

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS PRODUCTOS *Bacillus subtilis* (RHAPSODY) Y DIFENOCONAZOLE (SCORE 250) PARA EL CONTROL DE ALTERNARIA (*Alternaria dauci*) EN DOS CULTIVARES DE ZANAHORIA (*Daucus carota L.*)**

**DANNY LUIS URQUIZO QUINZO**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2009**

**El tribunal de Tesis Certifica que: el trabajo de investigación titulado Evaluación de la eficacia de los productos *Bacillus subtilis* (Rhapsody) y Difenconazole (Score 250) para el control de *Alternaria* (*Alternaria dauci*) en dos cultivares de zanahoria (*Daucus carota L.*), de responsabilidad del Señor Egresado Danny Luis Urquizo Quinzo, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.**

**TRIBUNAL DE TESIS:**

Ing. Luis Hidalgo G.

**DIRECTOR**

---

Ing. Fernando Rivas F.

**MIEMBRO**

---

Riobamba, octubre 2008

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

### **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Agronómica, por la oportunidad de llegar a formarme como profesional.

Mi reconocimiento de gratitud al Ing. Luís Hidalgo Director de Tesis e Ing. Fernando Rivas Miembro del Tribunal de Tesis, por su valiosa contribución profesional y personal, la misma que permitió alcanzar los objetivos trazados para el presente trabajo de investigación.

Finalmente a mis familiares, amigos, compañeros y demás personas que de una u otra manera me supieron apoyar para llegar a la culminación de esta investigación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Luís Enrique y María Marina quienes con sacrificio, dedicación y amor me apoyaron incondicionalmente llevándome siempre por el camino correcto para alcanzar mis sueños, a mis hermanos Edwin y Jessica quienes fueron fuente de inspiración para hacer de este esfuerzo una realidad, y un sentimiento de cariño inmenso para mi sobrina Karen quien es mi gran motivación para seguir alcanzando mis metas.

**TABLA DE CONTENIDO**

Lista de cuadros	vi
Lista de gráficos	x
Lista de Anexos	xi

<b>Nº</b>	<b>CAPÍTULO</b>	<b>Pág.</b>
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y METODOS	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
VI.	CONCLUSIONES	101
VII.	RECOMENDACIONES	103
VIII.	RESUMEN	104
IX.	SUMMARY	105
X.	BIBLIOGRAFÍA	106

## LISTA DE CUADROS

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
1.	Escala de Téliz.	18
2.	Escala gráfica del % de ataque de la enfermedad	19
3.	Esquema del análisis de varianza.	22
4.	Tratamientos en estudio.	23
5.	Porcentaje de germinación en el laboratorio.	26
6.	Análisis de varianza para los días a la emergencia.	27
7.	Análisis de varianza Incidencia Preliminar con <i>Bacillus subtilis</i> .	27
8.	Análisis de varianza Incidencia Preliminar con Difenconazole.	28
9.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia Preliminar con <i>Bacillus subtilis</i> .	29
10.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia Preliminar con Difenconazole.	29
11.	Análisis de varianza Severidad Preliminar con <i>Bacillus subtilis</i> .	30
12.	Análisis de varianza Severidad Preliminar con Difenconazole.	31
13.	Prueba de Tukey al 5% Severidad Preliminar con <i>Bacillus subtilis</i> .	32
14.	Prueba de Tukey al 5% Severidad Preliminar con Difenconazole.	32
15.	Análisis de varianza Incidencia 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	33
16.	Análisis de varianza Incidencia 8DDA con Difenconazole.	34
17.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	34
18.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 8DDA con Difenconazole.	35
19.	Análisis de varianza Severidad 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	36
20.	Análisis de varianza Severidad 8DDA con Difenconazole.	37
21.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	37
22.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 8DDA con Difenconazole.	38
23.	Análisis de varianza Eficacia 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	39
24.	Análisis de varianza Eficacia 8DDA con Difenconazole.	39
25.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 8DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	40
26.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 8DDA con Difenconazole.	41
27.	Análisis de varianza Incidencia 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	42
28.	Análisis de varianza Incidencia 16DDA con Difenconazole.	42

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
29.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	43
30.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 16DDA con Difenconazole.	43
31.	Análisis de varianza Severidad 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	44
32.	Análisis de varianza Severidad 16DDA con Difenconazole.	45
33.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	45
34.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 16DDA con Difenconazole.	46
35.	Análisis de varianza Eficacia 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	47
36.	Análisis de varianza Eficacia 16DDA con Difenconazole.	47
37.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 16DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	48
38.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 16DDA con Difenconazole.	49
39.	Análisis de varianza Incidencia 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	50
40.	Análisis de varianza Incidencia 24DDA con Difenconazole.	50
41.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	51
42.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 24DDA con Difenconazole.	51
43.	Análisis de varianza Severidad 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	52
44.	Análisis de varianza Severidad 24DDA con Difenconazole.	53
45.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	53
46.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 24DDA con Difenconazole.	54
47.	Análisis de varianza Eficacia 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	55
48.	Análisis de varianza Eficacia 24DDA con Difenconazole.	55
49.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 24DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	56
50.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 24DDA con Difenconazole.	57
51.	Análisis de varianza Incidencia 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	58
52.	Análisis de varianza Incidencia 32DDA con Difenconazole.	58
53.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	59
54.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 32DDA con Difenconazole.	59
55.	Análisis de varianza Severidad 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	60
56.	Análisis de varianza Severidad 32DDA con Difenconazole.	61
57.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	61
58.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 32DDA con Difenconazole.	62

Nº	DESCRIPCIÓN	Pág.
59.	Análisis de varianza Eficacia 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	63
60.	Análisis de varianza Eficacia 32DDA con Difenconazole.	63
61.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 32DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	64
62.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 32DDA con Difenconazole.	65
63.	Análisis de varianza Incidencia 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	66
64.	Análisis de varianza Incidencia 40DDA con Difenconazole.	66
65.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	67
66.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 40DDA con Difenconazole.	67
67.	Análisis de varianza Severidad 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	68
68.	Análisis de varianza Severidad 40DDA con Difenconazole.	69
69.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	70
70.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 40DDA con Difenconazole.	70
71.	Análisis de varianza Eficacia 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	71
72.	Análisis de varianza Eficacia 40DDA con Difenconazole.	72
73.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 40DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	73
74.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 40DDA con Difenconazole.	73
75.	Análisis de varianza Incidencia 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	75
76.	Análisis de varianza Incidencia 48DDA con Difenconazole.	75
77.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	76
78.	Prueba de Tukey al 5% Incidencia 48DDA con Difenconazole.	76
79.	Análisis de varianza Severidad 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	77
80.	Análisis de varianza Severidad 48DDA con Difenconazole.	78
81.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	79
82.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 48DDA con Difenconazole.	79
83.	Análisis de varianza Eficacia 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	80
84.	Análisis de varianza Eficacia 48DDA con Difenconazole.	81
85.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 48DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	82
86.	Prueba de Tukey al 5% Eficacia 48DDA con Difenconazole.	82
87.	Análisis de varianza Severidad 56DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	84
88.	Análisis de varianza Severidad 56DDA con Difenconazole.	85



<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
89.	Comparaciones ortogonales severidad final de los tratamientos.	86
90.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 56DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	87
91.	Prueba de Tukey al 5% Severidad 56DDA con Difenconazole.	87
92.	Análisis de varianza Eficacia 56DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	88
93.	Análisis de varianza Eficacia 56DDA con Difenconazole.	89
94.	Comparaciones ortogonales eficacia final de los tratamientos.	90
95.	Prueba de Tukey al 5% de Eficacia 56DDA con <i>Bacillus subtilis</i> .	91
96.	Prueba de Tukey al 5% de Eficacia 56DDA con Difenconazole.	92
97.	Análisis de varianza Rendimiento con <i>Bacillus subtilis</i> .	93
98.	Análisis de varianza Rendimiento con Difenconazole.	94
99.	Comparaciones ortogonales Rendimiento.	94
100.	Prueba de Tukey al 5% Rendimiento con <i>Bacillus subtilis</i> .	95
101.	Prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento con Difenconazole.	95
102.	Beneficios brutos y beneficios netos.	97
103.	Análisis de dominancia.	98
104.	Análisis económico	99

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
1.	Porcentaje de Incidencia Preliminar.	30
2.	Porcentaje de Severidad Preliminar.	33
3.	Porcentaje de Incidencia 8DDA.	35
4.	Porcentaje de Severidad 8DDA.	38
5.	Porcentaje de Eficacia 8DDA.	41
6.	Porcentaje de Incidencia 16DDA.	44
7.	Porcentaje de Severidad 16DDA.	46
8.	Porcentaje de Eficacia 16DDA.	49
9.	Porcentaje de Incidencia 24DDA.	52
10.	Porcentaje de Severidad 24DDA.	54
11.	Porcentaje de Eficacia 24DDA.	57
12.	Porcentaje de Incidencia 32DDA.	60
13.	Porcentaje de Severidad 32DDA.	62
14.	Porcentaje de Eficacia 32DDA.	65
15.	Porcentaje de Incidencia 40DDA.	68
16.	Porcentaje de Severidad 40DDA.	71
17.	Porcentaje de Eficacia 40DDA.	74
18.	Porcentaje de Incidencia 48DDA.	77
19.	Porcentaje de Severidad 48DDA.	80
20.	Porcentaje de Eficacia 48DDA.	83
21.	Porcentaje de Severidad 56DDA.	88
22.	Porcentaje de Eficacia 56 DDA.	92
23.	Rendimiento (TM/Ha)	96
24.	Costos Variables vs Beneficio Neto	99

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Esquema del ensayo
2	Registro de datos <i>Bacillus subtilis</i> .
3	Registro de datos <i>Bacillus subtilis</i> .
4	Registro de datos Difenconazole.
5	Registro de datos Difenconazole.
6	Datos de temperatura y precipitación febrero – julio 2008 y diagrama ombrotérmico.
7	Cálculo de los costos variables.
8	Cálculo del precio de campo.
9	Rendimiento ajustado al 10% y Tasa de Retorno Marginal (TRM%)
2	
10	Determinación de la Tasa de Retorno Marginal (TRM).

# **I. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS PRODUCTOS *Bacillus subtilis* (RHAPSODY) Y DIFENOCONAZOLE (SCORE 250) PARA EL CONTROL DE ALTERNARIA (*Alternaria dauci*) EN DOS CULTIVARES DE ZANAHORIA (*Daucus carota L.*)**

## **II. INTRODUCCIÓN**

La zanahoria fue cultivada desde hace unos dos mil años y era muy apreciada por determinadas clases sociales en la Grecia antigua. Forma parte importante de la alimentación actual, por su alto contenido vitamínico y por su alto contenido en caroteno, precursor de la vitamina A.

El caroteno beta es una sustancia que se convierte en vitamina A en el cuerpo humano. Una porción de 1/2 taza de zanahorias cocidas, contiene cuatro veces la cantidad diaria recomendada de vitamina A en la forma de caroteno beta protector. El caroteno beta es también un eficaz antioxidante de gran alcance en la lucha contra algunas formas de cáncer, especialmente cáncer de pulmón.

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y E.E.U.U.

Además la zanahoria por cada 100g de producto contiene proteínas (1,1g), grasas (0,2g), hidratos de carbono (9,7g) y un alto valor energético (42 cal).

Los tizones foliares son causados por varios patógenos y pueden ser difíciles de ser identificados en el campo. El tizón foliar causado por *Alternaria* (*Alternaria dauci*) puede ser muy serio. Los síntomas se manifiestan como lesiones necróticas café-oscuras a negras a lo largo de los márgenes de las hojas y en los pecíolos. Si las condiciones son cálidas y húmedas en forma persistente, los síntomas aparecen primero en el follaje más viejo y posteriormente en el más nuevo. Se pueden observar con la ayuda de un microscopio en las hojas y pecíolos de las plantas enfermas conidias en forma de picos alargados y multicelulares.

En Ecuador se ha observado una disminución en la superficie cultivada de zanahoria debido a que los costos de producción de la zanahoria son elevados dejando un margen bajo de ganancia en comparación a otros cultivos como el brócoli, por lo que dar una alternativa para el control de agentes fungales y en especial de manera biológica para obtener alimentos de tipo orgánico más saludables para el ser humano.

Mientras hasta hace algunos años la zanahoria era considerada un cultivo no problemático, en el cual generalmente solo se aplicaban herbicidas, últimamente, como consecuencia de la falta de rotación, de la pérdida de fertilidad y del mismo uso de plaguicidas, los problemas fitosanitarios se han incrementado considerablemente. Todo esto se ve reflejado en la disminución de la producción y una baja calidad del producto debido a la incidencia de las enfermedades, por lo que un control de las mismas en forma orgánica no atente contra la salud de los consumidores, esto ha motivado evaluar la eficacia de un producto biológico y un químico para el control de *Alternaria* en dos cultivares de zanahoria (*Daucus carota L.*).

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

#### **A. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la eficacia de los fungicidas *Bacillus subtilis* (Rhapsody) y Difenconazole (Score 250) para el control de *Alternaria dauci*. en dos cultivares de zanahoria (*Daucus carota*).

#### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar el efecto de la aplicación de *Bacillus subtilis* (Rhapsody) y Difenconazole (Score 250) para el control de *Alternaria dauci* en dos cultivares de zanahoria.
2. Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### A. ORIGEN E HISTORIA

La zanahoria (*Daucus carota*) es un importante vegetal a nivel mundial. La zanahoria pertenece a la familia de las Umbelliferae y se deriva de las formas silvestres nativas de Europa, Asia y África. Su amplia utilización como alimento, aparentemente aparece sólo a partir del siglo XVI. Antes de esta época solamente se usaba con propósitos medicinales. Se supone que los primeros colonizadores introdujeron la zanahoria en Virginia en los comienzos del siglo XVII (Halfacre y Barden 1984).

#### B. IMPORTANCIA

La zanahoria por su contenido de vitamina A o caroteno constituye una planta industrial para la extracción de dicha vitamina, al mismo tiempo que para su aprovechamiento de hortaliza en fresco (Ferran J. 1975).

#### C. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Taxonómicamente la zanahoria presenta la siguiente clasificación:

<b>REINO:</b>	Vegetal
<b>SUBREINO:</b>	Embriofitas
<b>PHYLUM:</b>	Traqueófitas
<b>CLASE:</b>	Angiosperma
<b>SUBCLASE:</b>	Dicotiledónea
<b>FAMILIA:</b>	Umbelliferae
<b>GÉNERO:</b>	<i>Daucus</i>
<b>ESPECIE:</b>	<i>carota L.</i>

Fuente: Whitaker 1965

## D. CULTIVARES

Es grande el número de las variedades cultivadas, todas derivadas de la zanahoria silvestre que crece en las tierras frescas de los prados y campos (Tamaro 1968).

La zanahoria tiene generalmente caracteres muy inestables y todas sus variedades se pueden agrupar, según el color, en blancas, amarillas y rojas (Tamaro 1968).

Las zanahorias blancas no se cultivan como hortaliza, pero sí viene cultivarlas como forraje (Tamaro 1968).

Una selección limitada, aunque de las variedades más acreditadas, es la siguiente:

Zanahorias rojas cortas entre las que tenemos la roja temprana que tiene la raíz doble de larga que ancha, la forma es algo cónica, termina en punta obtusa de la que parte una raicilla larga y delgada, el sabor es excelente y se la puede conservar también en invierno; la zanahoria roja cortísima para forzar es de color anaranjada, algo pálida, de excelente sabor, además de ser esta variedad la preferida para el cultivo forzado, es también muy buena para cultivarla al aire libre por la precocidad y por la escasez de su follaje; la zanahoria corta de Holanda que es cultivada también por su precocidad; la Z. mediana oblusa de Guerande es la mejor de todas las variedades de verano, tiene pocas hojas y se conserva bien en el terreno (Tamaro 1968).

Entre las zanahorias rojas semilargas tenemos: las Zanahorias semilargas de Nantes son de raíz cilíndrica con pulpa tierna y sin corazón, es temprana, productiva y exigente en terreno, abono y riego; la Zanahoria semilarga obtusa pertenece al gran cultivo hortícola; y la Zanahoria roja pálida de Flandes con raíz cónica y gruesa (Tamaro 1968).

Entre las zanahorias rojas largas tenemos: la roja larga de Altringham tiene la pulpa roja, y sin corazón, es de pocas hojas y requiere un terreno bueno; la Zanahoria roja larga de S. Valery cuya raíz es cónica, con base ancha, lisa y de color rojo encendido; la Zanahoria roja larga sin corazón de raíz muy larga, obtusa, casi cilíndrica en la extremidad inferior, tiene pocas hojas y es bastante temprana; y la Zanahoria roja mediana oscura que es algo

gruesa y más temprana que la mediana de punta, de la cual difiere por la extremidad oscura (Tamaro 1968).

Los cultivares de mayor demanda son las de raíz larga y cilíndrica, como la Emperor, Gold Spike y Gold Pak, pero no se cultivan con facilidad, a menos que el suelo pueda mantenerse con una consistencia suelta. En la mayoría de las áreas tropicales da mejor resultado la Damvers Half Long, Chantenay. Para usos caseros la de mejor calidad es la Nantes. Generalmente los mejores rendimientos se obtienen en las variedades Damvers o Chantenay (Mortensen 1975).

Las zanahorias cortas se dan mejor en los terrenos compactos o en los ligeramente poco profundos de los climas húmedos. Las zanahorias largas se desarrollan mejor en los terrenos ligeros y profundos de los climas secos (Tamaro 1968).

El cultivar Chantenay es de amplia adaptación, tiene color anaranjado fuerte y uniforme bajo buenas condiciones de cultivo, con diferencias menores. Dentro del tipo están: Red Core Chantenay, Royal Chantenay, Chantenay Long Type, Chanticlear; además Damvers desarrolla una planta más fuerte que Chantenay y una punta más aguzada, pero su color, calidad y textura se consideran solo medianas; habiendo otros cultivares similares como son: Red Damvers, Damvers Half Long, Supreme Half Long (Casseres 1980).

Los cultivares de zanahoria difundidos son: Red Cored Chantenay, Royal Chantenay, New Kuroda, Nantes Coreless, Danvers, Emperador; además el cultivar MAESTRO que es resistente a *Alternaria* y cavity spot ya que tiene una equilibrada proporción de hoja y raíz (Arenas, R. 2000).

## **E. PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Según Holle y Montes (1981), entre las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de zanahoria están las siguientes: la Mosca de la zanahoria (*Psial rosae* Fab) Díptero cuyas larvas producen galerías dentro de la raíz; los Gusanos de Alambre: Coleópteros elaterios del género *Agriotes*; los Gusanos Grises: Lepidópteros noctuidos del



genero *Agrotis* que mordisquean las bases de las plantillas; los Pulgones que producen amarillamiento foliar y algunos pueden atacar las raíces; Nemátodos principalmente del género *Heterodera*, producen abultamientos y deformaciones radiculares; Podredumbre Negra (*Stemphiliium radicinum* Neeg), que origina lesiones en la parte superior de la raíz, recubiertas de una mohosidad negruzca; *Rhizoctonia violácea* Tull que produce deformaciones y podredumbres en las raíces; *Alternaría dauci* si ataca en las primeras fases del desarrollo produce marras de nascencia, en plantas más desarrolladas produce manchas parduscas diseminadas en los bordes de las hojas; *Cercospora carotae* que produce manchas semicirculares en hojas, de color gris oscuro; *Plasmopara nivea* Schr. que produce en el haz manchas amarillentas y en el envés un micelio afeltrado; *Leveillula táurica* y *Erysiphe umbelliferarum* que producen un polvo blanquecino; *Sclerotinia sclerotiorum* que produce podredumbres en las raíces, con desarrollo de micelios blanquecinos; *Erwinia carotovora* y *Xanthomonas carotae*, bacteriosis que origina podredumbres más o menos blandas en las raíces.

## F. ALTERNARIOSIS

Se encuentra entre las enfermedades más comunes de muchos tipos de plantas en todo el mundo. Afectan principalmente a las hojas, tallos, flores y frutos de plantas anuales, en particular de hortalizas y plantas de ornato. Algunas de las enfermedades ocasionadas por *Alternaria* son el tizón del tallo de la zanahoria, clavel, crisantemo, petunia y zinnia (Agrios 1991).

El género *Alternaria* contiene especies cosmopolitas que se encuentran en un amplio rango de materiales y productos, como saprofitas que pueden deteriorar alimentos y forrajes, produciendo compuestos biológicamente activos tal como micotoxinas. Como patógenos reducen el rendimiento de las cosechas o afectan a los vegetales almacenados. Es necesaria una identificación precisa de las especies porque cada nombre entraña un conjunto de características (preferencias para el crecimiento, patogenicidad, producción de metabolitos secundarios) que permiten predecir el comportamiento del hongo (Andersen et al. 2001).

## G. UBICACIÓN TAXONÓMICA DE *Alternaria*

La ubicación taxonómica de *Alternaria* es la siguiente:

REINO:	Fungi
DIVISIÓN:	Eumycota
SUBDIVISIÓN:	Deuteromycotina
CLASE:	Deuteromycete (Imperfecto)
ORDEN:	Hyphales (Moniliales)
FAMILIA:	Dematiaceae
GÉNERO:	<i>Alternaria</i>
ESPECIE:	<i>dauci</i>
NOMBRE COMÚN:	Tizón de la hoja de la zanahoria

Fuente: Bayer CropScience 2007

## H. MORFOLOGIA

Los conidios de *Alternaria* tienen septos transversales y longitudinales y se los conoce como dictiosporas, además son pardos y picudos. Nacen por la brotación apical de una célula conidiógena o de la espora anterior, dando lugar en este último caso a una cadena que suele ramificarse si una espora produce más de un brote. La especie *Alternaria infectoria* tiene un estado perfecto que pertenece al género *Pleospora*. Éste forma pseudotecios sobre el tallo de cereales o hierbas con ascas bitunicadas cilíndricas en los lóculos del estroma, dentro de las cuales hay 8 ascosporas provistas de septos transversales y longitudinales (Webster 1986).

El patógeno *Alternaria sp* tiene un micelio de color oscuro y en los tejidos viejos infectados produce conidióforos cortos, simples y erectos que portan cadenas simples o ramificadas de conidios. Los conidios son grandes, alargados y oscuros, o bien multicelulares y en forma de pera y presentan septos tanto transversales como longitudinales. Los conidios se desprenden con facilidad y son diseminados por las corrientes de aire. Las especies fitopatógenas de *Alternaria* invernan como micelio en los restos de las plantas infectadas y en forma de esporas y micelios en las semillas. En caso de que el hongo vaya con las

semillas, ataca a las plántulas (por lo común, después de que han emergido) y produce el ahogamiento de ellas o bien lesiones del tallo y la pudrición del cuello. Sin embargo, es más frecuente que las esporas que forma el hongo en gran abundancia (especialmente cuando las lluvias son frecuentes y hay un rocío abundante) sean desprendidas del micelio para desarrollarse sobre restos de vegetales, malas hierbas o plantas cultivadas infectadas. Las esporas que han emergido penetran a los tejidos susceptibles directamente o a través de heridas, y en poco tiempo producen nuevos conidios que son diseminados por el viento, la lluvia, las herramientas, etc. (Agrios 1991).

Es común observar en los hongos una plasticidad morfológica. Cuando las especies de *Alternaria* crecen en medios ricos y en la oscuridad bajo condiciones ambientales no controladas, se forma un exceso de micelio aéreo que afecta al desarrollo tridimensional de la esporulación. Al hacer las preparaciones húmedas se destruyen las estructuras y como resultado solo se observan conidios (Andersen et al. 2001).

La capacidad de los “primers” para detectar especies en extractos de tejidos vegetales infectados (semillas o raíces) tiene una sensibilidad de 0,5-1 ng de ADN del patógeno en un material con 10-20 ng de ADN vegetal (Konstantinova et al. 2002).

