



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE
***Neopetalotriopsis* spp. AGENTE CAUSAL DE LA PUDRICIÓN DE**
LA CORONA EN FRUTILLA (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión
EN PRODUCCIÓN

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

FABIÁN VICENTE CENTENO SATÁN

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE
Neopestalotiopsis spp. **AGENTE CAUSAL DE LA PUDRICIÓN DE**
LA CORONA EN FRUTILLA (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión
EN PRODUCCIÓN

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: FABIÁN VICENTE CENTENO SATÁN

DIRECTOR: Ing. FERNANDO JOSÉ RIVAS FIGUEROA PhD.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Fabián Vicente Centeno Satán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Fabián Vicente Centeno Satán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de diciembre del 2022


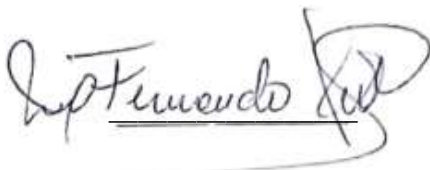
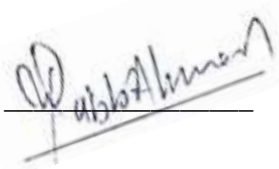
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabián Centeno', with a stylized flourish above the name.

Fabián Vicente Centeno Satán

060446352-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE *Neopestalotiopsis* spp. AGENTE CAUSAL DE LA PUDRICIÓN DE LA CORONA EN FRUTILLA (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión EN PRODUCCIÓN**, realizado por el señor: **FABIÁN VICENTE CENTENO SATÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Víctor Alberto Lindao Córdova PhD PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-12-15
Ing. Fernando José Rivas Figueroa PhD DIRECTOR DE TRABAJO DEL INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-15
Ing. Pablo Israel Álvarez Romero PhD ASESOR DEL TRABAJO DEL INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-12-15

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres María y Segundo quienes con su esfuerzo han hecho todo lo posible para que llegue hasta aquí, ellos son mi pilar fundamental los que siempre me aconsejan y dan valor para afrontar todas las dificultades, también les dedico a mis hermanos y sobrinos por su cariño y consejos que durante este tiempo han estado conmigo y finalmente a mis amigos quienes siempre están apoyándome cuando más los necesito.

Fabián

AGRADECIMIENTO

Un profundo agradecimiento a todas las personas quienes fueron parte de este proceso, a mis padres y familia, también a los docentes de la Carrera de Agronomía, en especial al Ing. Fernando Rivas PhD., Ing. Pablo Álvarez PhD., y al Ing. Álvaro Rivera, son los principales colaboradores durante todo este proceso y que con su conocimiento, dirección y enseñanza me guiaron para la ejecución de este trabajo

Fabián

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xxii
ÍNDICE DE ANEXOS	xxvi
RESUMEN.....	xxvii
SUMMARY	xxviii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento de problema.....	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. <i>General</i>	2
1.2.2. <i>Específicos</i>	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Hipótesis	3
1.4.1. <i>Hipótesis nula</i>	3
1.4.2. <i>Hipótesis alterna</i>	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
2.1 Generalidades del cultivo de la frutilla.....	4
2.1.1 <i>Importancia del cultivo</i>	4
2.1.2 <i>Clasificación taxonómica</i>	4
2.1.3 <i>Descripción botánica</i>	5
2.1.4 <i>Factores climáticos</i>	6
2.1.5 <i>Aspectos fitosanitarios del cultivo</i>	7
2.2 Generalidades de <i>Neopestalotiopsis spp.</i>	9
2.2.1 <i>Origen</i>	9
2.2.2 <i>Importancia económica</i>	10
2.2.3 <i>Síntomas y daños a las plantas de frutilla</i>	11
2.2.4 <i>Estrategias de control</i>	11
2.2.5 <i>Uso de Trichoderma spp. en el control de patógenos.</i>	12

2.2.5.1.	<i>Generalidades</i>	12
2.2.5.2.	<i>Mecanismos de acción</i>	13
2.2.6.	<i>Uso de diferentes ingredientes activos en el ensayo de frutilla</i>	15
2.2.6.1.	<i>Antecedentes de la eficacia de Pyraclostrobin en el control de enfermedades fúngicas</i>	15
2.2.6.2.	<i>Antecedentes de la eficacia de Cyprodinil en el control de enfermedades fúngicas</i>	15
2.2.6.3.	<i>Antecedentes de la eficacia de Tebuconazol en el control de enfermedades fúngicas</i> .	16

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	17
3.1.	Características del lugar	17
3.1.1.	<i>Localización</i>	17
3.1.1.1.	<i>Ubicación geográfica</i>	17
3.2.	Materiales y equipos	17
3.2.1.	<i>De escritorio</i>	17
3.2.2.	<i>Equipos de campo</i>	17
3.2.2.1.	<i>Material de campo</i>	17
3.2.2.2.	<i>Materiales utilizados en los tratamientos</i>	18
3.3.	Metodología	18
3.3.1.	<i>Establecimiento y mantenimiento de la parcela experimental</i>	18
3.3.2.	<i>Trasplante</i>	19
3.3.3.	<i>Riegos y fertilización</i>	19
3.3.4.	<i>Controles fitosanitarios</i>	19
3.3.5.	<i>Labores culturales agronómicas</i>	19
3.4.	Aplicación de tratamientos	20
3.5.	Evaluación de indicadores	20
3.5.1.	<i>Vigorosidad</i>	20
3.5.2.	<i>Nivel de daño</i>	22
3.5.3.	<i>Productividad</i>	22

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	24
4.1.	Evaluación de variables en el cultivo de frutilla	24
4.2.	Evaluación de variables a los 8 ddt	25
4.2.1.	<i>Número de flores</i>	25

4.2.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	26
4.2.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	26
4.2.2.	<i>Número de frutos</i>	27
4.2.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	28
4.2.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	28
4.2.3.	<i>Rendimiento</i>	29
4.2.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	30
4.2.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	30
4.2.4.	<i>Vigorosidad</i>	31
4.2.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	32
4.2.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	32
4.3.	Evaluación de variables a los 15 ddt	33
4.3.1.	<i>Número de flores</i>	33
4.3.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	34
4.3.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	34
4.3.2.	<i>Número de frutos</i>	35
4.3.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	36
4.3.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	36
4.3.3.	<i>Rendimiento</i>	37
4.3.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	38
4.3.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	38
4.3.4.	<i>Vigorosidad</i>	39
4.3.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	40
4.3.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	40
4.4.	Evaluación de variables a los 22 ddt	41
4.4.1.	<i>Número de flores</i>	41
4.4.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	42
4.4.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	42
4.4.2.	<i>Número de frutos</i>	43
4.4.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	44
4.4.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	44
4.4.3.	<i>Rendimiento</i>	45
4.4.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	46
4.4.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	46
4.4.4.	<i>Vigorosidad</i>	47
4.4.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	48
4.4.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	48

4.5.	Evaluación de variables a los 29 ddt	49
4.5.1.	<i>Número de flores</i>	49
4.5.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	50
4.5.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	50
4.5.2.	<i>Número de frutos</i>	51
4.5.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	52
4.5.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	52
4.5.3.	Rendimiento	53
4.5.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	54
4.5.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	54
4.5.4.	Vigorosidad	55
4.5.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	56
4.5.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	56
4.6.	Evaluación de variables a los 36 ddt	57
4.6.1.	<i>Número de flores</i>	57
4.6.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	58
4.6.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	59
4.6.2.	<i>Número de frutos</i>	60
4.6.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	61
4.6.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	61
4.6.3.	Rendimiento	62
4.6.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	63
4.6.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	63
4.6.4.	Vigorosidad	64
4.6.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	65
4.6.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	65
4.7.	Evaluación de variables a los 43 ddt	66
4.7.1.	<i>Número de flores</i>	66
4.7.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	67
4.7.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	67
4.7.2.	<i>Número de frutos</i>	68
4.7.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	69
4.7.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	69
4.7.3.	Rendimiento	70
4.7.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	71
4.7.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	71
4.7.4.	Vigorosidad	72

4.7.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	73
4.7.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	73
4.8.	Evaluación de variables a los 50 ddt	74
4.8.1.	Número de flores	74
4.8.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	75
4.8.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	76
4.8.2.	Número de frutos	77
4.8.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	78
4.8.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	78
4.8.3.	Rendimiento	79
4.8.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	80
4.8.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	80
4.8.4.	Vigorosidad	81
4.8.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	82
4.8.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	82
4.9.	Evaluación de variables a los 57 ddt	83
4.9.1.	Número de flores	83
4.9.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	84
4.9.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	84
4.9.2.	Número de frutos	86
4.9.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	87
4.9.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	87
4.9.3.	Rendimiento	88
4.9.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	89
4.9.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	89
4.9.4.	Vigorosidad	90
4.9.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	91
4.9.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	91
4.10.	Evaluación de variables a los 64 ddt	93
4.10.1.	Número de flores	93
4.10.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	94
4.10.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	94
4.10.2.	Número de frutos	95
4.10.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	96
4.10.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	96
4.10.3.	Rendimiento	97
4.10.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	98

4.10.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico.....	98
4.10.4. Vigorosidad	99
4.10.4.1. Vigor en el tratamiento biológico	100
4.10.4.2. Vigor en el tratamiento químico	100
4.11. Evaluación de variables a los 71 ddt	101
4.11.1. Número de flores	101
4.11.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico	102
4.11.1.2. Número de flores en el tratamiento químico	102
4.11.2. Número de frutos	103
4.11.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico.....	104
4.11.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico	104
4.11.3. Rendimiento	105
4.11.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico	106
4.11.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico.....	106
4.11.4. Vigorosidad	107
4.11.4.1. Vigor en el tratamiento biológico	108
4.11.4.2. Vigor en el tratamiento químico	108
4.12. Evaluación de variables a los 78 ddt	110
4.12.1. Número de flores	110
4.12.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico	111
4.12.1.2. Número de flores en el tratamiento químico	111
4.12.2. Número de frutos	112
4.12.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico.....	113
4.12.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico	113
4.12.3. Rendimiento	114
4.12.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico	115
4.12.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico.....	115
4.12.4. Vigorosidad	116
4.12.4.1. Vigor en el tratamiento biológico	117
4.12.4.2. Vigor en el tratamiento químico	117
4.13. Evaluación de variables a los 85 ddt	118
4.13.1. Número de flores	118
4.13.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico	119
4.13.1.2. Número de flores en el tratamiento químico	119
4.13.2. Número de frutos	120
4.13.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico.....	121
4.13.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico	121

