

**FORMULACIONES DE *Bacillus thuringiensis* (Bt's) ALTERNADAS CON Carbaryl EN EL CONTROL DE *Strymon basilides* (LEP: LYCAENIDAE) y *Elaphria nucicolora* (LEP: NOCTUIDAE) EN FRUTA, DE CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus*) (L.) Merr. HIBRIDO MD-2.**

**RONALDO FERNÁNDEZ HIDALGO**

Trabajo final de graduación presentado a la Escuela de Agronomía como requisito parcial para optar el grado de Licenciatura en Ingeniería en Agronomía.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

**2010**

FORMULACIONES DE *Bacillus thuringiensis* (Bt's) ALTERNADAS CON Carbaryl EN EL CONTROL DE *Strymon basilides* (LEP: LYCAENIDAE) y *Elaphria nucicolora* (LEP: NOCTUIDAE) EN FRUTA, DE CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus*) (L.) Merr. HIBRIDO MD-2.

RONALDO FERNÁNDEZ HIDALGO

Aprobado por los miembros del Tribunal Evaluador:

Ing. Agr. Zulay Castro Jiménez, MGA.



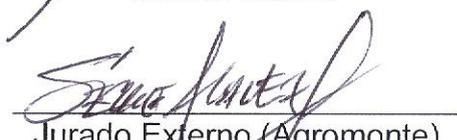
Asesor Interno

Ing. Agr. Joaquín Durán Mora, M.Sc



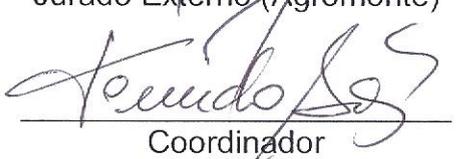
Jurado Interno

Ing. Agr. Sergio Alavéz López, M.Sc



Jurado Externo (Agromonte)

Ing. Agr. Fernando Gómez Sánchez, MAE.



Coordinador

Trabajos Finales de Graduación

Ing. Agr. Arnoldo Gadea Rivas, M.Sc.



Director

Escuela de Agronomía

## **DEDICATORIA**

A Dios por el privilegio de la vida, por guiarme por el camino correcto siempre, por darme entendimiento, sabiduría, voluntad y sobretodo humildad para iniciar y concluir mi preparación profesional.

A mis padres quienes estaré eternamente agradecido por haberme inculcado grandes valores que me han permitido llegar hasta donde estoy, por ser el más grande ejemplo de superación y esfuerzo, enseñándome que al realizar las cosas con paciencia, amor, humildad y de la manera correcta se llega a alcanzar grandes logros, a ellos por ser mi principal motivación durante toda mi vida.

A mi novia por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos, por apoyarme siempre en mis decisiones y ser la persona que me regaló la bendición de ser papá.

A todas las personas que me motivaron a seguir adelante, que de cierta manera aportaron su granito de arena no sólo en mi formación como profesional si no también como persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Empresa Agrícola Agromonte S.A., por brindarme el apoyo necesario para la realización de esta investigación, en especial al Gerente de Desarrollo y Producción Ing. Alvaro Arguedas, al Supervisor de Investigaciones y Servicios Técnicos Ing. Sergio Alavéz López y al personal de aplicaciones y de muestreos de la finca.

A la Ing. Zulay Castro Jiménez, le agradezco el tiempo que me brindó como mi asesora, profesora y amiga, por brindarme su comprensión, orientación, paciencia y apoyo desde el inicio de esta investigación hasta su final, quien me ayudó a concluirlo de la mejor manera.

A los profesores de ITCR, Sede Regional San Carlos, Ing. Carlos Arce Calderón por su importante ayuda en la elaboración y revisión del análisis estadístico de los datos de la investigación, Ing. Joaquín Durán Mora; por su apoyo brindado en la revisión de este documento.

A todos mis amigos y compañeros del ITCR, en especial a la generación 2004 y 2005 por brindarme su amistad y su compañerismo, permitiéndome vivir momentos inolvidables junto a ellos.

Un profundo y gran agradecimiento a Dios por el regalo de la vida, y permitirme lograr lo que una vez soñé, por convertirme en un profesional y por darme esta gran familia que me brindaron su apoyo incondicional en todo momento durante mi carrera.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	iii
LISTA DE CUADROS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Objetivo General.....	3
1.2.    Objetivos Específicos.....	3
1.3.    Hipótesis .....	4
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1.    Generalidades del cultivo de piña .....	5
2.2.    Taxonomía .....	6
2.3.    Plagas de importancia .....	6
2.3.1.    Thecla ( <i>Strymon basilides</i> ) .....	6
2.3.1.1.    Caracterización .....	6
2.3.1.2.    Daño .....	7
2.3.1.3.    Ciclo de vida.....	8
2.3.2.    Gusano soldado ( <i>Elaphria nucicolora</i> ).....	8
2.3.2.1.    Caracterización .....	8
2.3.2.2.    Daño .....	9
2.3.2.3.    Ciclo de vida.....	9
2.4.    Control de plagas.....	10
2.4.1.    Control cultural.....	11
2.4.2.    Control químico.....	11
2.4.3.    Control biológico .....	12
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
3.1.    Ubicación del experimento.....	15
3.2.    Periodo de evaluación .....	15
3.3.    Tratamientos .....	16
3.4.    Material experimental.....	18
3.4.1.    Cultivo.....	18
3.4.2.    Productos .....	18

3.5.	Diseño y unidades experimentales .....	19
3.6.	Descripción de sitio experimental y de la plantación.....	19
3.7.	Área experimental.....	20
3.8.	Parcela experimental y parcela útil .....	20
3.9.	Área de muestreo .....	21
3.10.	Ubicación de las parcelas experimentales.....	22
3.11.	Variables estudiadas.....	24
3.12.	Metodología de aplicación .....	26
3.12.1.	Ubicación del área experimental .....	26
3.12.2.	Identificación de tratamientos en el campo .....	26
3.12.3.	Diagnóstico preliminar .....	27
3.12.4.	Preparación de las soluciones.....	28
3.12.5.	Procedimiento de mezclado .....	30
3.12.6.	Aplicación de los tratamientos .....	30
3.13.	Toma de datos .....	32
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>34</b>
4.1.	Eficacia de los tratamientos sobre larvas de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> . 34	
4.1.1.	Frutas con presencia de larvas de <i>S. basilides</i> .....	34
4.1.2.	Frutas con presencia de larvas de <i>E. nucicolora</i> . .....	37
4.1.2.1.	Transcurridos 63 ddif .....	37
4.1.2.2.	Transcurridos 84 ddif .....	39
4.1.2.3.	Transcurridos 105 ddif .....	41
4.1.3.	Frutas con presencia de signo de daño de <i>S. basilides</i> .....	43
4.1.4.	Frutas con presencia de signo de daño de <i>E. nucicolora</i> . .....	44
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA.....</b>	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Clasificación botánica del cultivo de la piña MD-2. ....	6
2	Clasificación entomológica del insecto <i>Strymon basilides</i> . ....	7
3	Clasificación entomológica del insecto <i>Elaphria nucicolora</i> . ....	9
4	Descripción de los tratamientos utilizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009 .....	17
5	Descripción de los productos utilizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	18
6	Descripción de las variables e instrumentos para la toma de datos en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	25
7	Productos fitosanitarios a utilizar por parcelas y tratamientos en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	28
8	Cantidad requerida de los productos en investigación sobre Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en pina. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	29
9	Número de frutas con presencia de <i>S. basilides</i> durante catorce muestreos realizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	35

10	Número de frutas con presencia de <i>E. nucicolora</i> en los catorce muestreos realizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	38
11	Número de frutas totales con presencia de signo de daño de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña 138 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Representación de la ubicación geográfica de la Empresa Agrícola Agromote, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela. Tomado de Travelingluck (2009). .....	15
2	A) Sitio experimental rodeado por bosques B) y por canales de la investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	20
3	Distribución de la parcela experimental con su respectiva parcela útil en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009.....	21
4	Distribución de los seis puntos de muestreo en la parcela útil en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	22
5	Representación esquemática de la distribución de las parcelas experimentales en bloques en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	23
6	A) Placas de identificación de los tratamientos B) Placa de identificación para la investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	24
7	Estado de desarrollo del fruto al iniciar la investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	26
8	Diagnóstico preliminar para la determinación de la presencia de A) larva de <i>Elaphria</i> B) larva de <i>Thecla</i> en el área asignada en la investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	27

9	Equipo y herramientas para el proceso de medición por tratamiento mediante balanza analítica y probeta en investigación sobre Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>e. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	29
10	A) Tractor y B) equipo aspersor encargado de aplicación de los tratamientos utilizados en la investigación sobre Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009. ....	30
11	Fotografía del brazo del equipo de aplicación de los tratamientos utilizado en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	32
12	Estructuras del cultivo de piña donde se realizarán las observaciones de signo de dano en investigación sobre Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009. ....	33
13	Representación gráfica del número de frutas con larva de <i>S. basilides</i> en investigación sobre el uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	36
14	Porcentaje de incidencia de <i>E. nucicolora</i> en fruta, 63 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	38
15	Porcentaje de incidencia de <i>E. nucicolora</i> en fruta, 84 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	40
16	Porcentaje de incidencia de <i>E. nucicolora</i> en fruta, 105 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	41

17	Porcentaje de frutas con daño de <i>S. basilides</i> en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.....	43
18	Porcentaje de frutas de piña con signo de daño de <i>E. nucicolora</i> en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	45
19	Porcentaje de frutas con gomosis en investigación sobre uso de Bt's para el control de <i>S. basilides</i> y <i>E. nucicolora</i> en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009. ....	46

## RESUMEN

La Empresa Agrícola Agromonte S.A donde se realizó la investigación sobre eficacia de *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternado con Sevin®48 (Carbaryl) en el control de *Strymon basilides* (Lep: Lycaenidae) y *Elaphria nucicolora* (Lep: Noctuidae) en fruta, cultivo de piña (*Ananas comosus*) (L.) Merr. híbrido MD-2, se ubica en la Región Huetar Norte de Costa Rica, específicamente en el distrito de Boca Arenal del cantón de San Carlos, Alajuela, la cual se dedica a la producción y la exportación de piña híbrido MD-2.

El objetivo de la investigación consistió en determinar la eficacia biológica de cinco fuentes de *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternados con Carbaryl (Sevin®48), en la reducción de la población de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora* durante la etapa floración y formación de la fruta en piña híbrido MD-2, en la cual se evaluaron seis tratamientos aplicados desde 45 días después de la inducción floral (ddif) hasta 132 ddif, aplicados cada siete días. Los tratamientos consistieron en aplicaciones iniciales de *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternadas con Carbaryl dirigidos para el control de larva de Thecla (*Strymon basilides*), seguidas de aplicaciones para el control de Gusano Soldado (*Elaphria nucicolora*) también con *Bacillus thuringiensis* y Carbaryl pero de distinta cepa; comparados con un testigo químico de finca. Por medio de observación se determinó la incidencia y el comportamiento del inmaduro de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora* mediante quince muestreos, uno cada siete días. Dichas observaciones evidenciaron el comportamiento poblacional de larvas Tecla y de Gusano Soldado transcurridos 63, 84 y 105 días después de inducción. Las diferentes fuentes de *Bacillus thuringiensis* alternadas con Carbaryl ejercieron control sobre larvas de *S. basilides* al momento de su aparición, de igual manera en el control de las larvas de *E. nucicolora*. Aunque el análisis estadístico no reveló ninguna significancia, los tratamientos ejercieron control de las larvas comportándose de la misma forma que tratamiento de finca.

**Palabras claves:** piña, *Ananas comosus*, *Bacillus thuringiensis*, *Strymon basilides*, *Elaphria nucicolora*, híbrido MD-2.

## ABSTRACT

The Agromonte Agrícola Company S.A. that performed the research on efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternated with Sevin®48 (Carbaryl) in the control of *Strymon basilides* (Lep: *Lycaenidae*) and *Elaphria nucicolora* (lep: *Noctuidae*) in fruit, pineapple (*Anana comosus*) (L) hybrid Merr MD-2, is located in the North Huetar Costa Rica, specifically in the Boca Arenal district of the canton of San Carlos, Alajuela, which is dedicated to the production and export of pineapple hybrid MD-2.

The objective of this research was to determine the biological efficacy of five sources of *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternated with carbaryl (Sevin ® 48), in reducing the population of *Strymon Basilides* and *Elaphria nucicolora* during the stage flowering and formation of the fruit in hybrid pineapple MD-2, in which six treatments were applied from 45 days after flower induction (ddif) to 132 ddif, applied every seven days. Treatments consisted of initial application of *Bacillus thuringiensis* (Bt's) emphasized for the control of larvae of Thecla (*Strymon Basilides*), followed by applications for the control of Armyworms (*Elaphria nucicolora*) but also with a different *Bacillus thuringiensis* strain, were compared with a control and treatment of all property. Through observation it was determined the incidence and behavior of immature *Strymon Basilides* and *Elaphria nucicolora* for 15 samples, performed seven days after each application. These observations showed the population behavior of larvae and beet armyworm key at 63, 84 and 105 (ddif). The different sources of *Bacillus thuringiensis* exercised control on larvae of *S. basilides* to the moment of its appearance, of equal way in the control of the larvae of *E. nucicolora*, though the statistical analysis did not reveal any significant, the treatments had control of the larvae behaving from the same form to the treatment of estate

**Keywords:** pineapple, *Ananas comosus*, *Bacillus thuringiensis*, *Strymon Basilides*, *Elaphria nucicolora*, hybrid MD-2.

## 1. INTRODUCCIÓN

Todos los cultivos son afectados por diversos agentes patógenos como plagas, enfermedades o malezas, los cuales reducen la vitalidad y la capacidad productora de la planta. Existe una gran tendencia a incluir a todos los organismos perjudiciales, en especial a los insectos, bajo la denominación de plagas agrícolas (Cisneros1995).

Se puede englobar bajo el término plaga a todo conjunto de insectos que se alimentan de un cultivo afectando su desarrollo y crecimiento, provocando en la planta disminución de su rendimiento productivo. Durante mucho tiempo el hombre se ha visto afectado por una gran cantidad de insectos plaga que producen inmensos daños en las cosechas.

El efecto de las plagas sobre la producción agrícola implica una reducción del beneficio económico que se obtiene de la cosecha, en la cual se producen problemáticas en la cantidad del producto obtenido, disminución en la calidad del producto y aumento en los costos de producción. Un aspecto de importancia que se debe de tomar en cuenta es el significado que representa la pérdida de la calidad, que consiste en un deterioro de su presentación o disminución de su valor nutritivo, lo que tiene como consecuencia la disminución del valor unitario del mismo (Cisneros1995).

En Costa Rica, el cultivo de piña, ha mostrado una dinámica importante dentro de la economía nacional, debido al aumento significativo de su área de producción en diversas partes del país. Por lo anterior, este cultivo está dentro de los de mayor importancia, razón que motiva a introducir nuevas opciones de productos cuya eficacia cumpla con seguridad su función.

Con respecto al cultivo de la piña, la presencia de insectos plaga es de gran variación dependiendo de la región en que se desarrolle; además, está muy relacionado con las condiciones climáticas del lugar y también del manejo que se le brinde al cultivo. Algunas zonas se caracterizan por presentar una insignificancia de insectos plaga y otras que son afectadas por diversas plagas de

tal manera que bajan los rendimientos e impiden el desarrollo normal del cultivo (Montilla *et al.* 1997).

Las pérdidas producidas por plagas en piña representan un problema económico importante, ya que por ser un cultivo de características de producción extensiva e intensiva, cualquier pérdida por mínima que sea será de gran significancia en la relación costo-beneficio del sistema productivo. Por eso un factor de gran importancia al momento de producir piña de exportación, es el manejo sanitario de la plantación, en el cual el control que se realice a insectos y otros agentes patógenos debe verse reflejado en los rendimientos finales del cultivo en el área trabajada (Arroyo 2008).

El control de plagas encierra todas las actividades tendientes a mitigar o a reducir los efectos de los insectos plaga en los cultivos. Un buen control permite regular ciertos ciclos dañinos del insecto para el cultivo; además, optimiza los terrenos agrícolas que permiten obtener mejores rendimientos (ASOCAE sf).

Debido a la importancia socioeconómica que representa este cultivo hoy en día, sumado a la constante necesidad de encontrar nuevas opciones de control de plagas amigables con el ambiente, es necesario implementar sistemas que mantengan los rendimientos de producción complementados con manejo integrado de plagas, el cual tiene como propósito mantenerlas en niveles que no provoquen un efecto económico negativo, utilizando prácticas culturales y naturales y dejando como última opción el control químico (Morales y López 2001).

El propósito fundamental de la presente investigación, es determinar la eficacia biológica de fuentes de *Bacillus thuringiensis* aplicadas en forma alterna con una fuente química en el control de las plagas de la fruta en piña que permitan la sustitución de productos insecticidas por otros más amigables con el ambiente.

### 1.1. Objetivo General

- Determinar la eficacia biológica de cinco fuentes de *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternadas con Sevin®48 XLR SC, en la reducción de la población de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora* durante la etapa de floración y formación de la fruta en piña híbrido MD-2.

### 1.2. Objetivos Específicos

- Demostrar la eficacia biológica del Dipel® 6,4 WG alternado con Sevin®48 XLR SC en la reducción de la población de *Strymon basilides*, durante la etapa de floración piña híbrido MD-2.
- Demostrar la eficacia biológica del Turilav® 6,4 WG alternado con Sevin®48 XLR SC en la reducción de la población de *Strymon basilides*, durante la etapa de floración piña híbrido MD-2.
- Demostrar la eficacia biológica de Xentari®10,3 WG alternado con Sevin®48 XLR SC en la reducción de la población de larvas de *Elaphria nucicolora*, durante la etapa de formación del fruto piña híbrido MD-2.
- Demostrar la eficacia biológica del Costar®18 WG alternado con Sevin®48 XLR SC en la reducción de la población de *Strymon basilides*, durante la etapa de floración piña híbrido MD-2.
- Demostrar la eficacia biológica de Turex® 3,8 WP alternado con Sevin®48 XLR SC en la reducción de la población larvas de *Elaphria nucicolora*, durante la etapa de formación del fruto piña híbrido MD-2.
- Comparar la eficacia de control de fuentes químicas (Sevin®48 XLR SC) con respecto al alcanzado por fuentes de Bt's (Dipel®6,4 WG, Turilav® 6,4 WG, Xentari® 10,3 WG, Costar® 18 WG y Turex® 3,8 WP) alternado con Sevin®48 SC, sobre larvas de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, durante la etapa de floración y formación del fruto de piña, híbrido MD-2.

### **1.3. Hipótesis**

- Aplicaciones de fuentes de *Bacillus thuringiensis* (Bt's) alternadas con Carbaryl (Sevin®48 XLR SC) durante la floración y formación de la fruta, brindan mayor control de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora* que el observado en plantas de piña híbrido MD-2 tratadas con Carbaryl (Sevin®48 XLR SC).

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Generalidades del cultivo de piña**

Existen alrededor de 2.700 especies agrupadas en 56 géneros de la familia Bromeliaceae, en donde la piña es la más conocida y la única utilizada para la alimentación humana (García y Serrano 2005). Esta familia se desarrolla en las regiones tropicales y subtropicales del continente Americano, siendo Brasil uno de los más ricos de esta flora por ser parte de Sudamérica de donde proviene la mayor parte de las especies, y se extiende desde Sudamérica hasta el sureste de Norteamérica incluyendo Centroamérica y el Caribe (García y Serrano 2005).

El cultivo de piña se caracteriza por ser desarrollado en condiciones óptimas de altitud que oscilan desde 100 hasta 900 metros sobre el nivel del mar, aunque se han realizado estudios en donde se cultiva a nivel del mar (OIRSA 1999).

Entre otras características agroecológicas del cultivo, se tiene que la piña puede ser cultivada bajo un rango de temperatura que va desde los 20 y 30°C, el rango de precipitación para su crecimiento normal está entre 1.500 y 2.000 milímetros anuales de lluvia. En lo que respecta a los suelos, necesita que estos presenten una condición de acidez (pH) oscilante entre 4,5 y 6,0 manteniendo los niveles de aluminio muy bajos al igual que otros elementos tóxicos; además, que estos tengan texturas livianas y que estén bien drenados para un buen desarrollo del cultivo (MAG 1991).

Este cultivo ha sido desarrollado en distintas partes de Costa Rica principalmente en Buenos Aires de Puntarenas, y en las zonas de San Carlos, Sarapiquí, Grecia, Siquirres, Pococí, Pérez Zeledón, Esparza y Orotina (Barboza 1998).