## **I. AMBIENTE**

Los hongos presentes sobre las plantas antes de la cosecha son llamados "hongos del campo" e incluyen especies de los géneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Verticillium*. Después de la cosecha, estos hongos pueden mantenerse sobre frutas y hortalizas causando lesiones que alteran su aspecto. También persisten en los granos de cereales almacenados, si están suficientemente secos para impedir el crecimiento de *Aspergillus* y *Penicillium* (Lacey 1989).

*Alternaria* es, después de las especies de *Cladosporium*, el moho cuyos esporos se encuentran suspendidos en el aire con mayor frecuencia. En los cultivos de cereales, las hojas y los granos son colonizados por especies de *Alternaria* y puede haber una penetración sub-epidérmica si toleran las aplicaciones de los fungicidas, por lo que suelen

ser aisladas de la mayoría de los granos en el momento de la cosecha. El género *Alternaria* compite espacialmente con los otros hongos sobre la superficie vegetal y es antagonista de *Cladosporium*, *Epicoccum* y *Fusarium* (Lacey 1989).

La esporulación de *Alternaria* es óptima a 27°C pero es inhibida por debajo de 15°C o por sobre 33°C, aunque el rango de crecimiento está entre 0 y 35°C. La actividad de agua mínima para el desarrollo es 0,88 y la óptima casi 1,00. El crecimiento se reduce a la mitad en una atmósfera con más de 15% de CO<sub>2</sub> o con 2,8% O<sub>2</sub> (Lacey 1989).

El agregado de benzoato de sodio y sobato de potasio al substrato en cantidades mayores que 10 mg/kg inhiben el desarrollo de *Alternaria* y la producción de ácido tenuazónico (Trucksess 2001)

## **J. DAÑOS CAUSADOS POR *Alternaria* EN LA HOJA DE ZANAHORIA**

Dentro de las principales enfermedades que ataca a las hojas de la zanahoria tenemos a *Alternaria dauci*. Es una enfermedad que se presenta principalmente a fines de verano y durante todo el otoño. Este hongo es patogénico para la zanahoria, pero puede instalarse igualmente en otro tipo de umbelíferas (Messiaen 1979).

El tizón o añublo causado por *Alternaria dauci* provoca la muerte prematura de las hojas externas, así como de los peciolo, con una reducción ocasional de la producción (Ojilvie 1964).

El tizón de la hoja causada por *Alternaria dauci*, es una enfermedad de importante y se presenta en las hojas y peciolo con manchas primero amarillentas y posteriormente se oscurecen hasta el castaño. En ataques intensivos se observan las puntas completamente podridas. El hongo sobrevive en los desechos (García 1980).

La semilla es portadora de *Alternaria dauci* y el patógeno puede persistir en los restos de cosechas, sobre todo en el follaje más viejo (Casseres 1966).

## K. CONTROL ORGÁNICO PARA *Alternaria*

Muchas de las enfermedades en hortalizas son debidas a las labores mal ejecutadas, por las cuales las plantas crecen débiles y son fácilmente atacadas por parásitos (Tamaro 1968).

De las diversas labores hortícolas, la que requiere mayor cuidado es la siembra, no tanto por la dificultad de la operación en sí misma cuanto por la elección del terreno y del momento oportuno para efectuarla. Nada más nocivo que sembrar una variedad temprana en época tardía, o viceversa (Tamaro 1968).

Las hortalizas cultivadas de forma ecológica presentan una mayor calidad que las obtenidas de forma convencional. En general, poseen una mayor proporción de materia seca, de vitamina C, menor contenido de nitratos, mejor sabor, y mayor resistencia al deterioro tras la recogida. Para alcanzar esto el agricultor puede ayudarse mediante el uso de biopesticidas bacterianos (*Bacillus thuringiensis*, *Bacillus subtilis*, etc), insecticidas botánicos (piretrinas naturales, rotenona...), fungicidas botánicos (preparados de ajo, cola de caballo...) o mediante la liberación de depredadores (*Crysoperla carnea*, *Orius sp*, etc), parasitoides (*Trichogramma*, *Encarsia Formosa*, etc) y microorganismos patógenos de plagas y enfermedades. Todos ellos permitidos por la legislación de agricultura Ecológica (Guzmán G.I. y Alonso A.M 1999).

Según la revista IIR, PROMUSTA (1996) tenemos algunos controles preventivos para *Alternaria* como: Decocción de caballo chupa machacado para lo cual se pone hojas, tallos de la planta de caballo chupa machacado, más una hoja de tuna, en un recipiente con agua, pasadas las 24 horas se hierve a llama baja durante 30-60 minutos; se deja enfriar con el recipiente tapado, y se cierne. Hay que añadir 1 ó 2 hojas de tuna machacadas, por lo menos 12 horas antes de asperjar el preparado. Dosis 1kilo de caballo chupa en 10 litros de agua; diluir hasta 50 litros de agua; Purín fermentado de caballo chupa para lo cual debe permanecer 8 días en agua para alcanzar una fermentación, además, luego cernir y diluir la porción en 5 partes de agua; Purín con ortiga se puede utilizar conjuntamente, como reconstituyente de la planta fermentándolo unos 10 a 14 días en la relación de 1kilo por 10 litros de agua, las hojas de tuna y el jabón sirven como fijadores y se debe asperjar las

plantas dos veces cada 5 días; Maceración de cebolla paitaña y hojas de ajo, se utiliza 3 lb de cebolla paitaña y hojas de ajo machacadas, dejar fermentar en 2 litros de agua durante 12 horas, luego cernir, añadir 18 litros de agua y mezclarlo, se usa como fijador hojas de tuna o jabón; Agua de chocho, se usa la primera agua que sale de la maceración o decocción de la semilla de chocho, añadir fijador, y asperjar sin diluir; Agua de quinua, se usa la primera agua que sale del lavado de la semilla, añadir fijador, y asperjar sin diluir; Espolvorear con ceniza, espolvorear las plantas aprovechando la humedad de la mañana, y repetir este tratamiento después de la lluvia. Hay que empezar el tratamiento contra el tizón de la hoja cuando empieza el clima cálido y húmedo, o en seguida cuando aparecen los primeros síntomas. Es necesario repetir las aspersiones periódicamente, por lo menos 4 veces, y asperjar por la mañana. (IIR, PROMUSTA 1996).

La utilización de azoxystrobin a dosis entre 2 y 8 g i.a./100 litros de agua para el control de *A. dauci* en zanahoria se tradujo en incrementos en el rendimiento del cultivo entre 46 y 92% en relación con el tratamiento de mancozeb (Canteri M. 1998).

#### L. *Bacillus subtilis*

*Bacillus subtilis* es una bacteria Gram positiva, Catalasa positiva comúnmente encontrada en el suelo. Un miembro del Género *Bacillus*, *B. subtilis* tiene la habilidad para formar una resistente endospora protectora, permitiendo al organismo tolerar condiciones ambientalmente extremas. A diferencia de varias conocidas especies, *B. subtilis* ha sido clasificada históricamente como un aerobio obligado, aunque recientes investigaciones han demostrado que esto no es estrictamente correcto (Cohn 1872).

#### M. UBICACIÓN TAXONOMICA DE *Bacillus*

Según Ehrenberg (1835) y Cohn (1872) la ubicación taxonómica de *Bacillus* es:

Reino: [Bacteria](#)

Filo: [Firmicutes](#)

Clase: [Bacilli](#)

Orden: [Bacillales](#)

Familia: [Bacillaceae](#)

Género: [Bacillus](#)

Especie: *B. subtilis*

### Nombre binomial

*Bacillus subtilis*

## N. CARACTERÍSTICAS DE *Bacillus*

*B. subtilis* está emparentado filogenéticamente con patógenos de importancia, tal el caso de *B. anthracis* y *Clostridium* sp., por lo cual es interesante utilizar esta bacteria como modelo de investigación. Dado que el hábitat natural de *B. subtilis* es el suelo, el cual está sometido a grandes fluctuaciones de temperatura, y sus reguladores de la transcripción serían la respuesta a la adaptación de *B. subtilis* ante un descenso súbito de la temperatura de crecimiento (Méndez M, 2004).

*Bacillus* es un género de bacterias en forma de bastón y Gram positivas, aunque pueden perder la Gran positividad en cultivos. El género *Bacillus* pertenece a la División Firmicutes. Son aerobios estrictos o anaerobios facultativos. En condiciones estresantes forman una endospora situada centralmente, que deforma la estructura de la célula. Dicha forma esporulada es resistente a las altas temperaturas y a los desinfectantes químicos corrientes (Cohn 1872).

La mayoría de especies dan positivo a la prueba de la catalasa y son saprófitas. Viven en el suelo, agua del mar y ríos, aparte de alimentos que contaminan con su presencia. Aunque generalmente son móviles, con flagelos peritricos, algunas especies de interés sanitario (*B. anthracis*, causante del carbunco) son inmóviles. Hay especies productoras de antibióticos entre algunas tenemos: *B. brevis* *B. cereus* *B. circulans* *B. laterosporus* *B. licheniformis* *B. polymyxa* *B. pumilus* *B. subtilis* (Cohn 1872).

En general una característica distintiva del género *Bacillus*, es que la spora se considera un modelo de resistencia a factores físicos como la radiación solar y U.V, a agentes químicos como los metales pesados: en específico al cobre que se aplica en agricultura, a éste en

especial las esporas de Bth son especialmente sensibles (Dickenson, C.H., and Precce, T.F. 1976).

Entre las cepas de *Bacillus*, las proteasas alcalinas mas importantes son las del tipo serina, dentro de las que se encuentran las llamadas Subtilisinas, siendo las producidas por *Bacillus subtilis* y *Bacillus amyloliquefaciens* las mas estudiadas en el área industrial (T. Christianson et al. 1994).

Dado que la máxima producción de proteasas alcalinas se da durante la esporulación, se deben revisar los principales factores que la afectan. La esporulación optima para una especie de *B. subtilis* y un medio sintético químicamente definido, ocurre cuando la glucosa y el acido glutámico están a concentraciones de 10 mM y en el medio se requiere  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mn}^{2+}$ . Se sabe además, que algunos aminoácidos (fuente de nitrógeno) inhiben la producción de proteasas alcalinas y otros la potencian porque afectan la esporulación de la bacteria (Donnellan J. E. 1964).

#### **O. *Bacillus subtilis* (RHAPSODY)**

La lucha contra las enfermedades representa continuos retos para los cultivadores hortícolas modernos. El control efectivo de las enfermedades debe estar balanceado con la seguridad ambiental y el manejo responsable de los riesgos de resistencia a los fungicidas ([www.florintegral.com.co](http://www.florintegral.com.co) 2007).

Rhapsody 1.34 SC es un bio-fungicida basado en la cepa QST 713 de la bacteria *Bacillus subtilis*, patentada en los Estados Unidos por AgraQuest Inc ([www.florintegral.com.co](http://www.florintegral.com.co) 2007).

Rhapsody ha probado entre otros beneficios: seguro para plantas y seres humanos; no presenta riesgos de fototoxicidad o manchado; requiere sólo 4 horas como periodo de reentrada; controla las enfermedades foliares con un novedoso y complejo modo de acción; es una herramienta potente para el manejo de la resistencia a fungicidas; no es tóxico a



insectos benéficos; puede ser mezclado y rotado con otros productos en cualquier programa de manejo integrado de enfermedades ([www.florintegral.com.co](http://www.florintegral.com.co) 2007).

Rhapsody contiene una cepa patentada de *Bacillus subtilis* (QST 713) y el espectro de químicos naturales que produce esta cepa, denominados lipopéptidos, son estos químicos los que trabajan juntos a fin de controlar las enfermedades perforando las membranas celulares de los patógenos. Esto destruye las esporas fungosas, tubos germinativos y micelio, y previene la dispersión de la infección. Cada lipopéptido actúa una parte diferente de la membrana celular, ofreciendo múltiples sitios de actividad. Rhapsody también previene la adhesión, penetración e infección de la superficie foliar. Debido a la complejidad de su mecanismo de acción, Rhapsody es una herramienta ideal en los programas de manejo de la resistencia, cuando se emplean fungicidas químicos monositio, es posible romper el ciclo químico incluyendo Rhapsody en la rotación ([www.florintegral.com.co](http://www.florintegral.com.co) 2007).

Agra Quest Inc. 2007, recomienda utilizar Rhapsody en dosis de 6,5 – 8,0 Kg/Ha para el control del tizón de la hoja.

## **P. DIFENOCONAZOLE**

Según <http://syngenta.com> (2006), SCORE 250 EC es un fungicida cuyo principio activo es Difenoconazole, su formulación es un Concentrado Emulsionable, su categoría toxicológica es III (tres) y su Registro es M.G.A.P N° 1391.

### **1. Características y beneficios**

SCORE 250 EC es absorbido por las partes verdes de la planta, por lo que no es lavado por las lluvias. El modo biológico de acción de SCORE 250 EC permite su uso en forma preventiva o curativa, no obstante los mejores resultados se obtienen cuando es aplicado en forma preventiva o al inicio de la enfermedad, con los primeros síntomas (en manzana, contra *Venturia* tiene acción curativa hasta 96 horas de producida la infección), fungicida sistémico de aplicación foliar, en forma de concentrado emulsionable (EC) para el control

de *Roya*, *Septoria*, *Alternaria*, Moteado, *Oidio*, *Cercospora* y Repilo en diferentes cultivos hortícolas y ornamentales, patata, frutales, olivar y remolacha (<http://syngenta.com> 2006).

La clase química del Difenoconazole es Triazoles, su fórmula empírica es  $C_{19}H_{17}Cl_2N_3O_3$  y su peso molecular es 406,3. El mecanismo de acción es la inhibición de la biosíntesis del ergosterol, el modo de acción es de tipo protectante y curativo (<http://www.florintegral.com> 2005).

Flor Integral S.A., 2005, recomienda 0,6 cc/lit de Score 250 para el control del tizón de la hoja (<http://www.florintegral.com> 2005).

#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

##### **A. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.**

###### **1. Localización.**

Esta investigación se llevó a cabo en el departamento de horticultura de la ESPOCH, parroquia Lizarzaburo, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.

###### **2. Ubicación geográfica<sup>1</sup>.**

<b>Altitud:</b>	2838 m.s.n.m
<b>Latitud:</b>	01° 38' 25.4" S
<b>Longitud:</b>	78° 41' 47.8" W

###### **3. Características climatológicas<sup>2</sup>.**

Datos comprendidos durante el período de febrero – julio del 2008, en el cual se realizó la investigación.

<b>Temperatura media:</b>	13°C
<b>Precipitación media:</b>	426,2 mm
<b>Humedad relativa:</b>	60%

###### **4. Clasificación ecológica<sup>3</sup>.**

Los predios de la ESPOCH corresponden a la zona de vida Estepa espinosa, Montano bajo (ee – MB).

---

<sup>1</sup> CENSIG Facultad de Recursos Naturales ESPOCH - Riobamba

<sup>2</sup> Estación meteorológica ESPOCH – Riobamba

<sup>3</sup> HOLDRIDGE, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. San José – Costa Rica

**B. MATERIALES.****1. Materiales de campo.**

Tractor, azadones, rastrillos, estacas, piolas, fertilizantes, materia orgánica, rhapsody, semillas de zanahoria, libreta de campo, cámara fotográfica, bomba de mochila, balanza.

**2. Materiales de oficina.**

Computador, hojas de papel, lápiz, impresora, etc.

**3. Material experimental.**

Cultivares de zanahoria Royal Chantenay Red Cored y CH-29.

**C. METODOLOGIA.****1. Factor en estudio**

El factor en estudio lo constituyeron el *Bacillus subtilis* y el Difenconazole.

**2. Variables en estudio****a. Porcentaje de germinación.**

Se realizó a nivel de laboratorio, colocando 50 semillas en una caja petri.

**b. Días a la emergencia.**

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que el cultivo alcance 50 % de emergencia.

**c. Evaluación de la infección en porcentaje de ataque (Incidencia), Severidad y Eficacia.**

Se contaron 100 plantas ubicadas en los surcos pares de cada tratamiento y la incidencia de la enfermedad se determinó mediante la fórmula

$$\%I = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

I = Incidencia de la enfermedad en porcentaje.

n = Número de plantas enfermas en el momento.

N = Número total de plantas evaluadas.

Además se anotó en cada caso un valor nominal de acuerdo a la escala propuesta por Téliz et al. (1987)

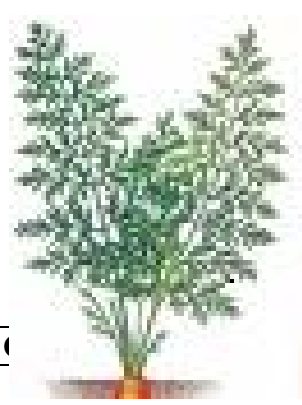





**CUADRO 1.** Escala de Téliz.

CLASE	DESCRIPCIÓN	% DE ATAQUE
0	Planta sana, ausencia absoluta de síntomas	0
1	Inicio de síntomas en hojas y pecíolos	< 5
2	Síntomas bien definidos	5 – 10
3	Síntomas severos, clorosis	11 – 25
4	Síntomas severos, detención del crecimiento, fuerte clorosis y atrofas	26 – 50
5	Síntomas muy severos o muerte de la planta	> 50

Fuente: [www.TopFilm Investigation.htm](http://www.TopFilm Investigation.htm)

Elaborado: Téliz 1987

**CUADRO 2.** Escala gráfica de los distintos grados de enfermedad en base a la escala de Téliz.

Elaborado:

El índice de severidad, se obtuvo usando la fórmula Téliz (Téliz 1987),

$$I.S. = \frac{\sum(\text{Número de plantas x cada grado})}{\text{Número de plantas evaluadas x grado mayor}} \times 100$$

Se tomó 2 hileras / parcela, para determinar el % de severidad en 10 plantas por parcela. Las evaluaciones se realizaron cada 8 días después de aplicados los tratamientos, la primera evaluación se realizó cuando existió un mínimo del 2% de presencia de la enfermedad.

**Para la Eficacia:** Se aplicó la formula de Henderson y Tylton:

$$E = \left(1 - \frac{B_n \times U_v}{B_v \times U_n}\right) \times 100$$

E = eficacia (%)

$U_v$  = porcentaje de enfermedad en el testigo antes del tratamiento.

$B_v$  = porcentaje de enfermedad en el tratado antes del tratamiento.

$U_n$  = porcentaje de enfermedad en el testigo después del tratamiento.

$B_n$  = porcentaje de enfermedad en el tratado después del tratamiento.

Para la toma de datos, se realizó primero una evaluación preliminar en 10 plantas tomadas al azar en las hileras pares de cada subparcela antes de la primera aplicación de los productos y de ahí se registraron los datos antes de cada aplicación que fueron cada ocho días. Las aplicaciones fueron dirigidas al follaje.

**d. Días a la cosecha.**

Se registró en días, desde la siembra hasta el día en que se realizó la cosecha.

**e. Análisis económico.**

Se realizó el análisis económico de cada uno de los tratamientos con el método del CIMMYT (1998).

#### D. ESPECIFICACIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

- Número de tratamientos 16
- Número de repeticiones 3
- Número de unidad experimental 48
- Parcela
  - Forma rectangular
  - Largo 14 m
  - Ancho 8.5 m
  - Área 119 m<sup>2</sup>
- Número hileras por tratamiento 5
- Distancia de siembra
  - Entre hileras 0.40 m
  - Entre plantas 0.05 m
- Distancia entre bloques 1,0 m
- Distancia entre sub parcelas 0.5 m
- Área total del ensayo 510 m<sup>2</sup>
- Área neta de sub parcela 6.8 m<sup>2</sup>
- Área neta del ensayo 326.4 m<sup>2</sup>

#### E. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El tipo de diseño que se empleó en la presente investigación fue el de bloques completos al azar (D.B.C.A), en arreglo de parcelas subdivididas con 16 tratamientos y 3 repeticiones.



## F. ESQUEMA DEL ADEVA.

**CUADRO 3.** Esquema del análisis de varianza.

<b>FUENTE DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
Repeticiones	2
Tratamientos	15
Grupo 1(T1,T2,T3,T4) ; Grupo 3(T9,T10,T11,T12)	4
Grupo 2 (T5,T6,T7,T8) ; Grupo 4(T13,T14,T15,T16)	4
G1 vs G2,G3,G4	1
G2 vs G3,G4	1
G3 vs G4	1
T1 vs Resto	1
T8 vs Resto	1
T9 vs Resto	1
T16 vs Resto	1
Error	30
<b>Total</b>	<b>47</b>

Fuente y Elaboración: Urquiza D. 2008

## G. ANÁLISIS FUNCIONAL.

Se determinó mediante la prueba de Tukey 5% para cada variable en estudio, para realizar las comparaciones entre la eficacia final de cada producto se utilizó las Comparaciones Ortogonales de Fisher.

## H. TRATAMIENTOS.

Descripción de los diferentes tratamientos.

**CUADRO 4.** Tratamientos en estudio.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
T1	Testigo absoluto sin <i>Bacillus subtilis</i> cultivar Royal Chantenay
T2	Royal Chantenay con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 5 kg/Ha
T3	Royal Chantenay con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 6.5 kg/Ha
T4	Royal Chantenay con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 8 kg/Ha
T5	Royal Chantenay con Difenconazole en dosis de 0.6 cc/ lt
T6	Royal Chantenay con Difenconazole en dosis de 1 cc/ lt
T7	Royal Chantenay con Difenconazole en dosis de 1.4 cc/ lt
T8	Testigo absoluto sin Difenconazole cultivar Royal Chantenay
T9	Testigo absoluto sin <i>Bacillus subtilis</i> cultivar CH-29
T10	CH-29 con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 5 kg/Ha
T11	CH-29 con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 6.5 kg/Ha
T12	CH-29 con <i>Bacillus subtilis</i> en dosis de 8 kg/Ha
T13	CH-29 con Difenconazole en dosis de 0.6 cc/ lt
T14	CH-29 con Difenconazole en dosis de 1 cc/ lt
T15	CH-29 con Difenconazole en dosis de 1.4 cc/ lt
T16	Testigo absoluto sin Difenconazole cultivar CH-29

Fuente y Elaboración: Urquiza D. 2008

Las aplicaciones de los productos se realizó cuando se detectó la presencia de la enfermedad (como mínimo 10% de ataque) la aspersión fue en las partes aéreas de las plantas tratando de cubrir en forma homogénea todo el follaje. Entre aplicaciones hubo un intervalo de ocho días hasta el término del ciclo del cultivo.

#### **I. UNIDADES DE OBSERVACIÓN.**

La unidad de observación fue el área neta de las subparcelas y las plantas a evaluarse por cada tratamiento fueron 10 plantas escogidas al azar y ubicadas en las hileras pares de cada subparcela.

## **J. MANEJO DEL ENSAYO.**

### **1. Labores preculturales.**

#### **a. Preparación del suelo.**

Se realizó una pasada de rastra y una nivelación manual sobre el terreno del ensayo.

#### **b. Formación de parcelas.**

Se realizó de acuerdo al esquema de distribución de la investigación.

#### **c. Formación de las hileras**

Se realizó manualmente los surcos a una distancia de 70 cm entre ellos.

### **2. Labores culturales.**

#### **a. Fertilización.**

Se realizó una fertilización de base con humus de lombriz.

#### **b. Siembra.**

Se realizó a chorro continuo, en hileras.

#### **c. Riegos.**

Se dio riego por surcos de acuerdo a las necesidades del cultivo, y a las condiciones climáticas.

**d. Control de malezas.**

Se realizó los controles necesarios de forma manual, para que las malezas no entren en competencia con el cultivo.

**e. Control de enfermedades.**

Solo se realizó la aplicación de *Bacillus subtilis* y de Difenconazole para el control de *Alternaria*.

**e. Cosecha.**

Se realizó en forma manual luego de lo cual se procedió al lavado y ensacado.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### A. **PORCENTAJE DE GERMINACIÓN EN EL LABORATORIO.**

Al analizar el Cuadro 5, se puede observar que el valor promedio de la variable porcentaje de germinación fue de 96.7% en el caso del cultivar Royal Chantenay Red Cored (Tratamientos T1 – T8) y del 95.3% para el cultivar CH-29 (Tratamientos T9 – T16).