4.13.3.	Rendimiento	122
4.13.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	123
4.13.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	123
4.13.4.	Vigorosidad	124
4.13.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	125
4.13.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	125
4.14.	Evaluación de variables a los 92 ddt	126
4.14.1.	Número de flores	126
4.14.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	127
4.14.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	127
4.14.2.	Número de frutos	128
4.14.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	129
4.14.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	129
4.14.3.	Rendimiento	130
4.14.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	131
4.14.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	131
4.14.4.	Vigorosidad	132
4.14.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	133
4.14.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	133
4.15.	Evaluación de variables a los 99 ddt	134
4.15.1.	Número de flores	134
4.15.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	135
4.15.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	135
4.15.2.	Número de frutos	136
4.15.2.1.	<i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	137
4.15.2.2.	<i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	137
4.15.3.	Rendimiento	138
4.15.3.1.	<i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	139
4.15.3.2.	<i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	139
4.15.4.	Vigorosidad	140
4.15.4.1.	<i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	141
4.15.4.2.	<i>Vigor en el tratamiento químico</i>	141
4.16.	Evaluación de variables a los 106 ddt	142
4.16.1.	Número de flores	142
4.16.1.1.	<i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	143
4.16.1.2.	<i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	143
4.16.2.	Número de frutos	144

4.16.2.1. <i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	145
4.16.2.2. <i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	145
4.16.3. Rendimiento	146
4.16.3.1. <i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	147
4.16.3.2. <i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	147
4.16.4. Vigorosidad	148
4.16.4.1. <i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	149
4.16.4.2. <i>Vigor en el tratamiento químico</i>	149
4.17. Evaluación de variables a los 113 ddt	150
4.17.1. Número de flores	150
4.17.1.1. <i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	151
4.17.1.2. <i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	151
4.17.2. Número de frutos	152
4.17.2.1. <i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	153
4.17.2.2. <i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	153
4.17.3. Rendimiento	154
4.17.3.1. <i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	155
4.17.3.2. <i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	155
4.17.4. Vigorosidad	156
4.17.4.1. <i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	157
4.17.4.2. <i>Vigor en el tratamiento químico</i>	157
4.18. Evaluación de variables a los 120 ddt	159
4.18.1. Número de flores	159
4.18.1.1. <i>Número de flores en el tratamiento biológico</i>	160
4.18.1.2. <i>Número de flores en el tratamiento químico</i>	160
4.18.2. Número de frutos	161
4.18.2.1. <i>Número de frutos en el tratamiento biológico</i>	162
4.18.2.2. <i>Número de frutos en el tratamiento químico</i>	162
4.18.3. Rendimiento	163
4.18.3.1. <i>Rendimiento en el tratamiento biológico</i>	164
4.18.3.2. <i>Rendimiento en el tratamiento químico</i>	164
4.18.4. Vigorosidad	165
4.18.4.1. <i>Vigor en el tratamiento biológico</i>	166
4.18.4.2. <i>Vigor en el tratamiento químico</i>	166
4.19. Evaluación del nivel de daño	167
4.19.1. Severidad	167
4.19.1.1. <i>Severidad en el tratamiento biológico</i>	168

4.19.1.2. <i>Severidad en el tratamiento químico</i>	168
4.19.2. <i>Incidencia</i>	169
4.19.2.1 <i>Incidencia en el tratamiento biológico</i>	170
4.19.2.2. <i>Incidencia en el tratamiento químico</i>	170

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	175
5.1. Conclusiones	175
5.2. Recomendaciones	177

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Clasificación taxonómica de la frutilla	4
Tabla 2-2:	Principales especies de <i>Neopestalotiopsis</i>	10
Tabla 3-3:	Aplicación de tratamientos en el control biológico	20
Tabla 4-3:	Aplicación de tratamientos en el control químico	20
Tabla 5-3:	Escala de vigorosidad.....	21
Tabla 6-3:	Escala de severidad	22
Tabla 7-4:	ANOVA del número de flores a los 8 del tratamiento biológico	26
Tabla 8-4:	ANOVA del número de flores a los 8 días del tratamiento químico.....	26
Tabla 9-4:	ANOVA del número de frutos a 8 días del tratamiento biológico	28
Tabla 10-4:	ANOVA del número de frutos a 8 días del tratamiento químico	28
Tabla 11-4:	ANOVA del rendimiento a los 8 días del tratamiento biológico	30
Tabla 12-4:	ANOVA del rendimiento a los 8 días del tratamiento químico	30
Tabla 13-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 8 días del tratamiento biológico	32
Tabla 14-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 8 días del tratamiento químico	32
Tabla 15-4:	Test de Tukey al 5%, de la vigorosidad a los 8 días en el tratamiento químico	32
Tabla 16-4:	ANOVA del número de flores a los 15 días del tratamiento biológico.....	34
Tabla 17-4:	ANOVA del número de flores a 15 días del tratamiento químico	34
Tabla 18-4:	ANOVA del número de frutos a 15 días del tratamiento biológico	36
Tabla 19-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 15 días en el tratamiento biológico	36
Tabla 20-4:	ANOVA del número de frutos a los 15 días del tratamiento químico	36
Tabla 21-4:	ANOVA del rendimiento a 15 días del tratamiento biológico	38
Tabla 22-4:	ANOVA del rendimiento a 15 días del tratamiento químico	38
Tabla 23-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 15 días del tratamiento biológico	40
Tabla 24-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 15 días del tratamiento químico	40
Tabla 25-4:	ANOVA del número de flores a 22 días del tratamiento biológico	42
Tabla 26-4:	ANOVA del número de flores a 22 días del tratamiento químico	42
Tabla 27-4:	ANOVA del número de frutos a 22 días del tratamiento biológico	44
Tabla 28-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 22 días en el tratamiento biológico	44
Tabla 29-4:	ANOVA del número de frutos a 22 días del tratamiento químico	44
Tabla 30-4:	ANOVA del rendimiento a 22 días del tratamiento biológico	46
Tabla 31-4:	ANOVA del rendimiento a 22 días del tratamiento químico	46

Tabla 32-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 22 días del tratamiento biológico	48
Tabla 33-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 22 días del tratamiento químico	48
Tabla 34-4:	ANOVA del número de flores a 29 días del tratamiento biológico	50
Tabla 35-4:	ANOVA del número de flores a 29 días del tratamiento químico	50
Tabla 36-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 29 días en el tratamiento químico	50
Tabla 37-4:	ANOVA del número de frutos a 29 días del tratamiento biológico	52
Tabla 38-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 29 días en el tratamiento biológico	52
Tabla 39-4:	ANOVA del número de frutos a 29 días del tratamiento químico	52
Tabla 40-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 29 días en el tratamiento químico	52
Tabla 41-4:	ANOVA del rendimiento a 29 días del tratamiento biológico	54
Tabla 42-4:	ANOVA del rendimiento a 29 días del tratamiento químico	55
Tabla 43-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 29 días del tratamiento biológico	56
Tabla 44-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 29 días del tratamiento químico	57
Tabla 45-4:	ANOVA del número de flores a 36 días del tratamiento biológico	58
Tabla 46-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 36 días en el tratamiento biológico	58
Tabla 47-4:	ANOVA del número de flores a 36 días del tratamiento químico	59
Tabla 48-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 36 días en el tratamiento químico	59
Tabla 49-4:	ANOVA del número de frutos a 36 días del tratamiento biológico	61
Tabla 50-4:	ANOVA del número de frutos a 36 días del tratamiento químico	61
Tabla 51-4:	ANOVA del rendimiento a 36 días del tratamiento biológico	63
Tabla 52-4:	ANOVA del rendimiento a 36 días del tratamiento químico	63
Tabla 53-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 36 días del tratamiento biológico	65
Tabla 54-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 36 días del tratamiento químico	65
Tabla 55-4:	ANOVA del número de flores a 43 días del tratamiento biológico	67
Tabla 56-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 43 días en el tratamiento biológico	67
Tabla 57-4:	ANOVA del número de flores a 43 días del tratamiento químico	67
Tabla 58-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 43 días en el tratamiento químico	67
Tabla 59-4:	ANOVA del número de frutos a 43 días del tratamiento biológico	69
Tabla 60-4:	ANOVA del número de frutos a 43 días del tratamiento químico	70

Tabla 61-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 43 días en el tratamiento químico	70
Tabla 62-4:	ANOVA del rendimiento a 43 días del tratamiento biológico	71
Tabla 63-4:	ANOVA del rendimiento a 43 días del tratamiento químico	72
Tabla 64-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 43 días del tratamiento biológico	73
Tabla 65-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 43 días del tratamiento químico	73
Tabla 66-4:	ANOVA del número de flores a 50 días del tratamiento biológico	75
Tabla 67-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 50 días en el tratamiento biológico	75
Tabla 68-4:	ANOVA del número de flores a 50 días del tratamiento químico	76
Tabla 69-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 50 días en el tratamiento químico	76
Tabla 70-4:	ANOVA del número de frutos a 50 días del tratamiento biológico	78
Tabla 71-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 50 días en el tratamiento biológico	78
Tabla 72-4:	ANOVA del número de frutos a 50 días del tratamiento químico	78
Tabla 73-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 50 días en el tratamiento químico	78
Tabla 74-4:	ANOVA del rendimiento a 50 días del tratamiento biológico	80
Tabla 75-4:	ANOVA del rendimiento a 50 días del tratamiento químico	81
Tabla 76-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 50 días del tratamiento biológico	82
Tabla 77-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 50 días del tratamiento químico	83
Tabla 78-4:	ANOVA del número de flores a 57 días del tratamiento biológico	84
Tabla 79-4:	ANOVA del número de flores a 57 días del tratamiento químico	85
Tabla 80-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 57 días en el tratamiento químico	85
Tabla 81-4:	ANOVA del número de frutos a 57 días del tratamiento biológico	87
Tabla 82-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 57 días en el tratamiento biológico	87
Tabla 83-4:	ANOVA del número de frutos a 57 días del tratamiento químico	87
Tabla 84-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 57 días en el tratamiento químico	87
Tabla 85-4:	ANOVA del rendimiento a 57 días del tratamiento biológico	89
Tabla 86-4:	ANOVA del rendimiento a 57 días del tratamiento químico	90
Tabla 87-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 57 días del tratamiento biológico	91
Tabla 88-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 57 días del tratamiento químico	92

Tabla 89-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 57 días en el tratamiento químico	92
Tabla 90-4:	ANOVA del número de flores a 64 días del tratamiento biológico	94
Tabla 91-4:	ANOVA del número de flores a 64 días del tratamiento químico	94
Tabla 92-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 64 días en el tratamiento químico	94
Tabla 93-4:	ANOVA del número de frutos a 64 días del tratamiento biológico	96
Tabla 94-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 64 días en el tratamiento biológico	96
Tabla 95-4:	ANOVA del número de frutos a 64 días del tratamiento químico	96
Tabla 96-4:	ANOVA del rendimiento a 64 días del tratamiento biológico	98
Tabla 97-4:	ANOVA del rendimiento a 64 días del tratamiento químico	98
Tabla 98-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 64 días del tratamiento biológico	100
Tabla 99-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 64 días del tratamiento químico	100
Tabla 100-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 64 días en el tratamiento químico	100
Tabla 101-4:	ANOVA del número de flores a 71 días del tratamiento biológico	102
Tabla 102-4:	ANOVA del número de flores a 71 días del tratamiento químico	102
Tabla 103-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 71 días en el tratamiento químico	102
Tabla 104-4:	ANOVA del número de frutos a 71 días del tratamiento biológico	104
Tabla 105-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 71 días en el tratamiento químico	104
Tabla 106-4:	ANOVA del número de frutos a 71 días del tratamiento químico	104
Tabla 107-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 71 días en el tratamiento químico	104
Tabla 108-4:	ANOVA del rendimiento a 71 días del tratamiento biológico	106
Tabla 109-4:	ANOVA del rendimiento a 71 días del tratamiento químico	107
Tabla 110-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 71 días del tratamiento biológico	108
Tabla 111-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 71 días del tratamiento químico	109
Tabla 112-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 71 días en el tratamiento químico	109
Tabla 113-4:	ANOVA del número de flores a 78 días del tratamiento biológico	111
Tabla 114-4:	ANOVA del número de flores a 78 días del tratamiento químico	111
Tabla 115-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 78 días en el tratamiento químico	111
Tabla 116-4:	ANOVA del número de frutos a 78 días del tratamiento biológico	113