## 2.2. Taxonomía

En su documento, De La Cruz (sf) describe al cultivo de la piña como perteneciente a la familia de las bromeliáceas, género *Ananas* y especie *comosus*, la cual es descrita en forma detallada en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Clasificación botánica del cultivo de la piña MD-2.

<b>Categoría</b>	<b>Grupo</b>
<b>Reino</b>	Vegetal
<b>Phyllum</b>	Pteridófita
<b>Clase</b>	Angiosperma
<b>Subclase</b>	Monocotiledonea
<b>Orden</b>	Farinosae
<b>Familia</b>	Bromeliaceae
<b>Género</b>	<i>Ananas</i>
<b>Especie</b>	<i>comosus</i>

## 2.3. Plagas de importancia

El cultivo de la piña se ve afectado principalmente por malezas, algunos hongos de los géneros *Phytophthora* sp., o *Fusarium* sp., algunos tipos de nematodos, moluscos, y principalmente insectos tales como la cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*), las hormigas y algunos lepidópteros y coleópteros. Entre los principales insectos plaga que afectan al fruto se puede mencionar al grupo de los lepidópteros, entre los que tienen mayor importancia económica están Thecla (*Strymon basilides*) y Gusano soldado (*Elaphria nucicolora*) (UNEP 2009).

### 2.3.1. Thecla (*Strymon basilides*)

#### 2.3.1.1. Caracterización

Según Sánchez (1985) citado por Barboza, Thecla, es una mariposa que presenta en su superficie una coloración gris oscura brillante en los márgenes, con estrías oscuras y una franja de escamas blancas. En sus alas posteriores presenta dos manchas circulares de color naranja, cada una posee una franja

blanca en la región central y cuenta con un par de apéndices blancos y filiformes; además, la mariposa es de hábito diurno y posee dimorfismo sexual (machos generalmente más pequeños que las hembras). Oviposita en la base de las brácteas, en brotes florales o bajo la inflorescencia y la larva eclosiona tres a cinco días después de la postura. En el Cuadro 2 se muestra la clasificación entomológica detallada de la mariposa.

**Cuadro 2.** Clasificación entomológica del insecto *Strymon basilides*.

<b>Categoría</b>	<b>Grupo</b>
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phyllum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Subclase</b>	Dicondylia
<b>Orden</b>	Lepidoptera
<b>Familia</b>	Lycaenidae
<b>Género</b>	<i>Strymon</i>
<b>Especie</b>	<i>Basilides</i>

**Fuente.** Zipcodezoo (2009).

### 2.3.1.2. Daño

Los daños provocados por *Strymon basilides* son observados al momento del surgimiento de la inflorescencia, por lo general ataca al fruto produciendo deformaciones. El fruto presenta agujeros o cavidades en las cuales hay exudaciones gomosas, así como un daño secundario en que ocurre la entrada de hongos y bacterias como *Fusarium* sp., y *Penicillium* sp., los cuales provocan una coloración negruzca (clavo de la piña) según García (2007).

### 2.3.1.3. Ciclo de vida

García (2007) describió las distintas etapas del ciclo de vida de *Strymon basilides*, caracterizando cada una de ellas (huevo, larva y adulto), de la siguiente manera:

- a) **Etapa huevo:** se caracteriza por ser pequeño con longitudes de 1mm, son blancuzcos y se encuentran en el exterior de la fruta en lugares como las hojas basales; y según la población en el cultivo así es el número de huevos que llegan a alcanzar con un máximo de diez huevos por fruta.
- b) **Etapa larval:** el huevo eclosiona a los cuatro días y la larva es de color rosa. El daño lo provoca luego de emerger penetrando el fruto haciendo galerías que lo deforman; este periodo tiene una duración de veinte días, luego pasa a pupa y abandona la fruta.
- c) **Etapa pupa:** recién formada es blanco crema, con machas oscuras en el dorso de los primeros tres segmentos abdominales; después de cuatro horas toma una coloración parda clara, cuando se aproxima la emergencia se torna oscura (Coto y Saunders 2004).
- d) **Etapa adulto:** son mariposas que miden alrededor de 3cm de longitud, con alas de coloración gris azulado con dos machas negras; estos emergen luego de diez días después de pupar, siendo las hembras las que ovipositan (García 2007).

### 2.3.2. Gusano soldado (*Elaphria nucicolora*)

#### 2.3.2.1. Caracterización

Este insecto es perteneciente a la familia Noctuidae, la cual es una amplia familia de lepidópteros de hábito nocturno; es de suma importancia en el campo agronómico, ya que en estado de larva atacan una gran gama de cultivos en los que se pueden mencionar los cereales, cultivos hortícolas y frutales. Se alimentan de materia viva vegetal, son de coloración café oscuro con manchas longitudinales, patas torácicas presentes y con diez pseudopatas; además, las larvas de este insecto se conocen con nombres como gusano cortador, gusano soldado, rosquillas, entre otros, según Ross citado por Arroyo (2008). En el

Cuadro 3, se muestra la clasificación entomológica detallada de la mariposa, caracterizado por categorías.

**Cuadro 3.** Clasificación entomológica del insecto *Elaphria nucicolora*.

<b>Categoría</b>	<b>Grupo</b>
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phyllum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Insecta
<b>Subclase</b>	
<b>Orden</b>	Lepidoptera
<b>Familia</b>	Noctuidae
<b>Género</b>	<i>Elaphria</i>
<b>Especie</b>	<i>Nucicolora</i>

**Fuente.** Bartlett (2009).

#### 2.3.2.2. Daño

Arias (2001) menciona que en su etapa larval, el daño causado por *Elaphria* se caracteriza por el mordisqueo de la parte exterior del fruto; además, señala que el perjuicio es iniciado a los 95 días después del forzamiento. El principal daño provocado por este insecto, es el deterioro de la apariencia externa del fruto, lo que provoca su descarte para la exportación como fruta fresca.

#### 2.3.2.3. Ciclo de vida

- a) **Etapa huevo:** se caracteriza por presentar una duración de cuatro días para llegar a la siguiente etapa. Este huevo se distingue por ser de coloración blancuzca, casi redondos por presentar una base plana, tiene un diámetro de un milímetro y se encuentra ubicado en las brácteas y flores. Cuando la larva emerge mordisquea el huevo para lograr la salida y alimentándose del mismo, según Arias citado por Arroyo (2008).

- b) **Etapa larval:** se caracteriza por ser una plaga ocasional y su daño es principalmente en la fruta, la cual carcomen la cáscara y pulpa por medio del mordisqueo. La duración de esta etapa es de 18 días (Jiménez 1999). Es una larva eruciforme, que posee seis patas verdaderas y cuatro pares de patas falsas. Al emerger posee un tono trasparente y su cuerpo es proporcionado, el cual presenta una coloración café con círculos oscuros en forma perpendicular; transcurridos dos días pierde su transparencia y se vuelve más oscuro, para el tercer día donde adquiere su forma definitiva. En estado maduro presenta tres líneas de color crema que están a lo largo de su cuerpo; además se caracteriza por poseer manchas en el primer y segundo segmento abdominal, de coloración amarilla y negra respectivamente (Jiménez 1999).
- c) **Etapa pupa:** su coloración está ligada a la edad de la pupa, al principio es de coloración blancuzca, luego al primer y segundo día de edad adquiere un color café claro a caoba. En el sétimo día su cuerpo empieza a oscurecerse debido a la metamorfosis interna y momentos antes de emerger el adulto se encuentra de color negro (Arias 2001).
- d) **Etapa adulta:** es una polilla oscura y pequeña que posee dos estructuras características de los lepidopteros (omatidios) los cuales permiten ver en la noche, sus alas son escamosas y su aparato bucal es de tipo sifón. Es raro encontrarlas en el día por presentar hábitos nocturnos, por lo cual se encuentran escondidas entre las hojas y el tallo de la planta, según Arias citado por Arroyo (2008).

#### **2.4. Control de plagas**

El control de plagas se puede entender como todo sistema natural o artificial que tiene como resultado la prevención, represión, destrucción o exclusión de una plaga, el cual tiene como finalidad primordial mantener la densidad de población de la plaga debajo de niveles en los cuales empiezan a causar perjuicio económico. Se puede considerar como una estrategia que se refiere a un enfoque

más general para resolver todos los problemas relacionados con las plagas, que puede incluir varios métodos (Cisneros1995).

Para la reducción de las densidades de las poblaciones de insectos plaga se han utilizando diversas estrategias de control, las cuales requieren de la implementación de diversos métodos de control; estos métodos suelen clasificarse según su naturaleza, en culturales, biológicos y químicos (Cisneros1995):

#### **2.4.1. Control cultural**

Este tipo de control de plagas tiene como objetivo primordial crear condiciones desfavorables para la plaga o enfermedad, lo cual permite prevenir o retardar de cierta manera los ataques de las plagas, provocando un efecto directo contra estos insectos y minimizar sus efectos. Las prácticas culturales engloban todas las medidas preventivas en el proceso de producción agrícola, las cuales son clasificadas en tres categorías: saneamiento, prácticas de manejo del cultivo y exclusión (InfoAgro sf).

Estas labores culturales van destinadas a la reducción de daños causados por los insectos plaga; además, de brindar al cultivo las condiciones óptimas para su buen desarrollo, produciendo un efecto negativo en el desarrollo y expansión de la plaga, siendo realizadas durante todo el ciclo de vida de la planta (CATIE 1990).

#### **2.4.2. Control químico**

Este es el control más utilizado por muchos productores, el cual tiene como objetivo en común con los demás controles de prevenir y erradicar las poblaciones de insectos por medio de sustancias químicas, estas sustancias son designadas con el nombre de plaguicidas o pesticidas y dependiendo del tipo de insecto que controle así serán sus nombres específicos (insecticidas, acaricidas, caracolicidas o molusquicidas, y nematocidas) (Cisneros1995).

Una buena utilización de los productos químicos constituye una importante táctica de control de plagas, las cuales podrían causar grandes pérdidas económicas si no se controlan a tiempo, la utilización de estos productos va ligada

a criterios de monitoreo, enemigos naturales, desarrollo de resistencia y contaminación ambiental (CATIE 1990).

El Sevin®48 XLR SC, es un insecticida químico de amplio espectro de acción y efecto residual que actúa por ingestión y contacto, utilizado para el control de plagas en diversos cultivos (Bayer 2010).

### 2.4.3. Control biológico

Según Cave, citado por Arroyo (2008), lo más importante en el control biológico es que los enemigos naturales sean más efectivos y capaces de mantener los insectos plaga a niveles inferiores.

Este tipo de control comprende tres grupos primordiales que son los que se encargan del control de los insectos plaga; en el primer grupo se tienen los predadores, que son los que le dan muerte directa a los insectos devorándolos; en el segundo grupo se tienen los parasitoides que viven dentro o fuera de la plaga causándole la muerte, en el tercer grupo están los microorganismos que causan la muerte del insecto por actividad interna o externa (Cisneros1995).

*Bacillus thuringiensis* (Bt) es un gran ejemplo de control biológico, el cual es una bacteria común que naturalmente se encuentra en los suelos en todo el mundo y varias cepas pueden infectar y matar a los insectos. Debido a esta propiedad, en la actualidad el Bt es el único "insecticida microbiano" en uso generalizado; una característica importante es que no afecta a mamíferos, ni a insectos benéficos como las abejas. Bt actúa produciendo proteínas (delta-endotoxina, "cristales tóxicos") que reaccionan con las células del revestimiento del intestino del insecto, el cual es muy susceptible. Estas proteínas paralizan el sistema digestivo y detienen la alimentación de los insectos en cuestión de horas, ocasionando muerte por inanición (Cranshaw 2009).

El Dipel® 6,4 WG, es un insecticida de alta eficacia biológica sobre las poblaciones de *Tecla* sp., mostrando un buen control sobre este tipo de plaga. El Xentari® 10,3 WG, ejerce alto grado de eficacia biológica de control sobre las poblaciones de larvas de *Elaphria* sp., plaga altamente problemática, ya que ataca

directamente al fruto, causando serios daños que inciden directamente sobre su calidad y posible descarte a ser exportada (Trisan 2010).

En investigación sobre la fluctuación poblacional, biología y efecto de control de biopesticidas sobre el gusano del fruto (*Helicoverpa zea* Boddie Lep: Noctuidae) en cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) de uso industrial, el control se realizó a través de los biopesticidas (Dipel, Agree 50 WP, Fast 1,8 EC, Spinosad y los insectos parasitoides *Trichogramma pretiosum* y *Trichogramma* sp.), en donde los tratamientos en base a *Bacillus thuringiensis* presentaron una muy buena acción sobre huevos y larvas de *Helicoverpa zea*, siendo su acción directamente proporcional a la potencia del producto (Celis 1997).

En un estudio realizado en el Centro Experimental y Demostrativo de Hortalizas (CEDEH) en Comayagua, en el 2005, se evaluó la eficacia de los insecticidas Xentari, Intrepid, Match y Neem aplicados en rotación con los insecticidas Proclaim, Avaunt y Spintor, para el control de insectos en el cultivo de tomate de mesa, indicando en sus resultados que la práctica de rotar Xentari Intrepid, Match o Neem X con cualquiera de los productos (Proclaim, Avaunt o Spintor), reduce sustancialmente el daño provocado por larvas de lepidópteros en la producción de tomate de mesa, aumentando el rendimiento, la producción y los ingresos económicos (Ramírez 2005).

Turex® 3,8 WP, es un bioinsecticida entomopatogénico desarrollado para el control de un amplio rango larvas de lepidópteros, contiene una cepa híbrida de *Bacillus thuringiensis* exclusiva procedente de la transconjugación de las cepas *kurstaki* y *aizawai*. Esta característica confiere al Turex® 3,8 WP, una eficacia máxima al compararlo con otros productos a base de *Bacillus* del mercado, ya que Turex® 3,8 WP, ofrece una combinación única de los cristales proteínicos más activos y letales para los lepidópteros (Arroyo 2008).

En 1996 se realizó un ensayo para el control del Prays del olivo, utilizando productos biotécnicos inocuos para la fauna como los Bt's *kurstaki* y Bt's *aizawai*, cuyas concentraciones de toxinas son mayores que la de los antiguos Bt's, comparándolos con productos químicos fitosanitarios como Dimetoato y

Metidation. Luego de los análisis correspondientes se determinó la buena eficacia de control del Bt's *aizawai* (Turex) (94% de control), con respecto al resto de los Bt's utilizados; además, de la mayor efectividad control respecto al Dimetoato (92% de control), estando por debajo del Metidation (98% de control), siendo este un producto eficaz para el control del prays (Cortes y Barrero 1998).

Costar® 18 WG, es un insecticida biológico, especialmente indicado para su empleo en programas de lucha integrada y biológica, constituido por esporas y cristales proteicos de *Bacillus thuringiensis* BERLINER, var. *kurstaki*, que contiene toxinas activas sobre numerosas plagas. Costar es selectivo y actúa por ingestión, sobre larvas de los primeros estadios de desarrollo (Syngenta 2009).

El Turilav® 6,4 WG, es un insecticida microbiano basado en la cepa de *Bacillus thuringiensis* variedad *kurstaki*, serotipo 3a, 3b. Su potencia acción es por vía estomacal donde los cristales son activados por la enzima estomacal de la larva, causando los desequilibrios osmóticos que rompen las paredes de intestino de insecto que producen una septicemia (Laverlam 2010).

Este control resume su finalidad al tener en consideración la salud del ser humano, tomando en cuenta no solo a los consumidores si no también a los productores; además, de que es una forma alternativa de control de insecto disminuyendo la dependencia a los químicos y así de igual manera se previene la no destrucción del medio ambiente y de los enemigos naturales (Olmari y Albajes 2005).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación del experimento

El estudio se realizó en la Empresa Agrícola Agromonte S.A que se ubica en la Región Huetar Norte de Costa Rica, específicamente en el distrito de Boca Arenal del cantón de San Carlos, Alajuela (Figura 1), la cual se dedica a la producción y la exportación de piña (*Ananas comosus*). La finca cuenta con alrededor de 1.500 hectáreas dedicadas al cultivo de piña.



**Figura 1.** Representación de la ubicación geográfica de la Empresa Agrícola Agromonte, Boca Arenal, San Carlos, Alajuela. Tomado de Travelingluck (2009).

#### 3.2. Periodo de evaluación

El periodo dedicado para la ejecución de la investigación, fue comprendido en el último semestre del año 2009. Este se inició en la semana 38 del año 2009 correspondiente a la tercera semana del mes setiembre concluyendo en la semana 52 del mismo año. Durante dicho periodo se desarrolló todo lo relacionado con el trabajo de campo, en el cual se realizaron los muestreos respectivos de las plagas y las aplicaciones correspondientes de los productos.

### 3.3. Tratamientos

Se definieron seis tratamientos para el control de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, y se realizaron trece aplicaciones en total (Cuadro 4).

El primer tratamiento consistió en la aplicación de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha consecutivas, partiendo desde los 50 ddif con intervalos de siete días.

El segundo tratamiento comprendió aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Turilav® 6,4 WG 1kg/ha y aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha, con intervalos de siete días.

El tercer tratamiento comprendió aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternados con Costar® 18 WG 0,5kg/ha; asimismo, aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha, partiendo de los 50 ddif con intervalos de siete días.

El cuarto tratamiento comprendió aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternados con Dipel® 6,4 WG 0,5 kg/ha, luego aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha, con intervalos de siete días.

El quinto tratamiento comprendió aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Costar® 18 WG 0,5kg/ha y aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Turex® 3,8 WP 1kg/ha, con intervalos de siete días.

El sexto tratamiento comprendió aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Dipel® 6,4 WG 0,5kg/ha y aplicaciones de Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternadas con Turex® 3,8 WP 1kg/ha con intervalos de siete días.

En el Cuadro 4, se muestra la descripción de los tratamientos durante las trece semanas del año 2009 en las que se realizaron las aplicaciones de los distintos productos utilizados.

**Cuadro 4.** Descripción de los tratamientos utilizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Tratamientos		Descripción de tratamientos											
Aplicación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
DDIF	50	56	63	70	77	84	91	98	105	112	118	125	132
Semana Año 2009	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Tratamiento 1</b>	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC
<b>Tratamiento 2</b>	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Turilav® 6,4 WG	Sevin®48 XLR SC	Turilav® 6,4 WG	Sevin®48 XLR SC	Turilav® 6,4 WG	Sevin®48 XLR SC	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC
<b>Tratamiento 3</b>	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Sevin®48 XLR SC	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC
<b>Tratamiento 4</b>	Sevin®48 XLR SC	Dipel® 6,4 WG	Dipel® 6,4 WG	Sevin®48 XLR SC	Dipel® 6,4 WG	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Dipel® 6,4 WG	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC	Xentari® 10,3 WG	Xentari® 10,3 WG	Sevin®48 XLR SC
<b>Tratamiento 5</b>	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Costar® 18 WG	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC	Costar® 18 WG	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC	Turex® 3,8 WP	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC
<b>Tratamiento 6</b>	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Dipel® 6,4 WG	Sevin®48 XLR SC	Dipel® 6,4 WG	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC	Turex® 3,8 WP	Sevin®48 XLR SC	Sevin®48 XLR SC

Dosificaciones de productos: Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha    Xentari®10,3 WG 0,5kg/ha    Turex®3,8 WP 1kg/ha  
 Dipel®6,4 WG 0,5kg/ha    Costar®18 WG 0,5kg/ha    Turilav®6,4 WG 1kg/ha

### 3.4. Material experimental

#### 3.4.1. Cultivo

Corresponde al cultivo de piña, híbrido MD-2, fue necesario que la planta estuviera en etapa de post forzamiento, entre 45 ddif y 132 ddif floración y desarrollo del fruto.

#### 3.4.2. Productos

Se utilizó cinco productos de acción insecticida (*Bacillus thuringiensis* de cepas *kurstaki* y *aizawai*): el Dipel® 6,4 WG, Xentari® 10,3 WG, Turex® 3,8 WP, Turilav® 6,4 WG y Costar® 18 WG además del químico (Sevin®48 XLR SC), para evaluar la eficacia de control de las larvas de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora*. En el Cuadro 5, se aprecia la caracterización de cada producto por su ingrediente activo y toxicidad.

**Cuadro 5.** Descripción de los productos utilizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Nombre	Ingrediente Activo	Toxicidad
Dipel®6,4 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Ligeramente tóxico
Xentari®10,3WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i>	Ligeramente tóxico
Turex®3,8 WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> y <i>aizawai</i>	Ligeramente tóxico
Turilav®6,4 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Ligeramente tóxico
Costar®18 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Ligeramente tóxico
Sevin® 48 XLR SC	Carbaryl (Carbamato)	Moderadamente tóxico

### 3.5. Diseño y unidades experimentales

El diseño experimental implementado en el experimento fue "Bloques Completamente al Azar", con tres repeticiones experimentales. El modelo estadístico está dado por:  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$ .