**CUADRO 5.** Porcentaje de germinación de las semillas en laboratorio.

<b>VARIEDAD</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>PROMEDIO (%)</b>
<b>Chantenay Red Cored (T1 – T8)</b>	49	48	48	96.7
<b>CH-29 (T9 – T16)</b>	47	48	48	95.3

Fuente: Datos de laboratorio 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

Esto nos demuestra que se trata de una excelente calidad de semilla de acuerdo a la legislación chilena que establece un mínimo de 75% de germinación a nivel de laboratorio y a nivel de campo se considera satisfactoria un 70% (Semillas Seminis Sudamérica S.A. 2003). En cuanto a la temperatura, la óptima para la germinación está comprendida entre 15-20°C, no obstante la semilla comienza a germinar, aunque más lentamente, a partir de 7°C (www.huaral.org 2008), por lo que la temperatura promedio durante el ensayo que fue de 13°C se encuentra dentro de estos parámetros.

### B. **DÍAS A LA EMERGENCIA.**

En cuanto a los días a la germinación (Cuadro 6), no existe ninguna diferencia significativa puesto que todos los tratamientos se encuentran en una media general de 11.5 días en los cuales el cultivo alcanza más del 50% de germinación.

**CUADRO 6.** Análisis de varianza para los días a la emergencia.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	0	0	---
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	6	0.857	---
<b>ERROR</b>	14	0	0	
<b>TOTAL</b>	23	6		
<b>Media general = 11.5</b>				
<b>Coefficiente de variación = 0</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

### C. EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA, SEVERIDAD Y EFICACIA

#### 1. Porcentaje de Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo.

De acuerdo al Cuadro 7, el porcentaje de incidencia preliminar 37 días después de la germinación en el campo presenta una media general de 13.79 para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza para la incidencia preliminar 37 días después de la germinación en el campo no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 17.70%.

**CUADRO 7.** Análisis de varianza Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	64.58	32.292	0.0181
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	75.96	10.851	0.1609*
<b>ERROR</b>	14	83.42	5.958	
<b>TOTAL</b>	23	223.96		
<b>Media general = 13.79</b>				
<b>Coefficiente de variación= 17.70%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 8), la media general de la incidencia preliminar 37 días después de la germinación en el campo fue de 15,17%.

Según el análisis de varianza para la incidencia preliminar 37 días después de la germinación en el campo no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 25.44%.

**CUADRO 8.** Análisis de varianza Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los tratamientos con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	45.58	22.792	0.2504
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	19.33	2.762	0.9839(ns)
<b>ERROR</b>	14	20.42	14.887	
<b>TOTAL</b>	23	273.33		
<b>Media general = 15.17</b>				
<b>Coeficiente de variación = 25.44 %</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 9 y Gráfico 1) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo CH-29) el de mayor incidencia con el 18%, mientras que la menor incidencia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 12.33%, pero estadísticamente todos los tratamientos son iguales.

**CUADRO 9.** Prueba de Tukey al 5% Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	12.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	12.33
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	12.33
T1	Testigo Royal Chantenay	A	13.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	13.33
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	14.00
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	14.67
T9	Testigo CH-29	A	18.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole (Cuadro 10 y Gráfico 1) según la prueba de Tukey, el T16 (Testigo CH-29) presentó la mayor incidencia con 16.67% y la menor incidencia lo presentó el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) con 14%. Todos los tratamientos se encuentran en un solo rango A, por lo que estadísticamente todos los tratamientos son iguales, es decir, no existen diferencias significativas.

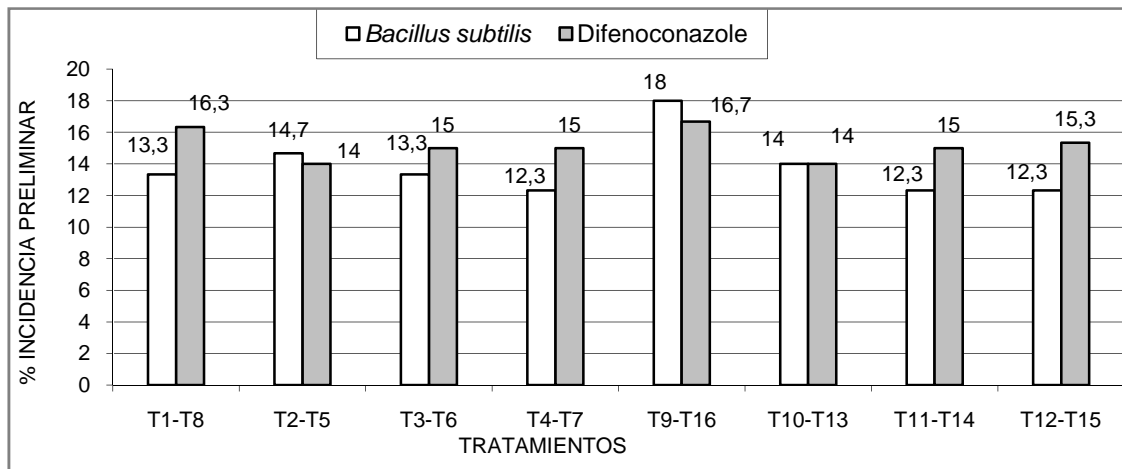
**CUADRO 10.** Prueba de Tukey al 5% Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	14.00
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	14.00
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	15.00
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	15.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	15.00
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	15.33
T8	Testigo Royal Chantenay	A	16.33
T16	Testigo CH-29	A	16.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.





**Gráfico 1.** Porcentaje de Incidencia Preliminar 37 días después de la germinación en el campo.

## **2. Porcentaje de Severidad Preliminar 37 días después de la germinación en el campo.**

De acuerdo al Cuadro 11, el porcentaje de severidad preliminar 37 días después de la germinación en el campo presenta una media general de 16.08 para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 31.49%.

**CUADRO 11.** Análisis de varianza Severidad Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	294.33	147.167	0.0151
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	86.50	12.357	0.8323(ns)
<b>ERROR</b>	14	359.00	25.643	
<b>TOTAL</b>	23	739.83		
<b>Media general = 16.08</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 31.49%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 12), la media general de la severidad preliminar fue de 18.33.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 35.10%.

**CUADRO 12.** Análisis de varianza Severidad Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	316.33	158.17	0.0474
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	101.33	14.476	0.9166(ns)
<b>ERROR</b>	14	579.67	41.405	
<b>TOTAL</b>	23	997.33		
<b>Media general = 18.33</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 35.10%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 13 y Gráfico 2) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo CH-29) el de mayor severidad con el 18%, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 12%. De igual forma estadísticamente todos los tratamientos son iguales ya que no presentan diferencias significativas. Esto es lógico pues todavía no se ha realizado la aplicación del producto.

**CUADRO 13.** Prueba de Tukey al 5% Severidad Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	12.00
T1	Testigo Royal Chantenay	A	14.67
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	15.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	16.67
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	16.67
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	17.33
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	18.00
T9	Testigo CH-29	A	18.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole (Cuadro 14 y Gráfico 2) según la prueba de Tukey el T15 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar CH-29) presentó la mayor severidad con 20.67% y la menor severidad lo presentó el T14 (Difenconazole 1cc/L cultivar CH-29) con 15.33%. Todos los tratamientos se encuentran en un solo rango A, por lo que estadísticamente no hay diferencia significativas entre los tratamientos.

**CUADRO 14.** Prueba de Tukey al 5% Severidad Preliminar 37 días después de la germinación en el campo para los Tratamientos con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	15.33
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	15.33
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	16.67
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	19.33
T16	Testigo CH-29	A	19.33
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	20.00
T8	Testigo Royal Chantenay	A	20.00
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	20.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

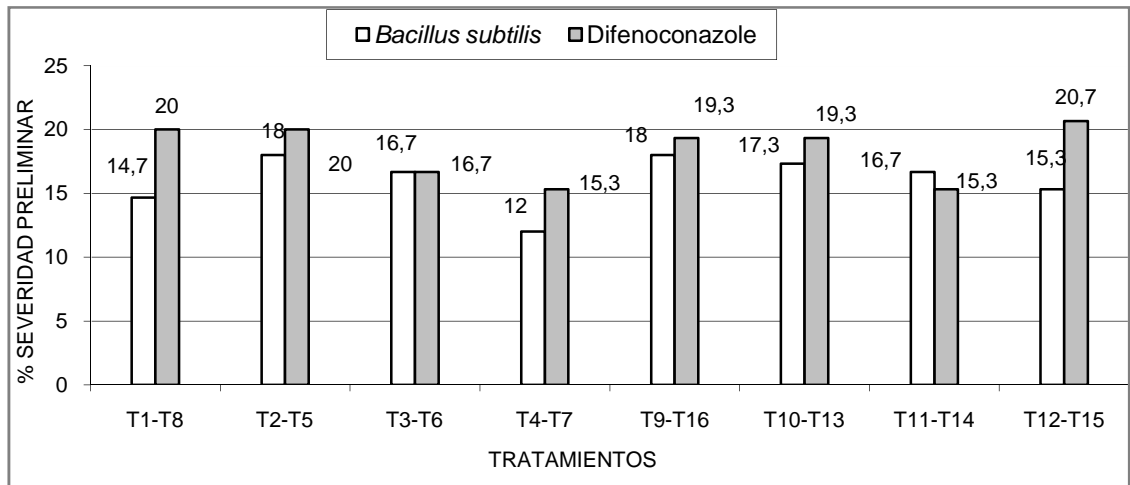


Gráfico No. 2. Porcentaje de Severidad Preliminar.

### 3. Porcentaje de Incidencia 8DDA.

De acuerdo al Cuadro 15, el porcentaje de incidencia 8DDA presenta una media general de 20.04 para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza para la incidencia 8DDA no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 26.59%.

**CUADRO 15.** Análisis de varianza Incidencia 8DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	450.33	225.16	0.0050
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	194.96	27.85	0.4823(ns)
<b>ERROR</b>	14	397.67	28.40	
<b>TOTAL</b>	23	1042.96		
<b>Media general = 20.04</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 26.59%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 16), la media general de la incidencia 8DDA fue de 18.12.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 15.62%.

**CUADRO 16.** Análisis de varianza Incidencia 8DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	49.75	24.87	0.0767
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	118.63	16.94	0.1105(ns)
<b>ERROR</b>	14	112.25	8.018	
<b>TOTAL</b>	23	280.63		
<b>Media general = 18.12</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 15.62%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 17 y Gráfico 3) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo CH-29) el de mayor incidencia con el 25.67%, mientras que la menor incidencia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 16.33%. Estadísticamente todos los tratamientos son iguales ya que no presentaron diferencias significativas.

**CUADRO 17.** Prueba de Tukey al 5% Incidencia 8DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS</b>	<b>RANGO</b>	<b>Incidencia (%)</b>
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	16.33
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	17.00
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	18.33
T1	Testigo Royal Chantenay	A	19.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	20.00
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	21.33
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	22.33
T9	Testigo CH-29	A	25.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

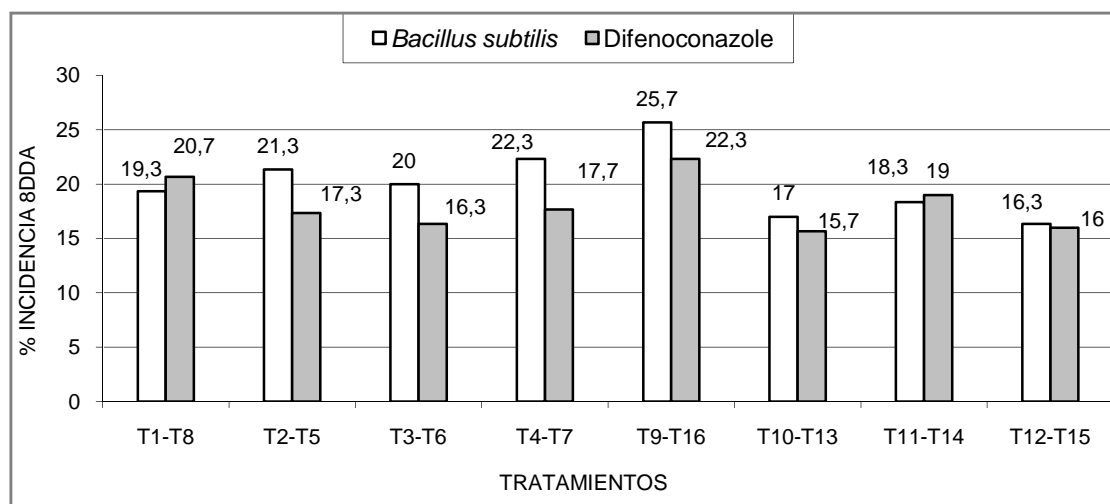
En lo referente al Score 250 (Cuadro 18 y Gráfico 3) según la prueba de Tukey el T16 (Testigo cultivar CH-29) presentó la mayor incidencia con 22.33% y la menor incidencia lo presentó el T13 (Difenoconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) con 15.67%. El hecho de que el T13 que es la dosis baja de Difenoconazole haya presentado la menor incidencia a los 8 días después de aplicado el tratamiento, pero esto es numéricamente, ya que estadísticamente todos los tratamientos son iguales por lo que se presenta un solo rango A.

**CUADRO 18.** Prueba de Tukey al 5% Incidencia 8DDA con Difenoconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	A	15.67
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	A	16.00
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	16.33
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	17.33
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	17.67
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	A	19.00
T8	Testigo Royal Chantenay	A	20.67
T16	Testigo CH-29	A	22.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico No. 3** Porcentaje de Incidencia 8DDA.

La razón para que los valores de incidencia 8DDA sean inferiores a los valores de severidad 8DDA, es que para la primera variable se contaron 100 plantas por tratamiento, mientras que para la severidad se evaluaron 10 plantas, esto incide para que inicialmente la incidencia sea inferior a la severidad en los distintos tratamientos.

#### **4. Porcentaje de Severidad 8DDA.**

De acuerdo al Cuadro 19, el porcentaje de severidad 8DDA presenta una media general de 17.08 para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 26.99%.

**CUADRO 19.** Análisis de varianza Severidad 8DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	534.33	267.167	0.0008
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	551.83	78.833	0.0177*
<b>ERROR</b>	14	297.67	21.262	
<b>TOTAL</b>	23	1383.83		
<b>Media general = 17.083</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 26.99%</b>				
<b>* = significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 20), la media general de la severidad 8DDA fue de 20.08.

Según el análisis de varianza para la severidad 8DDA no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 33.09%.

**CUADRO 20.** Análisis de varianza Severidad 8DDA con Difenoconazole.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	184.33	92.167	0.1610
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	1081.17	154.45	0.0220(ns)
<b>ERROR</b>	14	618.33	44.167	
<b>TOTAL</b>	23	1883.83		
<b>Media general = 20.08</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 33.09%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 21 y Gráfico 4) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo CH-29) el de mayor severidad con el 25.33% ubicándose en el rango B, mientras que la menor severidad se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 10% ubicándose en el rango A. Cabe recalcar que los demás tratamientos respondieron de similar forma, por lo tanto entre estos no existen diferencias significativas y estadísticamente son iguales.

**CUADRO 21.** Prueba de Tukey al 5% Severidad 8DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	10.00
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	13.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	14.67
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	15.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	15.33
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	20.00
T1	Testigo Royal Chantenay	AB	22.67
T9	Testigo CH-29	B	25.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

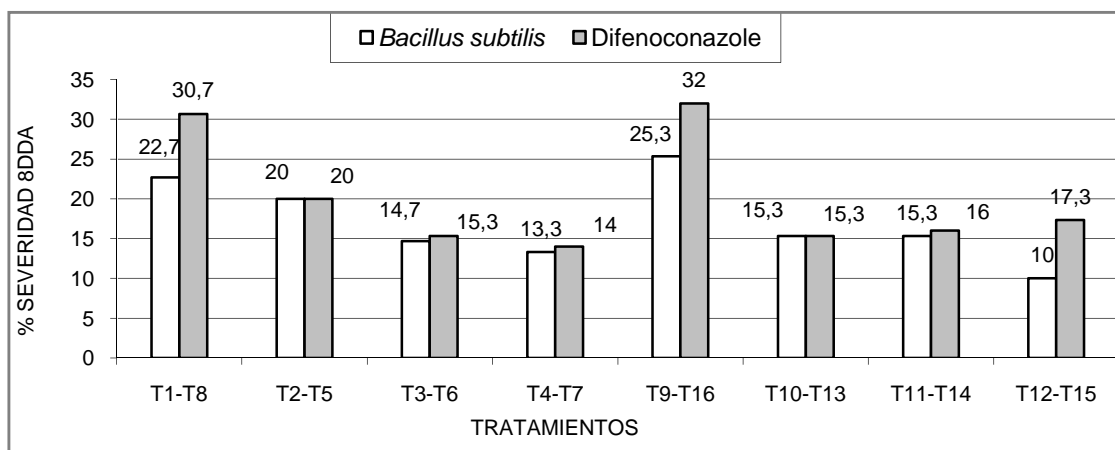


En lo referente al Difenonazole (Cuadro 22 y Gráfico 4) según la prueba de Tukey el T16 (Testigo cultivar CH-29) presentó la mayor severidad con 32% y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenonazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 14%. Todos los tratamientos se encuentran en un solo rango A, lo que quiere decir que todos los tratamientos estadísticamente son iguales a los 8DDA.

**CUADRO 22.** Prueba de Tukey al 5% para la Severidad 8DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenonazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	14.00
T6	Difenonazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	15.33
T13	Difenonazole (0.6cc/L) CH-29	A	15.33
T14	Difenonazole (1cc/L) CH-29	A	16.00
T15	Difenonazole (1.4cc/L) CH-29	A	17.33
T5	Difenonazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	20.00
T8	Testigo Royal Chantenay	A	30.67
T16	Testigo CH-29	A	32.00

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico No. 4.** Porcentaje de Severidad 8DDA.

## 5. Porcentaje de Eficacia 8DDA.

De acuerdo al Cuadro 23, el porcentaje de eficacia 8DDA presenta una media general de 35.83% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas.

El coeficiente de variación fue de 35.20%.

Una razón para obtener una media de eficacia tan baja es, porque *Bacillus subtilis* sufre un proceso de adaptación a las condiciones climáticas del medio, en especial a la temperatura ya que si bien *Bacillus* tiene un rango amplio de temperatura para su buen crecimiento y desarrollo que va de 8 a 30°C, la temperatura óptima esta entre los 16 a 24°C, y la temperatura media de la investigación fue de 13°C lo que influye para que el crecimiento de *Bacillus subtilis* sea lento.

**CUADRO 23.** Análisis de varianza Eficacia 8DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	802.89	401.445	0.1159
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	11139.3	1591.33	0.0002**
<b>ERROR</b>	14	2227.28	159.092	
<b>TOTAL</b>	23	14169.53		
<b>Media general = 35.83</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 35.20%</b>				
<b>**=Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 24), la media general de la eficacia 8DDA fue de 43.17%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas.

El coeficiente de variación fue de 16.20%.

**CUADRO 24.** Análisis de varianza Eficacia 8DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	452.45	226.23	0.0287
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	15102.9	2157.5	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	684.73	48.910	

<b>TOTAL</b>	23	16240.12		
<b>Media general = 43.17</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 16.20%</b>				
<b>**=Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 25 y Gráfico 5) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay), el de menor eficacia con el 37.73%, mientras que la mejor eficacia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 60.47%. Pero estadísticamente todos los tratamientos se encuentran en el rango A, lo que indica que no existe ninguna diferencia entre los mismos, es decir, que todos los tratamientos son iguales en cuanto al control, pero en relación a los testigos si existe un control significativo por lo que se puede aplicar la dosis baja de *Bacillus subtilis* o la dosis alta del producto ya que se consigue un control similar, por lo que económicamente se puede utilizar la dosis baja para reducir los costos durante el ciclo de cultivo.

**CUADRO 25.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 8DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Valor (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	60.47
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	50.93
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	47.07
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	46.60
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	43.87
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	37.73
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

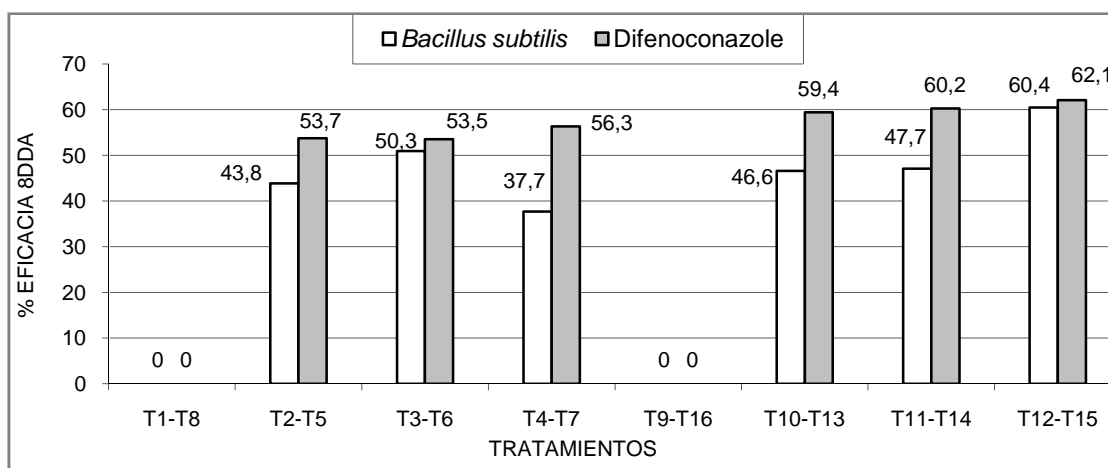
En lo referente al Difenconazole, la prueba de Tukey (Cuadro 26 y Gráfico 5) muestra que el T6 (Difenconazole 1cc/L cultivar Royal Chantenay) presentó la menor eficacia con un 53.53% y la mayor eficacia lo presentó el T15 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar CH-29) con 62.10%. De igual manera se puede observar que estadísticamente todos los tratamientos son iguales ya que no existen diferencias significativas en los resultados.

**CUADRO 26.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 8DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Valor (%)
T15	Difenonazole (1.4cc/L) CH-29	A	62.10
T14	Difenonazole (1cc/L) CH-29	A	60.27
T13	Difenonazole (0.6cc/L) CH-29	A	59.40
T7	Difenonazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	56.33
T5	Difenonazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	53.77
T6	Difenonazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	53.53
T8	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T16	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

**Gráfico 5.** Porcentaje de Eficacia 8DDA.

## 6. Porcentaje de Incidencia 16DDA.

De acuerdo al Cuadro 27, el porcentaje de incidencia 16DDA presenta una media general de 25.46 para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza muestra que no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 27.16%.

**CUADRO 27.** Análisis de varianza Incidencia 16DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	114.08	57.042	0.3323
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	216.63	30.946	0.7113(ns)
<b>ERROR</b>	14	669.25	47.804	
<b>TOTAL</b>	23	999.96		
<b>Media general = 25.46</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 27.16%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 28), la media general de la incidencia 16DDA fue de 23.04%.

Según el análisis de varianza para la incidencia 16DDA no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 15.46%.

**CUADRO 28.** Análisis de varianza Incidencia 16DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	161.58	80.79	0.0108
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	183.63	26.23	0.1174(ns)
<b>ERROR</b>	14	177.75	12.696	
<b>TOTAL</b>	23	522.96		
<b>Media general = 23.04</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 15.46%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 29 y Gráfico 6) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo cultivar CH-29) el de mayor incidencia con el 28.67%, mientras que la menor incidencia se

registró en el T11 (*Bacillus subtilis* 6.5Kg/Ha cultivar CH-29) con un 20%. En lo referente a esta variable se puede apreciar que todos los tratamientos presentan un incremento similar por lo que no existen diferencias significativas entre los mismos.