Tabla 117-4:	ANOVA del número de frutos a 78 días del tratamiento químico	113
Tabla 118-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 78 días en el tratamiento químico	113
Tabla 119-4:	ANOVA del rendimiento a 78 días del tratamiento biológico	115
Tabla 120-4:	ANOVA del rendimiento a 78 días del tratamiento químico	115
Tabla 121-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 78 días en el tratamiento químico	115
Tabla 122-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 78 días del tratamiento biológico	117
Tabla 123-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 78 días del tratamiento químico	117
Tabla 124-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 78 días en el tratamiento químico	117
Tabla 125-4:	ANOVA del número de flores a 85 días del tratamiento biológico	119
Tabla 126-4:	ANOVA del número de flores a 85 días del tratamiento químico	119
Tabla 127-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 85 días en el tratamiento químico	119
Tabla 128-4:	ANOVA del número de frutos a 85 días del tratamiento biológico	121
Tabla 129-4:	ANOVA del número de frutos a 85 días del tratamiento químico	121
Tabla 130-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 85 días en el tratamiento químico	121
Tabla 131-4:	ANOVA del rendimiento a 85 días del tratamiento biológico	123
Tabla 132-4:	ANOVA del rendimiento a 85 días del tratamiento químico	123
Tabla 133-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 85 días en el tratamiento químico	123
Tabla 134-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 85 días del tratamiento biológico	125
Tabla 135-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 85 días del tratamiento químico	125
Tabla 136-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 85 días en el tratamiento químico	125
Tabla 137-4:	ANOVA del número de flores a 92 días del tratamiento biológico	127
Tabla 138-4:	ANOVA del número de flores a 92 días del tratamiento químico	127
Tabla 139-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 92 días en el tratamiento químico	127
Tabla 140-4:	ANOVA del número de frutos a 92 días del tratamiento biológico	129
Tabla 141-4:	ANOVA del número de frutos a 92 días del tratamiento químico	129
Tabla 142-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 92 días en el tratamiento químico	129
Tabla 143-4:	ANOVA del rendimiento a 92 días del tratamiento biológico	131
Tabla 144-4:	ANOVA del rendimiento a 92 días del tratamiento químico	131

Tabla 145-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 92 días en el tratamiento químico	131
Tabla 146-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 92 días del tratamiento biológico	133
Tabla 147-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 92 días del tratamiento químico	133
Tabla 148-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 92 días en el tratamiento químico	133
Tabla 149-4:	ANOVA del número de flores a 99 días del tratamiento biológico	135
Tabla 150-4:	ANOVA del número de flores a 99 días del tratamiento químico	135
Tabla 151-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores a los 99 días en el tratamiento químico	135
Tabla 152-4:	ANOVA del número de frutos a 99 días del tratamiento biológico	137
Tabla 153-4:	ANOVA del número de frutos a 99 días del tratamiento químico	137
Tabla 154-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 99 días en el tratamiento químico	137
Tabla 155-4:	ANOVA del rendimiento a 99 días del tratamiento biológico	139
Tabla 156-4:	ANOVA del rendimiento a 99 días del tratamiento químico	139
Tabla 157-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 99 días en el tratamiento químico	139
Tabla 158-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 99 días del tratamiento biológico	141
Tabla 159-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 99 días del tratamiento químico	141
Tabla 160-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 99 días en el tratamiento químico	141
Tabla 161-4:	ANOVA del número de flores a 106 días del tratamiento biológico	143
Tabla 162-4:	ANOVA del número de flores a 106 días del tratamiento químico	143
Tabla 163-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores en 106 días en el tratamiento químico	143
Tabla 164-4:	ANOVA del número de frutos a 106 días del tratamiento biológico	145
Tabla 165-4:	ANOVA del número de frutos a 106 días del tratamiento químico	145
Tabla 166-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 106 días en el tratamiento químico	145
Tabla 167-4:	ANOVA del rendimiento a 106 días del tratamiento biológico	147
Tabla 168-4:	ANOVA del rendimiento a 106 días del tratamiento químico	147
Tabla 169-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 106 días en el tratamiento químico	147
Tabla 170-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 106 días del tratamiento biológico	149
Tabla 171-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 106 días del tratamiento químico	149

Tabla 172-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 106 días en el tratamiento químico	149
Tabla 173-4:	ANOVA del número de flores a 113 días del tratamiento biológico	151
Tabla 174-4:	ANOVA del número de flores a 113 días del tratamiento químico	151
Tabla 175-4:	ANOVA del número de frutos a 113 días del tratamiento biológico	153
Tabla 176-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 113 días en el tratamiento biológico	153
Tabla 177-4:	ANOVA del número de frutos a 113 días del tratamiento químico	153
Tabla 178-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 113 días en el tratamiento químico	153
Tabla 179-4:	ANOVA del rendimiento a 113 días del tratamiento biológico	155
Tabla 180-4:	ANOVA del rendimiento a 113 días del tratamiento químico	156
Tabla 181-4:	Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 113 días en el tratamiento químico	156
Tabla 182-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 113 días del tratamiento biológico	157
Tabla 183-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 113 días del tratamiento químico	158
Tabla 184-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 113 días en el tratamiento químico	158
Tabla 185-4:	ANOVA del número de flores a 120 días del tratamiento biológico	160
Tabla 186-4:	ANOVA del número de flores a 120 días del tratamiento químico	160
Tabla 187-4:	Test de Tukey al 5% del número de flores en 120 días en el tratamiento químico	160
Tabla 188-4:	ANOVA del número de frutos a 120 días del tratamiento biológico	162
Tabla 189-4:	ANOVA del número de frutos a 120 días del tratamiento químico	162
Tabla 190-4:	Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 120 días en el tratamiento químico	162
Tabla 191-4:	ANOVA del rendimiento a 120 días del tratamiento biológico	164
Tabla 192-4:	ANOVA del rendimiento a 120 días del tratamiento químico	164
Tabla 193-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 120 días del tratamiento biológico	166
Tabla 194-4:	ANOVA de la vigorosidad a los 120 días del tratamiento químico	166
Tabla 195-4:	Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 120 días en el tratamiento químico	166

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Morfología general de una planta de fresa	5
Ilustración 2-2:	Pudrición de la corona causado por <i>Neopetalotripsis mesopotamica</i>	11
Ilustración 3-3:	Distribución de los tratamientos en el control biológico	18
Ilustración 4-3:	Distribución de los tratamientos en el control químico	19
Ilustración 5-3:	Testigo agronómico	19
Ilustración 6-4:	Números de flores y frutos (a). Planta con presencia de <i>Neopetalotripsis</i> (b-c-d). Planta en un rango “Debil”, nivel 2 de la escala de vigorosidad en el tratamiento químico con tebuconazol (e)	24
Ilustración 7-4:	Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	25
Ilustración 8-4:	Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	27
Ilustración 9-4:	Rendimiento evaluado cada 7 días n el control biológico (a), en el control químico (b)	29
Ilustración 10-4:	Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	31
Ilustración 11-4:	Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	33
Ilustración 12-4:	Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	35
Ilustración 13-4:	Rendimiento evaluado cada 7 días n el control biológico (a), en el control químico (b)	37
Ilustración 14-4:	Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	39
Ilustración 15-4:	Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	41
Ilustración 16-4:	Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	43
Ilustración 17-4:	Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	45
Ilustración 18-4:	Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	47
Ilustración 19-4:	Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	49
Ilustración 20-4:	Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	51

Ilustración 21-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	54
Ilustración 22-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	56
Ilustración 23-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	58
Ilustración 24-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	60
Ilustración 25-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	62
Ilustración 26-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	64
Ilustración 27-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	66
Ilustración 28-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	69
Ilustración 29-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	71
Ilustración 30-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	73
Ilustración 31-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	75
Ilustración 32-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	77
Ilustración 33-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	80
Ilustración 34-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	82
Ilustración 35-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	84
Ilustración 36-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	86
Ilustración 37-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	89
Ilustración 38-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	91
Ilustración 39-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	93
Ilustración 40-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	95
Ilustración 41-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	97

Ilustración 42-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	99
Ilustración 43-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	101
Ilustración 44-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	103
Ilustración 45-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	106
Ilustración 46-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	108
Ilustración 47-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	110
Ilustración 48-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	112
Ilustración 49-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	114
Ilustración 50-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	116
Ilustración 51-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	118
Ilustración 52-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	120
Ilustración 53-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	122
Ilustración 54-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	124
Ilustración 55-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	126
Ilustración 56-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	128
Ilustración 57-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	130
Ilustración 58-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	132
Ilustración 59-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	134
Ilustración 60-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	136
Ilustración 61-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	138
Ilustración 62-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	140

Ilustración 63-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	142
Ilustración 64-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	144
Ilustración 65-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	146
Ilustración 66-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	148
Ilustración 67-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	150
Ilustración 68-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	152
Ilustración 69-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	155
Ilustración 70-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	157
Ilustración 71-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)	159
Ilustración 72-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	161
Ilustración 73-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	163
Ilustración 74-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b).....	165
Ilustración 75-4: Severidad evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)	167
Ilustración 76-4: Incidencia en el control biológico (a), en el control químico (b)	169

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PODAS FITOSANITARIAS EN LA FRUTILLA
- ANEXO B:** FERTIRRIEGO EN EL CULTIVO DE FRUTILLA
- ANEXO C:** CONTROLES FITOSANITARIOS
- ANEXO D:** COSECHA
- ANEXO E:** APLICACIÓN DE TRATAMIENTO
- ANEXO F:** TOMA DE DATOS
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DEL NIVEL DE DAÑO
- ANEXO I:** EVALUACIÓN DE LA VIGOROSIDAD
- ANEXO J:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE FLORES EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO
- ANEXO K:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE FLORES EN EL TRATAMIENTO QUÍMICO
- ANEXO L:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE FRUTOS EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO
- ANEXO M:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL NÚMERO DE FRUTOS EN EL TRATAMIENTO QUÍMICO
- ANEXO N:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL RENDIMIENTO EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO
- ANEXO O:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL RENDIMIENTO EN EL TRATAMIENTO QUÍMICO
- ANEXO P:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL SEVERIDAD EN EL TRATAMIENTO BIOLÓGICO
- ANEXO Q:** PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL SEVERIDAD EN EL TRATAMIENTO QUÍMICO