$Y_{ij}$  = Observación de la unidad experimental.

$\mu$  = Media general.

$\tau_i$  = Tratamientos.

$\beta_j$  = Efecto del bloque.

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental.

Se identificó tres bloques experimentales de seis parcelas cada uno, correspondientes a cada tratamiento y en un total de 18 parcelas experimentales. Los datos recolectados fueron sometidos a un análisis por medio de un programa estadístico (InfoStat), en el cual se realizaron las respectivas pruebas de normalidad y homogeneidad a los datos de ambas larvas, además de las pruebas de ANDEVA y Pruebas de Medias.

### 3.6. Descripción de sitio experimental y de la plantación

El experimento se realizó en plantación de piña (*Ananas comosus*) híbrido MD-2. Las plantas evaluadas correspondieron al Lote 12 y bloques comerciales 67, 68, 70, 74, y 80. La plantación fue establecida por la empresa, cultivada en el mes de octubre del 2008 en camas con doble hilera y utilizando plantas con la misma fecha de siembra, el mismo tipo de hijo y el mismo manejo agronómico en general. El área experimental seleccionada manifestó alta probabilidad de incidencia de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, plagas que se caracterizan por permanecer cerca de las orillas boscosas o zonas de alta vegetación, áreas que se caracterizan por beneficiar el desarrollo y la reproducción de Lepidópteras<sup>1</sup>(Figura 2).

---

<sup>1</sup> Castro, Z. 2009. Hábitat de lepidópteras. Santa Clara, San Carlos. Escuela de Agronomía, ITCR. Comunicación personal.



**Figura 2.** A) Sitio experimental rodeado por bosques B) y por canales de la investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

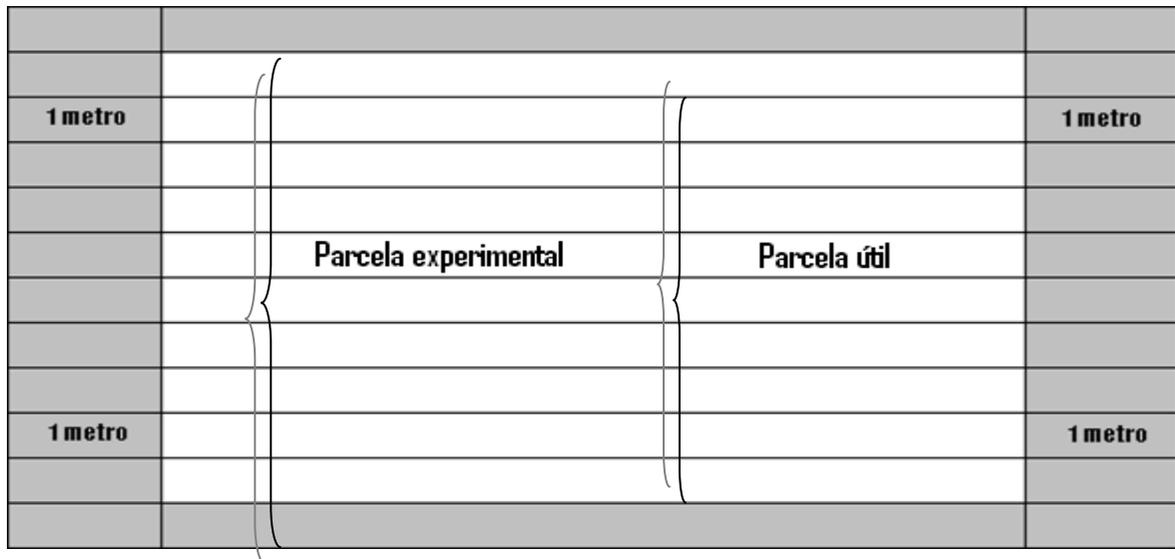
### **3.7. Área experimental**

El área seleccionada debió presentar al menos doce camas de siembra de dos hileras de plantas cada una, separadas 1,12 metros de centro a centro, con distancias entre plantas de 0,25 metros. El área total asignada para la evaluación comprendió de 1,11 hectáreas dividida en los distintos bloques comerciales y experimentales utilizados.

### **3.8. Parcela experimental y parcela útil**

La parcela experimental (Figura 3) correspondió a doce camas del bloque comercial (13,2 metros) con 30 metros de longitud, lo que permitió la distribución de las 18 parcelas experimentales. Cada parcela experimental estuvo conformada de doce camas de 240 plantas cada una, con un total de 2.871 plantas por parcela.

De las doce camas de la parcela experimental las dos camas de los extremos conformaron el borde (quedando las diez camas restantes son la parcela útil); además, un metro de plantación a cada extremo de las camas quedando en la parcela útil las plantas necesarias para las observaciones, esto con la idea de evitar el efecto de borde y el efecto que pueda producir un tratamiento al otro. Las unidades experimentales fueron las frutas de las plantas de cada parcela útil, correspondiente a 60 frutas muestreadas por parcela útil.

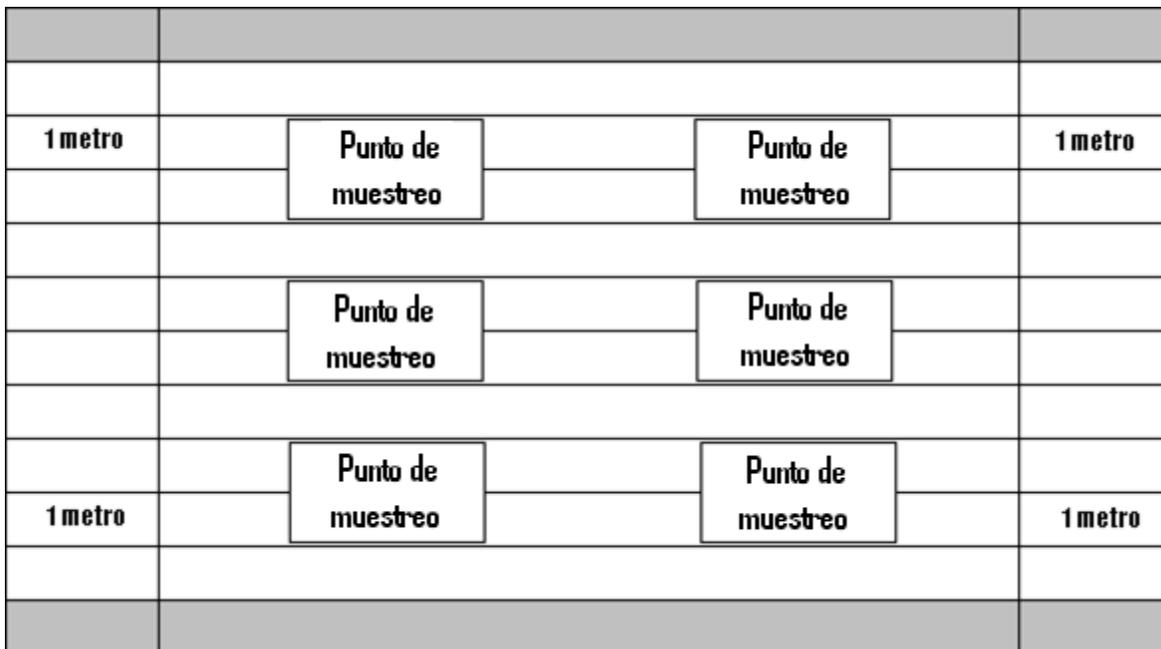


**Figura 3.** Distribución de la parcela experimental con su respectiva parcela útil en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009.

### 3.9. Área de muestreo

En la parcela útil se ubicaron seis puntos específicos para realizar los muestreos correspondientes, cada punto de muestreo estuvo conformado por diez plantas. Dos puntos de muestreo se ubicaron en las camas dos y tres, otros dos en las camas cinco y seis, mientras que las otras dos en las camas ocho y nueve de las diez camas asignadas como parcela útil (Figura 4).

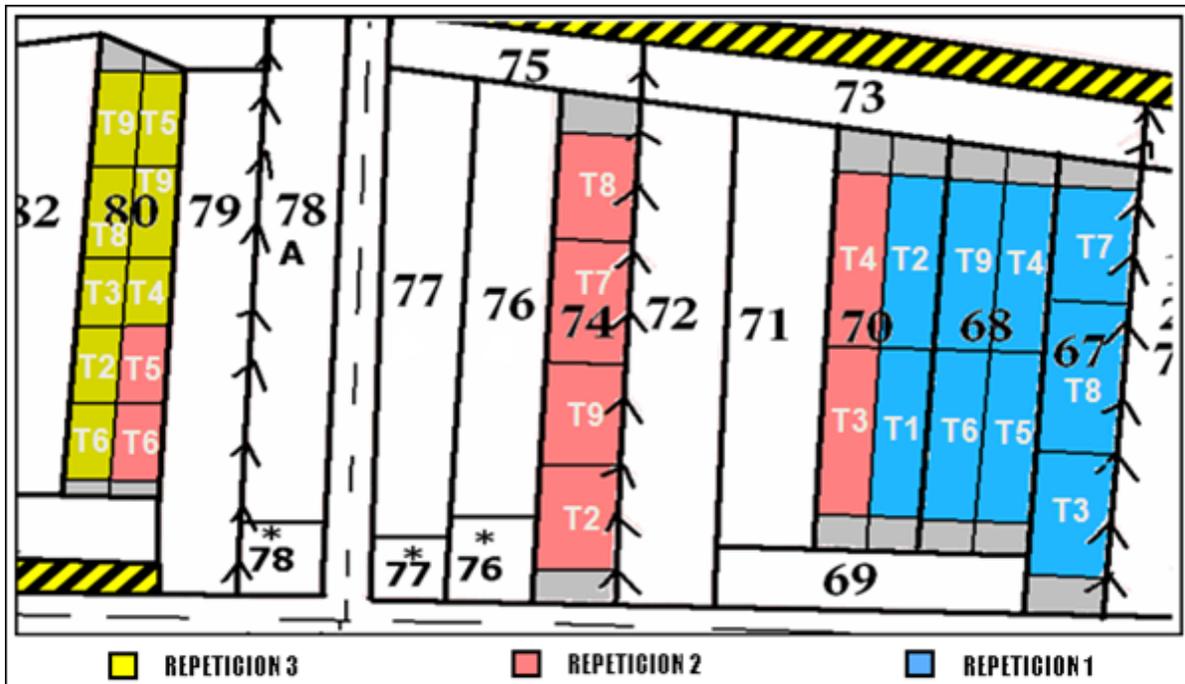
Cada uno de los seis puntos de muestreo estuvo conformado por diez frutas, distribuidas cinco en una cama y cinco en la otra en forma lineal, para un total de 60 frutas muestreados por parcela experimental.



**Figura 4.** Distribución de los seis puntos de muestreo en la parcela útil en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

### 3.10. Ubicación de las parcelas experimentales.

Las parcelas experimentales fueron distribuidas a lo largo de cada bloque comercial, distribuyendo en ellas los tratamientos respectivos a cada bloque experimental. En la Figura 5, se muestra el ordenamiento por medio de una tabla de números aleatorios de la distribución de las 18 parcelas y de los siete tratamientos.



**Figura 5.** Representación esquemática de la distribución de las parcelas experimentales en bloques en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Luego de aleatorizar cada tratamiento en cada una de las repeticiones, se procedió a delimitar cada parcela experimental por medio de estacas y mecate; además de la identificación de cada uno de los tratamientos en el campo por medio de placas de metal pintadas con la simbología de los tratamientos, lo que facilitó la aplicación de los productos y la toma de datos (Figura 6). Los bloques experimentales (repeticiones) fueron repartidos en los bloques comerciales de la plantación de piña híbrido MD-2, que estaban expuestos a ser influencia de los caminos, por áreas de densa vegetación y canales divisorios entre los bloques.



**Figura 6.** A) Placas de identificación de los tratamientos B) Placa de identificación para la investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

### 3.11. Variables estudiadas.

En el Cuadro 6, se presenta el listado de variables estudiadas. Se refieren al número de frutas con presencia de larvas de *Strymon basilides* y número de frutas con presencia de larvas de *Elaphria nucicolora*; también, de la presencia de algún signo que demuestre la presencia de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora* en las frutas.

Para la determinación de la presencia de las larvas de *S. basilides* y *E. nucicolora*, se realizó observaciones directas sobre la fruta en desarrollo y conteos de las frutas con larvas presentes. Además, en el último muestreo se realizaron observaciones de signos como gomosis, perforaciones, excretas y raspaduras, considerando los signos característicos de la presencia de cada plaga.

**Cuadro 6.** Descripción de las variables e instrumentos para la toma de datos en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Variable</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Periodo</b>	<b>Frecuencia</b>
Número de frutas con presencia de larva de <i>Strymon basilides</i>	Determinación visual de las larvas	Cinco días después de cada aplicación	Desde 50 ddif hasta los 132 ddif
Número de frutas con presencia de larva de <i>Elaphria nucicola</i>	Determinación visual de las larvas	Cinco días después de cada aplicación	Desde 50 ddif hasta los 132 ddif
Número de frutas con presencia de daños de <i>Strymon basilides</i>	Observación visual de cada fruta con signos de presencia de daño	Antes de cosecha	A 138 ddif
Número de frutas con presencia de daños de <i>Elaphria nucicola</i>	Observación visual de cada fruta con signos de presencia de daño	Antes de cosecha	A 138 ddif

### 3.12. Metodología de aplicación

#### 3.12.1. Ubicación del área experimental

El área para la investigación se ubicó en los bloques de siembra cultivados a orillas del camino principal del lote; asimismo, en sitios donde había mayor cercanía de las zonas boscosas y canales donde es más frecuente la presencia e incidencia de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora*. Las plantas evaluadas presentaban nueve meses de edad (Figura 7), por lo que se conoce es la edad en la que se presentan las primeras incidencias de plagas importantes en la fruta en formación.



**Figura 7.** Estado de desarrollo del fruto al iniciar la investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

#### 3.12.2. Identificación de tratamientos en el campo

Después de tener ubicada el área donde se realizaría la prueba, se procedió a la marcación de las parcelas experimentales por medio de estacas de caña de bambú de 1,5 metros de longitud ubicadas a 30 metros a lo largo del

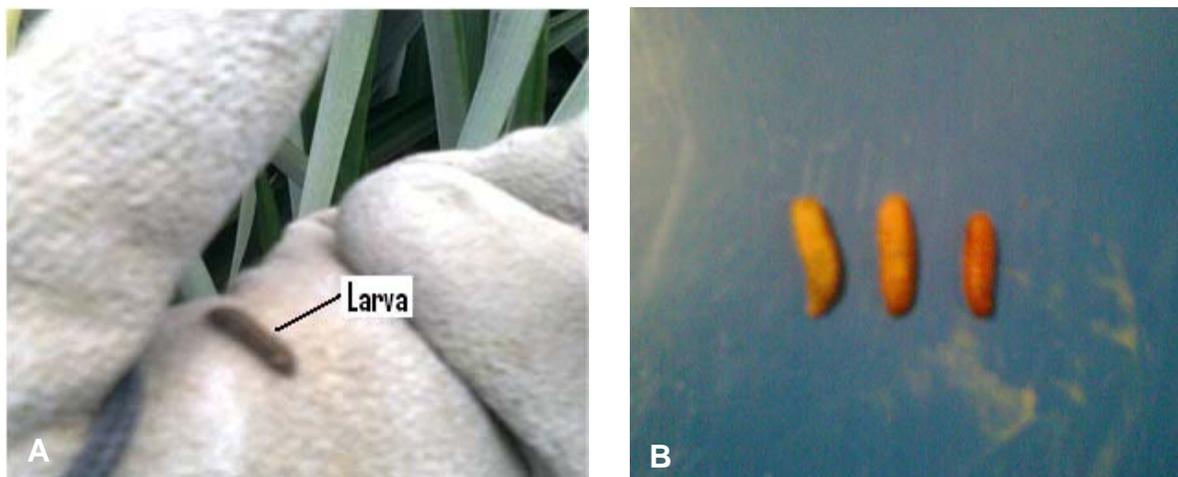
bloque comercial, delimitado con un mecate de piola e identificada por cada placa metálica respectiva a la aleatorización al inicio de cada parcela experimental.

### 3.12.3. Diagnóstico preliminar

Luego de identificar los tratamientos en las parcelas experimentales se procedió al diagnóstico del área experimental que determinaría la presencia de las plagas en estudio. Se utilizó un instrumento de recaudación de datos en campo (Anexo, Figura 1), donde se realizaron las anotaciones correspondientes de la presencia y signos de *Strymon basilides* y de *Elaphria nucicolora* en plantas dentro de cada parcela útil.

Todos los muestreos fueron realizados por tres personas con experiencia en el reconocimiento de las plagas en campo, se determinó la presencia de algún signo de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, y fue anotado en el instrumento de toma de datos. Estas personas portaban instrumentos de toma de datos, diagrama para la ubicación de las parcelas y lápiz para sus anotaciones (Figura 8).

Realizar estos diagnósticos preliminares fue de gran ayuda, debido a que se logró conocer la poblacional de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, antes y después de la aplicación de los tratamientos.



**Figura 8.** Diagnóstico preliminar para la determinación de la presencia de A) larva de *Elaphria* B) larva de *Tecla* en el área asignada en la investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

### 3.12.4. Preparación de las soluciones

Las dosificaciones de los productos se realizaron de acuerdo al tamaño de la parcela experimental, repeticiones de la investigación y las veces en que sería aplicado cada producto durante el experimento.

Cada parcela experimental ocupó un área de 0,058 hectáreas, pero debido a que cada tratamiento se repitió tres veces el área total por tratamiento fue de 0,175 hectáreas. De acuerdo al área destinada por parcela en las tres repeticiones, se determinó la cantidad requerida por parcela experimental de acuerdo a la dosis por hectárea de cada producto. En el Cuadro 7, se indica la cantidad requerida de cada producto tratamiento.

**Cuadro 7.** Productos fitosanitarios a utilizar por parcelas y tratamientos en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Producto	Dosis kg/ha	Dosis kg/parcela	Dosis kg/repetición
Dipel® 6,4 WG	0,50	0,029	0,087
Xentari® 10,3 WG	0,50	0,029	0,087
Turilav® 6,4 WG	1,00	0,058	0,174
Costar® 18 WG	0,50	0,029	0,087
Turex® 3,8 WP	1,00	0,058	0,174
Carbaryl (litros)	2,80	0,162	0,486

Para contar con la cantidad suficiente de los productos para la investigación se debió determinar la cantidad requerida y diseñar las respectivas cédulas de aplicación. En el Cuadro 8, se aprecia la cantidad total requerida de los productos durante toda la investigación en las diferentes aplicaciones en las parcelas experimentales, con respecto a la dosificación por hectárea y la frecuencia en que se utilizó el producto.

**Cuadro 8.** Cantidad requerida de los productos en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en pina. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Producto	Producto/hectárea (kg)	Cantidad requerida (kg)
Dipel® 6,4 WG	0,50	0,61
Xentari® 10,3 WG	0,50	0,79
Turilav® 6,4 WG	1,00	0,53
Costar® 18 WG	0,50	0,70
Turex® 3,8 WP	1,00	1,04
Carbaryl (litros)	2,80	23,33

El pesaje o determinación de la cantidad de cada producto requerido según los tratamientos, se determinó por medio de un equipo y herramientas necesarias que garantizaron la homogeneidad, sanidad y seguridad de cada uno de los tratamientos; además, se contó con personal con experiencia en mediciones y pesaje de producto.

La cantidad de cada producto se pesó y midió por medio de una romana digital de 2000 gramos y una probeta de 1.000 mililitros, lo que garantizó la precisión de la medición. Cada medición se realizó según lo requerido por cada tratamiento y producto correspondiente, como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9.** Equipo y herramientas para el proceso de medición por tratamiento mediante balanza analítica y probeta en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en pina. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

### 3.12.5. Procedimiento de mezclado

Se aseguró una buena calidad del agua corrigiendo el pH, el cual mantuvo de 5,5 a 6,5 adicionando ácido cítrico al final del mezclado; también, se adicionó un adherente (Nu-Film) a la mezcla de aplicación de insecticida para garantizar su persistencia.

El volumen de agua requerido fue variante dependiendo al producto que se fuera a utilizar. Al momento de realizar las aplicaciones de los *Bacillus thuringiensis* se requirió un volumen de 1.540 litros/hectárea, mientras que para el Carbaryl se requirió un volumen de 2.460 litros/hectárea.

### 3.12.6. Aplicación de los tratamientos

Luego de realizar cada diagnóstico preliminar, se procedió a la aplicación, la primera aplicación inició 50 días post forzamiento de las plantas (50 ddif). Se utilizó el equipo aspersor, tipo “Boom” propiedad de la finca cuya capacidad es de 6.000 litros, este “Boom” es remolcado por un tractor de 115HP caballos de fuerza marca John Deere, el cual es alimentado con combustible Diesel (Figura 10).