**CUADRO 29.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 16DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	20.00
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	22.00
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	24.00
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	25.33
T1	Testigo Royal Chantenay	A	27.67
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	27.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	28.33
T9	Testigo CH-29	A	28.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

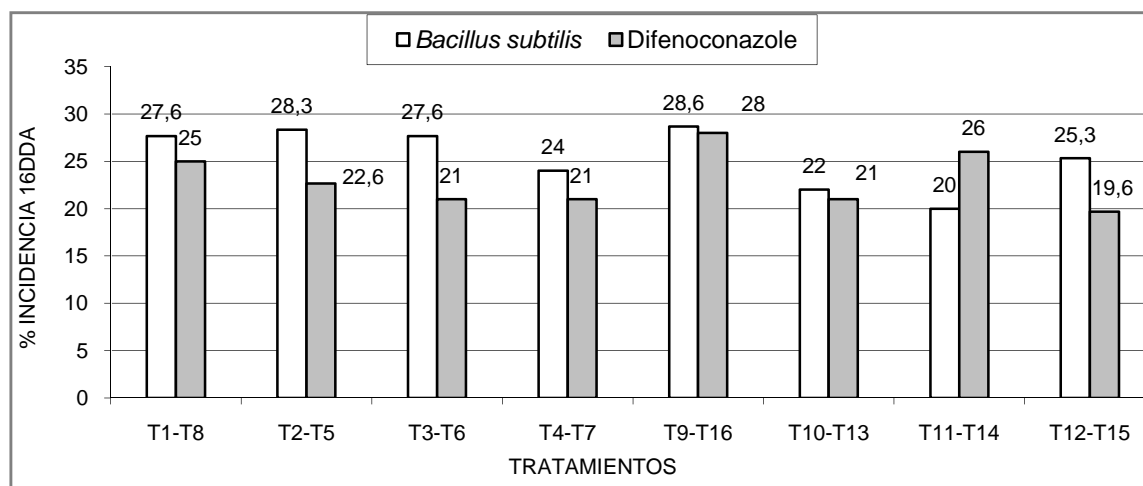
En lo referente al Difenconazole (Cuadro 30 y Gráfico 6) según la prueba de Tukey el T16 (Testigo cultivar CH-29) presentó la mayor incidencia con 28% y la menor incidencia lo presentó el T15 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar CH-29) con 19.67%. Todos los tratamientos se encuentran en un solo rango A, por lo que estadísticamente los tratamientos son iguales ya que no existen diferencias significativas.

**CUADRO 30.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 16DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	19.67
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	21.00
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	21.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	21.00
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	22.67
T8	Testigo Royal Chantenay	A	25.00
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	26.00
T16	Testigo CH-29	A	28.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 6.** Porcentaje de Incidencia 16DDA.

## 7. Porcentaje de Severidad 16DDA.

De acuerdo al Cuadro 31, el porcentaje de severidad 16DDA presenta una media general de 30.17% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue de 22.99%.

**CUADRO 31.** Análisis de varianza Severidad 16DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	457.33	228.667	0.0266
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	1108.67	158.381	0.0275(ns)
<b>ERROR</b>	14	673.33	48.095	
<b>TOTAL</b>	23	2239.33		
<b>Media general = 30.17</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 22.99%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 32), la media general de la severidad 16DDA fue de 31.33%.

Según el análisis de varianza para la severidad 16DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 18.06%.

**CUADRO 32.** Análisis de varianza Severidad 16DDA con Difenconazole.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
REPETICIONES	2	10.33	5.167	0.8526
TRATAMIENTOS	7	1858.67	265.5	0.0004**
ERROR	14	448.33	32.02	
TOTAL	23	2317.33		
<b>Media general = 31.33</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 18.06%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 33 y Gráfico 7) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo cultivar CH-29) el de mayor severidad con el 38.67%, mientras que la menor severidad se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 20%.

**CUADRO 33.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 16DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	20.00
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	22.00
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	26.67
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	28.67
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	30.00
T1	Testigo Royal Chantenay	A	37.33
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	38.00
T9	Testigo CH-29	A	38.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



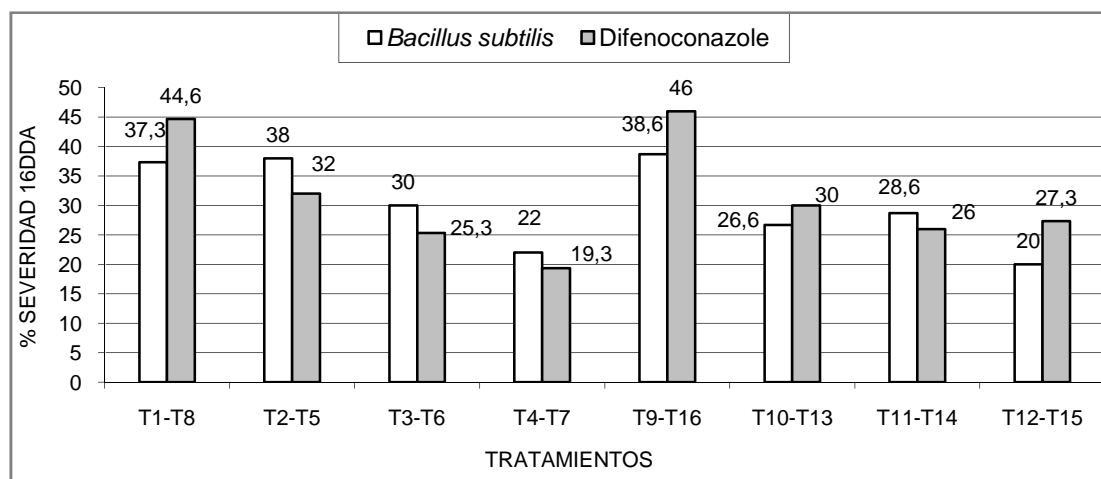
En lo referente al Difenonazole según la prueba de Tukey (Cuadro 34 y Gráfico 7) el T16 (Testigo CH-29) presentó la mayor severidad con un 46% ubicándose en el rango B y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenonazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 19.33% ubicándose en el rango A. En este caso los tratamientos T7, T6, T14 y T15 estadísticamente son iguales y no existen diferencias significativas entre ellos, por lo que se podría emplear cualquiera de estas dosis y obtener un similar resultado.

**CUADRO 34.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 16DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenonazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	19.33
T6	Difenonazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	25.33
T14	Difenonazole (1cc/L) CH-29	A	26.00
T15	Difenonazole (1.4cc/L) CH-29	A	27.33
T13	Difenonazole (0.6cc/L) CH-29	AB	30.00
T5	Difenonazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	AB	32.00
T8	Testigo Royal Chantenay	B	44.67
T16	Testigo CH-29	B	46.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.



**Gráfico 7.** Porcentaje de Severidad 16DDA.

## 8. Porcentaje de Eficacia 16DDA.

De acuerdo al Cuadro 35, el porcentaje de eficacia 16DDA presenta una media general de 29.55% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 51.03%.

**CUADRO 35.** Análisis de varianza Eficacia 16DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	482.21	241.10	0.3727
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	8487.11	1212.4	0.0039**
<b>ERROR</b>	14	3184.07	227.43	
<b>TOTAL</b>	23	12153.38		
<b>Media general = 29.55</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 51.03%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 36), la media general de la eficacia 16DDA fue de 35.74%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 39.84%.

**CUADRO 36.** Análisis de varianza Eficacia 16DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	417.37	208.68	0.3827
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	14169.5	2024.2	0.0002**
<b>ERROR</b>	14	2837.94	202.71	
<b>TOTAL</b>	23	17424.82		
<b>Media general = 35.74</b>				

<b>Coefficiente de Variación = 39.84%</b>
---

<b>** = altamente significativo</b>
-------------------------------------

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 37 y Gráfico 8) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T3 (*Bacillus subtilis* 6.5Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) el de menor eficacia con el 29.17% ubicándose en el rango AB, mientras que la mejor eficacia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 57% ubicándose en el rango A.

**CUADRO 37.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 16DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	57.00
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	43.23
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	39.93
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	34.53
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	32.57
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	29.17
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

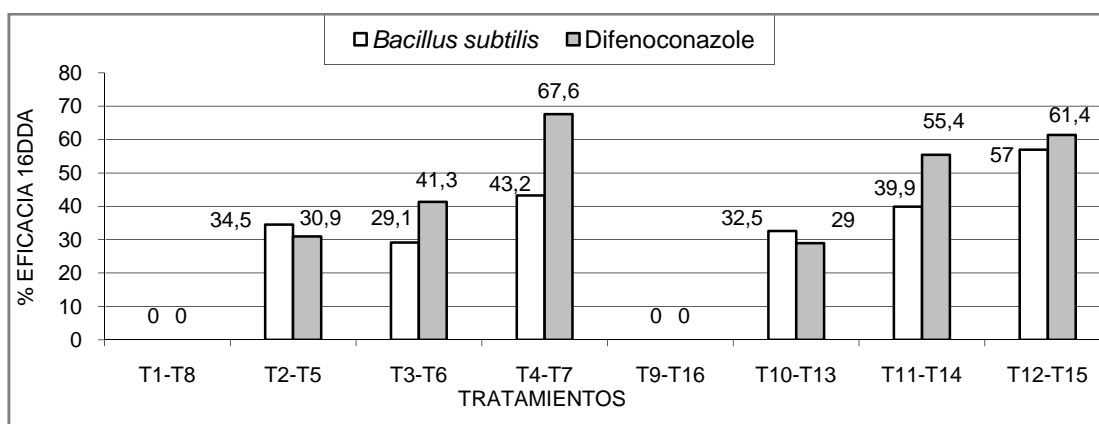
En lo referente al Difenconazole la prueba de Tukey (Cuadro 38 y Gráfico 8) muestra que el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) presentó la menor eficacia con un 29% ubicándose en el rango AB y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 67.67% ubicándose en el rango A. De similar forma las diferentes dosis de Difenconazole responden igual estadísticamente hablando, por lo que se puede emplear cualquiera de las dosis y obtener un buen control que si no se aplicara ninguna dosis de Difenconazole.

**CUADRO 38.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 16DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	67.67
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	A	61.43
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	A	55.47
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	41.37
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	AB	30.97
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	AB	29.00
T8	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T16	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

**Gráfico 8.** Porcentaje de Eficacia 16DDA.

### 9. Porcentaje de Incidencia 24DDA.

De acuerdo al Cuadro 39, el porcentaje de incidencia 24DDA presenta una media general de 35.63% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 20.97%.

**CUADRO 39.** Análisis de varianza Incidencia 24DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	743.25	371.63	0.0093
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	664.96	94.994	0.1880(ns)
<b>ERROR</b>	14	781.42	55.815	
<b>TOTAL</b>	23	2189.63		
<b>Media general = 35.63</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 20.97%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 40), la media general de la incidencia 24DDA fue de 30.13%.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 16.72%.

**CUADRO 40.** Análisis de varianza Incidencia 24DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	122.25	61.13	0.1261
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	499.29	71.33	0.0473(ns)
<b>ERROR</b>	14	355.08	25.363	
<b>TOTAL</b>	23	976.63		
<b>Media general = 30.13</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 16.72%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 41 y Gráfico 9) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo cultivar CH-29) el de mayor incidencia con el 46%, mientras que la menor incidencia se

registró en el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) con un 30.33%. Si bien es cierto numéricamente existe diferencias estas no son significativas estadísticamente por lo que todos los tratamientos son iguales.

**CUADRO 41.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 24DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	30.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	31.00
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	31.33
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	33.00
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	33.67
T1	Testigo Royal Chantenay	A	39.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	40.00
T9	Testigo CH-29	A	46.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

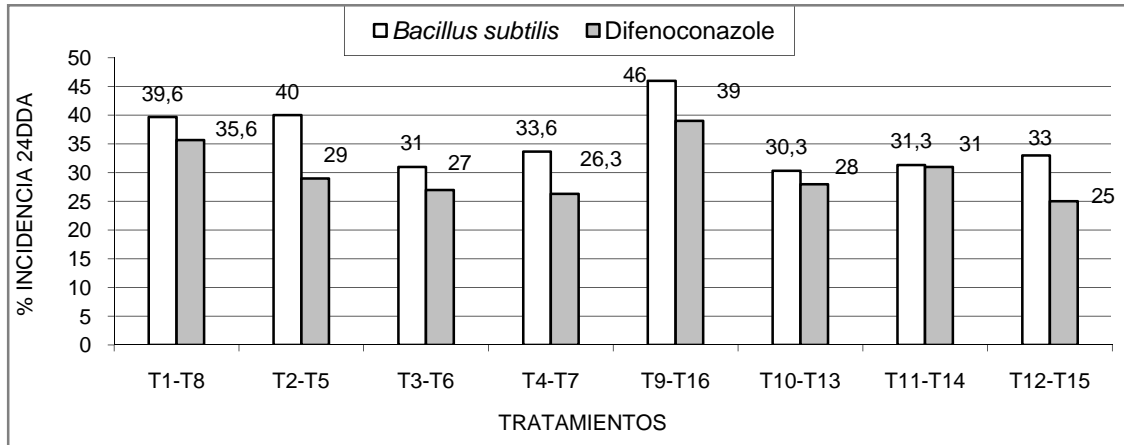
En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 42 y Gráfico 9) el T16 (Testigo cultivar CH-29) presentó la mayor incidencia con 39% y la menor incidencia lo presentó el T15 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar CH-29) con 25%. Todos los tratamientos se encuentran en un solo rango A, lo que quiere decir que en cuanto a esta variable todos los tratamientos respondieron de similar forma.

**CUADRO N° 42.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 24DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	25.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	26.33
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	27.00
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	28.00
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	29.00
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	31.00
T8	Testigo Royal Chantenay	A	35.67
T16	Testigo CH-29	A	39.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 9.** Porcentaje de Incidencia 24DDA.

#### 10. Porcentaje de Severidad 24DDA.

De acuerdo al Cuadro 43, el porcentaje de severidad 24DDA presenta una media general de 49.50% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 15.71%.

**CUADRO 43.** Análisis de varianza Severidad 24DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	9.00	4.50	0.9287
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	1778	254.00	0.0108*
<b>ERROR</b>	14	847.00	60.50	
<b>TOTAL</b>	23	2634.00		
<b>Media general = 49.50</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 15.71%</b>				
<b>* = significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 44), la media general de la severidad 24DDA fue de 44.25%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 11.34%.

**CUADRO 44.** Análisis de varianza Severidad 24DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	13.00	6.50	0.7760
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	4533.17	647.59	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	352.33	25.167	
<b>TOTAL</b>	23	4889.50		
<b>Media general = 44.25</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 11.34%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 45 y Gráfico 10) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor severidad con el 59.33% ubicándose en el rango B, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 33.33% ubicándose en el rango A diferenciándose estadísticamente, pero el resto de tratamientos respondieron de una forma similar, así que a los 24DDA se obtiene un control con la dosis alta de *Bacillus subtilis*.

**CUADRO 45.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 24DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS</b>	<b>RANGO</b>	<b>Severidad (%)</b>
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	33.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	42.67
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	AB	42.67



T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	49.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	54.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	B	56.00
T9	Testigo CH-29	B	58.00
T1	Testigo Royal Chantenay	B	59.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

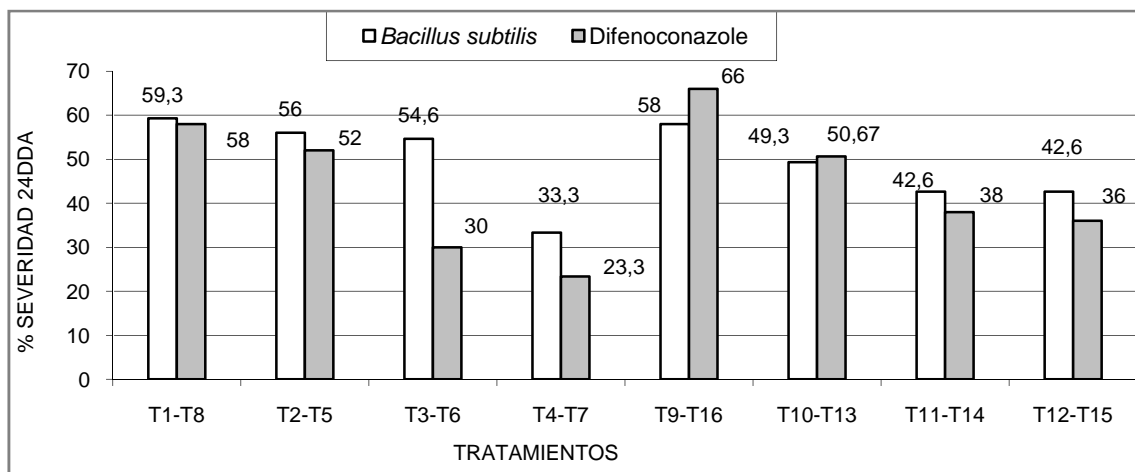
En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 46 y Gráfico 10) el T16 (Testigo CH-29) presentó la mayor severidad con un 66% ubicándose en el rango E y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 23.33% ubicándose en el rango A. Estos resultados reflejan que la dosis alta realiza un mejor control lo que se ve reflejado en la severidad de la enfermedad el resto de tratamientos, por lo que si se obtiene diferencias al aplicar la dosis alta de Difenconazole en relación a la dosis baja.

**CUADRO 46.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 24DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	23.33
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	30.00
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	36.00
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	BC	38.00
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	CD	50.67
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	CDE	52.00
T8	Testigo Royal Chantenay	DE	58.00
T16	Testigo CH-29	E	66.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 10.** Porcentaje de Severidad 24DDA.

### 11. Porcentaje de Eficacia 24DDA.

De acuerdo al Cuadro 47, el porcentaje de eficacia 24DDA presenta una media general de 28.35% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 61.07%. Si bien la media general es baja pero si se obtiene un control de la enfermedad que si no se aplicara el producto ya que las diferencias con los tratamientos testigos son significativas.

**CUADRO 47.** Análisis de varianza Eficacia 24DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	284.81	142.41	0.6315
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	9582.25	1368.9	0.0076**
<b>ERROR</b>	14	4196.35	299.74	
<b>TOTAL</b>	23	14063.42		
<b>Media general = 28.35</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 61.07%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 48), la media general de la eficacia 24DDA fue de 46.39%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas.

El coeficiente de variación fue de 21.94%.

**CUADRO 48.** Análisis de varianza Eficacia 24DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	115.32	57.66	0.5852
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	22300.7	3185.82	0.0000**

<b>ERROR</b>	14	1449.52	103.537	
<b>TOTAL</b>	23	23865.59		
<b>Media general = 46.39</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 21.94%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 49 y Gráfico 11) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) el de menor eficacia con el 22.93% ubicándose en el rango AB, mientras que la mejor eficacia se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 58.40% ubicándose en el rango A.

**CUADRO 49.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 24DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS</b>	<b>RANGO</b>	<b>Eficacia (%)</b>
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	58.40
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	53.07
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	34.90
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	29.03
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	28.47
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	22.93
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

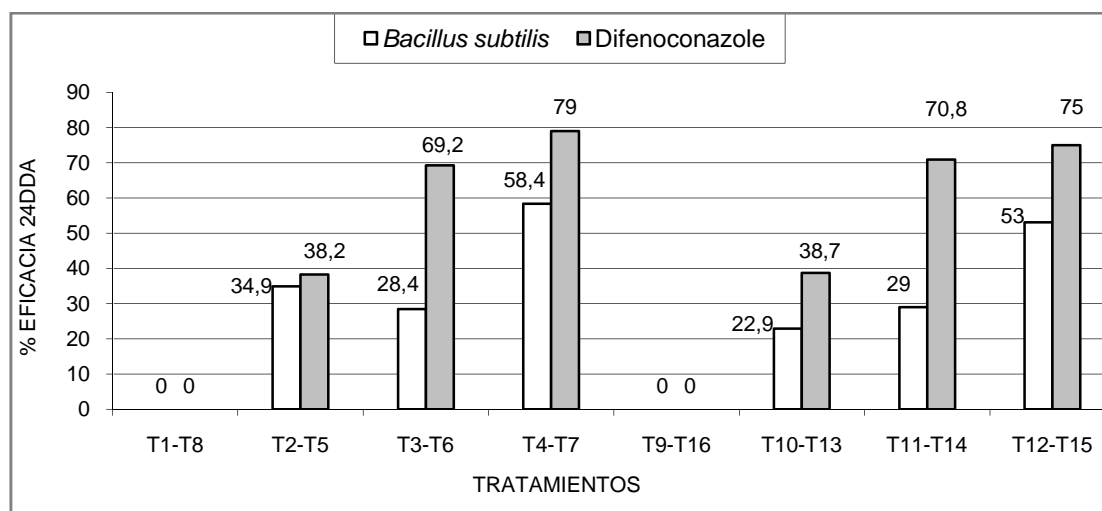
En lo referente al Difenconazole la prueba de Tukey (Cuadro 50 y Gráfico 11) muestra que el T5 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar Royal Chantenay) presentó la menor eficacia con un 38.27% ubicándose en el rango B y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 79% ubicándose en el rango A. De igual forma se obtiene un mejor control con la dosis media y alta en relación a la dosis baja de Difenconazole, pero es recomendable a los 24DDA utilizar la dosis media ya que se obtiene un control similar que si se utiliza la dosis alta.

**CUADRO 50.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 24DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	79.00
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	A	75.00
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	A	70.87
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	69.27
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	B	38.70
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	B	38.27
T8	Testigo Royal Chantenay	C	0.00
T16	Testigo CH-29	C	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

**Gráfico 11.** Porcentaje de Eficacia 24DDA.

## 12. Porcentaje de Incidencia 32DDA.

De acuerdo al Cuadro 51, el porcentaje de incidencia 32DDA presenta una media general de 46.54% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 28.74%.

**CUADRO 51.** Análisis de varianza para el % de Incidencia 32DDA para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	2352.58	1176.29	0.0097
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	1546.63	220.94	0.3477(ns)
<b>ERROR</b>	14	2504.75	178.91	
<b>TOTAL</b>	23	6403.96		
<b>Media general = 46.54</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 28.74%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 52), la media general de la incidencia 32DDA fue de 42.45%.

Según análisis de varianza para la incidencia 32DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 15.35%.

**CUADRO 52.** Análisis de varianza para el % de Incidencia 32DDA para los tratamientos con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	144.33	72.16	0.2183
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	3605.29	515.04	0.0001**
<b>ERROR</b>	14	594.33	42.45	
<b>TOTAL</b>	23	4343.96		
<b>Media general = 42.45</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 15.35%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 53 y Gráfico 12) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T9 (Testigo CH-29) el de mayor incidencia con el 59.33%, mientras que la menor incidencia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 36.33%.

**CUADRO 53.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 32DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	36.33
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	37.00
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	38.67
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	46.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	49.00
T1	Testigo Royal Chantenay	A	50.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	55.00
T9	Testigo CH-29	A	59.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 54 y Gráfico 12) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor incidencia con 67% ubicándose en el rango B y la menor incidencia lo presentó el T6 (Difenconazole 1cc/L cultivar Royal Chantenay) con 32.33% por lo que se ubicó en el rango A.

**CUADRO 54.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 32DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	32.33
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	33.67
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	36.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	36.00
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	36.00
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	39.33
T16	Testigo CH-29	B	59.33
T8	Testigo Royal Chantenay	B	67.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

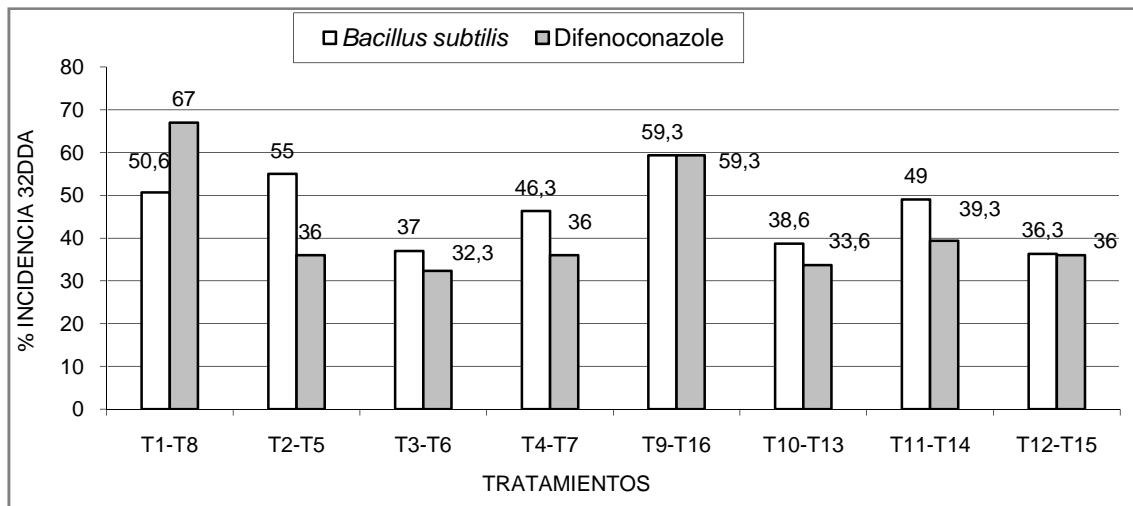


Gráfico 12. Porcentaje de Incidencia 32DDA.