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el control biológico y químico de *Neopestalotiopsis* spp. agente causal de la pudrición de la corona en frutilla (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión en producción. Para lo cual se usaron dos experimentos independientes, para el control biológico se utilizaron: *T. harzianum*, *T. lentiforme* y *T. longibrachiatum*, a una concentración de 1×10^6 Unidades formadoras de colonias por mL, y para el control químico se utilizaron los ingredientes activos: cyprodinil 1g/L, pyraclostrobin 1mL/L y tebuconazol 1,2 mL/L, los experimentos se realizaron en la Estación Experimental Tunshi en un espacio de 450 m², los tratamientos se aplicaron directamente a la corona de la planta de frutilla en drench a un volumen de 50 mL por planta, los mismos que fueron aplicados cada 15 días, las variables e indicadores evaluados fueron: producción (número de flores, frutos y rendimiento), nivel de daño (incidencia y severidad) y vigorosidad. En el tratamiento biológico con *T. harzianum* se obtuvo 22,36 g/planta de rendimiento, incidencia 31,66% y severidad 0,45%, con *T. lentiforme* se obtuvo un rendimiento de 21,85 g/planta, incidencia 29,99% y severidad 0,60%, y con *T. longibrachiatum* se obtuvo 22,11 g/planta de rendimiento, incidencia 31,66% y severidad 0,65%, en el tratamiento químico con pyraclostrobin se obtuvo 18,29 g/planta de rendimiento, incidencia 27,75% y severidad 0,81%, con cyprodinil se obtuvo 18,68 g/planta de rendimiento, incidencia 50% y severidad 0,75% y con tebuconazol se obtuvo un rendimiento de 13,96 g/planta, incidencia 50% y severidad 0,87%. Por lo tanto, el mejor control fue el biológico donde se obtuvo el menor nivel de daño por *Neopestalotiopsis* y un mayor rendimiento, se recomienda para el control en campo utilizar *T. harzianum* y cyprodinil en dónde se obtuvo los mejores rendimientos y un menor nivel de daño.

Palabras clave: <*Neopestalotiopsis* spp.>, <*Fragaria* spp.>, <*T. harzianum*>, <*T. lentiforme*>, <*T. longibrachiatum*>, <PYRACLOSTROBIN>, <CYPRODINIL >, <TEBUCONAZOL>.



0150-DBRA-UPT-2023

SUMMARY

This present investigation aimed to evaluate the biological and chemical control of *Neopestalotiopsis* spp. which causes crown rot in strawberry (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albion in production. Two independent experiments were used. *T. harzianum*, *T. lentiforme* and *T. longibrachiatum*. at a concentration of 1×10^6 colony forming units per mL were used for the biological control, and the active ingredients as cyprodinil 1g/L, pyraclostrobin 1mL/L and tebuconazole 1.2 mL/L were used for the chemical control. The experiments were conducted at Tunshi Experimental Station in a space of 450 m², the treatments were applied directly to the crown of the strawberry plant in drench at a volume of 50 mL per plant, the same that were applied every 15 days, the variables and indicators evaluated were production (number of flowers, fruits and yield), level of damage (incidence and severity) and vigorousness. The biological treatment with *T. harzianum* yielded 22.36 g/plant, incidence 31.66% and severity 0.45%, with *T. lentiforme* yielded 21.85 g/plant, incidence 29.99% and severity 0.60%, and with *T. longibrachiatum* yielded 21.85 g/plant, incidence 29.99% and severity 0.60%. *longibrachiatum* yield was 22.11 g/plant, incidence 31.66% and severity 0.65%, in the chemical treatment with pyraclostrobin yield was 18.29 g/plant, incidence 27.75% and severity 0.81%, with cyprodinil yield was 18.68 g/plant, incidence 50% and severity 0.75% and with tebuconazole yield was 13.96 g/plant, incidence 50% and severity 0.87%. Therefore, the best control was the biological control where the lowest level of damage by *Neopestalotiopsis* was obtained and a higher yield, it is recommended for field control to use *T. harzianum* and cyprodinil where the best yields and a lower level of damage were obtained.

Key words: <*Neopestalotiopsis* spp.>, <*Fragaria* spp.>, <*T. harzianum*>, <*T. lentiforme*>, <*T. longibrachiatum*>, <PYRACLOSTROBIN>, <CYPRODINIL>, <TEBUCONAZOL>.



Esthela Isabel Colcha Guashpa

0603020678

INTRODUCCIÓN

La frutilla (*Fragaria ananassa*) es cultivada en todo el mundo, apreciada por el color de la fruta y su sabor único, por esta razón se han desarrollado variedades que se adaptan a todos los climas y regiones del mundo. Hasta el año 2019 Estados Unidos fue el mayor productor de frutillas abarcando 1/3 de la producción mundial, pero también existen otros países con gran producción a nivel mundial como Corea del Sur, Japón, España, Polonia, y Rusia (Balaji, 2019, p. 1). Actualmente China, Estados Unidos, España y México lideran la producción mundial de frutilla, y países como Turquía y Egipto se unieron a los países anteriormente mencionados, pero en menos cantidad de producción (Acosta, 2022).

El Ecuador tiene un área cosechada de frutilla de aproximadamente 100 ha, alcanzando una producción de 1444 toneladas, con un rendimiento de 14 t/ha (FAOSTAT, 2020). En la provincia de Chimborazo el volumen de producción de frutilla esta alrededor de 315 t, esta producción se distribuye en los siguientes cantones Riobamba con 82,28 ha; Chambo con 22, 75 ha; Guano con 18,86 ha; Pallatanga con 11,48 ha y Penipe con 1,01 ha (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo , 2015, p. 179-181), en el cantón Riobamba la producción de frutilla junto con el tomate de árbol y mora se encuentra distribuida mayormente en las parroquias de Químiag, San Luis y Punín con alrededor de 178,15 ha (Gobierno Municipal del Cantón Riobamba, 2016, p. 52).

La frutilla al igual que otras plantas es afectada por diversas enfermedades, por ejemplo, las hojas son atacadas por oídio, la mancha foliar causada por *Sphaerella fragariae*, tizón de la hoja causado por *Phomopsis obscurans*, el fruto es atacado por *Rhizopus* sp., *Botrytis cinerea*, y la corona y raíz pueden ser afectados por *Verticillium* sp., nematodos (Balaji, 2019, p. 1), y recientemente algunas investigaciones señalan que *Neopestalotiopsis* spp. como un patógeno agresivo que causa severos daños en la planta de frutilla.

En la mayoría de países donde está presente *Neopestalotiopsis* sugieren que *N. clavispora* es la responsable de la pudrición de raíz y corona (Chamorro et al. 2016). Se ha reportado en países como España, Argentina, Uruguay, Corea del Sur, Italia y recientemente en China; mientras, que en Ecuador se ha reportado a *N. mesopotámica* como la responsable de la pudrición de corona y raíz (Intriago, 2021, pp. 46-47). Debido a la poca información del control de *Neopestalotiopsis* en campo, se propuso como objetivo de este trabajo investigar el efecto de controles de tipo químico y biológico en la reducción de la incidencia y severidad de *Neopestalotiopsis* spp. especialmente como estos controles afectan al rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento de problema

Los productores de frutilla reportan severos daños en la corona de la fresa, causado por *Neopestalotiopsis* spp., ellos desconocen de alternativas de control por lo que aplican conocimiento empírico, debido a esto se requiere establecer nuevas técnicas que ayuden a mitigar la enfermedad.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar el control biológico y químico de *Neopestalotiopsis* spp. agente causal de la pudrición de la corona en frutilla (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión en producción

1.2.2. Específicos

- Evaluar el efecto del control químico y biológico sobre la incidencia de *Neopestalotiopsis* spp. en el cultivo de frutilla
- Evaluar el efecto del control químico y biológico sobre la severidad de *Neopestalotiosis* spp. en el cultivo de frutilla
- Comparar el rendimiento del cultivo en los dos tipos de control

1.3. Justificación

La presente investigación tuvo el propósito de aportar conocimientos en el campo sobre el control de la pudrición de la corona, ya que existe muy poca información de controles de tipo químico y biológicos de *Neopestalotiopsis* spp. Actualmente existen reportes del control solo a nivel de laboratorio, en los cuales manifiestan que el uso de controladores biológicos como *Trichoderma* spp. y principios activos como pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, son alternativas eficientes para el control de *Neopestalotiopsis*. Los resultados de esta investigación constituyen nueva información para que los agricultores controlen *Neopestalotiposis* spp. que ataca la frutilla de mucha importancia para los agricultores que se dedican a este cultivo ya que si se llega a controlar la enfermedad se evitara pérdidas económicas.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis nula

Ni el empleo del control químico, ni el control biológico mitigan la acción del hongo *Neopestalotiopsis* spp. en el cultivo de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión en producción.

1.4.2. Hipótesis alterna

Al menos uno de los controles químico o biológico empleados mitigan la acción del hongo *Neopestalotiopsis* spp. en el cultivo de frutilla (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión en producción.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 Generalidades del cultivo de la frutilla

2.1.1 *Importancia del cultivo*

La frutilla es un cultivo que su ciclo de vida es de 3 a 4 años, pero solo 2 años son de máxima producción económica, en este tiempo se debe dar los cuidados necesarios que la planta necesita. Es un fruto que tiene diferentes fines: para el mercado agroindustrial y para el consumo como fruta fresca y deshidratada. Debido a su capacidad de producción durante todo el año se vuelve atractivo para los agricultores quienes encuentran en este cultivo fuentes de trabajo (Parra, 2018, p. 7-8).

2.1.2 *Clasificación taxonómica*

La frutilla pertenece a la familia *Rosaceae*, abarca alrededor de 300 especies de 107 diferentes géneros, es una de las familias que tiene mayor importancia económica ya que muchos de sus géneros tienen diferentes usos tanto alimenticio, ornamental, forestal, etc., por ejemplo, tenemos los géneros *Prunus* y *Malus* que son en su mayoría frutales o géneros como *Rosa* que en su mayoría tienen un uso ornamental por la belleza y fragancia de sus flores (Bonet, 2010, p. 3).

La clasificación taxonómica de la frutilla es la siguiente:

Tabla 1-2: Clasificación taxonómica de la frutilla

Reino	Plantae
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Superorden	Rosanae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Subfamilia	Rosoideae
Tribu	Potentilleae
Subtribu	Fragariinae
Género	<i>Fragaria</i>

Especie	<i>ananassa</i>
Nombre científico	<i>Fragaria ananassa</i>

Fuente: Bonet, 2010

Realizado por: Centeno, F. 2022

- Cultivar Albión

Es una variedad de día neutro, requiere temperatura de 12°C en el suelo para entrar en floración, este tipo de variedad es muy apreciable para el mercado en fruta fresca, el tamaño de la planta es intermedio, los frutos generalmente son de un mismo calibre, de coloración rojo, tiene buena vida poscosecha y se caracteriza por su buena acumulación de azúcares de 10 a 14 °Brix, demuestra mayor resistencia a oídio y con una densidad de plantación de 62 000 plantas/ha (Undurraga & Vargas, 2013, pp. 25-26).