**Figura 10.** A) Tractor y B) equipo aspersor encargado de aplicación de los tratamientos utilizados en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009.

El equipo aspersor está equipado con dos brazos hidráulicos que disponen de 92 boquillas cada uno (Figura 11). Para garantizar que todas las plantas fueran aplicadas, el equipo fue calibrado de tal manera que mantuviese la presión constante de 50 libras/pulg<sup>2</sup> en marcha A1 a 1800 al momento de utilizar el Carbaryl, mientras que para los *Bacillus thuringiensis* a una presión de 30 libras/pulg<sup>2</sup> en marcha A2 a 1950, realizando pruebas de calibración previo a las aplicaciones; asimismo, como un método preventivo para evitar alteraciones en las características de los productos, se procedió a lavar el equipo aspersor “Boom” previamente a cada aplicación o se utilizó otro libre de residuos de productos que pudieran anular el efecto de los Bts, esto con el fin de no alterar los tratamientos.

Se consideraron distintos momentos de aplicación en la investigación, con intervalos de siete días.

Los productos aplicados se colocaron en recipientes y bolsas plásticas bien identificadas según cada cédula de aplicación (boletas) y fueron trasladados al campo para su respectiva aplicación en las parcelas indicadas; fueron mezclados en campo con agua proveniente de los pozos perforados de la Finca Agrícola Agromonte S.A.

Se verificó el pH de la solución para asegurar que la mezcla de los *Bacillus* mantuviera un pH adecuado (4,5-5,5), lo que proporcionó el estado ideal para la actuación del producto. Se mantuvo un orden adecuado de aplicación de cada tratamiento, con el fin de evitar la inactivación de los productos, se aplicaron primero los tratamientos de menor concentración, luego los de mayor concentración y por último los productos químicos, realizando cada aplicación durante horas de la mañana.



**Figura 11.** Fotografía del brazo del equipo aspersor de aplicación de los tratamientos utilizado en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

### **3.13. Toma de datos**

Se realizaron catorce observaciones a nivel de campo, lo que permitió identificar y cuantificar la población de ambas plagas, realizando observación directa a cada una de las frutas de la parcela útil. Se utilizó un instrumento de toma de datos que permitió hacer las anotaciones con respecto a incidencia, presencia o algún signo de daño de *S. basilides* y *E. nucicolora*/parcela.

En el caso de Tecla (*Strymon basilides*), se realizó una pre-observación del número de larvas a los 45 ddif, realizando las observaciones post-aplicaciones partiendo de los 50 ddif en distintas partes de la planta (Figura 12), además, se realizó una observación antes de la cosecha para identificar signos de daño en fruta como presencia de excrementos característicos de la plaga de Tecla y gomosis, estas actividades se realizaron durante horas frescas de la mañana.

Para el Gusano soldado (*Elaphria nucicolora*), se efectuó también una observación del número de larvas a partir de 50 ddif en distintas partes de la planta (Figura 12), además, antes de la cosecha se realizó una observación con el fin de identificar signos de daño (raspaduras, excrementos, gomosis) característicos de esta plaga. Por el comportamiento nocturno del gusano soldado

se realizaron las observaciones durante horas de la mañana (6:00 am), mientras la plaga aun se mantenía activa cerca de la fruta.



**Figura 12.** Estructuras del cultivo de piña donde se realizaron observaciones de signo de daño en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A. 2009.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Eficacia de los tratamientos sobre larvas de *S. basilides* y *E. nucicolora*.

La eficacia de los tratamientos se determinó por medio de la cantidad de frutas con presencia de larvas de *S. basilides* en momentos diferentes: muestreo preliminar (45ddif) y el resto de los muestreos hasta los 84 ddif, determinándose también la presencia de larvas de *E. nucicolora* en tres momentos distintos: durante la floración (63ddif), post floración (84ddif) y desarrollo del fruto (105ddif). Además, de la observación de las futas dañadas antes de la cosecha (132ddif) lo que permitió determinar su relación porcentual.

#### 4.1.1. Frutas con presencia de larvas de *S. basilides*.

El número de frutas con presencia de *S. basilides* (Cuadro 9), demuestra la poca incidencia de plaga en el muestreo preliminar (45 ddif) y durante de los muestreos posteriores. El área asignada a las parcelas del tratamiento dos (T2) en un principio presentó cuatro frutas con larva de *S. basilides* (2,22% de incidencia), mientras que el área para el tratamiento cinco (T5) presentó una fruta con larva (2,78% de incidencia) y en el área para el tratamiento uno (Testigo), presentó tres frutas con larva.

Se tiene que desde la observación preliminar 45 ddif las inflorescencias tratadas con Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternado con Turilav® 6,4 WG 1kg/ha y Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternado con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha) (Tratamiento 2), presentaron la mayor población de larvas de Tecla. También, la misma situación sucedió en las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1) solo que en estas plantas se observó tres larvas 45 ddif. De manera que desde 50 ddif la población de larvas en estas plantas disminuyó a cero y se mantuvo hasta el último muestreo realizado.

En el caso de las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado Costar® 18 WG 0,5kg/ha y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP 1kg/ha (Tratamiento 5), se mantuvo con la misma cantidad de larvas trascurridos 50 ddif

(Primer muestreo). Trascurridos 56 ddif no se observó la presencia de larvas al igual que en el resto de los muestreos realizados (Cuadro 10).

El único tratamiento donde las inflorescencias presentaron larvas de *S. basilides* incluso 84 ddif, fue el correspondiente a plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternado con Dipel® 6,4 WG 0,5kg/ha y Sevin®48 XLR 2,8litros/ha alternado con Turex® 3,8 WP 1kg/ha (Tratamiento 6), en cuyas plantas se presentó una larva 50 ddif, trascurridos 63 ddif aumentó en una larva y se observó nuevamente 84 ddif.

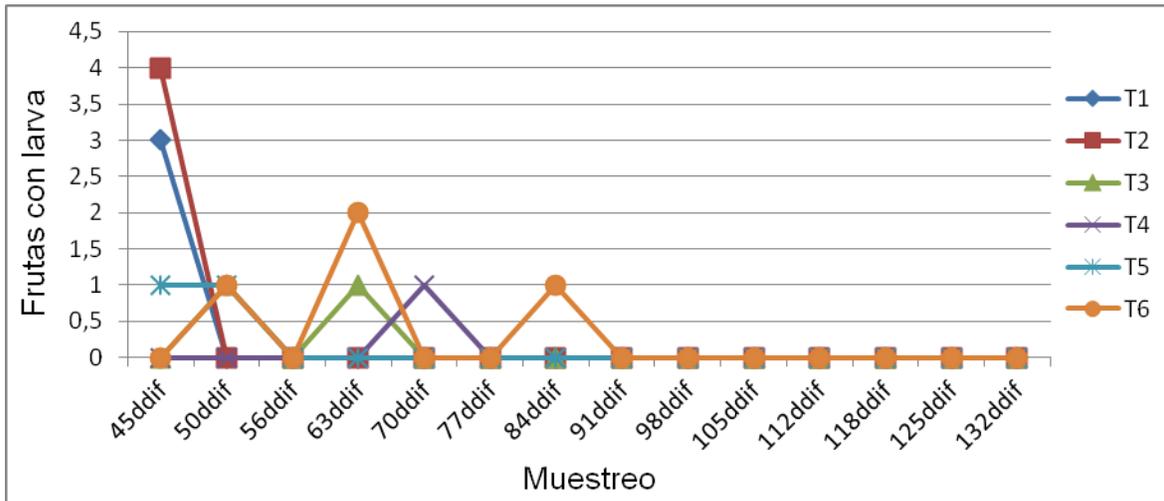
Trascurrido 84 ddif todos los tratamientos en general estuvieron libres de la presencia de *S. basilides*.

**Cuadro 9.** Número de frutas con presencia de *S. basilides* durante catorce muestreos realizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Pre	Número de frutas con presencia de larva de <i>Thecla</i> /Muestreo															
	DDIF	45	50	56	63	70	77	84	91	98	105	112	118	125	132	Total
Trat1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trat2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trat3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Trat4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Trat5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Trat6	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4

En el rango entre 50 y 84 ddif se manifestó la larva de *S. basilides* en mayor proporción, en donde la cantidad de frutas con presencia de larva estuvo entre uno y cuatro individuos por tratamiento. El mayor número de larvas se presentó en las frutas tratadas con Sevin®48 2,8litros/ha alternado con Turilav® 6,4 WG 1kg/ha y Sevin®48 XLR 2,8litros/ha alternado con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha (Tratamiento 2), además de las tratadas con Sevin®48 XLR 2,8litros/ha alternado con Dipel® 6,4 WG 0,5kg/ha y Sevin®48 XLR 2,8litros/ha alternado con Turex® 3,8 WP 1kg/ha (Tratamiento 6) con cuatro frutas con presencia de larva, mientras que las inflorescencias que presentaron menor cantidad (una larva) fueron los tratados

con Sevin®48 XLR SC 2,8litros/ha alternando Dipel® 6,4 WG 0,5kg/ha y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG 0,5kg/ha (Tratamiento 4), existiendo en dichas plantas un buen control de las larvas durante toda la investigación con respecto al control testigo y el resto de los tratamientos (Figura 13).



**Figura 13.** Representación gráfica del número de frutas con larva de *S. basilides* en investigación sobre el uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

La población de larvas de *Strymon basilides* en frutas de piña híbrido MD-2 fue baja desde el inicio de las aplicaciones por lo que el daño ocasionado no fue importante.

Por medio del Análisis de Varianza se evidenció a partir de los datos correspondientes a las frutas con presencia de larvas de *S. basilides* que no existen diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamientos, lo cual indica que todos los tratamientos aplicados fueron igualmente efectivos para el control sobre *S. basilides* (Cuadro 13); el coeficiente de variación (144,91), se considera alto lo cual indica que hay mucha variación entre los datos.

Se aplicó Pruebas de Medias (Tukey 5%) para confirmar la no existencia de diferencias significativas entre tratamientos utilizados para el control de *S. basilides* (Anexo, Cuadro 4).

#### 4.1.2. Frutas con presencia de larvas de *E. nucicolora*.

Durante el periodo observado, comprendido desde 50 a 132 ddif la población de *E. nucicolora* fue variable, presentando un lento crecimiento inicial (tres primeras semanas) llegando a su máxima incidencia alrededor de 84 y 91 ddif con poblaciones entre 39 y 58 individuos por tratamiento, trascurridos 98 ddif ocurrió un descenso drástico y en adelante las poblaciones de Gusano Soldado llegaron a cero. Dicho comportamiento poblacional permitió analizar principalmente las poblaciones presentes trascurridos 63, 84 y 105 ddif.

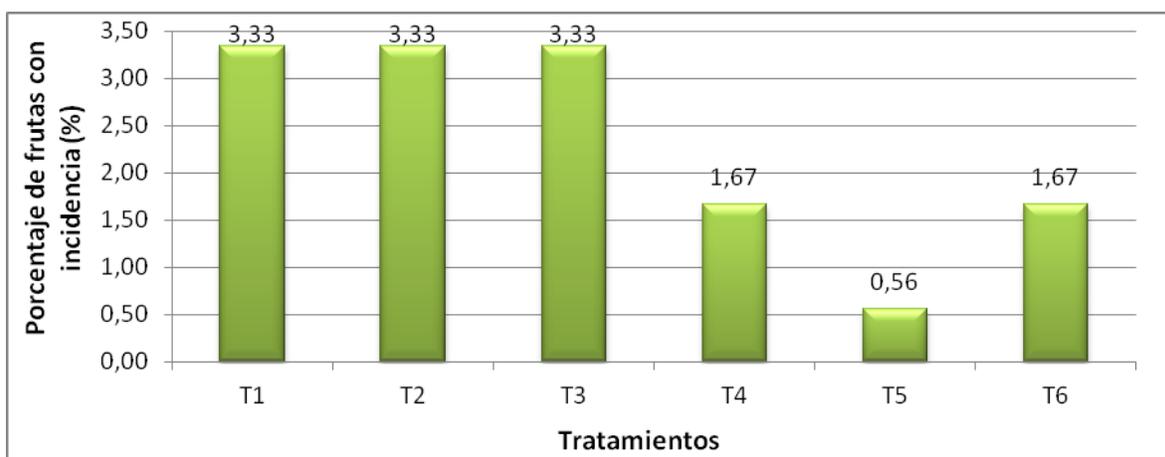
##### 4.1.2.1. Transcurridos 63 ddif

Trascurridos 63ddif (Cuadro 10), las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1, Testigo), las tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Turilav® 6,4 WG y Sevin®48 XLR 2 alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 2), Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 3) presentaron seis frutas con larvas cada uno de los tratamientos, correspondiendo a la mayor infestación, mientras que en las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 4) y las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 6) solo se presentaron tres frutas con presencia de larva, mientras que las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin® XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 5) presentaron la menor cantidad de frutas con presencia de larva (una larva).

**Cuadro 10.** Número de frutas con presencia de *E. nucicola* en los catorce muestreos realizados en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Número de frutas con presencia de larva de <i>Elaphria</i> /Muestreo														
DDIF	50	56	63	70	77	84	91	98	105	112	118	125	132	Total
Trat1	3	2	6	19	20	58	39	17	2	2	0	0	0	168
Trat2	1	1	6	9	19	47	53	6	1	1	1	2	0	147
Trat3	1	0	6	21	18	43	39	12	3	0	0	0	0	143
Trat4	1	0	3	13	20	49	45	13	2	1	0	1	0	148
Trat5	1	0	1	11	21	45	44	15	7	0	3	0	0	148
Trat6	1	0	3	10	20	42	45	4	4	0	0	1	0	130

En términos porcentuales de incidencia de *E. nucicola* (Figura 14), los seis tratamientos 63ddif, en la cual se observa la poca incidencia de *E. nucicola* que hubo en ese momento en relación al 100% de las frutas evaluadas, además se evidencia que el área asignada para el Tratamiento 5 (Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP) fue en la que se expresó la menor infestación del Gusano Soldado con un 0,56%, y la mayor presencia del larvas de *E. nucicola* en los Tratamientos 1, 2 y 3 (3,33% cada uno).



**Figura 14.** Porcentaje de incidencia de *E. nucicola* en fruta, 63 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Al ser sometidos a análisis estadístico los datos concernientes a frutas con presencia de larvas de *E. nucicolora* 63 ddif, se evidenció que el Análisis de Varianza para esta variable no presentó diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos (Anexo, Cuadro 7). El coeficiente de variación fue de 71,50 lo que indica que los datos presentan cierta variación entre ellos.

Al observar la Prueba de Medias (Tukey 5%) realizada para la presencia del *E. nucicolora* en fruta, se verificó que efectivamente no existe diferencia significativa entre tratamientos (Anexo, Cuadro 8), lo cual evidenció que estadísticamente los tratamientos actuaron sobre la larva de igual manera en comparación con el tratamiento de finca (Tratamiento 1).

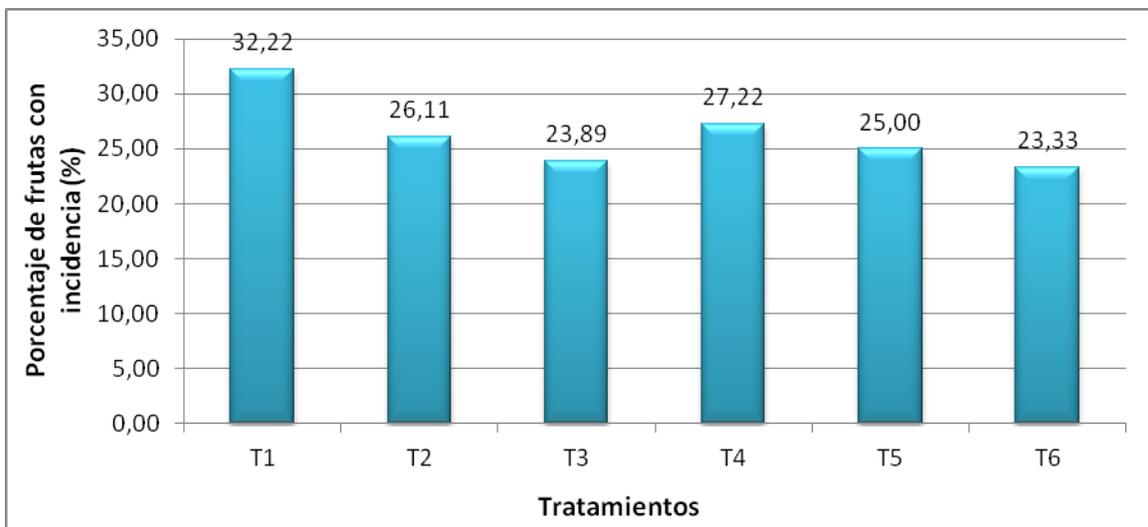
#### 4.1.2.2. Transcurridos 84 ddif

Trascurridos 84 ddif se observó un aumento considerable en la incidencia de *E. nucicolora*, la población acumulada fue oscilante entre 42 y 58 larvas encontrándose el mayor número de frutas con larva de Gusano Soldado en las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1) (58 individuos); mientras que las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 6), presentaron la menor presencia de larvas 84 ddif (42 larvas) (Cuadro 10).

El resto de los tratamientos en ese mismo momento (84 ddif) mantuvieron una diferencia de dos frutas con larvas entre ellos, siendo para ellos también el momento de mayor presencia de la larva, manteniéndose este pico de incidencia hasta los 91 ddif para todos los tratamientos, lo cual puede ser atribuido a la gran precipitación que hubo durante los meses de setiembre, octubre y noviembre (Anexo, Figura 15).

En la Figura 15 representa en forma porcentual la incidencia de *E. basilides* 84ddif, el cual identifica los tratamientos más afectados y los de menor infestación. El rango de incidencia observado fue del 32,22% al 23,33%, siendo las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1) las más afectadas (32,22%), mientras que las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 6)

presentaron un 23,33% de frutas con larva, correspondiendo a la menor incidencia, muy parecido al tratamiento 3 (23,89% de incidencia).



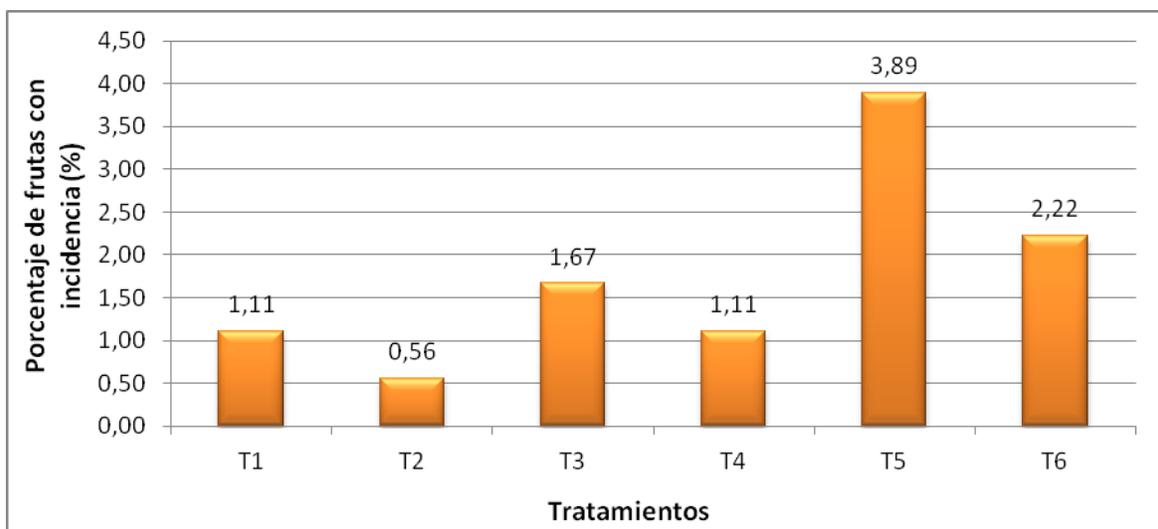
**Figura 16.** Porcentaje de incidencia de *E. nucicola* en fruta, 84 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Con base a los datos de frutas con presencia de larvas de *E. nucicola* 84 ddif, el Análisis de Varianza evidenció para esta variable la no existencia de diferencia significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos (Anexo, Cuadro 12). Se observó un coeficiente de variación de 17,91 valor que indica que los datos presentan muy poca variación ente ellos.

La Prueba de Medias (Tukey 5%) aplicada para la condición de presencia del *E. nucicola*, evidenció que no hubo diferencia significativa entre tratamientos (Cuadro 16), expresando que los tratamientos utilizados para el control de Gusano Soldado con Bt's actuaron de la misma forma que el tratamiento de finca o Tratamiento 1 (Sevin®48 SC).