### 13. Porcentaje de Severidad 32DDA.

De acuerdo al Cuadro 55, el porcentaje de severidad 32DDA presenta una media general de 60% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 10.17%.

**CUADRO 55.** Análisis de varianza Severidad 32DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	73.00	36.50	0.3998
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	2229.3	318.47	0.0004**
<b>ERROR</b>	14	521.67	37.262	
<b>TOTAL</b>	23	2824.00		
<b>Media general = 60.00</b>				

<b>Coefficiente de Variación = 10.17%</b>
<b>** = altamente significativo</b>

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 56), la media general de la severidad 32DDA fue de 55.50%.

Según el análisis de varianza para la severidad 32DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 9.10%.

**CUADRO 56.** Análisis de varianza Severidad 32DDA con Score 250.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	64.00	32.00	0.3156
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	4932.7	704.67	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	357.33	25.524	
<b>TOTAL</b>	23	5354.00		
<b>Media general = 55.50</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 9.10%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 57 y Gráfico 13) se puede apreciar cuatro rangos siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor severidad con el 73.33% ubicándose en el rango D, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 44% ubicándose en el rango A. Esto nos indica que los tratamientos en esta etapa de la investigación si presentaron diferencias significativas gracias a su control de la enfermedad.

**CUADRO 57.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 32DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS</b>	<b>RANGO</b>	<b>Severidad (%)</b>
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	44.00
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	AB	52.00
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	ABC	52.67



T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	ABCD	58.00
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	ABCD	60.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	BCD	69.33
T9	Testigo CH-29	CD	70.00
T1	Testigo Royal Chantenay	D	73.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

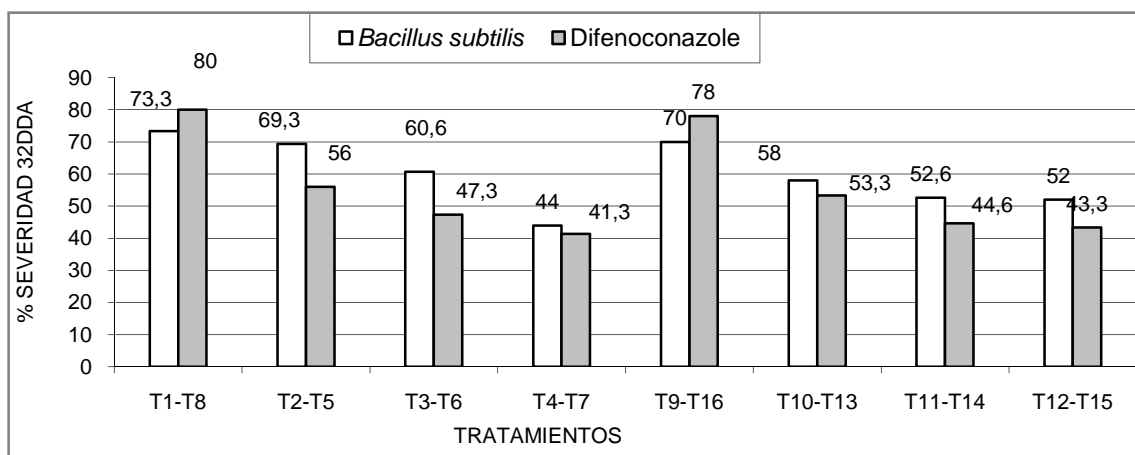
En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 58 y Gráfico 13) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor severidad con un 80% ubicándose en el rango C y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 41.33% ubicándose en el rango A. El resto de tratamientos respondieron de igual manera por lo que entre estos no existe estadísticamente diferencias.

**CUADRO 58.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 32DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	41.33
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	43.33
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	AB	44.67
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	47.33
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	AB	53.33
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	B	56.00
T16	Testigo CH-29	C	78.00
T8	Testigo Royal Chantenay	C	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 13.** Porcentaje de Severidad 32DDA.

#### 14. Porcentaje de Eficacia 32DDA.

De acuerdo al Cuadro 59, el porcentaje de eficacia 32DDA presenta una media general de 26.71% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 75.93%.

**CUADRO 59.** Análisis de varianza Eficacia 32DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	311.56	155.78	0.6916
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	6609.91	944.27	0.0881(ns)
<b>ERROR</b>	14	5760.10	411.43	
<b>TOTAL</b>	23	12681.57		
<b>Media general = 26.71</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 75.93%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

Para los tratamientos con Score 250 (Cuadro 60), la media general de la eficacia 32DDA fue de 48.51%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 21.86%.

**CUADRO 60.** Análisis de varianza Eficacia 32DDA con Score 250.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	118.27	59.13	0.6024
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	20130.4	2875.7	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	1574.91	112.49	
<b>TOTAL</b>	23	21823.59		

<b>Media general = 48.51</b>
<b>Coefficiente de Variación = 21.86%</b>
<b>** = Altamente significativo</b>

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 61 y Gráfico 14) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) el de menor eficacia con el 23.80%, mientras que la mejor eficacia se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 46.70%, todos los tratamientos se ubican en el rango A, lo que quiere decir que estadísticamente a los 32DDA la aplicación o no de *Bacillus subtilis* arrojan similares resultados.

**CUADRO 61.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 32DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	46.70
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	39.50
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	36.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	36.07
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	30.97
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	23.80
T1	Testigo Royal Chantenay	A	0.00
T9	Testigo CH-29	A	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

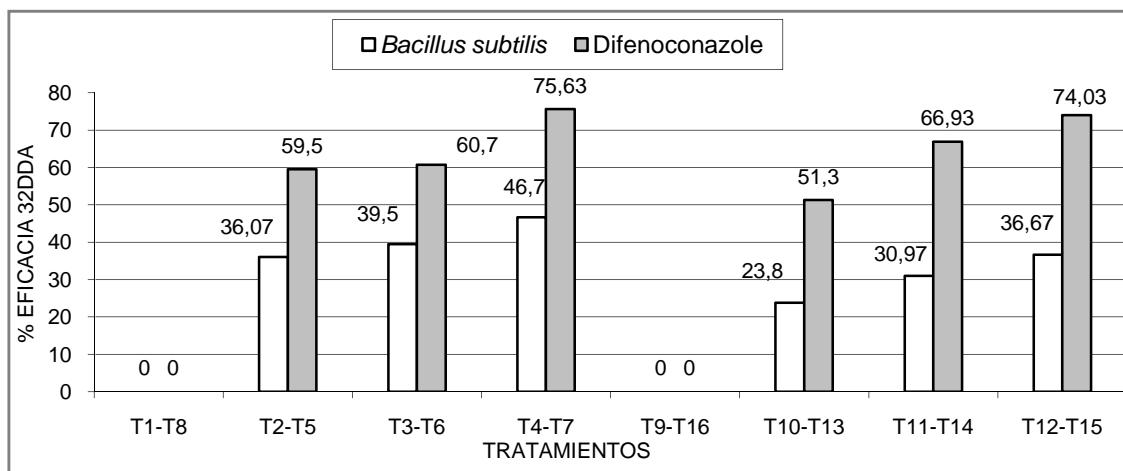
Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Score 250 la prueba de Tukey (Cuadro 62 y Gráfico 14) muestra que el T13 (Difenoconazole 0.6cc/L cultivar Royal Chantenay) presentó la menor eficacia con un 51.30% y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenoconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 75.63%, todas la dosis se ubican en el rango A, lo que quiere decir que se obtiene un control similar ya que estadísticamente no presentan diferencias significativas, pero en relación con los testigos si se puede apreciar un control considerable de la enfermedad que si no se aplicara Difenoconazole.

**CUADRO 62.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 32DDA con Difenonazol.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	75.63
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	A	74.03
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	A	66.93
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	60.70
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	59.50
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	A	51.30
T8	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T16	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

**Gráfico 14.** Porcentaje de Eficacia 32DDA.

### 15. Porcentaje de Incidencia 40DDA.

De acuerdo al Cuadro 63, el porcentaje de incidencia 40DDA presenta una media general de 65.75% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 18.47%.

**CUADRO 63.** Análisis de varianza Incidencia 40DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	779.25	389.62	0.1062
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	781.17	111.60	0.6310(ns)
<b>ERROR</b>	14	2064.08	147.43	
<b>TOTAL</b>	23	3624.50		
<b>Media general = 65.75</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 18.47%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 64), la media general de la incidencia 40DDA fue de 56.25%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 11.32%.

**CUADRO 64.** Análisis de varianza Incidencia 40DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	105.25	52.62	0.3042
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	5597.17	799.60	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	568.08	40.57	
<b>TOTAL</b>	23	6270.50		
<b>Media general = 56.25</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 11.32%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 65 y Gráfico 15) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo

Royal Chantenay) el de mayor incidencia con el 74.67%, mientras que la menor incidencia se registró en el T12 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar CH-29) con un 56.67%. Si bien a simple vista se puede apreciar diferencias entre los tratamientos, estadísticamente no es así puesto que todos los tratamientos se ubican dentro del rango A, lo que quiere decir que no existieron diferencias significativas entre ellos.

**CUADRO 65.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 40DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	56.67
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	60.00
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	61.67
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	65.67
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	66.00
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	70.33
T9	Testigo CH-29	A	71.00
T1	Testigo Royal Chantenay	A	74.67

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

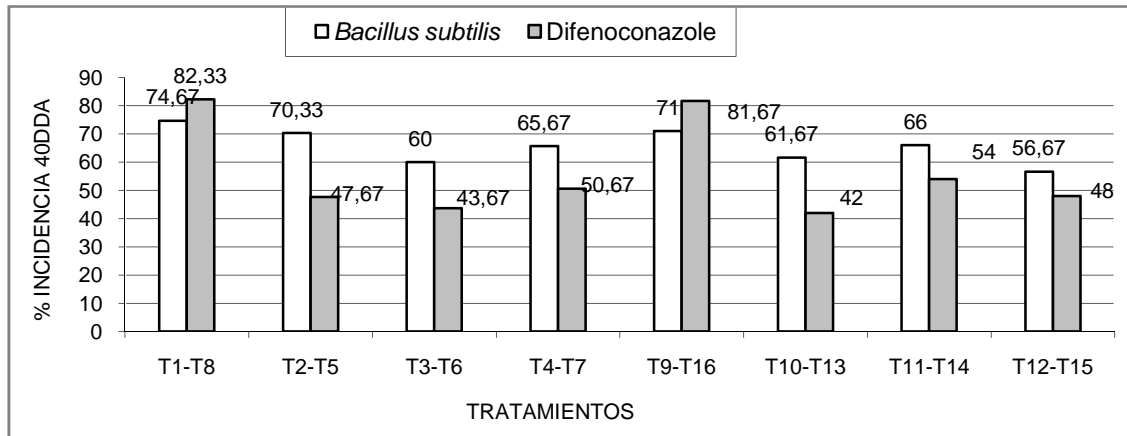
En lo referente al Difenconazole, según la prueba de Tukey (Cuadro 66 y Gráfico 15) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor incidencia con 82.33% ubicándose en el rango C y la menor incidencia lo presentó el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) con 42% por lo que se encuentra en el rango A. Esto quiere decir que si existe un control del producto sobre la enfermedad reduciendo el apareamiento de la misma en el cultivo.

**CUADRO 66.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 40DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	42.00
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	43.67
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	AB	47.67
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	48.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	AB	50.67
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	B	54.00
T16	Testigo CH-29	C	81.67
T8	Testigo Royal Chantenay	C	82.33

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 15.** Porcentaje de Incidencia 40DDA.

## 16. Porcentaje de Severidad 40DDA.

De acuerdo al Cuadro 67, el porcentaje de severidad 40DDA presenta una media general de 59.75% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 30.02%.

Esto quiere decir que la severidad es similar en todos los tratamientos y que la aplicación de *Bacillus subtilis* no reduce significativamente la severidad de la enfermedad en el cultivo.

**CUADRO 67.** Análisis de varianza Severidad 40DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	309.00	154.50	0.6285
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	3989.17	569.88	0.1717(ns)
<b>ERROR</b>	14	4504.33	321.74	
<b>TOTAL</b>	23	8802.50		
<b>Media general = 59.75</b>				

<b>Coefficiente de Variación = 30.02%</b>
<b>ns = no significativo</b>

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 68), la media general de la severidad 40DDA fue de 56.25%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas.

El coeficiente de variación fue de 9.27%.

Al contrario que con el producto biológico aquí si se obtiene un control significativo de la severidad de la enfermedad, así que si se justifica la aplicación de Difenconazole.

**CUADRO 68.** Análisis de varianza Severidad 40DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	49.00	24.50	0.4281
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	5133.17	733.31	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	380.33	27.167	
<b>TOTAL</b>	23	5562.50		
<b>Media general = 56.25</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 9.27%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 69 y Gráfico 16) se puede apreciar un solo rango A en el que se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor severidad con el 80%, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 41.33%. Esto nos indica que aplicar *Bacillus* para el control de *Alternaria* en zanahoria no tiene buen resultado ya que las diferencias que se obtienen en relación a los tratamientos testigos no son significativas y no justifican la aplicación del producto. Puede ser que la cepa utilizada de *Bacillus subtilis* no se adaptó a las condiciones climáticas que se presentaron durante la investigación las que influyeron directamente en su desarrollo y crecimiento.



**CUADRO 69.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 40DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	41.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	50.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	53.33
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	53.33
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	58.00
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	61.33
T9	Testigo CH-29	A	80.00
T1	Testigo Royal Chantenay	A	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

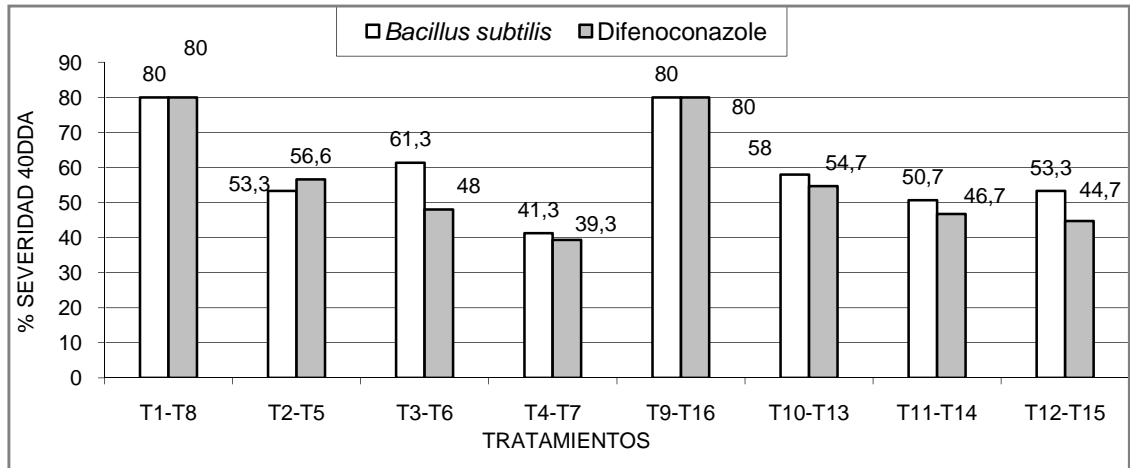
En lo referente al Difenconazole, según la prueba de Tukey (Cuadro 70 y Gráfico 16) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor severidad con un 80% ubicándose en el rango C y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 39.33% ubicándose en el rango A, los demás tratamientos responden de una manera similar en el control de la enfermedad por lo que no existen estadísticamente diferencias significativas entre ellos.

**CUADRO 70.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 40DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	39.33
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	44.67
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	AB	46.67
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	48.00
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	B	54.67
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	B	56.67
T16	Testigo CH-29	C	80.00
T8	Testigo Royal Chantenay	C	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 16.** Porcentaje de Severidad 32DDA.

### **17. Porcentaje de Eficacia 40DDA.**

De acuerdo al Cuadro 71, el porcentaje de eficacia 40DDA presenta una media general de 36.62% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas.

El coeficiente de variación fue de 43.26%.

Si bien la media general es baja pero si existe un control de la enfermedad que es significativo por lo que si se justifica una aplicación de *Bacillus subtilis* ya que si muestra un control en relación a los tratamientos testigos.

**CUADRO 71.** Análisis de varianza Eficacia 40DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	384.68	192.34	0.4832
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	11681.6	1668.8	0.0014**
<b>ERROR</b>	14	3513.01	250.93	

<b>TOTAL</b>	23	15579.31		
<b>Media general = 36.62</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 43.26%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 72), la media general de la eficacia 40DDA fue de 51.00%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 19.38%.

**CUADRO 72.** Análisis de varianza Eficacia 40DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	15.80	7.90	0.9227
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	21618.6	3088.37	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	1367.85	97.703	
<b>TOTAL</b>	23	23002.23		
<b>Media general = 51.00</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 19.38%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 73 y Gráfico 17) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) el de menor eficacia con el 39.87%, mientras que la mejor eficacia se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 60.80% ubicándose en el rango A. Si bien se presentan dos rangos, en el rango B solo se ubican los testigos, mientras que las dosis media y alta se ubican en el rango A, diferenciándose de la dosis baja la que no presenta un control satisfactorio de la enfermedad.

**CUADRO 73.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 40DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	60.83
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	52.57
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	51.23
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	48.20
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	40.23
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	39.87
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenonazole la prueba de Tukey (Cuadro 74 y Gráfico 17) muestra que el T13 (Difenonazole 0.6cc/L cultivar CH-29) presentó la menor eficacia con un 57.90% y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenonazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 77.20% ubicándose de igual manera en el rango A al igual que el resto de los tratamientos ya que respondieron estadísticamente de forma similar y no existe diferencias significativas entre ellos por lo que podría aplicar la dosis baja para obtener un control similar a la dosis alta a los 40DDA.

**CUADRO N° 74.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 40DDA con Difenonazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenonazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	77.20
T15	Difenonazole (1.4cc/L) CH-29	A	73.77
T14	Difenonazole (1cc/L) CH-29	A	71.13
T6	Difenonazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	65.97
T5	Difenonazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	62.07
T13	Difenonazole (0.6cc/L) CH-29	A	57.90
T8	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T16	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

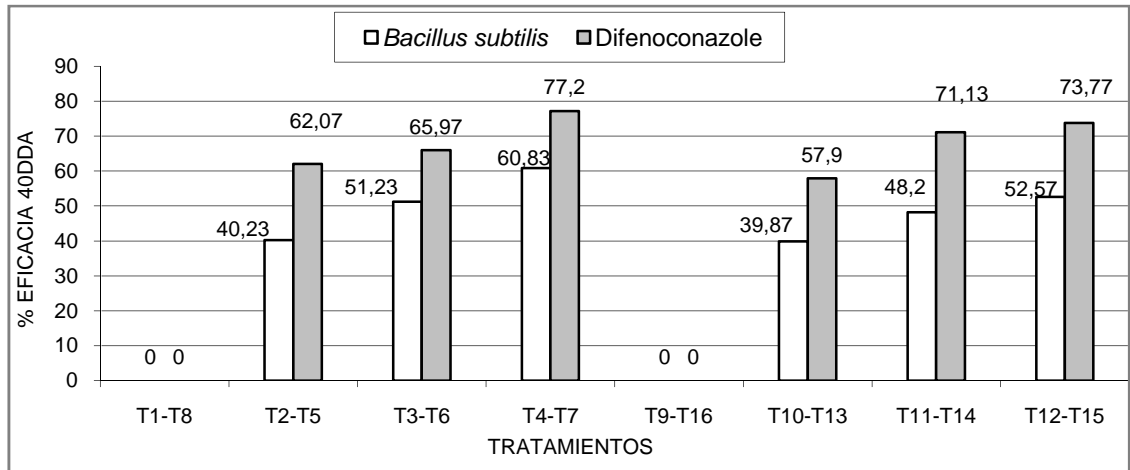


Gráfico 17. Porcentaje de Eficacia 40DDA.

### 18. Porcentaje de Incidencia 48DDA.

De acuerdo al Cuadro 75, el porcentaje de incidencia 48DDA presenta una media general de 94.62% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 4.92%.

A partir de los 48DDA la variable incidencia es superior a la severidad, esto indica también que existe un control de *Bacillus subtilis* sobre *Alternaria* por lo que si se justificaría su aplicación en el cultivo pero sin obtener grandes controles de la misma, que si le comparáramos con el tratamiento químico donde el control es muy superior al tratamiento biológico, pero es de esperarse puesto que el ingrediente activo ingresa a la planta para un mejor control, lo que no sucede con *Bacillus subtilis* ya que su control depende mucho del

medio en el que se desarrolla y si las condiciones se tornan desfavorables no se puede obtener un control óptimo de la enfermedad.

**CUADRO 75.** Análisis de varianza Incidencia 48DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	175.75	87.87	0.0406
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	288.96	41128	0.1438(ns)
<b>ERROR</b>	14	302.92	21.64	
<b>TOTAL</b>	23	767.63		
<b>Media general = 94.62</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 4.92%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 76), la media general de la incidencia 48DDA fue de 92.62%.

Según el análisis de varianza para la incidencia 48DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 4.82%.

**CUADRO 76.** Análisis de varianza Incidencia 48DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	1.75	0.875	0.9572
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	618.96	88.42	0.0086**
<b>ERROR</b>	14	278.92	19.92	
<b>TOTAL</b>	23	899.63		
<b>Media general = 92.62</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 4.82%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 77 y Gráfico 18) se puede apreciar un solo rango A en el cual se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor incidencia con el 100%, mientras que la menor incidencia se registró en el T3 (*Bacillus subtilis* 6.5Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 89.67%. Esto quiere decir que en cuanto a la severidad de la enfermedad estadísticamente todos los tratamientos son iguales y no presentan diferencias significativas.

**CUADRO 77.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 48DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	89.67
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	92.00
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	92.33
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	93.33
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	94.67
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	95.00
T9	Testigo CH-29	A	100.0
T1	Testigo Royal Chantenay	A	100.0

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 78 y Gráfico 18) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor incidencia con 100% ubicándose en el rango C y la menor incidencia lo presentó el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) con 83.33% ubicándose en el rango A. En cuanto al tratamiento químico este presenta iguales resultados entre las dosis pero una gran diferencia significativa en relación con los testigos en donde la incidencia de la enfermedad alcanza el 100%.