2.1.3 Descripción botánica

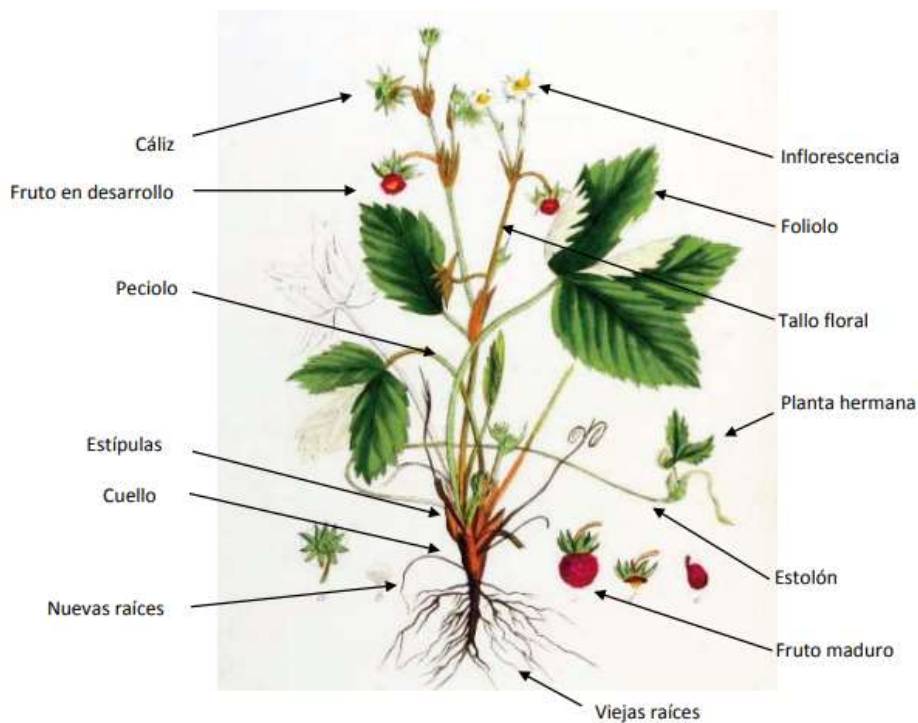


Ilustración 1-2: Morfología general de una planta de fresa

Fuente: Kops et al., 1984

La planta de frutilla es herbácea, la raíz es fasciculada, puede alcanzar de 25 a 30 cm de profundidad (FAO, 2002, pp. 243). El tallo es grueso y corto formando la corona, la corona es el órgano donde se desarrollan los demás órganos aéreos: hojas, flores, frutos y estolones. Los

estolones son órganos rastreros que tienen la capacidad de formar de 4 a 6 nuevas plantas a partir del segundo internudo (Sudzuki, 1993, pp. 27-28).

Las hojas de la frutilla son trifoliadas con estipulas en la base, poseen de 300 – 400 estomas por mm², debido a estas características la planta es muy susceptible al exceso o deficiencia de agua, humedad ambiental, temperatura, intensidad y horas luz (Sudzuki, 1993, pp. 27-28).

Las flores son hermafroditas, posee 5 pétalos de color blanco o rojo, los estambres están dispuestos alrededor del receptáculo, los pistilos están en forma helicoidal sobre el receptáculo y estos al ser fecundados forman el fruto verdadero, que son un aquenio. Cuando no existe una buena fecundación debido a bajas temperaturas existe una mal formación del fruto (Sudzuki, 1993, pp. 27-28).

Para que la polinización de las flores sea exitosa debe existir ciertas condiciones ambientales por lo menos 3 días con una temperatura de 12°C, acompañado de una humedad relativa menor a 94% entre las 9 am y 5 pm, que es el tiempo donde es liberado el polen siempre y cuando los agentes polinizadores como viento e insectos ayuden con la polinización. (Sudzuki, 1993, pp. 27-28).

2.1.4 Factores climáticos

Para el desarrollo de la frutilla se requiere de condiciones del clima que sean las apropiadas para el cultivo para así evitar el desarrollo de patógenos y que la fruta pueda desarrollarse de buena manera. Entre los factores climáticos apropiados para la frutilla están:

- Suelo

El cultivo de frutilla se desarrolla de buena forma en suelos de textura franca – franco arenoso que tengan un contenido de materia orgánica de 3% a 7%, estos tipos de suelos deben tener una buena capacidad de evacuar el agua cuando ha existido una lluvia o se ha dado demasiado riego, para mejorar el contenido de materia orgánica y el drenaje del suelo se recomienda realizar aplicaciones de enmiendas orgánicas como el humus, bocashi, entre otros abonos orgánicos que estén previamente descompuestos, estas características del suelo en conjunto permite que la producción de la frutilla sea anticipada, mientras que cuando no se cumple las demandas del suelo causan que la producción de frutilla sea tardía (Morales, 2017, pp. 23-28).

- Temperatura

La temperatura ideal para el buen crecimiento de la planta durante el día está entre 18 – 22°C, mientras que la temperatura ideal nocturna esta entre 10 – 13°C. El crecimiento vegetativo se ve afectado con temperaturas entre 6 -7 °C o por debajo de éstas (FAO, 2002, pp. 244).

- Fotoperiodo

Es necesario un fotoperiodo largo para que se formen los estolones ya así propagar las plantas junto a ello temperaturas altas, mientras que para la iniciación de la floración se necesita un fotoperiodo corto con temperaturas bajas (FAO, 2002, pp. 243 – 244).

- Drenaje

El cultivo es muy sensible cuando hay exceso agua, por esta razón donde se va a realizar la plantación el suelo debe tener la capacidad de drenar el agua, con ello garantizamos una buena relación de agua y aire, estas condiciones permiten el buen crecimiento radicar (Dini, 1978, p.35).

2.1.5 Aspectos fitosanitarios del cultivo

El cultivo de frutilla es susceptible a diversos ataques de patógenos y plagas, estos atacan diversos órganos, acortando la vida de la planta y como consecuencia se obtienen bajos rendimientos y pérdidas económicas al agricultor.

A continuación, se describe las enfermedades de mayor importancia económica:

- Pudrición gris

Causado por *Botrytis cinerea*, se la considera una de las principales enfermedades que ataca a las flores y fruto, pero también ataca otros órganos de la planta. En el órgano infectado se observa una pudrición blanda, presencia de micelio de un color plumizo. Por lo general la inoculación se da cuando hay condiciones ambientales como presencia de agua y temperatura mayores a 15°C. Para evitar que el patógeno ataque la plantación se debe tener una adecuada densidad de plantación donde exista buena aireación y baja humedad (Morales, 2017, pp. 49-50).

- Antracnosis o mancha negra

El agente causal de esta enfermedad es el hongo del género *Colletotrichum*, entre las especies más importantes que ataca a la frutilla están *C. acutatum*, *C. gloesporoides* y *C. fragariae*.

Entre los síntomas más comunes se pueden observar en el fruto, pero también pueden atacar los demás órganos de la planta, en el fruto aún no desarrollado estos se pueden momificar, mientras que en frutos maduros presentan varias lesiones redondeadas, hundidas y de coloración castaño, generalmente causado por *C. acutatum*. La corona cuando es atacada por *Colletotrichum*, presenta una pudrición de coloración castaño-rojizo a castaño oscuro generalmente causada por *C. fragariae*, cuando la enfermedad ha avanzado la planta llega a marchitarse e incluso se muere (González, 2017, par. 1-2).

- Corazón rojizo

El agente causal de esta enfermedad es *Phytophthora fragariae*, ataca principalmente a las raíces, cuando está presente este patógeno se puede observar coloraciones rojizas y la corteza se desprende fácilmente de las raíces, afectando así a la asimilación de agua y nutrientes en consecuencia la planta se marchita y muere. Principalmente se transmite a través de zoosporas quienes por medio del agua se diseminan, la enfermedad se desarrolla en condiciones de alta humedad, suelos compactados, presencia de maleza y cuando hay daño físico en las raíces por insectos (Céspedes, 2018, p. 114).

- Otras enfermedades de importancia económica

Oídio (*Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*) ataca principalmente hojas, brotes y frutos. Viruela (*Ramularia tulasnei*) ataca hojas, tallos y frutos. Tizón de la hoja (*Phomopsis obscurans*) ataca las hojas. Verticilosis (*Verticillium dahliae*) ataca a las raíces y daño en general, Rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*) (Morales, 2017, pp. 48).

De acuerdo con Undurraga (2013), a continuación, describe algunas de las principales plagas en el cultivo de frutilla:

- Pulgones

Entre las principales especies que causan daño están *Chaetosiphon fragaefolii*, *Chaetosiphon thomasi*, *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aphis gossypii*. Entre los daños se pueden observar enrollamiento, clorosis, deformación de las hojas incluso llegando a la muerte de la planta, adicionalmente contribuyen al ataque de fumagina y es puerta para que enfermedades ataquen a la planta.

- Arañitas

Tetranychus urticae es quizá el acaro de mayor importancia en el cultivo, pues el daño causa un retraso en el crecimiento, deformaciones de los brotes, baja el rendimiento, los síntomas característicos se observan en la hojas primero una clorosis, que luego las hojas se tornan bronceadas, hasta que finalmente se tornan pardo rojizas que termina en la senescencia de las hojas.

- Trips

Las principales especies que causan daño son *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* y *Frankliniella australis*, las larvas y los adultos son los que provocan daños con su estilete cuando se alimentan, especialmente se observa un broceado y deformación de los frutos.

- Otras plagas de importancia en el cultivo de frutilla

Gusanos blancos (*Sericoides viridis*), gusanos cortadores (*Agrotis bilitura*), tijereta (*Forficula auricularia*).

2.2 Generalidades de *Neopestalotiopsis* spp.

2.2.1 Origen

Inicialmente De Notaris en el año 1939 describió el género *Pestalotia*, posteriormente Steyaert en 1949 manifestó que *Pestalotia* podría distinguirse de *Pestalotiopsis* por las formas de sus conidios (Maharachchikumbura, 2011, p. 167-187). En Estados Unidos, India, Brasil e Irán se realizaron los primeros estudios de *Pestalotia longisetula*, y otras especies de *Pestalotia* en la frutilla como resultado se obtuvo que los principales síntomas que manifestaba son la pudrición de la fruta, manchas foliares, descomposición de peciolo y estolones (Ayoubi, 2016, pp. 329-336).

Recientemente Maharachchikumbura en el 2014 introduce 2 nuevos géneros de *Pestalotiopsis*, *Neopestalotiopsis* y *Pseudepestalotiopsis*, a continuación, algunas de las diferentes especies de *Neopestalotiopsis* estudiadas:

Tabla 2-2: Principales especies de *Neopestalotiopsis*

Especie	Distribución conocida	Hospedero
<i>Neopestalotiopsis australis</i>	Australia	<i>Telopea</i> sp
<i>Neopestalotiopsis clavispora</i>	China	<i>Camellia oleifera</i> , <i>Podocarpus macrophyllus</i> y en Chile se ha identificado que ataca a los arándanos
<i>Neopestalotiopsis eucalypticola</i>	Desconocido	<i>Eucalyptus globulus</i>
<i>Neopestalotiopsis formicarum</i>	Cuba y Ghana	Restos de plantas y hormigas muertas
<i>Neopestalotiopsis honoluluana</i>	Hawái	<i>Telopea</i> sp.
<i>Neopestalotiopsis javaensis</i>	Indonesia	<i>Cocos nucifera</i>
<i>Neopestalotiopsis mesopotámica</i>	India, Iraq, Turquía y Ecuador	<i>Achras sapota</i> , <i>Eucalyptus</i> sp. y <i>Pinus brutis</i> y recientemente descubierta por Intriago en frutilla
<i>Neopestalotiopsis natalensis</i>	Sudáfrica	<i>Acacia mollissima</i>
<i>Neopestalotiopsis piceana</i>	Indonesia	<i>Cocos nucifera</i> y frutos de <i>Magnifera indica</i>
<i>Neopestalotiopsis rosea</i>	Nueva Zelanda y Estados Unidos	Sobre el tallo de <i>Paeonia suffruticosa</i> y <i>Rosa</i> sp.