#### 4.1.2.3. Transcurridos 105 ddif

Durante la observación realizada trascurridos 105ddif, el número de frutas con presencia de larvas fue inferior al observado en lecturas anteriores, osciló entre una y siete frutas con presencia de larva (Cuadro 10). Las plantas tratadas con Sevin®48 SC 2,8litros/ha alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 5) presentaron la mayor presencia de larva de Gusano Soldado observado en siete frutas, (3,89% de incidencia), mientras que las plantas tratadas con Sevin®48 SC 2,8litros/ha alternado con Turilav® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 2) presentaron un 0,56% de incidencia (una fruta con presencia de larva) siendo el tratamiento con menor incidencia de Gusano Soldado 105 ddif, lo cual se relaciona a la baja precipitación durante el mes de diciembre y ultimas semanas del año 2009 (Anexo, Figura 17 y 2). Las plantas de los demás tratamientos presentaron incidencias relativamente bajas (Figura 16).



**Figura 18.** Porcentaje de incidencia de *E. nucicola* en fruta, 105 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

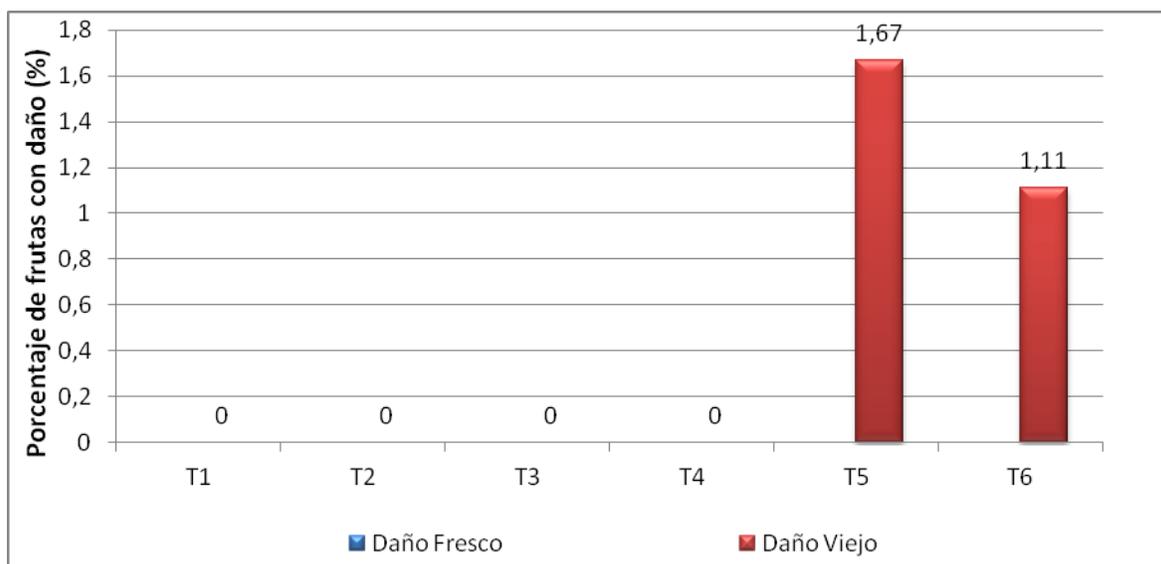
El Análisis de Varianza realizado con datos de las frutas con presencia de larvas de *E. nucicola* 105ddif, mostró la no existencia de diferencia significativa

( $p \leq 0,05$ ) entre los tratamientos (Anexo, Cuadro 15). Los datos del número de frutas con presencia de larva de *E. nucicolora* presentaron un coeficiente de variación de 127,88, valor que indica que los datos presentan mucha variación.

La Prueba de Medias (Tukey 5%) aplicada para la condición de presencia del *E. nucicolora*, evidenció que no hubo diferencia significativa entre tratamientos con Bt's (Anexo, Cuadro 16), indicando que los tratamientos con Bt's utilizados para el control de *E. nucicolora* actuaron de la misma manera que el tratamiento de finca (Tratamiento 1).

#### 4.1.3. Frutas con presencia de signo de daño de *S. basilides*.

Los signos de daño observados correspondientes a la larva de Tecla fueron: los de daño fresco y daño viejo (Cuadro 11), el daño fresco encontrado en frutas de los seis tratamientos 138 ddif fue de cero al no encontrar ninguna fruta con galerías recién construidas por la larva de *S. basilides*. Al observar el daño viejo 138 ddif, se encontró que en el tratamiento 5 (Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP) tres con daños viejos, representando en términos porcentuales un 1,67%, similar a las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 6) al presentar dos frutas con daño viejo correspondiente a 1,1%. El resto de los frutas de los demás tratamientos no presentó ningún daño viejo en fruta al llegar a 138 ddif. El presentarse tan poco signo de daño de tecla (daño fresco y viejo) a nivel de todas las parcelas estuvo directamente relacionado con la baja incidencia de esta plaga por lo cual transcurridos 138 ddif la presencia de signo de daño en fruta fue poca (Figura 17).



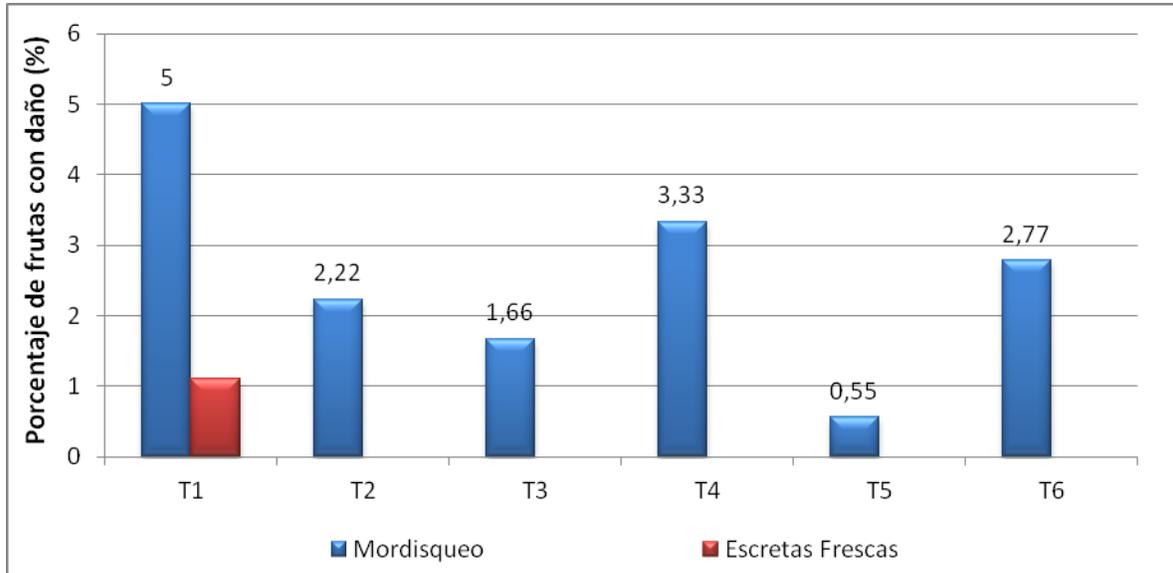
**Figura 19.** Porcentaje de frutas con daño de *S. basilides* en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

**Cuadro 11.** Número de frutas totales con presencia de signo de daño de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña 138 ddif en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Número de frutos totales de piña con presencia de signo de daño						
Tratamiento	Thecla		Thecla y Elaphria		Elaphria	
	Daño Fresco	Daño Viejo	Gomosis Fresca	Gomosis Vieja	Mordisqueo	Excretas Frescas
1	0	0	0	2	9	2
2	0	0	0	0	4	0
3	0	0	0	1	3	0
4	0	0	0	3	6	0
5	0	3	0	3	1	0
6	0	2	0	0	5	0

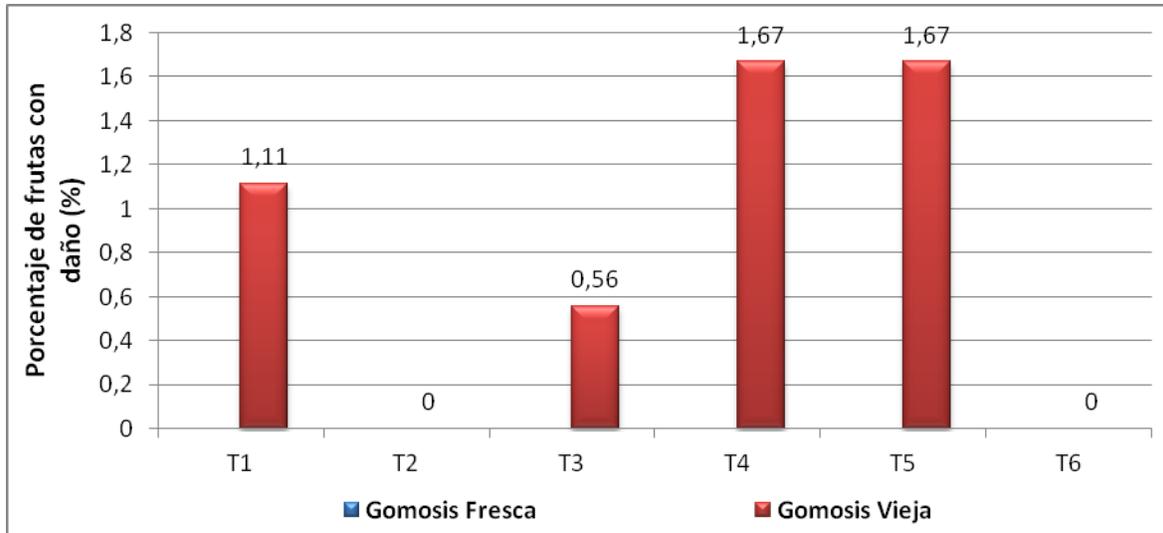
#### 4.1.4. Frutas con presencia de signo de daño de *E. nucicola*.

Para determinar la presencia de larva de *E. nucicola* se establecieron dos variables de signo de daños de importancia (Cuadro 11), uno de ellos se refiere a las excretas frescas y el otro fue el mordisqueo de las frutas. Las excretas frescas fueron encontradas solamente en las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1) dos frutas con excretas 138 ddif, lo que representa el 1,1%, mientras que en el resto de los tratamientos no se encontró ninguna fruta con excretas que evidenciara la presencia de la larva. La otra variable de signo de daño utilizada para el Gusano Soldado fue la de mordisqueo de la fruta; se observó fruta con mordisqueo en plantas de todos los tratamientos oscilando entre una a nueve unidades (0,55 a 5%). Las plantas que presentaron frutos con mayor incidencia de mordisqueo fueron las tratadas con Sevin®48 XLR SC (Tratamiento 1) al presentar nueve frutas (5%). Las plantas del Tratamiento 5 (Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP) observadas 138 ddif presentaron mordisqueo en únicamente el 0,55%. El resto de las frutas de los diferentes tratamientos presentaron signos de mordisqueo en porcentajes muy similares (oscilaron entre 1,66% y 3,33%) (Figura 18).



**Figura 20.** Porcentaje de frutas de piña con signo de daño de *E. nucicola* en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Un signo de daño que puede demostrar la presencia de ambas larvas es la gomosis, observada en frutas de la mayoría de los tratamientos. Ambas larvas presentan este signo de daño una manera muy similar por lo cual se evaluó indistintamente para conocer el daño producido a través de toda la investigación. No se observó gomosis fresca trascurridos 138 ddif. La gomosis vieja observada se presentó máximo en tres frutas (Cuadro 11), observadas 138 ddif en plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 4) y las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP (Tratamiento 5) presentaron tres frutas con este signo de daño (1,67% de daño del área muestreada), mientras que las plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Turilav® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG (Tratamiento 3) presentaron una fruta dañada lo que equivale a un 0,56% de daño (Figura 19).



**Figura 21.** Porcentaje de frutas con gomosis en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Las frutas del Tratamiento 2 (Sevin®48 XLR SC alternado con Turilav® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Xentari® 10,3 WG) y las del Tratamiento 6 (Sevin®48 XLR SC alternado con Dipel® 6,4 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP) no presentaron gomosis 138 ddif.

Las variables de signos de daño por las lavas de *S. basilides* y *E. nucicola* no fueron sometidas a ningún tipo de análisis estadístico debido a que los datos obtenidos fueron poco significantes lo que provocó que no existiera fundamento para evaluar esta variable estadísticamente.

Tomando en consideración los resultados obtenidos y en vista que los factores de producción a excepción del tipo de producto, fueron constantes para todos los tratamientos, se consideró que para la toma de decisiones gerenciales el costo por tratamiento es importante, por tanto el Anexo Cuadro 19, se presenta el detalle del costo del producto comercial según cada casa comercializadora, además se muestra en el Anexo Cuadro 20, se presenta un mejor detalle del costo de cada producto comercial por tratamiento, donde se observa que el costo por hectárea por tratamiento oscila entre \$400 y \$252, a pesar que estadísticamente no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, pero agrónomicamente el mejor tratamiento fueron las plantas del tratamiento 5

(plantas tratadas con Sevin®48 XLR SC alternado con Costar® 18 WG y Sevin®48 XLR SC alternado con Turex® 3,8 WP), por presentar menos plantas infectadas de plaga, además por ser uno de los tratamientos con menor costo por hectárea.

De igual forma conocer el porcentaje de dependencia de cada tipo de fuente (química o biológica) (Anexo, Cuadro 18) ayuda a la toma de decisiones. Es posible utilizar el Sevin®48 XLR SC hasta en un 38% complementado con fuentes de BT's con una efectividad de control de *Thecla* y *Elaphria* similar a la presentada con el uso exclusivo de Sevin®48 XLR SC.

## 5. CONCLUSIONES

En las condiciones en que se llevó el periodo de evaluación y análisis de la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los productos biológicos dirigidos para la reducción de la población *S. Basilides* (Dipel® 6,4 WG, Costar®18 WG y Turilav® 6,4 WG alternados cada uno con Sevin®48 XLR SC), durante la etapa de floración piña híbrido MD-2, presentaron eficacia biológica de control al mantener baja la población.
- Los productos biológicos dirigidos para la reducción de la población *E. nucicolora* (Turex® 3,8 WP y Xentari®10,3 WG alternados con Sevin®48 XLR SC), durante la etapa de formación del fruto piña híbrido MD-2 presentaron eficacia biológica de control, al disminuir en gran medida la incidencia de la larva.
- La eficacia de control de la fuente química (Sevin®48 XLR SC) con respecto al alcanzado por fuentes de Bt's (Dipel®6,4 WG, Turilav® 6,4 WG, Xentari® 10,3 WG, Costar® 18 WG y Turex® 3,8 WP) alternados con Sevin®48, sobre larvas de *Strymon basilides* y *Elaphria nucicolora*, durante la etapa de floración y formación del fruto de piña, híbrido MD-2 fue efectiva en el control de ambas plagas.
- Durante el periodo de investigación (45ddif a 132ddif) se observó un comportamiento creciente de la población de *Elaphria nucicolora* trascurridos 84ddif y 91ddif, sin embargo al final disminuyó su incidencia encontrándose muy pocas frutas dañadas, lo que permite afirmar que se logro buen control por parte de todos los tratamientos.

- A pesar de la poca incidencia *Strymon basilides* durante el periodo de investigación (45ddif a 132ddif), todos los tratamientos aplicados ejercieron control sobre las larvas.

## 6. RECOMENDACIONES

- Realizar esta prueba en parcelas de proporciones más pequeñas y más fáciles de manipular, dependiendo del tipo de investigación.
- Utilizar tratamientos que solamente lleven productos biológicos (solo Bts) sin alternar con productos químicos.
- Realizar los muestreos de ambas larvas en momentos específicos durante la investigación, con base en el movimiento poblacional observado en la presente investigación.
- Utilizar parcelas testigos (no tratadas) para evidenciar la presión de las plagas.
- Medir el porcentaje de eficacia en términos de severidad para observar cuanto se debe presidir del Sevin®48 XLR SC.

## 7. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Arias, J. 2001. Biología y distribución espacial de *Elaphria nucicolora*. En plantación de piña Ananas comosus (L) Merr en Pindeco, Buenos Aires de Puntarenas. Practica de especialidad Bach Ing Agr. San Carlos.
- Arroyo, L. 2008. Alternativas Biológicas de *Elaphria nucicolora* (LEP.NOCTUIDAE) por aspersión en el cultivo de piña (Ananas comosus) (L) Merr híbrido MD-2 bajo técnicas de producción convencional. Finca Compañía agrícola B.C S.A Yolillal, Upala. 78 p.
- ASOCAE. sf. Revista Naturaleza educativa, Agricultura. Consultado el 02/05/09. Disponible en: [http://www.natureduca.com/agro\\_controles\\_plagas1.php](http://www.natureduca.com/agro_controles_plagas1.php)
- Bayer. 2010. Bayercropscience Sevin XLR. Consultado el 05/03/09. Disponible en: <http://www.bayercropscience.cl/e-servicios/manual/clasificacion.asp>
- Barboza, M. 1998. Distribución de la Tecla (*Strymon basilides* Geyer, Lep: Lycaenidae) de acuerdo a la influencia de los diferentes hábitats y hospederos silvestres en Buenos Aires Puntarenas, Costa Rica.
- Bartlett, T. 2009. Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kin For the United States & Canada. Consultado el 26/04/09. Disponible en: <http://bugguide.net/node/view/>
- CATIE. 1990. Guía de para el manejo integrado de plagas del cultivo del maíz. Turrialba, Costa Rica. 88 p.
- Celis, J. 1997. Trabajo de graduación. Fluctuación poblacional, biología y efecto de control de biopesticidas sobre el gusano del fruto (*Helicoverpa zea* Boddie: Lepidoptera: Noctuidae) en cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de uso industrial [Dipel 2X, Agree 50 WP, Spinosad, Fast e,8 EC]. Santiago; Chile. Consultado el 16/03/10. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=024236>

- Cisneros, F. 1995. Control de Plagas Agrícolas. Consultado el 02/05/09.  
Disponible  
en:[http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa\\_toc.htm](http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/cpa_toc.htm)
- Cortes, J. Barrero S. 1998. Revista Agropecuaria Agricultura. Consultado el  
16/03/10. Disponible en:  
[http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Agri%2FAgri\\_1998\\_796\\_completa.pdf](http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Agri%2FAgri_1998_796_completa.pdf)
- Coto, D. Saunders, J. 2004. Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en  
frutales en América Central. Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. 400 p.
- Cranshaw, W. 2009. *Bacillus thuringiensis*. Colorado State University Extension  
#5.556. Consultado el 12/08/09. Disponible en:  
<http://www.ext.colostate.edu/PUBS/INSECT/05556.html>
- De la Cruz, J. sf. Operaciones postcosecha de la piña. Consultado el 09/04/09.  
Disponible en: <http://www.fao.org/inpho/content/compend/>
- García M. 2007. Trabajo de graduación realizado en la finca San Luis, Santo  
Domingo, departamento de Suchitepequez. Consultado el 09/04/09.  
Disponible en: <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/.pdf>
- García. M; Serrano. H, 2005. La piña, *Ananas comosus* (L.) Merr. (Bromeliaceae),  
algo más que un fruto dulce y jugoso. Consultado el 08/04/09. Disponible  
en:<http://www.izt.uam.mx/contactos/n56ne/pina.pdf>
- InfoAgro. sf. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)  
Dpto. de Protección Vegetal. Consultado el 20/07/09. Disponible en:  
[http://www.infoagro.com/hortalizas/manejo\\_plagas.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/manejo_plagas.htm)
- Jiménez, J. 1999. Manual práctico para el cultivo de la piña. Cartago, Costa Rica.  
Editorial Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Laverlam 2010. Línea Agrícola Turilav WP. Consultado 14/04/09. Disponible en:  
[http://www.laverlam.net/catalogo\\_detalle/es/turilav-wp](http://www.laverlam.net/catalogo_detalle/es/turilav-wp)
- MAG. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de  
Costa Rica. Consultado el 08/04/09. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/>