**CUADRO 78.** Prueba de Tukey al 5% de la Incidencia 48DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Incidencia (%)
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	83.33
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	90.00
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	91.00
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	B	91.33
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	BC	92.67
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	BC	92.67
T16	Testigo CH-29	C	100.0

T8	Testigo Royal Chantenay	C	100.0
----	-------------------------	---	-------

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

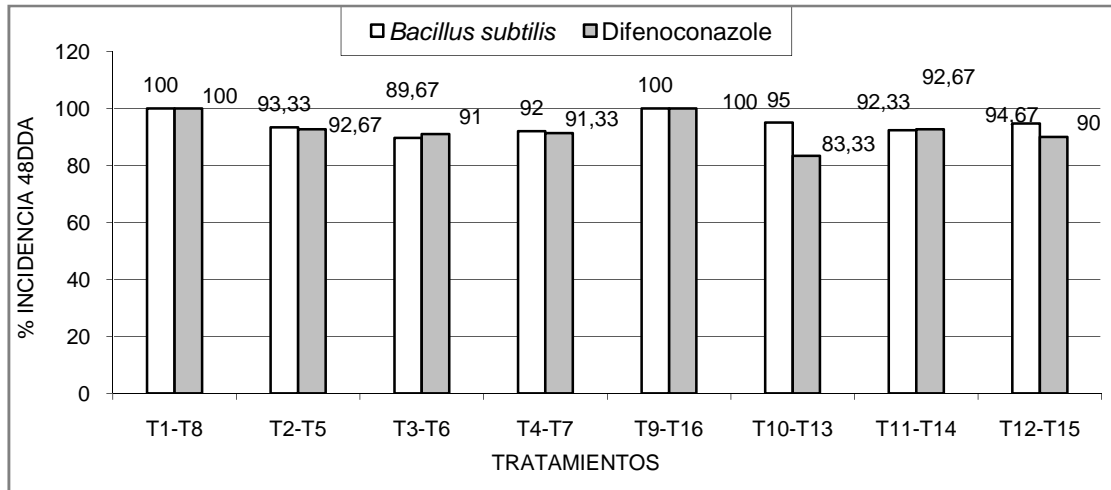


Gráfico 18. Porcentaje de Incidencia 48DDA.

### 19. Porcentaje de Severidad 48DDA.

De acuerdo al Cuadro 79, el porcentaje de severidad 48DDA presenta una media general de 68.33% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 12.03%.

Aquí ya se puede observar que la severidad es menor a la incidencia lo que indica que existe un control aunque bajo de la enfermedad por parte de *Bacillus subtilis*.

**CUADRO 79.** Análisis de varianza Severidad 48DDA con *Bacillus subtilis*.



<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	69.33	34.67	0.6097
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	3349.33	478.47	0.0010**
<b>ERROR</b>	14	946.67	67.62	
<b>TOTAL</b>	23	4365.33		
<b>Media general = 68.33</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 12.03%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 80), la media general de la severidad 48DDA fue de 59.42%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 12.44%.

**CUADRO 80.** Análisis de varianza Severidad 48DDA con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	126.33	63.167	0.3427
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	4017.2	573.88	0.0001**
<b>ERROR</b>	14	764.33	54.595	
<b>TOTAL</b>	23	4907.83		
<b>Media general = 59.42</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 12.44%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 81 y Gráfico 19) se puede apreciar tres rangos en lo que se encuentran todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor severidad con el 80% ubicándose en el rango C, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 46.67% ubicándose en el rango A. Esto nos demuestra que si bien la eficacia de *Bacillus subtilis* sobre *Alternaria dauci* es baja pero si realiza un control significativo de la enfermedad que si no se lo aplicara como en el caso de los testigos en donde la severidad alcanza el 80%, lo que se ve reflejado en el desarrollo de las plantas de zanahoria las cuales son pequeñas y con una alta clorosis, lo que se verá reflejado en el rendimiento del cultivo.

**CUADRO 81.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 48DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	46.67
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	AB	55.33
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	ABC	62.00
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	ABC	68.00
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	BC	76.00
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	BC	78.67
T9	Testigo CH-29	C	80.00
T1	Testigo Royal Chantenay	C	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 82 y Gráfico 19) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor severidad con un 80% ubicándose en el rango B y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 44.67% ubicándose en el rango A. Aquí se puede observar que las dosis media y alta superan significativamente a la dosis baja por lo que se puede utilizar la dosis media debido a que esta por lo contrario presenta una similar eficacia estadísticamente en comparación con la dosis alta.

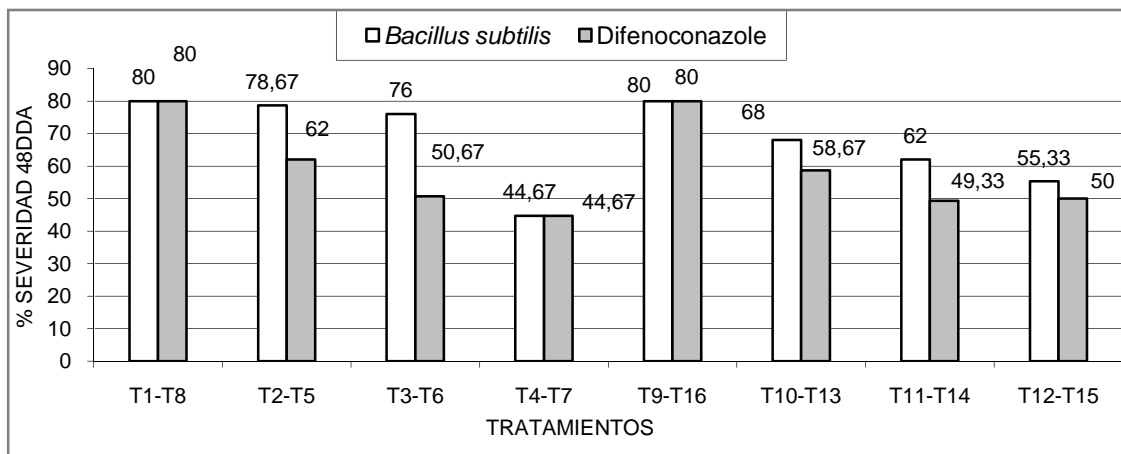
**CUADRO 82.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 48DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	44.67
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	49.33
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	50.00
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	50.67
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	58.67
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	AB	62.00
T16	Testigo CH-29	B	80.00

T8	Testigo Royal Chantenay	B	80.00
----	-------------------------	---	-------

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 19.** Porcentaje de Severidad 48DDA.

## 20. Porcentaje de Eficacia 48DDA.

De acuerdo al Cuadro 83, el porcentaje de eficacia 48DDA presenta una media general de 28.91% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza para la eficacia 48DDA presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 54.16%.

### **CUADRO 83.** Análisis de varianza Eficacia 48DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
<b>REPETICIONES</b>	2	201.20	100.60	0.6712
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	8437.87	1205.4	0.0055**
<b>ERROR</b>	14	3433.19	245.22	
<b>TOTAL</b>	23	12072.27		
<b>Media general = 28.91</b>				

<b>Coefficiente de Variación = 54.16%</b>
<b>** = altamente significativo</b>

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 84), la media general de la eficacia 48DDA fue de 48.82%.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 16.63%.

**CUADRO 84.** Análisis de varianza Eficacia 48DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	11.61	5.803	0.9162
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	19715.9	2816.6	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	922.43	65.888	
<b>TOTAL</b>	23	20649.95		
<b>Media general = 48.82</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 16.63%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 85 y Gráfico 20) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) el de menor eficacia con el 28.37% ubicándose en el rango AB, mientras que la mejor eficacia se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 55.17% ubicándose en el rango A, estos nos indica que si bien entre tratamientos no existe una diferencia significativa, al comparar con los testigos si se puede apreciar un control de parte de *Bacillus subtilis* contra *Alternari dauci*, aunque este control este por debajo del 60% que es el control mínimo para un producto biológico, pero se puede deber a las condiciones climáticas que se presentaron durante la investigación que afectaron al normal crecimiento y desarrollo de la bacteria.

**CUADRO 85.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 48DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	55.17
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	48.17
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	35.47
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	35.03
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	29.10
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	28.37
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole, la prueba de Tukey (Cuadro 86 y Gráfico 20) muestra que el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) presentó la menor eficacia con un 56.00% y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 73.53%, todas las dosis se ubican en el rango A, lo que quiere decir que no existen diferencias significativas y que todos los tratamientos tienen una similar eficacia a los 48DDA del producto.

**CUADRO 86.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 48DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	73.53
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	A	70.53
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	A	66.57
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	64.37
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	59.53
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	A	56.00
T8	Testigo Royal Chantenay	B	0.00

T16	Testigo CH-29	B	0.00
-----	---------------	---	------

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

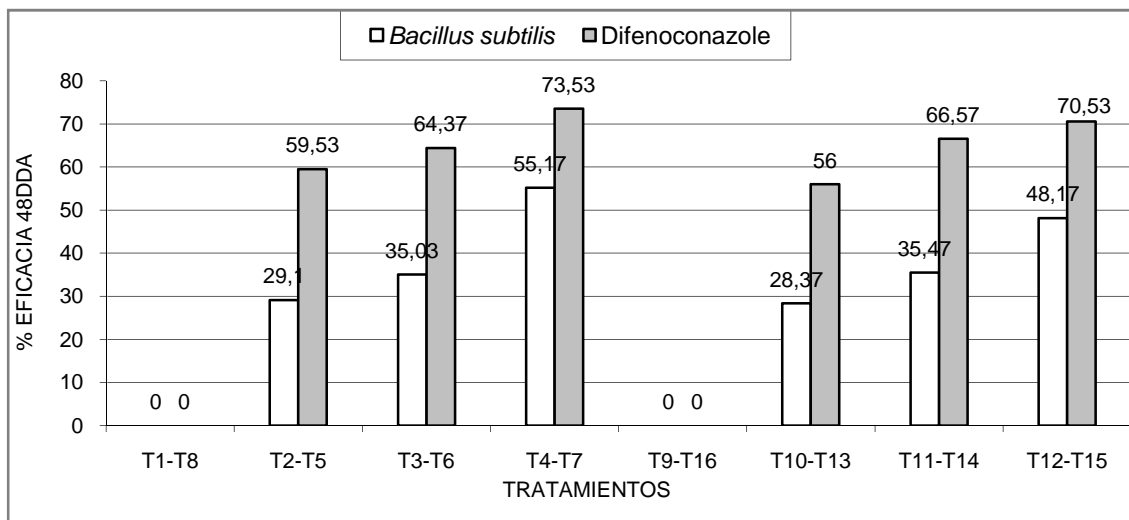


Gráfico 20. Porcentaje de Eficacia 48DDA.

## 21. Porcentaje de Incidencia 56DDA.

El porcentaje de incidencia a los 56DDA en todos los tratamientos alcanzó el 100% de plantas infectadas por *Alternaria dauci* en diferentes grados de enfermedad, esto se puede deber a que las condiciones climáticas, como se puede observar en el diagrama ombrotérmico (ANEXO 6) favorecieron a la diseminación e incidencia de la enfermedad en forma generalizada en todo el cultivo, ya que durante los meses de abril, mayo y junio se registraron precipitaciones de 91.8mm, 131.3mm y 62.7mm respectivamente para cada mes, con una temperatura promedio de 13.1 °C, lo que constituyó un medio ideal para la diseminación de las esporas de *Alternaria dauci*, ya que estas necesitan de humedad y temperaturas que oscilan desde los 0°C hasta los 30°C con una temperatura óptima que oscila entre los 15 a 25°C.

También se debe tomar en cuenta otro factor que pudo favorecer al porcentaje de incidencia de la enfermedad, como es una alta densidad de siembra, ya que durante la investigación no se realizó el raleo del cultivo, creando un ambiente que retiene la humedad del suelo haciendo que la temperatura a nivel del mismo sea superior que en los sectores libres de cultivo, a demás con las plantas juntas al momento de realizar las labores culturales se está contribuyendo de alguna manera a la diseminación de la enfermedad.

## **22. Porcentaje de Severidad 56DDA.**

De acuerdo al Cuadro 87, el porcentaje de severidad 56DDA presenta una media general de 67.75% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 12.47%.

Esto nos demuestra que si bien la incidencia alcanza el 100% en el cultivo la severidad no, lo que indica que existe un control de *Bacillus subtilis* aunque sea bajo en comparación con el tratamiento de Difenconazole.

Se debe aclarar que la escala de Téliz utilizada para la determinación de esta variable es general, para la determinación de la severidad de enfermedades en diferentes cultivos, ya que no se encontró una escala única para *Alternaria dauci* en un cultivo de zanahoria, por lo que los valores de severidad obtenidos mediante la fórmula propuesta por Téliz son un tanto elevados y no representan la absoluta realidad a la severidad observada en el campo, en donde no se reportan plantas muertas, el síntoma más grave apreciado en los tratamientos testigos especialmente fue un apacharramiento o detención del crecimiento de las plantas de zanahoria.

**CUADRO 87.** Análisis de varianza Severidad 56DDA con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	81.00	40.50	0.5794

<b>TRATAMIENTOS</b>	7	3650.50	521.5	0.0009**
<b>ERROR</b>	14	999.00	71.357	
<b>TOTAL</b>	23	4730.50		
<b>Media general = 67.75</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 12.47%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenconazole (Cuadro 88), la media general de la severidad 56DDA fue de 59.83%.

Según el análisis de varianza para la severidad 56DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 11.18%.

**CUADRO 88.** Análisis de varianza para el % de Severidad 56DDA para los tratamientos con Difenconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	90.33	45.167	0.3898
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	4858.0	694.00	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	627.00	44.786	
<b>TOTAL</b>	23	5575.33		
<b>Media general = 59.83</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 11.18%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

En cuanto a las comparaciones ortogonales para la severidad (Cuadro 89) se puede observar que existen diferencias altamente significativas para las comparaciones entre los tratamientos a base de *Bacillus subtilis* con los tratamientos a base de Difenconazole, iguales diferencias se observan al comparar cada testigo absoluto con el resto de tratamientos tanto biológicos como químicos, lo que confirma que los dos productos si tienen un control sobre *Alternaria dauci* aunque el control de Difenconazole sea superior al de *Bacillus subtilis*.



**CUADRO 89.** Comparaciones ortogonales de la severidad final de los productos utilizados en el ensayo.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Valor - F</b>	<b>Probabilidad</b>
G1 vs G2,G3,G4	137.310	0.000 **
G2 vs G3,G4	15.284	0.000 **
G3 vs G4	149.551	0.000 **
T1 vs Resto	27.462	0.000 **
T8 vs Resto	30.644	0.000 **
T9 vs Resto	27.462	0.000 **
T16 vs Resto	27.462	0.000 **
<b>** = Altamente significativo</b>		

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 90 y Gráfico 21) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T1 (Testigo Royal Chantenay) el de mayor severidad con el 80% ubicándose en el rango B, mientras que la menor severidad se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 46% ubicándose en el rango A.

La razón para no obtener similares resultados con el resto de tratamientos y durante toda la prueba es que las lluvias favorecieron el medio para la diseminación de las esporas de *Alternaria*, además el rango de temperatura para el crecimiento de las esporas está entre 0 a 35°C aunque la esporulación óptima de *Alternaria* se da a los 27°C (Lacey, 1989), mientras que la temperatura promedio de la investigación fue de 13°C y las precipitaciones más altas se registraron en los meses de abril con 91.8mm y mayo con 131.3mm de

precipitación (Datos de la Estación Meteorológica ESPOCH, 2008), por lo tanto la enfermedad tuvo condiciones para su desarrollo y diseminación.

**CUADRO 90.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 56DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	46.00
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	56.67
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	56.67
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	68.00
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	74.67
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	80.00
T9	Testigo CH-29	AB	80.00
T1	Testigo Royal Chantenay	B	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.

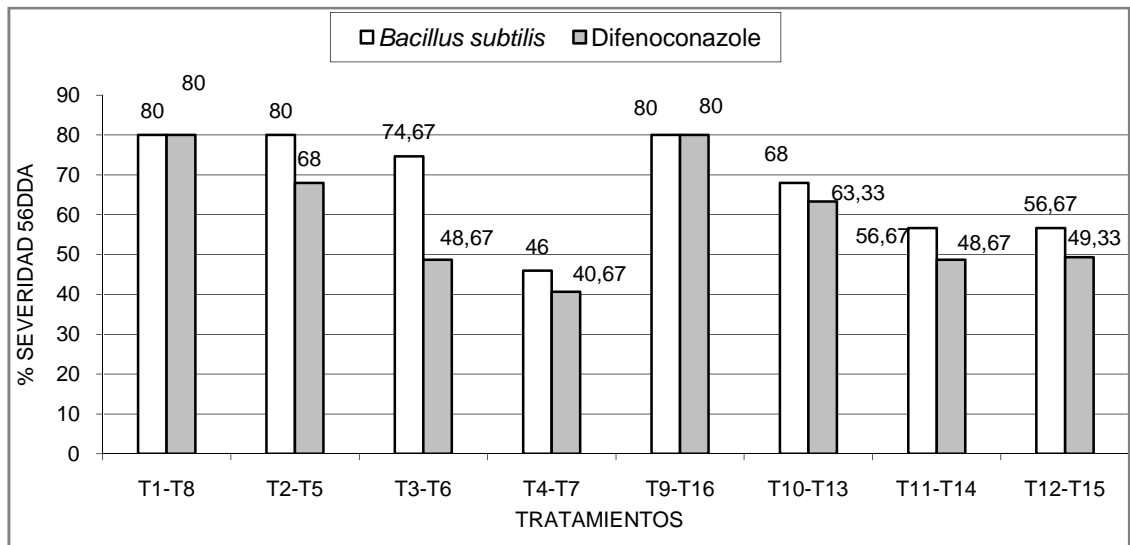
Elaborado: Urquizo D, 2008.

En lo referente al Difenconazole según la prueba de Tukey (Cuadro 91 y Gráfico 21) el T8 (Testigo Royal Chantenay) presentó la mayor severidad con un 80% ubicándose en el rango D y la menor severidad lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 40.67% ubicándose en el rango A. Además existen otros rangos en los que se ubican el resto de tratamientos lo que indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos.

**CUADRO 91.** Prueba de Tukey al 5% de la Severidad 56DDA con Difenconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Severidad (%)
T7	Difenconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	40.67
T14	Difenconazole (1cc/L) CH-29	AB	48.67
T6	Difenconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	48.67
T15	Difenconazole (1.4cc/L) CH-29	ABC	49.33
T13	Difenconazole (0.6cc/L) CH-29	BCD	63.33
T5	Difenconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	CD	68.00
T16	Testigo CH-29	D	80.00
T8	Testigo Royal Chantenay	D	80.00

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.



**Gráfico 21.** Porcentaje de Severidad 56DDA.

### **23. Porcentaje de Eficacia 56DDA.**

De acuerdo al Cuadro 92, el porcentaje de eficacia 56DDA presenta una media general de 32.53% para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 44.16%.

**CUADRO 92.** Análisis de varianza Eficacia 56DDA con *Bacillus subtilis*.

F.V	G.L	S.C	C.M	Prob
REPETICIONES	2	126.21	63.10	0.7412
TRATAMIENTOS	7	9993.74	1427.7	0.0011**

<b>ERROR</b>	14	2887.65	206.26	
<b>TOTAL</b>	23	13007.6		
<b>Media general = 32.53</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 44.16%</b>				
<b>** = altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Para los tratamientos con Difenoconazole (Cuadro 93), la media general de la eficacia 56DDA fue de 50.31%.

Según el análisis de varianza para la eficacia 56DDA presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 16.32%.

**CUADRO 93.** Análisis de varianza Eficacia 56DDA con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	0.64	0.318	0.9953
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	21742.6	3106.1	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	943.44	67.389	
<b>TOTAL</b>	23	22686.68		
<b>Media general = 50.31</b>				
<b>Coefficiente de Variación = 16.32%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Al analizar las comparaciones ortogonales para la eficacia (Cuadro 94) podemos observar que para la comparación entre los tratamientos T1-T4 con el resto de tratamientos y la comparación de los tratamientos T5-T8 con los tratamientos T9-T12 y T13-T16 no existen diferencias significativas, no así al comparar los tratamientos biológicos con los químicos donde se observa diferencias altamente significativas, lo mismo sucede al comparar cada testigo absoluto con el resto de tratamientos.

**CUADRO 94.** Comparaciones ortogonales de los tratamientos para la eficacia final de los productos utilizados en el ensayo.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Valor - F</b>	<b>Probabilidad</b>
G1 vs G2,G3,G4	4.001	0.055 (ns)
G2 vs G3,G4	2.694	0.111 (ns)
G3 vs G4	28.817	0.000 **
T1 vs Resto	11.148	0.002 **
T8 vs Resto	11.148	0.002 **
T9 vs Resto	11.148	0.002 **
T16 vs Resto	11.148	0.002 **
<b>ns = no significativo</b>		
<b>** = Altamente significativo</b>		

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

En la prueba de Tukey al 5 % (Cuadro 95 y Gráfico 22) se puede apreciar dos rangos en los que se encuentran los tratamientos con *Bacillus subtilis*, siendo el T10 (*Bacillus subtilis* 5Kg/Ha cultivar CH-29) el de menor eficacia con el 32.83% ubicándose en el rango AB, mientras que la mejor eficacia se registró en el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con un 59.40% ubicándose en el rango A, esto nos demuestra que estadísticamente si existe diferencias significativas en relación con los testigos, no así al comparar las dosis ya que tienen similares resultados en el control de la enfermedad, incluso los tratamientos de dosis baja responden de una manera similar que si no se aplicara el producto.

Se debe considerar también el tipo de control que realiza *Bacillus subtilis* ya que es una compleja actividad microbiana. *Bacillus subtilis* trabaja formando primero una zona de inhibición en la hoja, evitando que los patógenos se adhieran.

*Bacillus subtilis* detiene el crecimiento de los patógenos al competir exitosamente por los nutrientes y el espacio en las hojas. El espectro de químicos naturales que produce esta cepa de *Bacillus subtilis*, denominados lipopéptidos, son estos químicos los que trabajan juntos a fin de controlar las enfermedades perforando las membranas celulares de los patógenos. Esto destruye las esporas fungosas, tubos germinativos y micelio, y previene la dispersión de la infección. Cada lipopéptido actúa una parte diferente de la membrana celular, ofreciendo múltiples sitios de actividad.

Por esta razón se debe considerar que la eficacia de *Bacillus subtilis* en el control de *Alternaria dauci* no fue la mejor debido a las altas precipitaciones que se presentaron durante la investigación especialmente durante los meses de abril a junio, la temperatura promedio osciló alrededor de los 13°C, mientras que la temperatura óptima para el desarrollo de *Bacillus subtilis* oscila alrededor de los 18°C a 24°C. Por otra parte la humedad relativa durante el ensayo fue superior al 50% por lo que también favoreció para el desarrollo de *Alternaria*.

**CUADRO 95.** Prueba de Tukey al 5% de la Eficacia 56DDA con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	59.40
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	51.43
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	41.40
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	AB	39.30
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	AB	35.83
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	AB	32.83
T1	Testigo Royal Chantenay	B	0.00
T9	Testigo CH-29	B	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

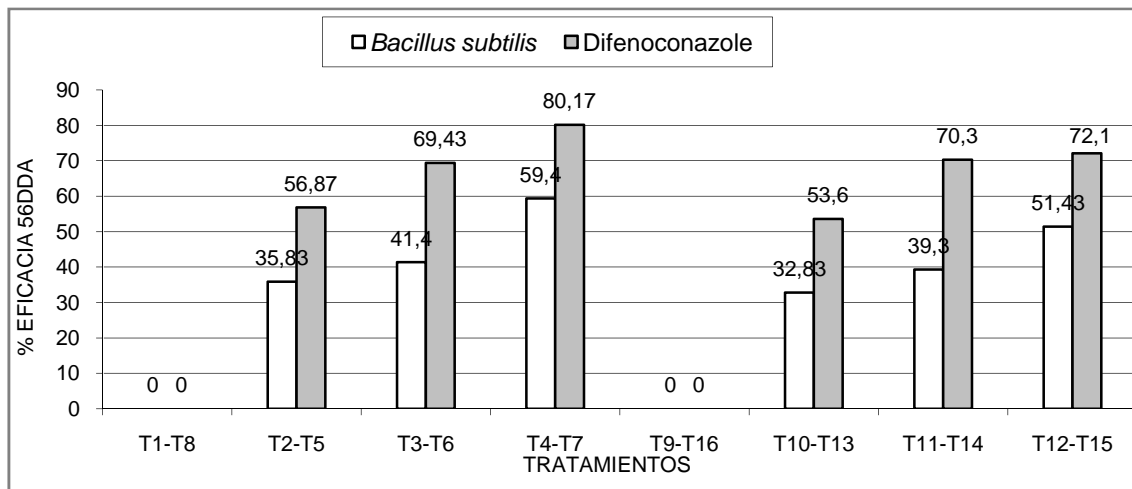
En lo referente al Difenconazole la prueba de Tukey (Cuadro 96 y Gráfico 22) muestra que el T13 (Difenconazole 0.6cc/L cultivar CH-29) presentó la menor eficacia con un 53.60% ubicándose en el rango B y la mayor eficacia lo presentó el T7 (Difenconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 80.17% ubicándose en el rango A. Los tratamientos testigos se ubican en el rango C lo que nos indica que existió un buen control de la enfermedad con las dosis alta y media de Difenconazole.