Fuente: Maharachchikumbura, 2014; Intriago 2021

Realizado por: Centeno, F. 2022

En Brasil e Irán se ha reportado dos especies de *Neopestalotiopsis* que causan la pudrición del fruto estas son: *N. iranensis* y *N. mesopotámica*; mientras, que en Italia la responsable de causar pudriciones en la raíz es *Neopestalotiopsis clavispora* (Ayoubi, et al., 2017; Gilardi, et al., 2019, citados en Sun et al., 2021, p.105710).

2.2.2 Importancia económica

El complejo *Pestalotiopsis* (*Pestalotia*, *Pestalotiopsis* y *Neopestalotiopsis*) causan diferentes daños en las plantas entre ellos canchros, lesiones, muerte de los brotes, manchas foliares, clorosis, pudrición de los frutos entre otros. Son hongos que pueden mantenerse vivos en malezas, flores, restos de cosecha, otras plantas enfermas o en herramientas de campo, incluso en el aire o cuando llueve. Generalmente infectan a la planta cuando está en un estado de estrés por un ataque de alguna plaga u otras enfermedades, sequias, mucha humedad, o ha sufrido alguna lesión física por podas, animales, etc. (Maharachchikumbura, 2011, p. 167-187). Por lo antes

mencionado, este hongo es de mucha importancia especialmente en las frutillas donde por cualquier condición física, fisiológica podría generarse un estrés y este desencadenar una puerta de ingreso para que *Neopestalotiopsis* colonice a la planta.

2.2.3 Síntomas y daños a las plantas de frutilla

Entre los síntomas visuales se pueden observar que las hojas en un inicio presentan un deslucimiento que van desde el ápice hacia la base de la hoja, adicionalmente empiezan a aparecer unos puntos de tonalidades café que posteriormente se convierten en unos anillos concéntricos lo que causa que finalmente la muerte de las hojas y de toda la planta (INTAGRI, 2022, p.3).

Esta enfermedad se la puede confundir con otras enfermedades que causan los patógenos del suelo, Medina, (2020) menciona lo siguiente: “Un síntoma característico de *Neopestalotiopsis* es la coloración blanca rodeada por bordes de color más oscuro en la corona, lo que no sucede con *Fusarium*, este hongo presenta coloraciones rojizo oscuras y por otro lado *Colletotricum* la coloración es más aperlada” (Medina, 2020, p.21).



Ilustración 2-2: Pudrición de la corona causado por *Neopestalotiopsis mesopotamica*

Fuente: Intriago, 2021

2.2.4 Estrategias de control

Para realizar un buen control se debe primero conocer las formas de dispersión de *Neopestalotiopsis*, ya que por lo general las plantas se contaminan en los viveros y cuando se lleva al campo las condiciones ambientales como la lluvia (Rebollar, 2022, p. 16), o el estrés, la

temperatura o los excesos de sal son condiciones para que el patógeno se desarrolle (Medina, 2020, p.21).

- Control biológico

El uso de microorganismos con acción antagonista para diferentes tipos de patógenos es una actividad que ya se ha venido desarrollando desde el pasado, entre los antagonistas que más se ha usado tenemos a *Trichoderma* spp., este hongo puede controlar los patógenos mediante micoparasitismo el cual es el principal mecanismo de control, también existen otros mecanismos de control como es antibiosis, competencia por nutrientes y espacio (Sholberg, et al., 2001 citados en Guédez et al., 2009, pp. 34-38).

- Control químico

Al ser una nueva enfermedad no existen fórmulas que controlen por completo *Neopestalotiopsis*, en campo hasta el momento solo fludioxinil inhibió el crecimiento del patógeno (Medina, 2020, p.21). Rebollar, (2022) recomienda antes del trasplante en campo realizar tratamientos con Cyprodinil + fludioxonil, difeconazol + axosytroin, iprodiona + captan o tiram.

2.2.5 *Uso de Trichoderma* spp. en el control de patógenos.

2.2.5.1. Generalidades

Trichoderma es un hongo filamentoso que principalmente se encuentran en bosques y suelos agrícolas, se lo puede aislar fácilmente in vitro. Poseen una esporulación de coloración verde y en algunos casos un olor dulce a consecuencia de un compuesto volátil (Brotman; Kapugnti & Viterbo, 2010, p. 390). Las cepas de *Trichoderma* abarcan alrededor del 90% de los agentes de biocontrol de patógenos.

- Uso de *Trichoderma harzianum*

Trichoderma harzianum, fue una de las especies descrita por Rifai en 1969, comúnmente se le encuentra en el suelo, tiene gran uso para el control biológico de diferentes patógenos de la raíz, como: *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora megasperma*, *Gaeumannomyces graminis*, *Sclerotinia sclerotium*, *Sclerotium rolfsii* y *Cylindrocladium scoparium*, también tiene otras características en la planta como mejorar el crecimiento y la resistencia a patógenos, tiene una amplia distribución geográfica (Chaverri, et al., 2003, pp. 302-303).

- Uso de *Trichoderma longibrachiatum*

Inicialmente *Trichoderma longibrachiatum* fue descrita como una especie por Rifai en 1969, pero actualmente estas especies se agrupan en 5 clados; entre ellos el clado *longibrachiatum* (Rodríguez et al., 2021 citados en Allende et al., 2022, pp. 2). Es una especie muy joven, controla patógenos como: *Pythium ultimum*, también *Fusarium solani*, las especies del clado *longibrachiatum* produce varios metabolitos secundarios que son enzimas hidrolíticas que degradan la celulosa y hemicelulosa (Marik et al., 2019, pp 1-2). En *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium oxysporum* *Rhizoctonia solani*, el efecto de *T. longibrachiatum* fue sobre el crecimiento micelial hasta en un 60,8%, 43% y 41% respectivamente. Mientras que *Sclerotinia sclerotiorum* y *S. cepivorum* el mayor efecto fue sobre la inhibición de compuestos volátiles (Amaresh et al., 2019, pp. 235-244).

- Uso de *Trichoderma lentiforme*

Pertenece al clado *harzianum*, es una especie neotropical (Inglis et al., 2020, p. 14). Se encuentra comúnmente como endófito y también se encuentra en el suelo, se ha realizado estudios con aislados endófitos de *Theobroma* spp. “in vitro” contra *Moniliophthora roreri* los resultados muestran que tiene fuerte efecto antagónico (Chaverri et al., 2015, pp. 558-590).

2.2.5.2. Mecanismos de acción

Entre los organismos que controla *Trichoderma* esta principalmente los hongos, pero también tiene cierto control sobre bacterias y nematodos. Actúa sobre los patógenos mediante interacciones directas como hiperparasitismo, competencia por nutrientes o espacio y antibiosis; o interacciones indirectas al mejorar el crecimiento y vigor de las plantas, mejorar la tolerancia al estrés, ayuda a la absorción de nutrientes y proporcionar a las plantas metabolitos secundarios, enzimas y proteínas (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Competición de alimento y espacio

Trichoderma, tiene una buena movilidad y absorbe de mejor forma los nutrientes razones por la cual compite por nutrientes, nichos biológicos o puntos de infección con patógenos en la rizosfera de la planta, existe la competencia de *Trichoderma* spp. con patógenos como *Rhizoctonia solani*, *F. oxysporum* por Carbono y también por los exudados de la planta que es rico en nutrientes, carbohidratos, aminoácidos, ácidos orgánicos, vitaminas, etc. Para poder

absorber los nutrientes *Trichoderma* reduce el pH del suelo través de la biosíntesis y liberación de ácidos orgánicos, *T. harzianum* codifica un transportador de glucosa (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Micoparasitismo

Es un mecanismo de acción donde *Trichoderma* spp. actúa directamente sobre otro hongo, inicialmente los carbohidratos presentes en la pared celular de *Trichoderma* spp. se unen a las lectinas del otro hongo, posteriormente se desarrollan hifas, apresorios y otros compuestos osmóticos como el glicerol. Una vez penetrado *Trichoderma* spp., este desarrolla enzimas fúngicas que degradan la pared celular del huésped y este se parasita, adicionalmente *Trichoderma* spp. inactivan algunas enzimas del patógeno las mismas que usa para penetrar los tejidos de las plantas (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Antibiosis

Principalmente en la antibiosis *Trichoderma* spp. produce alrededor de 180 metabolitos secundarios que poseen una actividad inhibitoria y mortal sobre otros organismos, estos pueden ser peptaibol, policétido, terpeno y policetidos. En la antibiosis intervienen enzimas líticas, estas enzimas ofrecen un nivel de antagonismo más eficiente, en el caso de *Botrytis cinerea* y *Fusarium oxysporum* la desintegración de las paredes celulares por acción de enzimas líticas mejoro la acción del antibiótico en la hifa objetivo (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Inducción de resistencia

Cuando está presente *Trichoderma* en la rizosfera de la planta esta se vuelve más resistentes a patógeno estimulando diferentes mecanismos de acción como a resistencia sistémica inducida (ISR), la respuesta hipersensible (HR) y la resistencia sistémica adquirida (SAR). La inducción de resistencia se da como consecuencia de un aumento de metabolitos defensivos y enzimas, existe la biosíntesis de fitoalexinas (HR) y también de proteínas relacionados con la patogénesis (respuesta SAR) aquí las enzimas juegan un papel de defensa antioxidante, por ejemplo, *Hordeum* spp. presenta actividad de endoquitinasa de *Trichoderma atroviride* presentó mayor resistencia a *Fusarium*, otros caso donde las quitinasas de *T. harzianum* en cultivos como tabaco y papas presentó mayor resistencia a patógenos de suelo como *Rhizoctonia solani* y patógenos foliares como *A. alternata*, *A. solani* y *B. cinerea* (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Promoción de crecimiento

En las plantas con presencia de *Trichoderma* spp. se ha observado mejoras en el metabolismo de la planta, principalmente en la biosíntesis de reguladores de crecimiento, osmolitos compatibles, aminoácidos y componentes fenólicos, y mejoras en procesos fisiológicos como la fotosíntesis, la transpiración y el potencial hídrico. *Trichoderma* actúa a nivel local y sistémico, para la defensa de la planta acumula enzimas como fenil amoniaco liasa, la peroxidasa entre otras, también sintetizan proteínas PR y antioxidantes (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

- Impacto en la tolerancia al estrés abiótico

La inoculación con *Trichoderma* spp. mejora el crecimiento y reproducción de las plantas en condiciones de estrés. Por ejemplo, el biocebado de arroz tratado con *T. harzianum* redujo el estrés causado por salinidad y mejoro el crecimiento, de igual manera en pepino y arabis donde se trató con *T. asperellum*, también ayuda cuando las plantas están estresadas por el efecto del calor o frío en el caso de *T. harzianum* en tomate mitigo el estrés por frío. Otras cepas de *Trichoderma* mejoran el estrés oxidativo, en el trigo tratadas con *T. longibrachiatum* aumento la expresión génica de antioxidantes (Sood, et al., 2020, p. 2-15).