- MAG. 2007. Caracterización y plan de acción para el desarrollo de la agrocadena de Piña en la región Huetar Norte. Consultado el 22/02/09. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/ac-pina-rhn-2007.pdf>
- Montilla I, Fernández S, Alcalá D, Gallardo M .1997. El cultivo de la piña en Venezuela. Venezuela. Editorial Centro de Investigación de Lara.
- Morales J, López J. 2001. Manejo integrado de la mosca de la fruta en Santander. Consultado el 02/05/09. Disponible en:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Manejo%20integrado%20de%20la%20mosca%20de%20la%20pi%C3%B1a.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20integrado%20de%20la%20mosca%20de%20la%20pi%C3%B1a.pdf)
- OIRSA. 1999. Manual técnico, Buenas prácticas de cultivo en piña. Consultado el 08/04/09. Disponible en: <http://ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALPINA.pdf>
- Olmar O, Albajes R. 2005. Control Biológico de Plagas: Biodiversidad Funcional y Gestión del Agroecosistema. Consultado 14/04/09. Disponible en:[http://www.recercat.net/bitstream/2072/4643/1/Biodiversidad\\_Funcional.pdf](http://www.recercat.net/bitstream/2072/4643/1/Biodiversidad_Funcional.pdf)
- Ramírez, D. 2005. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) Control de larvas de lepidópteros en el cultivo de tomate de mesa. Consultado el 16/03/10. Disponible en: <http://www.fiagro.org.sv/systemFiles/897.pdf>
- Syngenta 2009. Syngenta S.A Costar WP. Consultado 14/04/09. Disponible en: <http://www.syngentaagro.es/es/productos/producto.aspx?id=30&cat=14>
- Travelingluck. 2009. Traveling Luck World Index. Consultado el 20/07/09. Disponible en: [http://travelingluck.com/North%20America/Costa%20Rica/Alajuela/\\_3624671\\_Boca+Arenal.html#local\\_map](http://travelingluck.com/North%20America/Costa%20Rica/Alajuela/_3624671_Boca+Arenal.html#local_map)
- TRISAN. 2010. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Dipel) y *Bacillus thuringiensis* var. *airzawai* (Xentari). Consultado el 16/03/10. Disponible en:<http://www.trisan.com/bananobioes.html>

UNEP. 2009. Componente Proyectos Demostrativos, Cultivos seleccionados. Costa Rica Consultado 14/04/09. Disponible en:<http://cep.unep.org/repcar/demo-projects/seleccion-de-cultivos-en-repcar-costa-rica.pdf>

Zipcodezoo. 2009. Global Biodiversity Information Facility. Consultado 14/04/09. Disponible en: <http://www.zipcodezoo.com/>

## 8. ANEXOS

**Anexo, Cuadro 1.** Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificado) realizada a los datos obtenidos de *S. basilides* en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Variable	n	Media	D.E	W	p (una cola)
RDUO_Raiz_Larvas Thec	18	0,00	0,37	0,93	0,4021

**Anexo, Cuadro 2.** Prueba de homogeneidad realizada a los datos obtenidos de Thecla (*Strymon basilides*) en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Análisis de varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
RABS Raiz Thecla	18	0,56	0,37	56,25	
Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,42	5	0,08	3,02	0,0541
Tratamiento	0,42	5	0,08	3,02	0,0541
Error	0,33	12	0,03		
Total	0,75	17			

**Anexo, Cuadro 3.** Prueba de ANDEVA realizada para la incidencia de *S. basilides* en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Análisis de varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
Raiz Thecla	18	0,61	0,34	144,91	
Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,67	7	30,70	1,36	0,3178
Tratamiento	1,33	5	15,69	0,70	0,6388
Repetición	2,33	2	68,22	3,02	0,0939
Error	2,33	10	22,56		
Total	6,00	17			

**Anexo, Cuadro 4.** Pruebas de medias realizadas para la incidencia de *S. basilides* en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Factor	Medias	Prueba
Tratamiento 2	0,00	A
Tratamiento 1	0,00	A
Tratamiento 4	0,33	A
Tratamiento 5	0,33	A
Tratamiento 6	0,67	A
Tratamiento 3	0,67	A

**Anexo, Cuadro 5.** Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificado) realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* a los 63ddif en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Variable	n	Media	D.E	W	p (una cola)
RDUO Elaphria	18	0,00	0,76	0,92	0,2726

**Anexo, Cuadro 6.** Prueba de homogenidad realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* en la investigación a los 63ddif sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Análisis de varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
RABS Elaphria	18	0,24	0,00	73,48	
Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,75	5	0,15	0,74	0,6075
Tratamiento	0,75	5	0,15	0,74	0,6075
Error	2,42	12	0,20		
Total	3,17	17			

**Anexo, Cuadro 7.** Prueba de ANDEVA realizada para la incidencia de *E. nucicolora* a los 63ddif en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Análisis de varianza</b>					
<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
Elaphria	18	0,59	0,31	71,60	
<b>Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	14,39	7	2,06	2,08	0,1419
Tratamiento	7,61	5	1,52	1,54	0,2623
Repetición	6,78	2	3,39	3,43	0,0735
Error	9,89	10	0,99		
Total	24,28	17			

**Anexo, Cuadro 8.** Pruebas de medias realizadas para la incidencia de *E. nucicolora* a los 63 en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Factor</b>	<b>Medias</b>	<b>Prueba</b>
Tratamiento 5	0,33	A
Tratamiento 6	1,00	A
Tratamiento 4	1,00	A
Tratamiento 1	2,00	A
Tratamiento 2	2,00	A
Tratamiento 3	2,00	A

**Anexo, Cuadro 9.** Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificado) realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* a los 84ddif en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>Media</b>	<b>D.E</b>	<b>W</b>	<b>p (una cola)</b>
RDUO Elaphria	18	0,00	2,17	0,92	0,2750

**Anexo, Cuadro 10.** Prueba de homogeneidad realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* en la investigación a los 84ddif sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

<b>Análisis de varianza</b>					
<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
RABS Elaphria	18	0,39	0,14	65,74	
<b>Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	10,13	5	2,03	1,56	0,2449
Tratamiento	10,13	5	2,03	1,56	0,2449
Error	15,60	12	1,30		
Total	25,73	17			

**Anexo, Cuadro 11.** Prueba de ANDEVA realizada para la incidencia de *E. nucicolora* a los 84ddif en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Análisis de varianza</b>					
<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
Elaphria	18	0,48	0,11	17,91	
<b>Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	73,22	7	10,46	1,31	0,3374
Tratamiento	56,44	5	11,29	1,41	0,2995
Repetición	16,78	2	8,39	1,05	0,3855
Error	79,89	10	7,99		
Total	153,11	17			

**Anexo, Cuadro 12.** Pruebas de medias realizadas para la incidencia de *E. nucicolora* a los 84ddif en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Factor	Medias	Prueba
Tratamiento 6	14,00	A
Tratamiento 3	14,33	A
Tratamiento 5	15,00	A
Tratamiento 2	15,67	A
Tratamiento 4	16,33	A
Tratamiento 1	19,33	A

**Anexo, Cuadro 13.** Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificado) realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* a los 105ddif en la investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Variable	n	Media	D.E	W	p (una cola)
RDUO Elaphria	18	0,00	1,04	0,93	0,3622

**Anexo, Cuadro 14.** Prueba de homogeneidad realizada a los datos obtenidos de *E. nucicolora* en la investigación a los 105ddif sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009

Análisis de varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
RABS Elaphria	18	0,46	0,24	67,83	
Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)					
F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,08	5	0,62	2,08	0,1392
Tratamiento	3,08	5	0,62	2,08	0,1392
Error	3,56	12	0,30		
Total	6,63	17			

**Anexo, Cuadro 15.** Prueba de ANDEVA realizada para la incidencia de *E. nucicolora* a los 105ddif en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Análisis de varianza</b>					
<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>	
Elaphria	18	0,37	0,00	127,88	
<b>Cuadro de análisis de varianza (SC tipo III)</b>					
<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	10,72	7	1,53	0,84	0,5788
Tratamiento	7,61	5	1,52	0,84	0,5535
Repetición	3,11	2	1,56	0,85	0,4547
Error	18,22	10	1,82		
Total	28,94	17			

**Anexo, Cuadro 16.** Pruebas de medias realizadas para la incidencia de *E. nucicolora* a los 105ddif en investigación sobre Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

<b>Factor</b>	<b>Medias</b>	<b>Prueba</b>
Tratamiento 2	0,33	A
Tratamiento 1	0,67	A
Tratamiento 4	0,67	A
Tratamiento 3	1,00	A
Tratamiento 6	1,33	A
Tratamiento 5	2,33	A

**Anexo, Cuadro 17.** Número de frutas con presencia de signo de daño de *S. basilides* 138 ddif por cada repetición en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Número de frutos con presencia de signo de daño																								
		Thecla				Thecla y Elaphria								Elaphria										
		Daño Fresco			Daño Viejo	Gomosis Fresca				Gomosis Vieja				Mordisqueo			Excretas Frescas							
Trat	R1	R2	R3	Total	R1	R2	R3	Total	R1	R2	R3	Total	R1	R2	R3	Total	R1	R2	R3	Total	R1	R2	R3	Total
<b>T1</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	2	<b>2</b>	0	3	6	<b>9</b>	2	0	0	<b>2</b>
<b>T2</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	2	2	0	<b>4</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>T3</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	1	0	0	<b>1</b>	3	0	0	<b>3</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>T4</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	1	2	0	<b>3</b>	3	3	0	<b>6</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>T5</b>	0	0	0	<b>0</b>	2	0	1	<b>3</b>	0	0	0	<b>0</b>	1	0	2	<b>3</b>	0	0	1	<b>1</b>	0	0	0	<b>0</b>
<b>T6</b>	0	0	0	<b>0</b>	2	0	0	<b>2</b>	0	0	0	<b>0</b>	0	0	0	<b>0</b>	1	3	1	<b>5</b>	0	0	0	<b>0</b>

**Anexo, Cuadro 18.** Porcentaje de dependencia del Sevin®48 XLR SC y fuentes de *Bacillus thuringiensis* en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

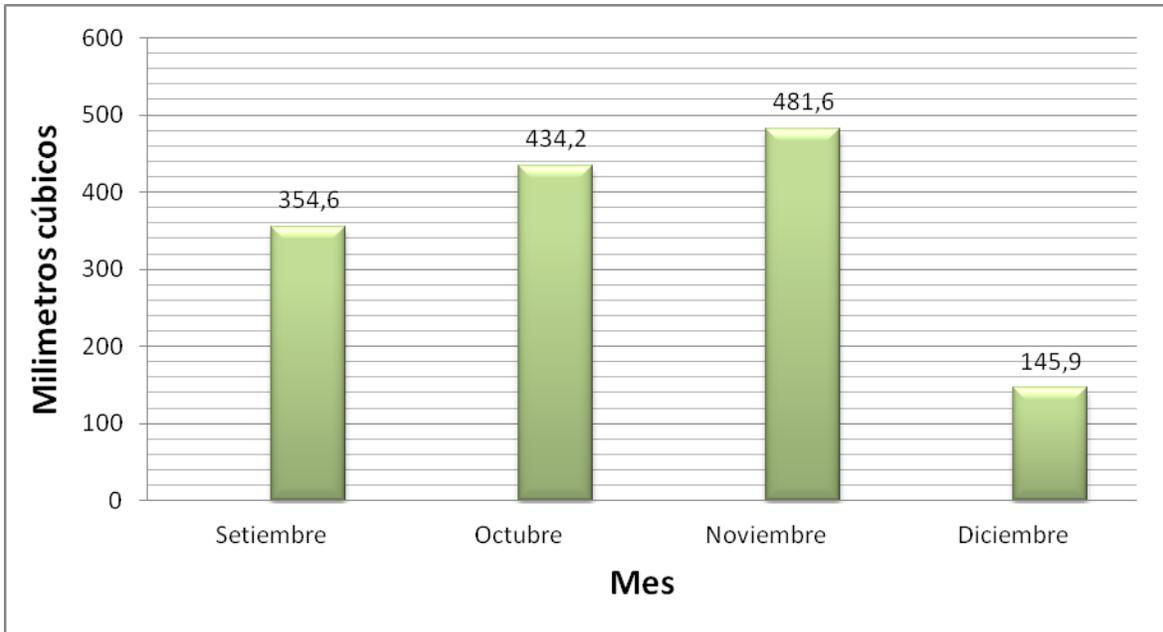
Aplicación	Dependencia de cada tipo de producto según el tratamientos													Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Sevin	Bt's
Tratamiento 1	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	7,7%	100,00%	0,00%
Tratamiento 2	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	62,0%	38,0%
Tratamiento 3	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	62,0%	38,0%
Tratamiento 4	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	38,0%	62,0%
Tratamiento 5	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	38,0%	62,0%
Tratamiento 6	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,6%	7,6%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	7,6%	7,8%	7,8%	62,0%	38,0%

**Anexo, Cuadro 19.** Costo por kilogramo de cada fuente utilizada por tratamiento según casa comercializadora en Costa Rica. Investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicola* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

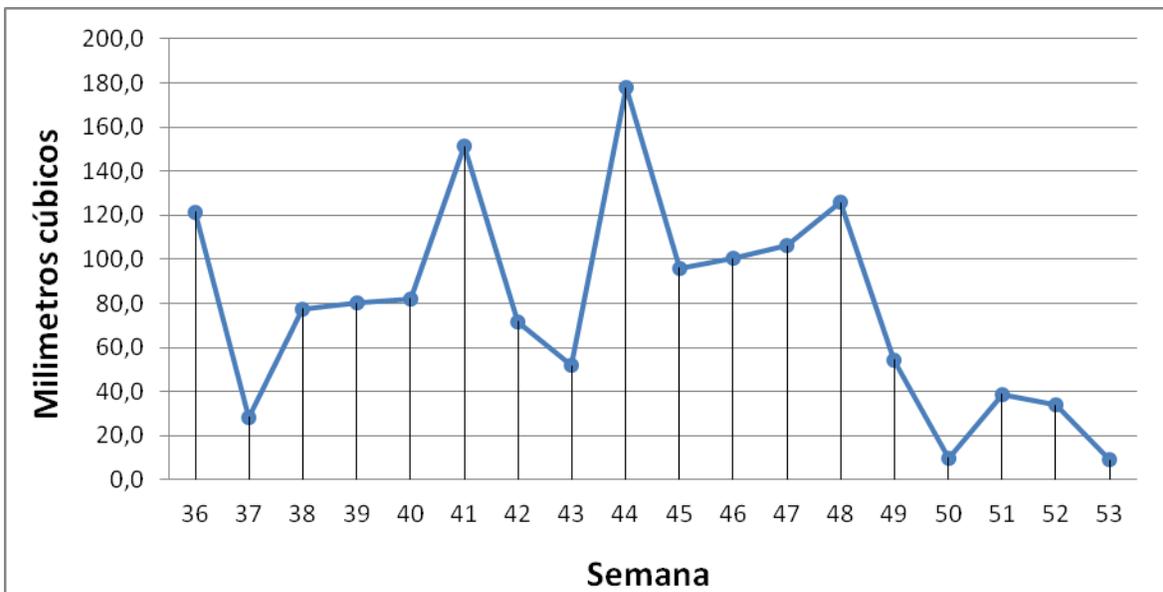
<b>Casa Comercial</b>					
		<b>Colono</b>	<b>Agropro</b>	<b>Trisan</b>	
<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo por hectárea</b>			<b>Costo Promedio</b>
Dipel®6,4 WG	kg	\$ 34	\$ 20	\$ 19	<b>\$24</b>
Turilav®6,4 WG	kg	\$ 0	\$ 23	\$ 0	<b>\$23</b>
Costar®18 WG	kg	\$ 40	\$ 17	\$ 0	<b>\$28</b>
Turex®3,8 WP	kg	\$ 29	\$ 21	\$ 0	<b>\$25</b>
Xentari®10,3WG	kg	\$ 0	\$ 27	\$ 23	<b>\$25</b>
Sevin® 48 XLR SC	litro	\$ 14	\$ 9	\$ 11	<b>\$11</b>

**Anexo, Cuadro 20.** Costos por producto comercial utilizado por hectárea por tratamiento en investigación sobre uso de Bt's para el control de *S. basilides* y *E. nucicolora* en piña. Finca Agrícola Agromonte S.A, 2009.

Producto (kg)	Costo /Unidad (\$)	Dosis utilizada/ha	Ciclos de aplicación de producto/Tratamiento						Costo del producto por tratamiento por ha (\$)					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Dipel®6,4 WG	24	0,5kg				4		2				48		24
Turilav®6,4 WG	23	1,00kg		3						69				
Costar®18 WG	28	0,5kg			3		4				42		56	
Turex®3,8 WP	25	1kg					4	3					100	75
Xentari®10,3WG	25	0,5kg		2	2	4				25	25	50		
Sevin® 48 XLR SC (litros)	11	2,8l	13	8	8	5	5	8	400	246	246	154	154	246
<b>Costo por tratamiento(\$)</b>									<b>400</b>	<b>340</b>	<b>313</b>	<b>252</b>	<b>310</b>	<b>345</b>



**Anexo, Figura 22.** Precipitación en milímetros cúbicos por mes en Santa Clara de San Carlos, 2009.



**Anexo, Figura 2.** Precipitación en milímetros cúbicos de por semana en Santa Clara de San Carlos, 2009.



## **Anexo, Etiquetas de productos**

**¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO  
Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLAS.**

12046-77-02



# DiPel® 6,4 WG

## INSECTICIDA – MICROBIOLÓGICO

*Bacillus thuringiensis var. kurstaki*

**Composición química:**  
*Bacillus thuringiensis var. kurstaki* ..... p/p 6,4%  
 Ingredientes inertes ..... 93,6%  
 TOTAL ..... 100,0%  
 Contiene: 32.000 Unidades Internacionales de Potencia por miligramo de producto comercial.  
**Contenido neto:** 0,5 Kilogramos

**SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:**

Pueden presentarse reacciones alérgicas a personas susceptibles, irritación de los ojos, náuseas, vómito, diarrea, cólicos, fiebre e irritación de piel.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**INGESTIÓN:** Si el paciente está consciente de haber bebido 2 vasos de agua y provoque el vómito tocando la parte superior de la garganta con el dedo. Luego de haber bebido una solución de carbón activado.

**CONTACTO CON LA PIEL:** Quite la ropa o zapatos contaminados y lave la zona afectada con abundante agua y jabón por espacio de 10 minutos.

**INHALACIÓN:** Retire a la persona afectada del área contaminada a un área de mayor ventilación y manténgala en reposo.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Lave inmediatamente con agua durante 15 minutos. En caso necesario obtenga atención médica.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**TRATAMIENTO MÉDICO:**

El tratamiento es sintomático y de soporte.

### PRECAUCIÓN

**EN CASO DE INTOXICACIÓN LLEVE EL PACIENTE AL MÉDICO Y DELE ESTA ETIQUETA O EL PANFLETO**

ANTÍDOTO: NO TIENE.

FABRICADO Y FORMULADO POR: Valent BioSciences Corporation  
 870 Technology Way, Suite 100, Libertyville, IL 60048 U.S.A.  
 Tel. 1-847-968-4700

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE BAJO LLAVE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**

UTILICE EL SIGUIENTE EQUIPO DE PROTECCIÓN AL MANIPULAR EL PRODUCTO, DURANTE LA PREPARACIÓN DE LA MEZCLA, CARGA Y APLICACIÓN: BOTAS, MASCARILLA, ANTEOJOS, GUANTES.

**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.**



PAÍS	No. REGISTRO	FECHA REGISTRO	PAÍS	No. REGISTRO	FECHA REGISTRO
Belize	0275-2	16-06-00	Nicaragua	VBC-007A-6-98	18-05-98
Costa Rica	3530	20-12-93	Panamá	1059b	24-06-99
El Salvador	2000-04-580	11-05-00	Rep. Dominicana	2111	21-06-01
Guatemala	613-08	30-04-97			
Honduras	550-277-III	28-05-99			

04-4942/R7

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**

No es inflamable ni corrosivo. No transporte ni almacene este producto con alimentos, medicinas, ropa, utensilios de uso doméstico o forrajes. Almacene bajo llave, en un lugar fresco y seco, alejado del fuego. Conserve y almacene el producto en su envase original, etiquetado y cerrado herméticamente, aparte de los herbicidas.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN. MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**

**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO. BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.**

**SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:**

Pueden presentarse reacciones alérgicas a personas susceptibles, irritación de los ojos, náuseas, vómito, diarrea, cólicos, fiebre e irritación de piel.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**INGESTIÓN:** si el paciente está consciente de haber bebido jarabe de Ipecacuana 30 mililitros para adultos y 15 mililitros para niños, seguidos de 2 vasos de agua. En caso de no contar con este jarabe, dé a tomar 2 vasos de agua y provoque el vómito tocando la parte superior de la garganta con el dedo. Luego de haber bebido una solución de carbón activado.

**INHALACIÓN:** retire a la persona afectada del área contaminada a un área de mayor ventilación y manténgala en reposo; si es necesario aplique respiración artificial.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** lave inmediatamente con agua durante 15 minutos. En caso necesario obtenga atención médica.

**CONTACTO CON LA PIEL:** quite la ropa o zapatos contaminados y lave la zona afectada con abundante agua y jabón por espacio de 10 minutos.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO:**

No tiene antídoto, el tratamiento es sintomático y de soporte.