**CUADRO 96.** Prueba de Tukey al 5% Eficacia 56DDA con Difenoconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Eficacia (%)
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	80.17
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	AB	72.10
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	AB	70.30
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	AB	69.43
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	AB	56.87
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	B	53.60
T8	Testigo Royal Chantenay	C	0.00
T16	Testigo CH-29	C	0.00

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

**Gráfico No. 22.** Porcentaje de Eficacia 56 DDA.

La gráfica nos muestra claramente que la mejor eficacia en el control de *Alternaria dauci* se la obtiene con el Difenoconazole, pero eso no quiere decir que el producto biológico no tenga validez en el control de esta enfermedad, tal vez las condiciones climáticas durante el ensayo no fueron las mejores para el desarrollo y crecimiento de *Bacillus subtilis* por ende afectó en el control que pudo realizar sobre la enfermedad.

#### D. RENDIMIENTO

De acuerdo al Cuadro 97, la variable rendimiento presenta una media general de 18.52 Tm/Ha para los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

Según el análisis de varianza no presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 28.50%.

Aquí se ve reflejado el control de *Bacillus subtilis* durante el ciclo de cultivo pues la enfermedad ataca directamente al follaje de la planta, lo que incide en el rendimiento final del cultivo, en donde no existe diferencias significativas en relación con los tratamientos testigos estadísticamente hablando, pero numéricamente si refleja un aumento en la producción al utilizar la dosis alta de *Bacillus subtilis*. También se debe considerar las fluctuaciones de temperatura la mayor parte del tiempo fueron bajas y con los días nublados favorecieron más al desarrollo de *Alternaria dauci* antes que al de *Bacillus subtilis*.

**CUADRO 97.** Análisis de varianza del Rendimiento de los tratamientos con *Bacillus subtilis*.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	74.26	37.13	0.2950
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	81.87	11.69	0.8740(ns)
<b>ERROR</b>	14	389.81	27.84	
<b>TOTAL</b>	23	545.95		
<b>Media general = 18.52</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 28.50%</b>				
<b>ns = no significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquiza D, 2008.

De acuerdo al Cuadro 98, la variable rendimiento presenta una media general de 45.01Tm/Ha para los tratamientos con Difenconazole.



Según el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue 10.70%.

**CUADRO 98.** Análisis de varianza del Rendimiento de los tratamientos con Difenoconazole.

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>C.M</b>	<b>Prob</b>
<b>REPETICIONES</b>	2	29.42	14.71	0.5449
<b>TRATAMIENTOS</b>	7	8471.65	1210.24	0.0000**
<b>ERROR</b>	14	324.66	23.19	
<b>TOTAL</b>	23	8825.73		
<b>Media general = 45.01</b>				
<b>Coeficiente de Variación = 10.70%</b>				
<b>** = Altamente significativo</b>				

Fuente: Datos de campo 2008.  
Elaborado: Urquizo D, 2008.

Al realizar las comparaciones ortogonales entre los diferentes grupos y tratamientos (Cuadro 99) se puede observar que existen diferencias altamente significativas lo que demuestra que ningún tratamiento respondió igual en lo que a rendimiento se refiere, todos son diferentes.

**CUADRO 99.** Comparaciones ortogonales para el rendimiento de los diferentes tratamientos.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Valor - F</b>	<b>Probabilidad</b>
G1 vs G2,G3,G4	105.785	0.000 **
G2 vs G3,G4	49.783	0.000 **
G3 vs G4	156.302	0.000 **
T1 vs Resto	35.602	0.000 **
T8 vs Resto	49.233	0.000 **
T9 vs Resto	23.627	0.000 **
T16 vs Resto	32.969	0.000 **
<b>** = Altamente significativo</b>		

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

Analizando el cuadro 100 se puede apreciar que el rendimiento obtenido con las aplicaciones de *Bacillus subtilis* no incidieron, lo que nos demuestra que el control no fue tan efectivo, ya que todos los tratamientos estadísticamente fueron iguales.

**CUADRO 100.** Prueba de Tukey al 5% del Rendimiento con *Bacillus subtilis*.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Rendimiento (Tm/Ha)
T4	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) Royal Chantenay	A	21.34
T10	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) CH-29	A	19.60
T2	<i>Bacillus subtilis</i> (5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	19.27
T11	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) CH-29	A	18.84
T3	<i>Bacillus subtilis</i> (6.5Kg/Ha) Royal Chantenay	A	18.56
T12	<i>Bacillus subtilis</i> (8Kg/Ha) CH-29	A	18.45
T9	Testigo CH-29	A	17.64
T1	Testigo Royal Chantenay	A	14.43

Fuente: Datos de campo 2008.

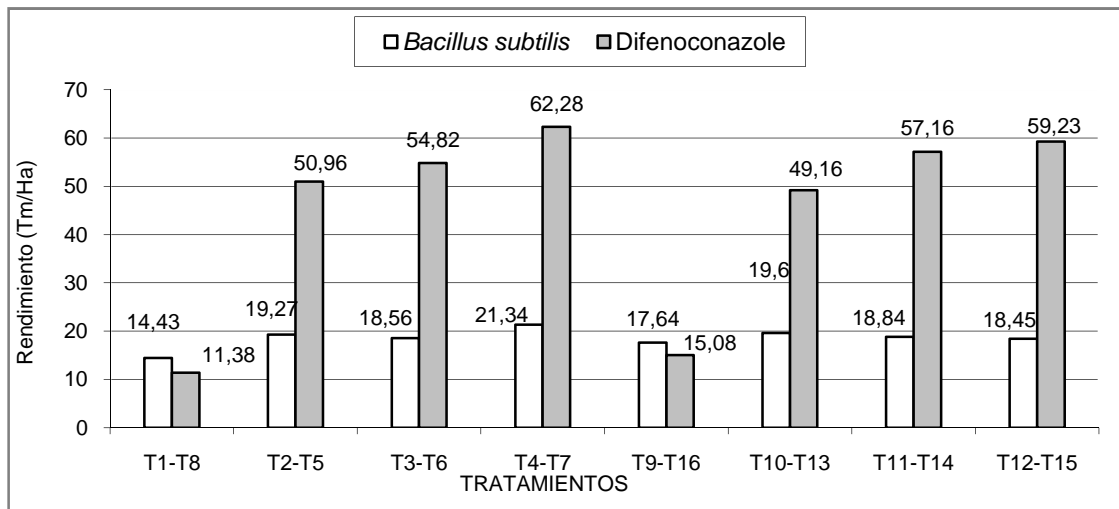
Elaborado: Urquizo D, 2008.

**CUADRO 101.** Prueba de Tukey al 5% del Rendimiento con Difenoconazole.

TRATAMIENTOS	DOSIS	RANGO	Rendimiento (Tm/Ha)
T7	Difenoconazole (1.4cc/L) Royal Chantenay	A	62.28
T15	Difenoconazole (1.4cc/L) CH-29	A	59.23
T14	Difenoconazole (1cc/L) CH-29	A	57.16
T6	Difenoconazole (1cc/L) Royal Chantenay	A	54.82
T5	Difenoconazole (0.6cc/L) Royal Chantenay	A	50.96
T13	Difenoconazole (0.6cc/L) CH-29	A	49.16
T16	Testigo CH-29	B	15.08
T8	Testigo Royal Chantenay	B	11.38

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.



**Gráfico 23.** Rendimiento (Tm/Ha)

En la prueba de Tukey para los tratamientos con *Bacillus subtilis* (Cuadro 100 y Gráfico 23) muestra que el tratamiento con el mejor rendimiento fue el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha cultivar Royal Chantenay) con 21.34Tm/Ha, mientras que para los tratamientos con Difenonazole (Cuadro 101 y Gráfico 23) el mejor fue el T7 (Difenonazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay) con 62.28Tm/Ha. Esto nos demuestra que las dosis altas de los dos productos logran un efecto positivo en el rendimiento del cultivo, aunque el rendimiento del producto químico sea muy superior en relación al biológico, pero hay que tomar en cuenta los beneficios que este representa a la salud de las personas que consumen el producto final.

#### **E. DIAS A LA COSECHA.**

En cuanto a esta variable no existe variación porque todos los tratamientos se cosecharon a los 135 días, ya que presentaron similares características para la madurez y ninguna variedad utilizada en el ensayo fue más precoz que la otra, por lo que se tomo la decisión de realizar la cosecha de todos los tratamientos el mismo día.

#### **F. ANÁLISIS ECONOMICO**

Para determinar el tratamiento más rentable primero debemos determinar el ingreso bruto y el beneficio neto (Cuadro 102), de los diferentes tratamientos.

**CUADRO 102.** Beneficios brutos y beneficios netos.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>BENEFICIOS BRUTOS (DOL) (Rendimiento ajustado*precio de campo por Kg) (A)</b>	<b>COSTOS QUE VARIAN (DOL) (B)</b>	<b>BENEFICIOS NETOS (DOL) (A-B)</b>
1	2266,00	40,76	2225,24
2	3017,68	547,43	2470,25
3	2906,50	672,92	2233,57
4	3341,84	798,41	2543,43
5	7980,34	332,53	7647,81
6	8584,81	473,71	8111,11
7	9753,05	614,88	9138,17
8	1782,11	40,76	1741,34
9	2762,42	34,94	2727,48
10	3069,36	541,61	2527,75
11	2950,34	667,10	2283,25
12	2889,27	792,59	2096,68
13	7698,46	326,71	7371,75
14	8951,26	467,88	8483,37
15	9275,42	609,06	8666,36
16	2361,53	34,94	2326,59

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

Con el beneficio neto se realiza el análisis de dominancia (Cuadro 103), en donde se determina los tratamientos dominados y no dominados.

**CUADRO 103.** Análisis de dominancia.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTOS QUE VARIAN</b>	<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>OBSERVACION</b>	<b>DOMINANCIA</b>
9	34,94	2727,48		no dominado
16	34,94	2326,59	9 a 16	dominado
1	40,76	2225,24	9 a 1	dominado
8	40,76	1741,34	9 a 8	dominado
13	326,71	7371,75	9 a 13	no dominado
5	332,53	7647,81	13 a 5	no dominado
14	467,88	8483,37	5 a 14	no dominado
6	473,71	8111,11	14 a 6	dominado
10	541,61	2527,75	14 a 10	dominado
2	547,43	2470,25	14 a 2	dominado
15	609,06	8666,36	14 a 15	no dominado
7	614,88	9138,17	15 a 7	no dominado
11	667,10	2283,25	7 a 11	dominado
3	672,92	2233,57	7 a 3	dominado
12	792,59	2096,68	7 a 12	dominado
4	798,41	2543,43	7 a 4	dominado

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquiza D, 2008.

En base al análisis económico por el método del CIMMYT (1998), realizado para los dieciséis tratamientos tanto biológicos como químicos (Cuadro 104), se observa que el tratamiento más rentable fue el T7 (Difenoconazole 1.4cc/L cultivar Royal Chantenay), que es la dosis alta utilizada de Score 250, el mismo que cumple la condición de que TRM (%) con un valor de 8106,70 es mayor a TAMIR (70%).

**CUADRO 104.** Análisis económico de los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	BN	CV	IBN	ICV	TRM %	TRM $\geq$ TAMIR(70%)
7	9138,17	614,88	471,81	5,82	8106,70	Mayores
15	8666,36	609,06	182,99	141,18	129,61	Mayores
14	8483,37	467,88	835,56	135,35	617,33	Mayores
5	7647,81	332,53	276,06	5,82	4743,30	Mayores
13	7371,75	326,71	4644,27	291,77	1591,76	Mayores
9	2727,48	34,94				

Fuente: Datos de campo 2008.

Elaborado: Urquizo D, 2008.

**BN** = BENEFICIO NETO

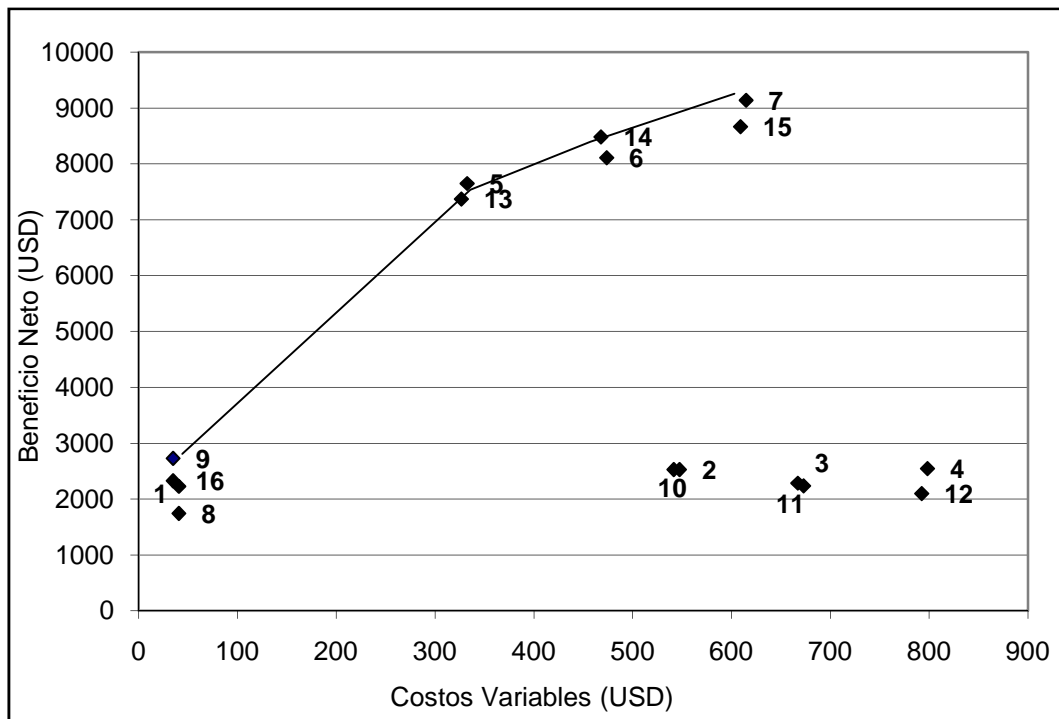
**CV**= COSTOS QUE VARIAN

**IBN**= INCREMENTO BENEFICIO NETO

**ICV**= INCREMENTO COSTOS QUE VARIAN

**TRM**= TASA DE RETORNO MARGINAL

**TAMIR**= TASA MINIMA DE RETORNO

**Gráfico 24.** Costos Variables vs Beneficio Neto

Al analizar la gráfica Costos Variables versus Beneficio Neto, podemos observar que todos los tratamientos que se unen son los no dominados y por ende son lo más rentables, los demás tratamientos que se encuentran por debajo de la línea son los dominados y los que no resultan ser rentables económicamente hablando ya que tienen rendimientos similares a los testigos como es el caso de todos los tratamientos con *Bacillus subtilis*, en respuesta a su bajo nivel de eficacia en el control de la enfermedad.

Se debe considerar que el rendimiento promedio del cultivo de zanahoria va de 20 a 35Tm/ha (Arenas, R. 2000.), pero en esta investigación con el tratamiento a base de Difenconazole obtuvimos rendimientos muy superiores debido principalmente a que no se realizó el raleo del cultivo de zanahoria y que para determinar el rendimiento neto por parcela se peso todo tipo de raíz sin considerar las clases que se establecen generalmente para el mercado. Pero sea la clase que se obtenga se debe tomar en cuenta que toda la producción es comerciable, ya que por más pequeña que sea la raíz se puede vender para alimento de animales inclusive con el follaje, lo que favorece a la rentabilidad del cultivo.

## VI. CONCLUSIONES.

- A. El porcentaje de germinación de los dos cultivares utilizados en la investigación son excelentes, el cultivar Royal Chantenay Red Cored obtuvo 96.7% y el híbrido CH-29 obtuvo 95.3% de germinación.
- B. Los días a la emergencia los cultivares responden de forma similar para esta variable, el cultivar Royal Chantenay Red Cored germinó a los doce días y el híbrido CH-29 a los once días, tiempo el que alcanzaron mas del 50% de emergencia en el campo.
- C. La incidencia de la enfermedad antes de iniciar las aplicaciones fue 10%.
- D. La mayor incidencia a los 16DDA fue el T9 con 28.67% y el de mayor severidad fue el T16 con un 46% La mejor eficacia lo registraron los tratamientos T12 (8Kg/ha) con 57.00% y el T7 (1.4 cc/L) con 67.67% para los tratamientos biológico y químico respectivamente.
- E. A los 24DDA el T9 con 46% presentó la mayor incidencia, el de mayor severidad fue el T16 con 66%. En cuanto a la eficacia los mejores valores los obtuvieron los tratamientos T4 (8Kg/Ha) con 58.40% y el T7 (1.4 cc/L) con 79% para los tratamientos biológico y químico respectivamente.
- F. EL tratamiento T8 a los 32DDA con 67% y un 80% fue el que presentó la mayor incidencia y severidad respectivamente. Mientras que la mejor eficacia lo registraron el T (8Kg/Ha) con 46.70% en el caso de *Bacillus subtilis* y el T7 (1.4cc/L) con 75.63% en el caso del Difenonazole.
- G. La evaluación a los 40DDA muestra que los tratamientos testigos alcanzan la mayor incidencia y severidad en relación al resto de tratamientos. En cuanto a la eficacia el tratamiento T4 (8Kg/Ha) con 60.83% en el caso de *Bacillus subtilis* y el



T7 (1.4cc/L) con el 77.20% en el caso del Difenconazole, fueron las dosis que alcanzaron un mejor resultado.

- H. Los resultados a los 48DDA muestran que los tratamientos testigos alcanzan un 100% de incidencia y un 80% de severidad lo que se ve comprobado en el desarrollo vegetativo de las plantas las mismas que demuestran un pobre crecimiento, mientras que la mejor eficacia lo registran los tratamientos T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha) con 55.17% y el T7 (Difenconazole 1.4cc/L) con 73.53%.
- I. El rendimiento para los tratamientos con *Bacillus subtilis* el mejor fue el T4 (*Bacillus subtilis* 8Kg/Ha) con 21.34 Tm/Ha de rendimiento y para los tratamientos con Difenconazole el mejor fue el T7 (1.4 cc/L) con 62.28 Tm/Ha.
- J. Las comparaciones ortogonales entre los dos productos muestran que entre los tratamientos biológicos no existe diferencias significativas, caso contrario a lo que sucede al comparar los tratamientos biológicos con los químicos donde si se puede apreciar diferencias altamente significativas especialmente en lo que tiene que ver al rendimiento alcanzado con las diferentes dosis de cada producto.
- K. La mejor tasa de retorno marginal se alcanzó en el tratamiento T7 (Difenconazole 1.4cc/L) con un valor de 8106,7 dólares por hectárea de zanahoria.

## VII. RECOMENDACIONES

- A. Utilizar *Bacillus subtilis* en dosis de 8Kg/Ha y Difenconazole en dosis de 1.4cc/L, para controlar la enfermedad obteniendo buenos resultados.
- B. La eficacia de control con Difenconazole fue de 80.17% y con *Bacillus subtilis* fue de 59.40% para obtener los mayores rendimientos del cultivo por hectárea..
- C. Realizar investigaciones en la frecuencia de aplicación con *Bacillus subtilis* cuando las condiciones climáticas sean favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- D. Utilizar este tipo de productos a base organismos biológicos en los programas de manejo de la resistencia, cuando se emplean fungicidas químicos monositio, es posible romper el ciclo químico incluyendo *Bacillus subtilis* en la rotación.

## VIII. RESUMEN

En la presente investigación: evaluamos la eficacia de los productos *Bacillus subtilis* (Rhapsody) y Difenconazole (Score 250) para el control de *Alternaria* (*Alternaria dauci*) en dos cultivares de zanahoria (*Daucus carota*), proponiendo evaluar la incidencia, severidad, eficacia de los productos y valorar económicamente los tratamientos. El diseño utilizado fue bloques completamente al azar con tres repeticiones, utilizando la prueba de Tukey y las comparaciones ortogonales entre grupos; ayudándonos de letreros, productos biológicos y químicos. Evaluando los resultados obtenidos de las variables medidas a través de métodos estadísticos. En la última evaluación a los 56DDA, se observa que todos los tratamientos alcanzan un 100% de incidencia, atribuyendo esto a las favorables condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo, observadas en el diagrama ombrotérmico del ANEXO No 6, las precipitaciones registradas son altas especialmente en el mes de mayo, facilitando que la enfermedad se diseminara en todos los tratamientos. En cuanto a la severidad el mayor porcentaje se registro en los testigos, y la dosis que presentó mejor eficacia fue de los tratamientos T4 (8Kg/Ha) con 59.40% en el caso de *Bacillus subtilis* y el T7 (1.44cc/L) con el 80.17% en el caso de Difenconazole. En el rendimiento para los tratamientos con *Bacillus subtilis* el mejor fue el T4 (8Kg/Ha) con 21.34 TM/Ha de rendimiento y para los tratamientos con Difenconazole el mejor fue el T7 con 62.28 Tm/Ha. Estos resultados se obtuvieron al no ralea el cultivo y sin clasificar por clases, procediendo a pesar toda la producción existente por parcela. La mejor TRM alcanzó en el tratamiento T7 (Difenconazole a 1.4cc/L) con un valor de 8106.70% que es mayor a la TAMIR (70%).

## **IX. SUMMARY.**

To evaluate the efficiency of the products *Bacillus subtilis* (Rhapsody) and Difenoconazole (Score 250) to control *Alternaria* (*Alternaria dauci*) in a two carrot production (*Daucus carota*) is the proposal of this investigation by means of incidence, harshness evaluation, product efficiency and treatment assessment. The design was at random with three repetitions, a Tukey test and orthogonal comparisons among groups; signs, biologic and chemical products. Results were obtained from variable statistics measures. The last evaluation was 56DDA, all of the treatments reached a 100% of incidence, assuming that weather conditions were favorable during the culture cycle observed on the Annex N°6; ombrothermical diagram; registered precipitations are high especially in May, making easy that sickness will disseminate in all of the treatments. As far as harshness is concerned the highest percentage is registered in witness and the dosis that showed efficiency was treatment T4 (8Kg/Ha) with 59.40%; in the case of *Bacillus subtilis* and T7 (1.4cc/L) with 80.17% in the case of Difenoconazole. According to the profit for treatments with *Bacillus subtilis* the best was T4 (8Kg/Ha) with 21.34TM/Ha, and T7 with 62.28TM/Ha for difenoconazole. Those results were obtained on decreasing culture without classifying kinds and proceeding to weigh all the plot production. The best TRM was reached in T7 ( Difenoconazole at 1.4cc/L) with a value of 8106.70% wich was bigger than TAMIR (70%).