2.2.6. Uso de diferentes ingredientes activos en el ensayo de frutilla

2.2.6.1. Antecedentes de la eficacia de Pyraclostrobin en el control de enfermedades fúngicas

Pertenece a la familia de las estrobilurinas en general el modo de acción es la inhibición de la respiración mitocondrial bloqueando el paso de electrones. La molécula de pyraclostrobin tiene modo de acción preventiva. Su nombre químico: N-{2-[1-(4-clorofenil)-1H-pirazol-3-iloximetil] fenil} (N-metoxi) carbamato de metilo (Kanungo & Joshi, 2014, pp. 174- 178).

Por sus características fisicoquímicas, esta molécula no tiene movilidad sistémica sobre las plantas. Pero posee otras características importantes como la rápida absorción, movimiento translaminar, su amplio espectro, posee una excelente compatibilidad con las plantas tanto que se ha registrado su acción en más de 100 plantas a nivel general. Todas estas características pueden deberse a que su punto de fusión es más bajo a comparación de otras estrobilurinas. (Kramer & Schirmer, 2007, pp. 465-477).

2.2.6.2. Antecedentes de la eficacia de Cyprodinil en el control de enfermedades fúngicas

Su nombre químico: 4-ciclopropil-6metil-N-fenilprimidin-2 amina. Este ingrediente activo del grupo anilino pirimidina puede controlar varios patógenos a la vez, actúa principalmente

inhibiendo la biosíntesis de metionina y otros aminoácidos tiónicos del patógeno (Fang et al., 2013, pp. 32-40). La actividad fúngica de los anilinoimidazoles está relacionada a Ascomycetes, como *Botrytis cinerea*, *Venturia inaequalis*, *Alteraria* y *Monilia* spp. Adicionalmente de estos patógenos Cyprodinil puede controlar *Tapesia* spp., *Pyrenophora teres* y *Rhynchosporium secalis* en menor grado *Leptosphaeria nodorum* y *Erysiphe graminis*. (Kramer & Schirmer, 2007, pp. 555-556).

Los fungicidas del grupo amina, son muy eficaces contra enfermedades como *Blumeria graminis* (mildiu polvoroso) y *Puccinia* spp. (roya del cereal) (Liu et al., 2011, pp. 1665-1675).

2.2.6.3. Antecedentes de la eficacia de Tebuconazol en el control de enfermedades fúngicas

Los triazoles actúan como inhibidores de la desmetilación (DMI), los fungicidas de la familia de los triazol tienen efectos secundarios retardantes de crecimiento. El tebuconazol es un fungicida de amplio espectro, inicialmente se utilizaba en cereales, pero para el día de hoy es ampliamente utilizado en cultivos como maní, plátano soja y también es usado para el tratamiento de semillas (Kramer & Schirmer, 2007, pp. 404 – 618).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Características del lugar

3.1.1. Localización

El trabajo investigativo de la Evaluación del control químico y biológico de *Neopestalotiopsis* sp. Agente causal de la pudrición de la corona frutilla (*Fragaria ananassa* Duch) var. Albión en producción, se realizó en la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

3.1.1.1. Ubicación geográfica

La Estación Experimental Tunshi, está ubicada a 2750 msnm a 0,1° 65' Latitud Sur y 79° 40' Longitud Oeste

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. De escritorio

- Libreta de apuntes
- Esferos
- Carpeta
- Papelería en general
- Equipo de cómputo
- Cámara fotográfica.

3.2.2. Equipos de campo

3.2.2.1. Material de campo

- Jeringuillas (50 mL)
- Pesticidas (plaguicidas, fungicidas, acaricidas)
- Fertilizantes (Hakaphos violeta, Hakaphos base, fertiplus)
- Baldes plásticos

- Azadón
- Tijeras
- Balanza
- Fundas plásticas

3.2.2.2. Materiales utilizados en los tratamientos

- Material químico

Pyraclostrobin, cyprodinil, tebuconazol.

- Material biológico

Trichoderma harzianum, *Trichoderma longibrachiatum*, *Trichoderma lentiforme*, plantas de frutilla var. Albión en etapa de producción

3.3. Metodología

3.3.1. Establecimiento y mantenimiento de la parcela experimental

En un predio de 450 m² de la Estación Experimental Tunshi, se elaboraron 15 camas de 0,7 m de ancho y 30 m de largo. Cada cama contenía 200 plantas dispuestas en doble hilera en marco de plantación tres bolillos. Se utilizó diseños completos al azar con tratamientos independientes para cada tipo de control.

Cada tratamiento independiente estuvo conformado por 4 camas y las repeticiones estuvieron dispuestas como lo indica el siguiente diagrama, además de existir un control agronómico:

MANEJO BIOLÓGICO		
<i>T. longibrachiatum</i>	<i>T. lentiforme</i>	<i>T. harzianum</i>
<i>T. lentiforme</i>	<i>T. longibrachiatum</i>	<i>T. harzianum</i>
<i>T. harzianum</i>	<i>T. lentiforme</i>	<i>T. longibrachiatum</i>
<i>T. longibrachiatum</i>	<i>T. harzianum</i>	<i>T. lentiforme</i>
Control	Control	Control

Ilustración 3-3: Distribución de los tratamientos en el control biológico

Realizado por: Centeno, F. 2022

MANEJO QUÍMICO		
Cyprodinil	Pyraclostrobin	Tebuconazol
Pyraclostrobin	Tebuconazol	Cyprodinil
Tebuconazol	Cyprodinil	Pyraclostrobin
Pyraclostrobin	Tebuconazol	Cyprodinil
Control	Control	Control

Ilustración 4-3: Distribución de los tratamientos en el control químico

Realizado por: Centeno, F. 2022

TESTIGO AGRONÓMICO
Testigo agricultor
Testigo agricultor

Ilustración 5-3: Testigo agronómico

Realizado por: Centeno, F. 2022

3.3.2. *Trasplante*

Las plantas de frutilla se trasladaron a una distancia de 30 cm entre planta y 30 cm entre hileras

3.3.3. *Riegos y fertilización*

Los riegos se efectuaron en función de la necesidad hídrica del suelo. Se realizó una fertilización de fondo antes del trasplante con fértiplus y gallinaza. Ya establecido el cultivo las soluciones nutritivas que se aplicaron fueron Hakaphos violeta y Hakaphos base.

3.3.4. *Controles fitosanitarios*

Se realizó monitoreos regulares para determinar la presencia de patógenos o plagas en el cultivo de frutilla, y de acuerdo con las condiciones climáticas se realizaban las aplicaciones fitosanitarias.

3.3.5. *Labores culturales agronómicas*

Las labores de poda se realizaron con una tijera se retiró los estolones, hojas viejas, frutos dañados y restos de cosecha esta actividad se lo realiza con mucho cuidado evitando dañar la planta ya que puede ser una puerta para el ataque de plagas y enfermedad, las deshierbas se

realizaron de acuerdo a la presencia de malezas ya que esta sirve como hospederos de plagas que posteriormente atacan a las frutillas.

3.4. Aplicación de tratamientos

Para la aplicación se utilizó jeringas de 50 ml la aplicación de los tratamientos fue cada 15 días, el tratamiento se aplicaba directamente en la base de la planta, a continuación se describe las dosis de la aplicación de los tratamientos:

Tabla 3-3: Aplicación de tratamientos en el control biológico

Tratamiento biológico			
Cepa	Concentración	Volumen/tratamiento	Dosis/planta
<i>Trichoderma harzianum</i>	1*10 ⁶ ufc*mL	10 L	50 mL
<i>Trichoderma lentiforme</i>	1*10 ⁶ ufc*mL	10 L	50 mL
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	1*10 ⁶ ufc*mL	10 L	50 mL

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 4-3: Aplicación de tratamientos en el control químico

Tratamiento químico				
Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/litro	Volumen/tratamiento	Dosis /planta
Escudo	Cyprodinil	1 g/L	10 L	50 mL
Tacora	Tebuconazol	1,2 mL/L	10 L	50 mL
Regnum	Pyraclostrobin	1 mL/L	10 L	50 mL

Realizado por: Centeno, F. 2022

3.5. Evaluación de indicadores






Para la evaluación de los indicadores de cada tratamiento y repetición, se tomó una muestra de 15 plantas, a las mismas que se tomaron los siguientes indicadores: vigorosidad, nivel de daño (incidencia y severidad) y productividad (número de flores, frutos y rendimiento), en el caso del rendimiento e incidencia se obtuvo un promedio de las 15 plantas seleccionadas, mientras que el número de flores, frutos y severidad se tomó datos por cada planta.

3.5.1. Vigorosidad

La vigorosidad de las plantas se determinó por una escala arbitraria cualitativa, se evaluó cada 7 días de las plantas seleccionadas, a continuación, se describe la escala de vigorosidad, la misma

se basó en la tabla de vigorosidad de Cuenca (2021), para el cultivo de papas, esta se adaptó para el cultivo de frutillas:

Tabla 5-3: Escala de vigorosidad

Nivel	Descripción	Imagen
0	Muerta	
1	Muy débil	
2	Débil	
3	Intermedio	
4	Vigoroso	

5 Muy vigoroso



Realizado por: Centeno, F. 2022.

3.5.2. Nivel de daño

- Severidad

Se determinó el porcentaje de área foliar dañado por proporción tejido sano/ tejido afectado. Este porcentaje se empleó para interpretar la severidad basada en la escala de Pastrana & Kirkpatrick (2017), quienes la utilizaron para evaluar en el cultivo de mora, esta tabla se modificó para el cultivo de frutilla, la cual indica:

Tabla 6-3: Escala de severidad

Escala	Descripción
0	Sin síntomas
1	Secado y muerte de las hojas más viejas
2	Hojas viejas sintomáticas acompañadas de marchitamiento de las hojas jóvenes
3	Síntomas foliares severos y tallos ennegrecidos
4	Planta muerta

Fuente: Pastrana & Kirkpatrick, 2017

Realizado por: Centeno, F. 2022

- Incidencia

El porcentaje de incidencia se evaluó cada 7 días en las 15 plantas de cada tratamiento, para ello se utilizó la siguiente fórmula (Cooke, 2006, p. 51):

$$\%I = \frac{\text{Numeros de plantas enfermas}}{\text{Total de plantas}} \times 100$$

3.5.3. Productividad

- Número de flores

Para la variable número de flores se evaluó cada 7 días, de las 15 plantas seleccionadas se contó las flores que tienen los pétalos aun presentes.

- Número de frutos

Los números de frutos se evaluó cada 7 días de las 15 plantas seleccionadas, se contó desde los frutos recién cuajados sin presencia de pétalos hasta los frutos listos para la cosecha.