**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACIÓN:**

INSTITUCIÓN	PAÍS	TELÉFONO
CENTRO DE INTOXICACIONES KARL HEUSNER MEMORIAL	BELICE	231-548 231-639
CENTRO NAL. DE INTOXICACIONES	COSTA RICA	223-1028
MINISTERIO DE SALUD UNIDAD DE EPIDEMIOLOGÍA	EL SALVADOR	221-0966
CENTRO DE INFORMACIÓN Y ASISTENCIA TOXICOLÓGICA	GUATEMALA	251-3560 232-0795
CENTRO DE INTOXICACIONES	HONDURAS	311006
CENTRO NAL. DE TOXICOLOGÍA	NICARAGUA	289-4514
INFORMACIÓN DE MEDICAMENTOS TÓXICOS HOSPITAL DR. MOSCOSO PUELLO	PANAMÁ	269-2741 681-2913
HOSPITAL LUIS E. AYBAR	REP. DOMINICANA	681-6922 684-3478 684-3672

**MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE:**

**NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO, O CON ENVASES O EMPAQUES VACÍOS.**

**MANEJO DE LOS ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES: DESECHO DE ENVASES:**

Aproveche el contenido completo del envase, cuando lo vacíe, lave y enjuague tres veces con agua limpia y agregue el resultado del enjuague a la mezcla preparada, inutilice los envases vacíos, perforélos. Si el país cuenta con un programa oficial de recolección y disposición de envases, entregue éste al centro de recolección más cercano o deséchelo de acuerdo a las instrucciones del distribuidor del producto.

**DERRAMES Y/O DESECHOS:**

En caso de derrames cubra con tierra, aserrín u otro material absorbente luego recoja el material y recólectelo en un recipiente hermético y entregue al distribuidor o elimínalos en un relleno sanitario autorizado por el Ministerio de Salud.

**EL USO DE LOS ENVASES EN FORMA DIFERENTE DE LA QUE FUE DISEÑADA, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

**RECOMENDACIÓN DE USO:**

Para Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Rep. Dominicana siga estas instrucciones;

CULTIVO			DOSIS g/ha DiPel 6,4 WG
Algodón <i>Gossypium hirsutum</i>	Gusano medidor Gusano cogollero Gusano soldado Gusano menor	<i>Alabama</i> sp. <i>Heliothis</i> sp. <i>Spodoptera</i> sp. <i>Adonis</i> sp.	250-500
Arroz <i>Oryza sativa</i>	Gusano de la panoja Gusano cogollero	<i>Heliothis virescens</i> <i>Spodoptera frugiperda</i>	500-1000
Banano <i>Musa</i> AAA	Gusano de la hoja Vaquitas	<i>Ceramidia</i> sp. <i>Opsiphanes</i> sp.	125-500
Brócoli <i>Brassica oleracea</i> Var. <i>italica</i>	Gusano del repollo Polilla del repollo	<i>Pieris rapae</i> <i>Plutella xylostella</i>	125-500
Caña de azúcar <i>Sacharum officinarum</i>	Gusano de la hoja Barrenador del tallo	<i>Caligo</i> sp. <i>Diatrea saccharalis</i>	125-500
Cebolla <i>Allium cepa</i>	Gusano cortador Gusano perforador	<i>Agrotis</i> sp. <i>Spodoptera</i> sp. <i>Prodenia</i> sp. <i>Diaphania</i> sp.	300-600 150-300
Chayote <i>Sechium edule</i>	Gusano cortador Gusano perforador	<i>Prodenia</i> sp. <i>Diaphania</i> sp.	300-600 250-500
Chile dulce <i>Capsicum annuum</i>	Gusano cachudo Gusano cogollero Gusano cogollero	<i>Manduca sexta</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Heliothis</i> sp.	125-500
Coliflor <i>Brassica oleracea</i> Var. <i>botrytis</i>	Gusano del repollo Polilla del repollo	<i>Pieris rapae</i> <i>Plutella xylostella</i>	125-500
Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i>	Gusano soldado Gusano bellotero	<i>Spodoptera</i> sp. <i>Heliothis</i> sp.	250-500
Lechuga <i>Lactuca sativa</i>	Gusano del repollo Polilla del repollo	<i>Pieris rapae</i> <i>Plutella xylostella</i>	125-500
Maíz <i>Zea mays</i>	Gusano de la mazorca Gusano cogollero	<i>Heliothis</i> sp. <i>Spodoptera</i> sp.	250-500
Melón <i>Cucumis melo</i>	Gusano perforador	<i>Diaphania</i> sp.	250-500

(continued)

**RECOMENDACIÓN DE USO (continued):**

CULTIVO		PLAGAS	DOSIS g/ha DiPel 6,4 WG
Palma Africana <i>Elaeis guineensis</i>	Vaquitas Gusano listado	<i>Opsiphanes</i> sp <i>Brassolis</i> sp.	125-500
Papa <i>Solanum tuberosum</i>	Polilla de la papa Palomilla de la papa Gusano affiler	<i>Scrobipalpopsis solanivora</i> <i>Phtorimea operculella</i> <i>Keiferia lycopersicae</i>	125-500
Pepino <i>Cucumis sativa</i>	Gusano perforador Falso medidor Gusano cogollero	<i>Diaphania</i> sp. <i>Trichoplusia ni</i> <i>Heliothis</i> sp.	125-500
Piña <i>Ananás comusus</i>	Barrenadores	<i>Thecla</i> sp.	125-500
Repollo <i>Brassica oleracea</i>	Gusano del repollo Polilla del repollo	<i>Pieris rapae</i> <i>Plutella xylostella</i>	125-500
Sandía <i>Citrullus vulgaris</i>	Gusano perforador	<i>Diaphania</i> sp.	250-500
Tabaco <i>Nicotiana tabacum</i>	Gusano del fruto Gusano soldado Gusano cachudo	<i>Heliothis</i> sp. <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Manduca sexta</i>	250-500
Tomate <i>Lycopersicon sculentum</i>	Gusano del fruto Gusano affiler Gusano cachudo Falso medidor	<i>Heliothis</i> sp. <i>Keiferia lycopersicae</i> <i>Manduca sexta</i> <i>Trichoplusia ni</i>	125-500 125-500 250-500 125-500
Zapallo <i>Cucumis</i> sp.	Gusano perforador	<i>Diaphania</i> sp.	250-500

**EPOCA DE APLICACIÓN:**

Aplique DiPel 6,4 WG en:

**Algodón:** Cuando aparezcan las primeras larvas, o los primeros daños. Cuando los huevos están próximos a eclosionar.

**Repollo, Coliflor, Melón o Sandía:** Cuando las larvas están pequeñas o cuando se den las primeras infestaciones.

**En los demás cultivos:** Cuando las larvas están pequeñas o cuando se den las primeras infestaciones.

**INTERVALO DE APLICACIÓN:**

Los intervalos de aplicación son de 8-15 días.

**INTERVALO REINGRESO AL AREA TRATADA:**

Espera a que el rocío de la aspersión se haya secado.

**FITOTOXICIDAD:**

No es fitotóxico a las dosis recomendadas.

**COMPATIBILIDAD:**

Se puede mezclar con uno o más Plaguicidas, tales como: insecticidas; acaricidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, surfactantes y adherentes; No se mezcla con productos fuertemente alcalinos.



**INTERVALO DE APLICACION:** Forma preventiva y curativa. Aplicar de forma preventiva antes de eclosionar los huevos o en los primeros estadios de larva, a razón de entre 250 a 500 g/ha cada ocho días.

**INTERVALO ENTRE LA ULTIMA APLICACION Y LA COSECHA:** Sin restricción.

**INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA:** Esperar se seque el follaje.

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**

Almacene y transporte el producto en lugares frescos y secos y aireados, lejos de alimentos, forrajes y medicinas. Manténgalo en su envase original, cerrado herméticamente y etiquetado. No es inflamable, ni corrosivo.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACION  
MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS**



**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y  
APLICACION DE ESTE PRODUCTO  
BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA**



**SINTOMAS DE INTOXICACION:**

Efectos irritantes en la piel y las vías respiratorias.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**POR INGESTION:** Dé a beber jarabe Ipecacuana a una dosis de 30 ml para adultos y 15 ml para niños, seguido de dos vasos de agua.

En caso de no tener jarabe dé a beber dos vasos de agua y frote la base de la lengua con el dedo u objeto no punzocortante.

**POR INHALACION:** Retire el paciente a un lugar ventilado y seco. Afloje las prendas de vestir y vigile la respiración.

**POR CONTACTO CON LOS OJOS:** Lave inmediatamente con suficiente agua limpia durante 15 minutos.

**POR CONTACTO CON LA PIEL:** Quite las prendas de vestir y lave la parte afectada con suficiente agua y jabón.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VOMITO A PERSONAS  
EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO:**

No tiene antídoto. Seguir tratamiento sintomático y de soporte.

**CENTRO NACIONAL DE INTOXICACION:**

INSTITUCION	PAIS	Nº TELEFONO
Centro Nacional para el Control de las Intoxicaciones	Costa Rica	Tel 223-1028

**MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:**

**NO CONTAMINE RIOS, LAGOS, ESTANQUES O FUENTES DE AGUA SUBTERRANEA CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS.**

**MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:**

En caso de derrame cubra éste con un material absorbente (arena o aserrín) y luego recójalo y entiérrelo al menos a 40 cm de profundidad lejos de fuentes de agua y casas de habitación.

**EL USO DE ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA  
LO QUE FUERON DISEÑADOS PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

**AVISO DE GARANTIA:**

La compañía fabricante y el registrante, así como el distribuidor garantizan la calidad del producto en su envase original y cerrado herméticamente. También garantizan la eficacia del producto, siempre y cuando se le dé el uso estipulado en el panfleto. Debido a que está fuera de nuestro alcance el control sobre el almacenamiento, manipuleo de este producto, nos es imposible asumir responsabilidades por posibles daños que puedan ocasionarse debido a estos factores. Se garantiza asimismo la composición química del producto tal y como se indica en la etiqueta, siempre y cuando el envase se encuentre sellado.

**FABRICADO Y/O FORMULADO POR: CERTIS USA, LLC**

9145 Guilford Road - Suite 175. Columbia, Maryland 21046, USA

**IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR: AGRO PRO CENTRO AMERICA, S.A.**

2 kms. Este del Peaje, Carretera a Tres Ríos.  
Teléfono (506) 279-6465, Fax Servicio al Cliente: (506) 279-6408.

PAIS	NUMERO DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO
COSTA RICA	3547	10-05-1994

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS

# COSTAR 18 WG

INSECTICIDA –BIOLÓGICO  
Bacillus thuringiensis var. Kurstaki

## PRECAUCION

ANTIDOTO: NO TIENE

**ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA  
PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICION**



**NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACION  
MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE  
INCAPACES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS**



### USO AGRONÓMICO:

#### MODO DE ACCIÓN:

Este es un producto biológico con acción estomacal. Al ser ingerido por la larva, produce en el intestino cristales proteicos llamados delta endotoxina los cuales causan la destrucción de las células del aparato digestivo.

#### EQUIPO DE APLICACIÓN:

Este producto puede aplicarse con equipo de espalda, con equipo terrestre acoplado a un tractor con un volumen de aplicación de 400 litros por hectárea, o con equipo aéreo con un volumen de aplicación mínimo de 19 litros.

Observe que el equipo de aplicación esté en condiciones adecuadas de uso. Calibre el equipo de aplicación.

Para aplicarlo utilice boquillas de cono hueco de baja descarga.

Este producto no ejerce ningún tipo de acción sobre el equipo de aplicación.

Utilice el siguiente equipo de protección al utilizar este producto (Botas de hule, mascarilla, anteojos y guantes):



#### FORMA DE PREPARACION DE LA MEZCLA:

Para preparar el caldo de aplicación, llene el tanque del equipo de la aspersora hasta la mitad con agua limpia, poniendo el sistema de agitación o recirculación a trabajar, vierta la cantidad requerida de COSTAR 18 WG y mezclar constantemente con una paleta de agitación, termine de llenar el tanque con agua limpia. El equipo y los utensilios empleados en la mezcla y aplicación deben ser lavados con suficiente agua después de cada jornada de trabajo. Deseche las aguas de lavado en un hueco, lejos de fuentes de agua y viviendas. Debe de usar guantes y botas de hule durante el lavado del equipo de aplicación.



#### RECOMENDACIONES DE USO:

##### COSTA RICA

CULTIVO	PLAGAS	DOSIS, EPOCAS, INTERVALO DE APLICACIÓN
Brócoli ( <i>Brássica oleracea var italico</i> ) Coliflor ( <i>Brássica oleracea var botrytis</i> ) Repollo ( <i>Brássica oleracea</i> )	Gusano del repollo ( <i>Pieris rapae</i> ) Gusano bellotero ( <i>Heliothis sp</i> ) Gusano soldado ( <i>Spodoptera sp</i> ) ( <i>Adonis sp</i> ) Polilla del repollo ( <i>Plutella xylostella</i> )	45 - 90 gramos / ha, 22.5 - 45 gramos / 200 litros de agua Se puede aplicar en cualquier época del ciclo del cultivo. Inicie las aplicaciones cuando las larvas de los insectos estén en los primeros estadios de crecimiento. Realice aplicaciones cada 4-6 días
Maíz ( <i>Zea mays</i> )	Gusano de la mazorca ( <i>Heliothis sp</i> ) Gusano cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	90 - 180 gramos / ha., 45 - 90 gramos / 200 litros de agua 180 - 90 gramos / ha., 90 gramos / 200 litros de agua Se puede aplicar en cualquier época del ciclo del cultivo. Inicie las aplicaciones cuando las larvas de los insectos estén en primeros estadios de crecimiento. Realice aplicaciones cada 4-6 días.
Melón ( <i>Cucumis melo</i> ) Sandía ( <i>Citrolious vulgaris</i> )	Perforador del Fruto ( <i>Diaphania</i> ) spp.	90-180 gramos / ha, 45-90 gramos / 200 litros de agua. Se puede aplicar en cualquier época del ciclo del cultivo. Inicie las aplicaciones cuando las larvas de los insectos estén en los primeros estadios de crecimiento. Realice aplicaciones cada 4-6 días.
Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )	Gusano del Fruto ( <i>Heliothis sp</i> )	90-180 gramos / ha, 45-90 gramos / 220 litros de agua. Se puede aplicar en cualquier época del ciclo del cultivo. Inicie las aplicaciones cuando las larvas de los insectos estén en las primeros estadios de crecimiento. Realice las aplicaciones cada 4-6 días.

Aplicar el producto inmediatamente sea mezclado con el agua. Las aplicaciones deben hacerse en las primeras horas de la mañana, o en las últimas horas de la tarde, o a cualquier ras en días nublados para evitar al máximo los rayos ultravioleta. Se debe procurar un excelente cubrimiento del vegetal, incluyendo en el envés de las hojas. El pH de la mezcla debe ser de 5-7.5 Aplique este producto como parte de un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP). Repítase la aplicación el número de veces necesaria de acuerdo al plan de manejo. Para reducir el riesgo de lavado, se puede mezclar con un adherente, surfactante y protectante.

**INTERVALO ENTRE LA ÚLTIMA APLICACION Y LA COSECHA:** Sin restricción.

**INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA:** Esperar a que se seque el rocío de la aplicación. En caso necesario de reingreso al área tratada antes, use equipo de protección completo.

**FITOTOXICIDAD:** Este producto no es fitotóxico.

**COMPATIBILIDAD:** Este producto es compatible con químicos insecticidas o fungicida que no tenga una reacción alcalina fuerte, siempre y cuando se utilice el mismo día. NO MEZCLAR CON FERTILIZANTES FOLIARES.

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**

Este producto no es inflamable ni corrosivo. No transporta este producto con alimentos, semillas, forrajes, medicamento, ropa y utensilios de uso doméstico. No mantenga los herbicidas en contacto con otros agroquímicos. Almacene bajo llave en un lugar fresco, seco y aireado, alejado de calor y lejos del alcance de los niños, personas discapacitadas y animales domésticos. No almacenar a temperaturas mayores de 30°C. Conserve el producto en su envase original, etiquetado y cerrado herméticamente. No deje empaques sin cerrar.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN.  
MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**



**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACION DE ESTE PRODUCTO.  
BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.**



**SINTOMAS DE INTOXICACION:**

Puede causar irritación y sensibilización de la piel en ciertos individuos. Puede causar irritación de los ojos.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**INGESTION:** Si la persona esta conciente y no presenta convulsiones, provoque el vómito dando a beber 30 ml de jarabe de ipecacuana en adultos y de 10-15 ml en niños menores de 12 años, seguidos de dos vasos de agua. Si no tiene este emético de a beber suficiente agua y toque la base posterior de la lengua con los dedos o algún objeto no punzo-cortante. Obtenga atención médica de inmediato.

**INHALACION:** Retire a la persona afectada del área contaminada a un área de mayor ventilación y manténgala en reposo. En caso necesario administre respiración artificial.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Lavar inmediatamente con agua por 15 minutos. Obtenga atención médica.

**CONTACTO CON LA PIEL:** Quite las ropas contaminadas y lave la zona afectada con suficiente agua y jabón.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VOMITO A PERSONAS  
EN ESTADO INCONSCIENCIA**

**ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO:**

No tiene antídoto específico. El tratamiento médico es sintomático y de soporte. En caso de intoxicación no olvide notificar al Ministerio de Salud.

**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACION:**

INSTITUCION	PAIS	NO. TELEFONO
CENTRO NACIONAL DE INTOXICACIONES	COSTA RICA	2223 1028

**MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:**

**NO CONTAMINE RIOS, LAGOS Y ESTANQUES O FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA  
CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS.**

**MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:**

En el caso de los derrames o desechos de plaguicidas recogerlos con aserrín o con material absorbente y para producto sólido recoger con una pala, recolectarlos en un recipiente hermético y entregarlo al distribuidor o eliminarlos en un relleno sanitario autorizado por el Ministerio de Salud. Aproveche el contenido completo del envase, cuando lo vacie, lave y enjuague tres veces con agua limpia y agregue el resultado del enjuague a la mezcla ya preparada. Inutilice los envases vacíos, perfórelos. Si el país cuenta con un programa oficial de recolección y disposición de envases, entregue éste al centro de recolección más cercano o deséchelo de acuerdo a las instrucciones del distribuidor del producto.

**EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS,  
PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE**

**AVISO DE GARANTIA:**

El fabricante y el registrante garantizan la calidad del producto en su empaque original y cerrado herméticamente. También garantizan la eficacia del producto, siempre y cuando se le dé el uso estipulado en el panfleto. Debido a que está fuera de nuestro alcance el control sobre el almacenamiento y manipuleo de este producto, nos es imposible asumir responsabilidades por posibles daños que puedan causar ocasionarse debido a estos factores. Se garantiza asimismo la composición química del producto tal y como se indica en la etiqueta, siempre y cuando el envase se encuentre sellado.

**FABRICADO Y FORMULADO POR:**  
**THERMO / TRILOGY CORPORATION**  
9145 Guilford Road, Suite 75  
Columbia, Maryland 21046-1883  
ESTADOS UNIDOS  
Tel. (301) 847-5620 • Fax (301) 604-7015

**IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:**  
**AGRO PRO CENTRO AMERICA S, A.**  
Apartado 564-2050 San José, Costa Rica  
Teléfono: 2279-6465 • Fax Servicio al Cliente: 2279-6408  
Barrio San Vicente, La Unión, Cartago

PAIS	NUMERO DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO
COSTA RICA	4589	06 / Octubre / 2000

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRICOLAS



# XenTari® 10,3 WG

INSECTICIDA – MICROBIOLOGICO  
*Bacillus thuringiensis subsp. aizawai*

## PRECAUCION

ANTIDOTO: NO TIENE

ESTE PRODUCTO PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICION.

NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACION  
MANTENGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS  
MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES  
DOMESTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.



## RECOMENDACIONES DE USO:

BELICE, COSTA RICA, EL SALVADOR, GUATEMALA, NICARAGUA, REP. DOMINICANA.

El XENTARI 10,3 WG ofrece protección a las siguientes plantas:

Algodón *Gossypium spp.*

Tabaco *Nicotiana tabacum.*

Tomate *Lycopersicon esculentum.*

Repollo *Brassica oleracea.*

Brócoli *Brassica oleracea var italica.*

Melón *Cucumis melo.*

Sandia *Citrullus vulgaris.*

Chayote *Cucurbita pepo.*

Arroz *Oriza sativa.*

Maíz *Zea mays.*

Chiles *Capsicum annum.*

Lechuga *Lactuca sativa.*

Se recomienda su uso cuando el nivel de daño alcance el umbral económico en dosis de 300 - 2200 gramos por hectárea según el tipo de plaga mostrado en el cuadro anterior. El intervalo de aplicaciones de 8-15 días, dependiendo de la recomendación del técnico a cargo del cultivo.