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. **AGRIOS, G. N.** 1995. Fitopatología. Uteha. Noriega Ediciones. Segunda edición. 838 pp.
2. **ANDERSEN, B.** 2001. Chemical and morphological segregation of *Alternaria alternata*, *A. gaisen* and *A. longipes*. Mycological Research 105: 291-299.  
<http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/07htextoalternaria.pdf>
3. **ARENAS, R.** 2000. Herbicidas post-emergentes para el control de malezas en zanahoria (*Daucus carota* L.), cultivar Nantes. Tesis UNSA. Arequipa-Perú.
4. **CANTERI, M.** 1998. Controle de mancha purpura (*Alternaria porri*) da cebola com azoxystrobin. Memorias I Curso Desenvolvendo solucoes de origem natural. Zeneca Brasil-Camara Brasileira do Livro. Sao Paulo. Brasil. p. 99-101
5. **CASSERES, E.** 1966 – 1981. Producción de hortalizas. Lima Perú. Edit. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. 170-175 pp.
6. **CASSERES, E.** 1981. Producción de hortalizas. San José Costa Rica. L.I.C.A.  
<http://www.agronet.gov.co>
7. **CHRISTIANSON, T.** 1994. Alkaline proteases variants with increases stability. US Patent. 5340735
8. **DICKENSON, C.H., and PRECCE, T.F.** 1976. Microbiology of aerial plant surface Academic Press Inc., New York, USA
9. **DONNELLAN, J. E.** 1964. Chemically defined, synthetic media for sporulation and for germination and growth of *Bacillus subtilis*. J. Bacteriology. 87p.
10. **EHRENBERG (1835) Cohn (1872)** [http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus\\_subtilis](http://es.wikipedia.org/wiki/Bacillus_subtilis)

11. **FERRAN, J.** 1975. Horticultura actual de familia empresarial. Editorial Aedos Barcelona España 172 pp.
12. **GARCIA, A.** 1980. Patología vegetal práctica. México. Editorial Limusa. 125-126 pp.
13. **GUZMAN, G.I. y ALONSO, A.M.** 1999. Cultivos Hortícolas en Agricultura Ecológica. Hoja divulgativa 3/99. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. Conserjería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
14. **HALFACRE, R. BARDEN, J.** 1984. Horticultura AGT Editor S.A. Primera edición. 11800-México D.F. 549 pp.
15. **HOLLE, M. y MONTES, A.** 1981. Hortalizas. San José de Costa Rica. L.I.C.A.  
<http://www.agronet.gov.co>
16. **KONSTANTINOVA, P.** 2002. Development of specific primers for detection and identification of *Alternaria* spp. in carrot material by PCR and comparison with blotter and plating assays. Mycological Research 106: 23-33.  
<http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/07htextoalternaria.pdf>
17. **LACEY, J.** 1989. Pre- and post-harvest ecology of fungi causing spoilage of foods and other stored. <http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/07htextoalternaria.pdf>
18. **MÉNDEZ, M.** 2004. Nuevos roles de los factores de transcripción spo0a y sigma b en la sobrevivencia y esporulación de *Bacillus subtilis* a temperatura de crecimiento baja.  
<http://asm.org/>
19. **MESSIAEN, C.M.** 1979. Las hortalizas. Editorial Blume S:A. 294 pp.
20. **MORTENSEN, R. BULLARD, E.** 1975. Horticultura tropical y subtropical. México. Editorial Pax México. 80-81 pp.

21. **OJILVIE, L.** 1964. Enfermedades de las hortalizas. Aeribia Zaragoza España. Traducción del Doctor Horacio Marco Moll. Edición Primera. 45 pp.
22. **TAMARO, D.** 1968. Manual de horticultura. Sexta edición. Espuma. Editorial Gili. 147 pp.
23. **TRUCKSESS** (2001) <http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/07htextoalternaria.pdf>
24. **WEBSTER** (1986) <http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/07htextoalternaria.pdf>
25. **WHITAKER, T.** 1965. Carrots production in the United States Chicago Un. <http://www.agronet.gov.co>
26. **ARENAS, R. 2000.** Herbicidas port-emergentes paras el control de malezas en zanahoria (Daucus carota L.), cultivar Nantes. Tesis UNSA. Arequipa-Perú.
27. [www.bayercropscience-ca.com](http://www.bayercropscience-ca.com) (2007).
28. [www.florintegral.com.co](http://www.florintegral.com.co) (2005 - 2007).
29. [www.syngentaagro.es/es/docs/score](http://www.syngentaagro.es/es/docs/score) (2006).

# ANEXOS



## XI. ANEXOS

### ANEXO 1. Distribución de los tratamientos en el campo

R1		R2		R3	
T <sub>1</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>6</sub>
T <sub>4</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>14</sub>
T <sub>10</sub>	T <sub>8</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>9</sub>	T <sub>7</sub>
T <sub>3</sub>	T <sub>16</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>15</sub>
T <sub>12</sub>	T <sub>6</sub>	T <sub>10</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>5</sub>
T <sub>2</sub>	T <sub>14</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>13</sub>
T <sub>11</sub>	T <sub>7</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>8</sub>
T <sub>9</sub>	T <sub>15</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>16</sub>

## ANEXO 2

## (REGISTRO DE DATOS)

*(Bacillus subtilis)*

**R** = Repetición

**T** = Tratamientos

**V1** = Días a la emergencia

**V2** = Incidencia preliminar (%)

**V3** = Severidad preliminar (%)

**V4** = Incidencia 8DDA (%)

**V5** = Severidad 8DDA (%)

**V6** = Eficacia 8DDA (%)

**V7** = Incidencia 16DDA (%)

**V8** = Severidad 16DDA (%)

**V9** = Eficacia 16DDA (%)

**V10** = Incidencia 24DDA (%)

**V11** = Severidad 24DDA (%)

**V12** = Eficacia 24DDA (%)

**V13** = Incidencia 32DDA (%)

**V14** = Severidad 32DDA (%)

**V15** = Eficacia 32DDA (%)

**V16** = Incidencia 40DDA (%)

**V17** = Severidad 40DDA (%)

**V18** = Eficacia 40DDA (%)

**V19** = Incidencia 48DDA (%)

**V20** = Severidad 48DDA (%)

**V21** = Eficacia 48DDA (%)

**V22** = Incidencia 56DDA (%)

**V23** = Severidad 56DDA (%)

**V24** = Eficacia 56DDA (%)

R	T	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
1	1	12	12	10	13	12	0	26	32	0	37	60	0	50	72	0	84	80	0	100	80	0	100	80	0
1	2	12	12	18	20	24	68	35	46	78.4	38	66	85.3	44	66	88.9	60	60	93.8	86	66	92.4	100	80	88.7
1	3	12	10	12	16	10	82.5	21	22	83.6	25	50	86	26	54	88.5	56	60	90.9	90	60	88.8	100	80	83.4
1	4	12	10	6	14	16	10.9	18	22	31.8	21	48	53.1	26	60	46.6	44	62	63	80	76	47.3	100	80	35.5
1	9	11	16	12	19	14	0	22	32	0	30	44	0	43	56	0	60	72	0	100	72	0	100	80	0
1	10	11	14	16	11	12	44.4	15	28	50	25	40	5.9	35	56	31.3	62	60	55.6	92	76	34.4	100	80	32.5
1	11	11	6	6	8	0	100	11	12	50	18	24	12.9	25	40	12.5	57	42	18.5	89	54	8.2	100	56	10
1	12	11	12	12	12	0	100	31	12	66.7	30	40	23.5	27	54	15.6	51	60	35.2	91	62	27.9	100	80	22.5
2	1	12	13	16	19	22	0	27	42	0	35	60	0	46	74	0	74	80	0	100	80	0	100	80	0
2	2	12	18	18	28	26	20.7	32	44	8.9	42	56	28.5	70	80	11.9	64	64	46.4	94	80	31.	100	80	26.9
2	3	12	15	22	18	14	67.2	35	32	55.4	37	48	55.6	40	72	33.9	63	72	45.1	88	80	34.4	100	80	32.8
2	4	12	13	12	29	18	5.6	29	24	23.9	50	50	8.5	77	62	12.3	87	64	20	100	74	10.5	100	80	11.8
2	9	11	19	20	23	30	0	25	40	0	58	58	0	77	80	0	83	80	0	100	8	0	100	80	0
2	10	11	10	8	13	10	35.8	21	16	33.3	28	36	11.6	37	44	13.2	58	44	10.4	98	48	4.4	100	76	10.9
2	11	11	16	18	27	26	11.2	25	40	7.2	46	48	10.3	85	72	10.8	90	76	9.1	100	80	2	100	74	11.5
2	12	11	13	20	16	12	71.8	22	24	67.8	33	48	31.4	38	70	34.7	66	60	47.2	100	70	35.2	100	80	17.7
3	1	12	15	18	26	34	0	30	38	0	47	58	0	56	74	0	66	80	0	100	80	0	100	80	0
3	2	12	14	18	16	20	62.8	18	28	46	40	40	62.7	51	72	21.9	87	52	61.3	100	68	40.7	100	80	17.7
3	3	12	15	16	26	20	43.9	27	34	17.5	31	48	20	45	60	16.6	61	64	21.2	91	74	12.6	100	80	1.1
3	4	12	14	18	24	18	61.3	25	36	25	30	54	9.1	36	66	5.7	66	60	34.9	96	78	12.5	100	80	10.1
3	9	11	19	22	35	32	0	39	42	0	50	56	0	59	66	0	70	80	0	100	80	0	100	80	0
3	10	11	18	28	27	24	59.6	30	40	46.6	38	64	6.8	44	62	37.6	65	56	66.9	95	72	43.6	100	80	34.2
3	11	11	15	26	20	20	60.2	24	36	43.9	30	54	13.	37	66	10.8	51	58	54.8	88	78	26.4	100	80	18.3
3	12	11	12	14	21	20	31.4	23	28	41.1	36	54	11.1	44	48	10.4	53	52	36.4	93	70	11.3	100	68	10.1

**ANEXO 3****(REGISTRO DE DATOS)****(*Bacillus subtilis*)****R** = Repetición**T** = Tratamientos**V25** = Rendimiento por parcela (kg)**V26** = Rendimiento por Hectárea (Tm)

<b>R</b>	<b>T</b>	<b>V25</b>	<b>V26</b>
1	1	3.3	10.78
1	2	5.95	19.43
1	3	5.95	19.43
1	4	6.85	22.37
1	9	8.55	27.93
1	10	6.4	20.9
1	11	8.1	26.46
1	12	6.3	20.58
2	1	5.8	18.94
2	2	4.4	14.37
2	3	5.6	18.29
2	4	6.25	20.41
2	9	3.15	10.29
2	10	7.55	24.66
2	11	3.15	10.29
2	12	5.8	18.94
3	1	4.15	13.56
3	2	7.35	24.01
3	3	5.5	17.96
3	4	6.5	21.23
3	9	4.5	14.7
3	10	4.05	13.23
3	11	6.05	19.76
3	12	4.85	15.84

**ANEXO 4**

**(REGISTRO DE DATOS) (DIFENOCONAZOLE)**

**R** = Repetición

**T** = Tratamientos

**V1** = Días a la emergencia

**V2** = Incidencia preliminar/100 plantas (%)

**V3** = Severidad preliminar (%)

**V4** = Incidencia 8DDA (%)

**V5** = Severidad 8DDA (%)

**V6** = Eficacia 8DDA (%)

**V7** = Incidencia 16DDA (%)

**V8** = Severidad 16DDA (%)

**V9** = Eficacia 16DDA (%)

**V10** = Incidencia 24DDA (%)

**V11** = Severidad 24DDA (%)

**V12** = Eficacia 24DDA (%)

**V13** = Incidencia 32DDA (%)

**V14** = Severidad 32DDA (%)

**V15** = Eficacia 32DDA (%)

**V16** = Incidencia 40DDA (%)

**V17** = Severidad 40DDA (%)

**V18** = Eficacia 40DDA (%)

**V19** = Incidencia 48DDA (%)

**V20** = Severidad 48DDA (%)

**V21** = Eficacia 48DDA (%)

**V22** = Incidencia 56DDA (%)

**V23** = Severidad 56DDA (%)

**V24** = Eficacia 56DDA (%)

R	T	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
1	5	12	16	24	20	18	31.7	25	36	60.6	34	40	76.7	38	48	79.6	54	58	71.8	100	60	75.1	100	56	79.5
1	6	12	10	10	12	6	32.2	16	20	37.3	28	42	8.5	32	50	26.5	45	56	15.8	85	50	37.5	100	56	30.3
1	7	12	18	16	19	24	5.4	24	32	25	30	42	64.6	44	40	82.4	61	56	62.3	91	56	65.5	100	52	72
1	8	12	18	16	19	28	0	22	46	0	30	68	0	58	80	0	83	80	0	100	80	0	100	80	0
1	13	11	8	8	10	8	16	13	12	70	18	40	53.1	23	46	43.8	32	50	55.9	80	58	48.9	100	50	60.1
1	14	11	14	10	18	12	27.1	21	36	7.1	23	42	64.3	30	40	71.5	53	46	71	93	52	68.3	100	48	72.6
1	15	11	10	10	12	12	10	16	26	6	23	48	28.1	35	40	55.5	53	40	66.5	90	52	52.3	100	40	72.9
1	16	11	14	14	20	20	0	25	42	0	38	68	0	55	76	0	89	80	0	100	80	0	100	80	0
2	5	12	14	18	16	10	76.3	18	16	75.6	23	40	78	34	2	83.1	42	48	79.5	89	50	80.2	100	50	82
2	6	12	19	22	19	30	42.1	21	30	70.6	24	42	81.7	33	58	79.5	44	46	85.8	96	52	85.2	100	54	84.9
2	7	12	13	18	15	18	57.6	16	34	42.6	20	44	65.2	28	54	72.1	50	44	81.5	87	52	76.9	100	56	77.3
2	8	12	11	14	21	22	0	25	44	0	37	62	0	69	80	0	82	80	0	100	80	0	100	82	0
2	13	11	15	16	16	1	5.1	23	30	405	33	40	58.5	42	42	72.1	50	54	59.4	90	56	58.1	100	52	65.4
2	14	11	13	18	19	12	76.7	28	28	52.3	34	42	58.8	47	56	55	61	40	76.7	95	52	66.9	100	56	66
2	15	11	16	24	16	24	54.3	18	32	66.4	22	40	70	31	40	84.	47	40	82	87	44	79.8	100	46	79.8
2	16	11	20	24	25	34	0	30	50	0	40	64	0	57	80	0	75	80	0	100	80	0	100	80	0
3	5	12	12	18	16	18	44.7	25	28	42.1	30	42	36.6	36	48	55	47	44	62.4	89	58	35.4	100	52	56.7
3	6	12	16	18	18	16	23.6	26	28	3.1	29	42	9.1	32	56	30.1	42	42	64.3	92	46	53.3	100	56	44.6
3	7	12	14	12	19	16	9.3	23	24	8.1	29	40	18	36	46	29.1	41	40	45.5	96	50	17.8	100	52	18.5
3	8	12	20	30	22	38	0	28	44	0	40	52	0	74	80	0	82	80	0	100	80	0	100	80	0
3	13	11	19	34	21	26	32.9	27	36	57.2	33	46	69.9	36	42	83.5	44	44	85.7	80	58	80.5	100	50	85
3	14	11	18	18	20	24	28.2	29	32	39.8	36	42	56.7	41	54	60.8	48	44	72.6	90	46	73.1	100	50	72.3
3	15	11	20	28	20	28	3.4	25	34	53.3	30	44	66.5	42	40	84.4	44	44	82.5	93	46	82.9	100	40	87.9
3	16	11	16	20	22	32	0	29	46	0	39	56	0	66	78	0	81	78	0	100	80	0	100	80	0

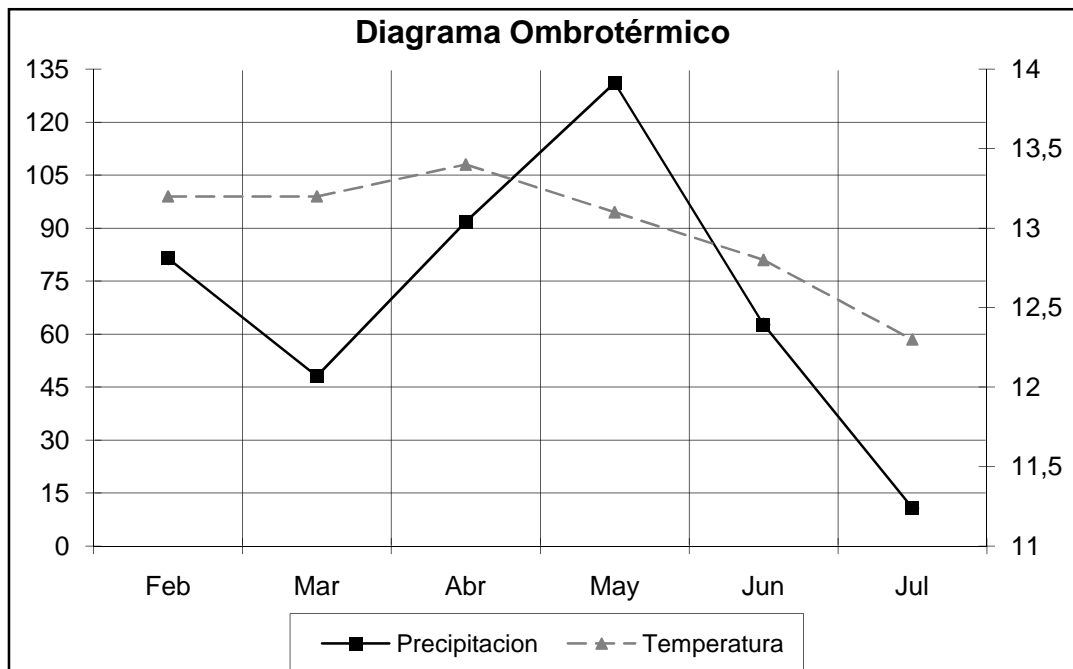
**ANEXO 5****(REGISTRO DE DATOS)****(DIFENOCONAZOLE)****R** = Repetición**T** = Tratamientos**V25** = Rendimiento por parcela (kg)**V26** = Rendimiento por Hectárea (Tm)

<b>R</b>	<b>T</b>	<b>V25</b>	<b>V26</b>
1	5	13.95	45.57
1	6	18.25	59.61
1	7	17.15	56.02
1	8	3.75	12.25
1	13	14.5	47.36
1	14	16.5	53.59
1	15	17.4	56.83
1	16	5	12.33
2	5	18.65	60.92
2	6	14.65	47.85
2	7	19.75	64.51
2	8	2.6	8.49
2	13	15.75	51.44
2	14	17.35	56.67
2	15	18.8	61.41
2	16	3.8	12.41
3	5	14.2	46.38
3	6	17.45	57.00
3	7	20.3	66.31
3	8	4.1	13.39
3	13	14.9	78.67
3	14	18.65	60.92
3	15	18.2	59.45
3	16	5.05	16.5

## ANEXO 6

DATOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN FEBRERO – JULIO 2008 Y DIAGRAMA OMBROTÉRMICO.

MES	PRECIPITACION	TEMPERATURA
Febrero	81.5	13.2
Marzo	48.1	13.2
Abril	91.8	13.4
Mayo	131.3	13.1
Junio	62.7	12.8
Julio	10.8	12.3



## ANEXO 7

### CALCULO DE LOS COSTOS QUE VARIAN.

T	No. Jornales aplicaciones / Ha	Costos por jornal (dol.)	Cantidad Productos Lt/Ha	Costo de Producto (Lt)	Cantidad de semilla (Kg)	Costo de la semilla (Kg)
1	0	5	0,00	0	1,32	30,8
2	16	5	26,67	16	1,32	30,8
3	16	5	34,51	16	1,32	30,8
4	16	5	42,35	16	1,32	30,8
5	16	5	4,71	45	1,32	30,8
6	16	5	7,84	45	1,32	30,8
7	16	5	10,98	45	1,32	30,8
8	0	5	0,00	0	1,32	30,8
9	0	5	0,00	0	1,32	26,4
10	16	5	26,67	16	1,32	26,4
11	16	5	34,51	16	1,32	26,4
12	16	5	42,35	16	1,32	26,4
13	16	5	4,71	45	1,32	26,4
14	16	5	7,84	45	1,32	26,4
15	16	5	10,98	45	1,32	26,4
16	0	5	0,00	0	1,32	26,4

T	JORNAL COSTOS QUE VARIAN	PRODUCTOS COSTOS QUE VARIAN	SEMILLA COSTOS QUE VARIAN	TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN (DOL)
1	0	0	40,76	40,76
2	80	426,67	40,76	547,43
3	80	552,16	40,76	672,92
4	80	677,65	40,76	798,41
5	80	211,76	40,76	332,53
6	80	352,94	40,76	473,71
7	80	494,12	40,76	614,88
8	0	0,00	40,76	40,76
9	0	0,00	34,94	34,94
10	80	426,67	34,94	541,61
11	80	552,16	34,94	667,10
12	80	677,65	34,94	792,59
13	80	211,76	34,94	326,71
14	80	352,94	34,94	467,88
15	80	494,12	34,94	609,06
16	0	0	34,94	34,94

## ANEXO 8

## CALCULO DEL PRECIO DE CAMPO.

<b>T</b>	<b>RENDIMIENTO (Kg / Ha)</b> <b>(a)</b>	<b>PRECIO COMERCIAL</b> <b>(DOL./Kg)</b> <b>(b)</b>	<b>TOTAL</b> <b>COMERCIALIZACION (DOL)</b> <b>(a*b)</b>
1	14470	0,2	2894
2	19270	0,2	3854
3	18560	0,2	3712
4	21340	0,2	4268
5	50960	0,2	10192
6	54820	0,2	10964
7	62280	0,2	12456
8	11380	0,2	2276
9	17640	0,2	3528
10	19600	0,2	3920
11	18840	0,2	3768
12	18450	0,2	3690
13	49160	0,2	9832
14	57160	0,2	11432
15	59230	0,2	11846
16	15080	0,2	3016

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>TOTAL</b> <b>COMERCIALIZACIÓN</b> <b>(A)</b>	<b>COSTOS POR</b> <b>COMERCIALIZACION</b> <b>(B)</b>	<b>PRECIO DE CAMPO</b> <b>(DOL.)</b>	
			<b>TOTAL</b> <b>(A-B)</b>	<b>POR</b> <b>Kg</b> <b>(A-B)/a</b>
1	2894	376,22	2517,78	0,174
2	3854	501,02	3352,98	0,174
3	3712	482,56	3229,44	0,174
4	4268	554,84	3713,16	0,174
5	10192	1324,96	8867,04	0,174
6	10964	1425,32	9538,68	0,174
7	12456	1619,28	10836,72	0,174
8	2276	295,88	1980,12	0,174
9	3528	458,64	3069,36	0,174
10	3920	509,6	3410,4	0,174



11	3768	489,84	3278,16	0,174
12	3690	479,7	3210,3	0,174
13	9832	1278,16	8553,84	0,174
14	11432	1486,16	9945,84	0,174
15	11846	1539,98	10306,02	0,174
16	3016	392,08	2623,92	0,174

## ANEXO 9

RENDIMIENTO AJUSTADO AL 10%.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO (Kg/Ha) (A)	RENDIMIENTO AJUSTADO (Kg/Ha) $A*(1-0.1)$
1	14470	13023
2	19270	17343
3	18560	16704
4	21340	19206
5	50960	45864
6	54820	49338
7	62280	56052
8	11380	10242
9	17640	15876
10	19600	17640
11	18840	16956
12	18450	16605
13	49160	44244
14	57160	51444
15	59230	53307
16	15080	13572

TASA DE RETORNO MARGINAL (TRM %).

TRATAMIENTOS	BN	CV	IBN	ICV	TRM (%) $(IBN/ICV)*100$
9	2727,48	34,94			
13	7371,75	326,71	4644,27	291,77	15,92
5	7647,81	332,53	276,06	5,82	47,43
14	8483,37	467,88	835,56	135,35	6,17
15	8666,36	609,06	182,99	141,18	1,30
7	9138,17	614,88	471,81	5,82	81,07

**ANEXO 10****DETERMINACION DEL TRATAMIENTO MÁS RENTABLE.**

El más rentable es el último para el cual se cumple el siguiente criterio:

$$\text{TRM} \geq \text{TAMIR}$$

TRATAMIENTOS	TRM (%)	TAMIR (70%)
9		
13	1591,76	mayores
5	4743,30	mayores
14	617,33	mayores
15	129,61	mayores
7	8106,70	mayores

El más rentable es el tratamiento T7 (Royal Chantenay con Difenconazole en dosis de 1.4 cc/ lt).