## PLAGAS QUE COMBATE:

NOMBRE COMUN	PLAGAS	DOSIS g/ha
Gusano Medidor	<i>Alabama sp</i>	600-1100
Falso Medidor	<i>Triclopusia ni</i>	600-1100
Gusano Bellotero	<i>Trichoplusia ni</i> <i>Heliotis sp.</i>	600-2200
Gusano Cogollero	<i>Spodoptera</i> <i>furgiperda</i>	600-1100
Gusano del repollo	<i>Pieris sp</i>	600-1100
Palomilla del repollo	<i>Plutella sp</i>	600-1100
Gusano Perforador	<i>Diaphania sp</i>	600-1100
Gusano de la hoja	<i>Calisto pulchela</i>	300-1100
Gusano cornudo	<i>Manduca sexta</i>	300-1100
Gusano de la hoja	<i>Ceramidia sp</i>	600-1100
Gusano listado	<i>Brassolis sp</i>	300-1100
Gusano del cesto	<i>Oiketicus sp</i>	600-1100
Gusano Aguja	<i>Keiferia sp</i>	600-2200
Barrenadores	<i>Bratachedra sp</i>	600-2200
Gusano peludo	<i>Estigmene sp</i>	300-1100
Gusano terciopelo	<i>Anticarsia sp</i>	300-1100
Gusano Telarañoso	<i>Malacosoma sp</i>	600-1700
Gusano Cáncer	<i>Alsophila sp</i>	600-1100
Polilla del pino	<i>Rhyacionia sp</i>	600-1700
Gusano pinabete	<i>Choristoneura sp</i>	600-1100

## EPOCA DE APLICACION:

Se recomienda su uso cuando aparezcan las primeras larvas o el nivel de daño alcance el umbral económico y las larvas empiecen a eclosionar.

## INTERVALO DE APLICACION:

Las aplicaciones se deben espaciar 8-15 días, en la dosis de acuerdo a el tipo de plaga mostrado en el cuadro anterior. En plantas de crecimiento rápido se deben hacer

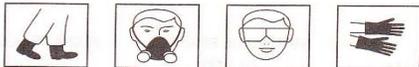
## USO AGRONOMICO

### MODE DE ACCION:

El XENTARI 10,3 WG es un insecticida que actúa por ingestión, causando la muerte por septicemia, debida a la acción tóxica de los cristales y esporas de la bacteria. El XENTARI 10,3 WG es un insecticida que controla insectos masticadores.

### EQUIPO DE APLICACION:

Asegúrese que el equipo de aplicación esté en buenas condiciones de uso; bien calibrado produciendo gotas que aseguren una buena penetración del producto en las plantas a proteger. Se puede aplicar con equipo terrestre y aéreo. Al aplicar vía terrestre utilice volúmenes arriba de 200 l/ha de agua, en caso de aplicación aérea utilice volúmenes mayores de 50 l/ha, esto dependiendo de la densidad del cultivo. Para un mejor efecto utilice boquillas que expulsen gotas de tamaño promedio de 200 micras o menos.



## FORMA DE PREPARACION DE LA MEZCLA:

Llene hasta la mitad el tanque de mezcla con agua, agregue la dosis de XENTARI 10,3 WG disuelta previamente en un poco de agua y viértala al tanque. Agite y termine de llenar el tanque con agua. Aplique en forma dirigida al cultivo y con una buena cobertura.

aplicaciones cada 8 días cuidando de proteger todas las hojas que han emergido. En plantas de crecimiento lento el intervalo de aplicación se puede ampliar a 15 días.

**INTERVALO ENTRE LA ULTIMA APLICACION Y LA COSECHA:**

Sin Restricción.

**INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA:**

Espere a que el rocío de la aplicación haya secado sobre el follaje.

**FITOTOXICIDAD:**

No es fitotóxico a las dosis recomendadas.

**COMPATIBILIDAD:**

Se puede mezclar con uno o más Plaguicidas, tales como insecticidas, acaricidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, surfactantes y adherentes. No se debe mezclar con productos fuertemente alcalinos, tales como cal y poli sulfuro de calcio.

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:**

**ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:**

No transporte ni almacene este producto con alimentos, medicinas, ropa, utensilios de uso doméstico o forrajes. Almacene bajo llave, en un lugar fresco y seco, alejado del fuego. Conserve y almacene el producto en su envase original, etiquetado y cerrado herméticamente, aparte de los herbicidas.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACION MANTENGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.**



**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACION DE ESTE PRODUCTO. BAÑESE DESPUES DE TRABAJAR Y PONGASE ROPA LIMPIA.**



**SINTOMAS DE INTOXICACION:**

**XENTARI 10,3 WG** puede causar irritación de piel en personas susceptibles y puede producir irritación de ojos. En caso de sufrir síntomas de intoxicación como mareos, vómitos, etc., llamar de inmediato al médico más cercano.

**PRIMEROS AUXILIOS:**

**INGESTION:** Si el paciente está consciente de a beber jarabe de Ipecacuana 30 ml para adultos y 15 ml para niños, seguidos de 2 vasos de agua. En caso de no contar con este jarabe, dé a tomar 2 vasos de agua y provoque el vómito tocando la parte posterior de la garganta con el dedo. Luego de a beber una solución de carbón activado 30-50 gramos en 100-130 ml/agua.

**INHALACION:** Afloje las prendas de vestir, trasladar al paciente a una zona fresca, seca y aireada. Vigile la respiración.

**CONTACTO CON LOS OJOS:** Lave inmediatamente con agua durante 15 minutos.

**CONTACTO CON LA PIEL:** Quite las prendas contaminadas y lave la parte afectada con suficiente agua durante 10 minutos. En caso de contacto accidental debe lavarse la parte afectada con suficiente agua y jabón. No aplique este producto de una manera tal que exponga a los trabajadores a la llovizna de aplicación.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VOMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA.**

**ANTIDOTO Y TRATAMIENTO MEDICO:**

No tiene antídoto específico. El tratamiento médico consiste en descontaminar la piel o el tracto digestivo según sea el caso. Dar tratamiento según la sintomatología.

**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACION:**

INSTITUCION	PAIS	TELEFONO
CENTRO DE INTOXICACIONES KARL HEUSNER MEMORIAL HOSPITAL	BELICE	231-548 231-639
CENTRO NAL. DE INTOXICACIONES	COSTA RICA	223-1028
MINISTERIO DE SALUD UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA	EL SALVADOR	221-1994 ext. 197
CENTRO DE INFORMACION Y ASESORIA TOXICOLOGICA	GUATEMALA	1-801-00-29832
SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES, SANIDAD VEGETAL	HONDURAS	311-006
CENTRO NAL DE TOXICOLOGIA	NICARAGUA	289-4514
CENTRO DE INVESTIGACION E INFORMACION DE MEDICAMENTOS Y TOXICOS	PANAMA	269-2741
RED DE INFORMACION TOXICOLOGICA	REP. DOMINICANA	225-9917 225-9918

**MEDIDAS PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE:**

**NO CONTAMINE RIOS, LAGOS Y ESTANQUES CON ESTE PRODUCTO O CON ENVASES O EMPAQUES VACIOS.**

**MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:**

En caso de derrames, recójalos con aserrín o suelo y entiérrelos lejos de fuentes de agua. Los envases destrúyalos perforándolos y enterrándolos a no menos de 40 cm de profundidad. En ambos casos lejos de fuentes de aguas superficiales y subterráneas y alejado de viviendas.

**EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS, PONE EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

**AVISO DE GARANTIA:**

El vendedor, fabricante y registrante garantizan que el producto contenido en este envase concuerda con la descripción química indicada en la etiqueta y el panfleto y que es razonablemente adecuado para los propósitos aquí señalados, siempre y cuando se sigan las instrucciones de la etiqueta y el uso indicado en el panfleto y se use bajo condiciones normales. No se extiende ningún tipo de garantía, expresa o implícita, para su comercialización o utilidad para cualquier propósito específico, cuando no se sigan las instrucciones de la etiqueta o cuando las condiciones de uso sean anormales o no hayan sido razonablemente previstas por el vendedor, o en cuyo caso el comprador asume los riesgos de manejo y uso.

**FABRICADO Y FORMULADO POR:**

Valent BioSciences Corporation, Libertyville, IL 60048. EE.UU. Teléfono: (847) 968-4790

**IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:**

PAIS	NUMERO DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO
Guatemala	613-06	07-05-1999
Honduras	411-206-III	06-11-1998
Rep. Dominicana	2108-14-B	21-06-2001



## Descripcion Ampliada

**Ingrediente activo:** 32.000 unidades internacionales por miligramo de producto formulado.

El *Bacillus Thuringiensis* es una bacteria esporulante de 2 micras a 3 micras. En el momento de la esporulación, además de la espora de 1 a 2 micras, produce un cristal proteínico bipyramidal o la delta endotoxina.

**Especificidad:**

Larvas de insectos del orden Lepidóptera.

**Almacenamiento:**

No requiere refrigeración. Almacenado a temperaturas entre 21° y 24°C TURILAV WP mantiene su poder insecticida durante 2 años. Por ser un insecticida biológico puede ser afectado por temperaturas elevadas. No almacenar a temperaturas mayores de 30°C.

**Compatibilidad:**

El producto no debe ser mezclado con fungicidas, bactericidas, productos químicos o coadyuvantes que altere el rango de pH entre 5.5-7.0. En cualquier mezcla debe probarse previamente su compatibilidad.

**Modo de acción**

Este producto actúa por ingestación. Los cristales proteicos o delta endotoxina, producidos por el *Bacillus thuringiensis* al esporular, se activan por una enzima en el pH básico del estómago de las larvas de lepidópteros, causando desbalances osmóticos que rompen la pared del intestino del insecto, lo cual produce una septicemia al mezclarse la hemolinfa con la materia fecal. Aunque este proceso puede tomar de 3 a 4 días, la larva cesa su alimentación minutos después de haber ingerido los cristales al paralizarse su aparato bucal, lo que hace que el daño al cultivo se detenga rápidamente.



Bayer CropScience

¡ALTO! LEA EL PANFLETO ANTES DE USAR EL PRODUCTO Y CONSULTE AL PROFESIONAL EN CIENCIAS AGRÍCOLA.

# Sevin® XLR 48 SC

INSECTICIDA - CARBAMATO  
CARBARYL



**DAÑINO**

ANTÍDOTO: SULFATO DE ATROPINA

DENSIDAD: 1.09 g/l

ESTE PRODUCTO PUEDE SER MORTAL SI SE INGIERE Y/O SE INHALA, PUEDE CAUSAR DAÑOS A LOS OJOS Y A LA PIEL POR EXPOSICIÓN

NO ALMACENAR EN CASAS DE HABITACIÓN  
MANTÉNGASE ALEJADO DE LOS NIÑOS, PERSONAS MENTALMENTE INCAPACES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS.



### USO AGRONÓMICO

#### MODO DE ACCIÓN:

Sevin XLR 48 SC, es un insecticida que actúa por ingestión y contacto.

#### EQUIPO DE APLICACIÓN:

Para aplicar este producto utilice aspersora de espalda, equipo accionado con tractor o equipo de aplicación aéreo, preferiblemente utilizar boquillas de cono. Antes de utilizar el equipo de aspersión revise cuidadosamente que este en buen estado de funcionamiento. Antes de aplicar Sevin XLR 48 SC, calibre adecuadamente el equipo de aspersión, para verificar que está aplicando la dosis correcta.



#### FORMA DE PREPARACION DE LA MEZCLA:

Al preparar la mezcla, llene el tanque de la aspersora a la mitad con agua y vierta la dosis completa de Sevin XLR 48 SC que va a utilizar y mézclelo; posteriormente complete el agua a utilizar. Si utiliza mezclas de Sevin XLR 48 SC con otros plaguicidas, haga premezclas por separado y luego vértalas al tanque de la aspersora, debe utilizar una balanza o copa de medida de 25 ml. Utilice el siguiente equipo de protección al manipular el producto, durante la preparación de la mezcla, carga y aplicación: botas, mascarilla, anteojos, guantes, dosificador y equipo de aplicación en buen estado.



### RECOMENDACIONES DE USO:

Usos recomendados para: Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

CULTIVO	CONTROLLA	DOSIS
Piña <i>Ananas comosus</i>	Taladrador de la fruta <i>Thecla basiliides</i>	2.8 litros por hectárea

#### INTERVALO DE APLICACIÓN:

Empezar las aplicaciones con los primeros indicios de daño y mantener frecuencia de aplicación cada 7 días con altas poblaciones de plaga y de 14 días con infestaciones bajas, con un máximo de 5 aplicaciones por ciclo de cada cultivo.

#### INTERVALO ENTRE LA ÚLTIMA APLICACIÓN Y LA COSECHA:

30 días.

#### INTERVALO DE REINGRESO AL AREA TRATADA:

24 horas.

#### FITOTOXICIDAD:

Sevin XLR 48 SC, no presenta problemas de fitotoxicidad si se usa en las dosis y recomendaciones de este panfleto.

#### COMPATIBILIDAD:

Sevin XLR 48 SC es compatible con la mayoría de los plaguicidas existentes en el mercado, se recomienda realizar una premezcla en agua con los productos a utilizar. No es recomendable mezclarlo con productos de reacción alcalina.

**PARA REALIZAR MEZCLAS CON ESTE PRODUCTO, CONSULTE AL SERVICIO TÉCNICO BAYER.**

### PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

#### ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE:

Conserve y transporte Sevin XLR 48 SC en su envase original bien cerrado y etiquetado. No almacenarlo ni transportarlo junto a herbicidas, forrajes, alimentos y medicamentos. Almacénelo en un lugar fresco y seco lejos del alcance de los niños y animales domésticos. Sevin XLR 48 SC no es inflamable ni corrosivo ni explosivo. Manéjese con cuidado para evitar derrames. Si ello ocurre, cúbralo con aserrín u otro material absorbente y luego elimínelo según la legislación y normas locales vigentes.

**NO ALMACENAR ESTE PRODUCTO EN CASAS DE HABITACIÓN  
MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS**



**NO COMER, FUMAR O BEBER DURANTE EL MANEJO Y APLICACIÓN DE ESTE PRODUCTO.  
BÁÑESE DESPUÉS DE TRABAJAR Y PÓNGASE ROPA LIMPIA.**



#### SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN:

Salivación, ojos llorosos, visión borrosa, contracción de las pupilas, temblores musculares, dificultad para respirar, sudoración excesiva, dolores abdominales, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, diarrea y debilidad notoria.

#### PRIMEROS AUXILIOS

##### POR INGESTIÓN:

Provocar el vómito estimulando la parte posterior de la garganta con la punta del dedo índice. Repita el estímulo hasta que el vómito sea claro.

**POR INHALACIÓN:**

Aleje al paciente del área contaminada y afloje las prendas de vestir, llévelo a un lugar fresco, aireado y seco. Vigile la respiración en caso necesario dé respiración artificial.

**POR CONTACTO CON LOS OJOS:**

Lávese con agua limpia durante 15 minutos como mínimo y obtenga asistencia médica.

**POR CONTACTO CON LA PIEL:**

Quítese la ropa contaminada y báñese inmediatamente con abundante agua y jabón.

**NUNCA DE A BEBER NI INDUZCA EL VÓMITO A PERSONAS EN ESTADO DE INCONSCIENCIA****ANTÍDOTO Y TRATAMIENTO MÉDICO:**

Injectar por vía intravenosa, **Sulfato de Atropina** cada 10 ó 15 minutos y controlar periódicamente la Acetilcolinesterasa hasta que vuelva a sus valores normales. Un lavado de estómago con carbón medicinal está indicado, si la cantidad ingerida ha sido alta. En caso de convulsiones, se inyecta **Diazepam** o cualquier otro derivado benzodiazepínico por vía intravenosa con la frecuencia establecida por el médico. **Están contraindicados otros estimulantes centrales y tranquilizantes como morfina, barbitúricos y fentotiazinas.**

**CENTROS NACIONALES DE INTOXICACIÓN**

INSTITUCIÓN	PAÍS	TELÉFONOS
Centro de Información y Asesoría Toxicológica	GUATEMALA	(502) 22320735
Centro Nacional de Información Toxicológica	EL SALVADOR	(503) 22880417
Hospital Escuela	HONDURAS	(504) 232 2322 (504) 232 2316
Depto. de Toxicología / MINSA	NICARAGUA	(505) 289 7150
Centro Nacional para el Control de las Intoxicaciones	COSTA RICA	(506) 2231028
Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos	PANAMA	(507) 269 2741
Hospital Dr. Luis Aybar	REP. DOMINICANA	(809) 684 3478
Hospital Dr. Moscoso Puello		(809) 681-2913
Karl Heusner Memorial Hospital	BELICE	(501) 2 30778

**MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE**

**TÓXICO PARA PECES Y CRUSTÁCEOS  
NO CONTAMINE RÍOS, LAGOS Y ESTANQUES  
CONESTE PRODUCTO O CON ENVASES O  
EMPAQUES VACÍOS**



**TÓXICO PARA ABEJAS**

**MANEJO DE ENVASES, EMPAQUES, DESECHOS Y REMANENTES:**

**APROVECHE EL CONTENIDO COMPLETO DEL ENVASE, CUANDO LO VACÍE LAVÉ Y ENJUAGUE TRES VECES CON AGUA LIMPIA Y AGRÉGUELA A LA MEZCLA YA PREPARADA.**

Inutilice los envases vacíos, perfórelos y elimínelos según la legislación y las normas locales vigentes.

**EL USO DE LOS ENVASES O EMPAQUES EN FORMA DIFERENTE PARA LO QUE FUERON DISEÑADOS PONEN EN PELIGRO LA SALUD HUMANA Y EL AMBIENTE.**

**AVISO DE GARANTÍA:**

Garantizamos que la composición y concentración de este producto corresponden a lo indicado en la etiqueta. Sus instrucciones de uso se basan en rigurosos y extensos ensayos en todo el mundo. Sin embargo, como su aplicación y manejo están fuera de nuestro control, no damos ninguna garantía

expresa o implícita sobre los resultados al usuario. Al comprar este producto, el usuario adquiere la responsabilidad de su buen uso y manejo.

**EL USO DE ESTE PRODUCTO, DE ACUERDO A LOS PERÍODOS DE CARENCIA Y LÍMITES DE TOLERANCIA EN LOS CULTIVOS DE EXPORTACIÓN RECOMENDADOS EN ESTE PANFLETO Y CON APEGO A LAS NORMAS LEGALES DEL PAÍS PRODUCTOR Y DEL PAÍS IMPORTADOR, ES RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO. EN CASO DE DUDA, CONSULTE LAS PUBLICACIONES RESPECTIVAS O AL TÉCNICO EN LA MATERIA.**

**FORMULADO POR:**

**Bayer CropScience LP Company**  
2 T.W. Alexander Drive, Research  
Triangle Park, North Carolina 27709  
USA

**IMPORTADO POR:**

Bayer S.A.  
Km 29,5 Ruta al Pacífico  
Amatitlán, Guatemala  
Tels. 6633-0523, 6633-0474

Bayer S.A.  
Km 11,5 Carretera a Masaya  
Managua, Nicaragua  
505-2798311

Bayer S.A.  
Calle El Progreso No. 2748  
Col. Flor Blanca, Apdo. Postal 494  
San Salvador, El Salvador  
(503) 22679000 / 22782000

Bayer S.A.  
Calle Blancos, Edif. Bayer  
Apdo. 5103-1000  
San José, Costa Rica  
506-2436000

Bayer, S.A. de C.V.  
Barrio San Rafael, # 720  
Contiguo a Hotel Honduras Maya  
Apartado Postal 3333  
Tegucigalpa, Honduras.  
Tels: (00504) 269-2160; 269-2100  
Fax: (00504) 269-2167

Bayer Panamá S.A.  
Parque Industrial de Costa del Este  
Calle 1ra. Edif. No. 95  
Corregimiento de Parque Lefevre  
Ciudad Panamá  
Tel. 00507 4412640

Prosser Fertilizer & Agrotec Co. Ltd.  
Mile 8 Western Highway  
P.O. Box 566  
Belize City, Belize  
Tel: (501) 235410

Bayer S.A.  
Avenida Luperón  
Zona Industrial de Herrera  
Sto. Domingo, Rep. Dom.  
Tel.: 1-809-5308086

James Brodie & Co. Ltd.  
16 Regent Street  
P.O. Box 365  
Belize City, Belize  
Tel: (501) 2277070

PAÍS	NÚMERO DE REGISTRO	FECHA DE REGISTRO
GUATEMALA	33-553	24-09-02
HONDURAS	114-57-III	21-12-05
COSTA RICA	2053	14-07-93
PANAMÁ	1135c	23-07-99
BELICE	0018-1	24-11-95

CEA 79300573 C

79300573 080403C 04/08