- Rendimiento

Se evaluó el rendimiento cada 7 días, para evaluar el rendimiento se pesaron los frutos de las 15 plantas en evaluación utilizando una balanza digital.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Evaluación de variables en el cultivo de frutilla



Ilustración 6-4: Números de flores y frutos (a). Planta con presencia de *Neopestalotiopsis* (b-c-d). Planta en un rango “Débil”, nivel 2 de la escala de vigorosidad en el tratamiento químico con tebuconazol (e)

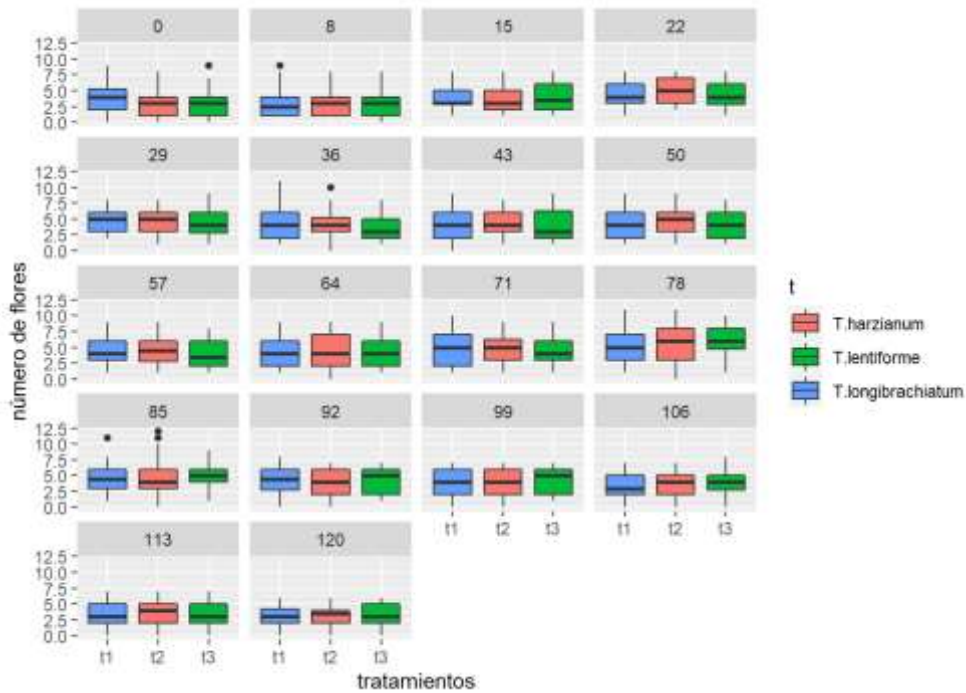
Realizado por: Centeno. F. 2022

En el ensayo de frutilla se evaluó la productividad, nivel de daño y la vigorosidad, estos indicadores fue variando de acuerdo como iba evolucionando la enfermedad, para el nivel de daño se apoyó en dos indicadores: la incidencia y severidad. Pero primero se debía observar en campo que los síntomas sean característicos de la enfermedad: plantas con hojas moradas o purpuras con manchas cafés, también plantas que presentaron un marchitamiento total o parcial de las hojas, a estas plantas se realizó en la corona un corte transversal y longitudinal y si presentaba una mancha pardo-rojiza se asumía que estaba presente la enfermedad, pero también se confirmó con observaciones a microscopio debido a que existen otros patógenos del suelo que tienen similares síntomas como es *Fusarium* y *Colletotricum* (Medina, 2020, p.21).

4.2. Evaluación de variables a los 8 ddt

4.2.1. Número de flores

a.



b.

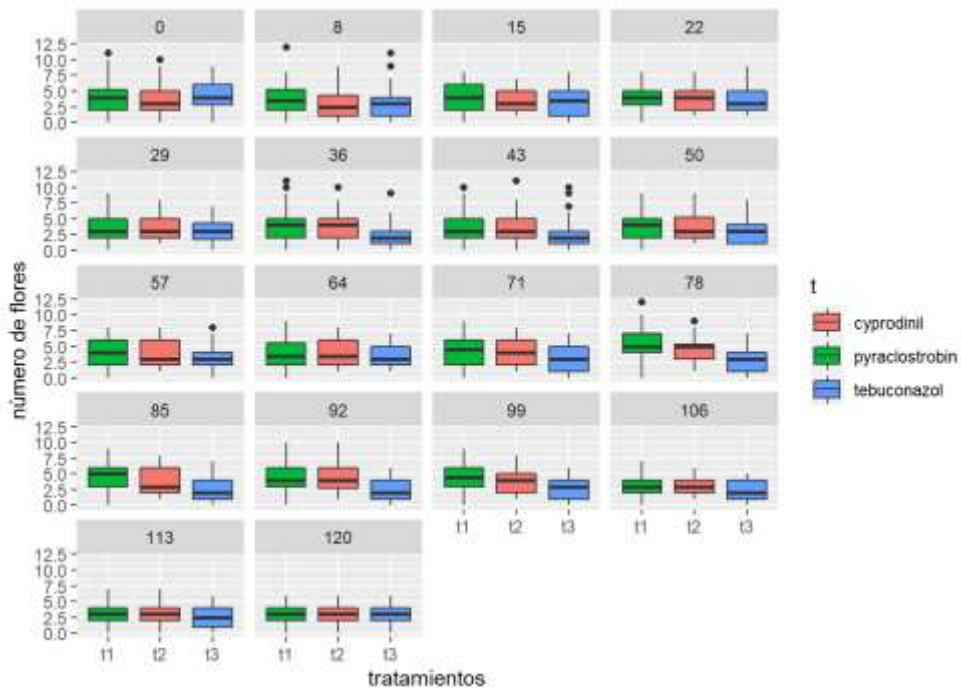


Ilustración 7-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.2.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 7-4: ANOVA del número de flores a los 8 del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1807	0,0904	0,237	0,796
Bloque	3	0,7911	0,2637	0,693	0,589
Error	6	2,2844	0,3807		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 8 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 7-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.2.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 8-4: ANOVA del número de flores a los 8 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,127	0,5633	0,838	0,478
Bloque	3	2,609	0,8695	1,293	0,360
Error	6	4,035	0,6725		

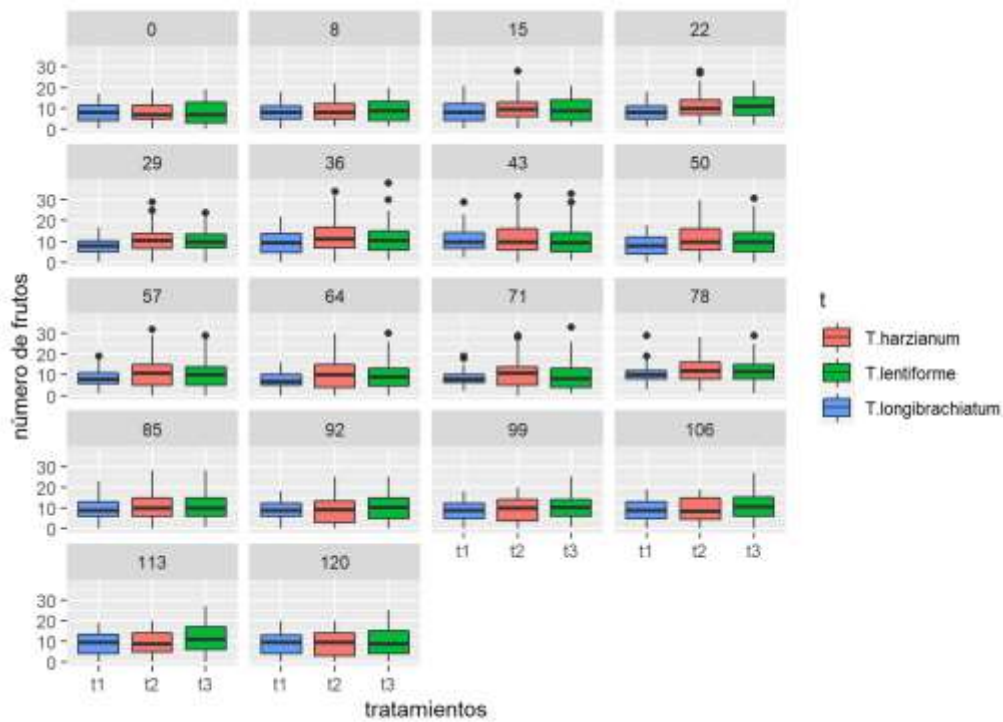
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 8 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 8-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.2.2. Número de frutos

a.



b.

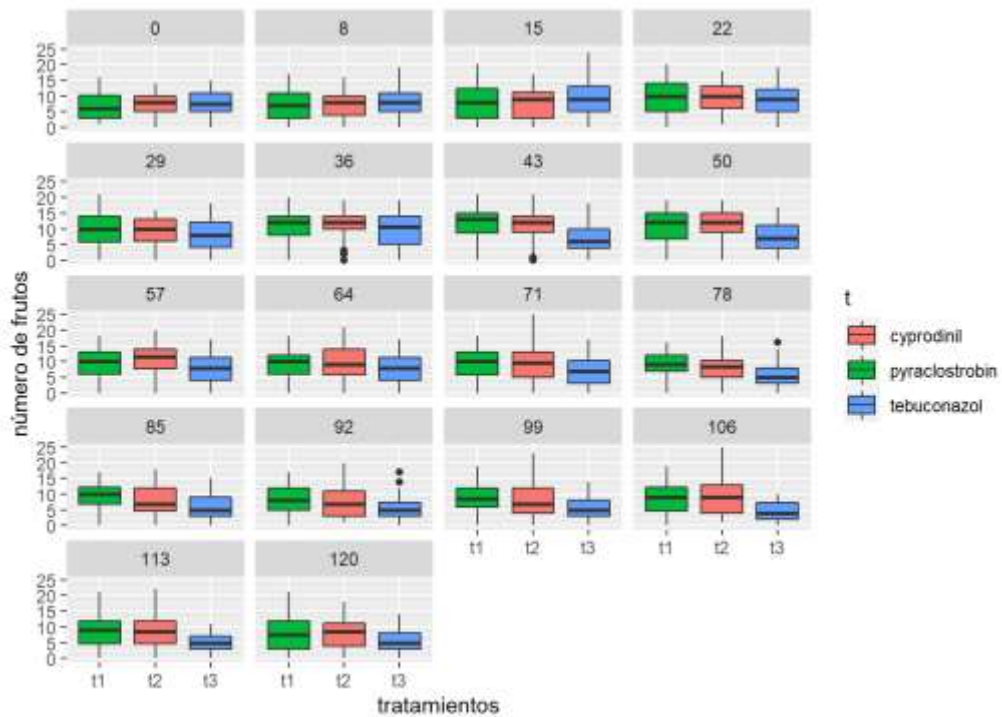


Ilustración 8-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.2.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 9-4: ANOVA del número de frutos a 8 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	4,047	2,023	2,945	0,1285
Bloque	3	9,788	3,263	4,749	0,0502
Error	6	4,122	0,687		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 8 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 9-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.2.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 10-4: ANOVA del número de frutos a 8 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,682	0,8411	1,402	0,3166
Bloque	3	7,900	2,6335	4,388	0,0587
Error	6	3,601	0,6001		

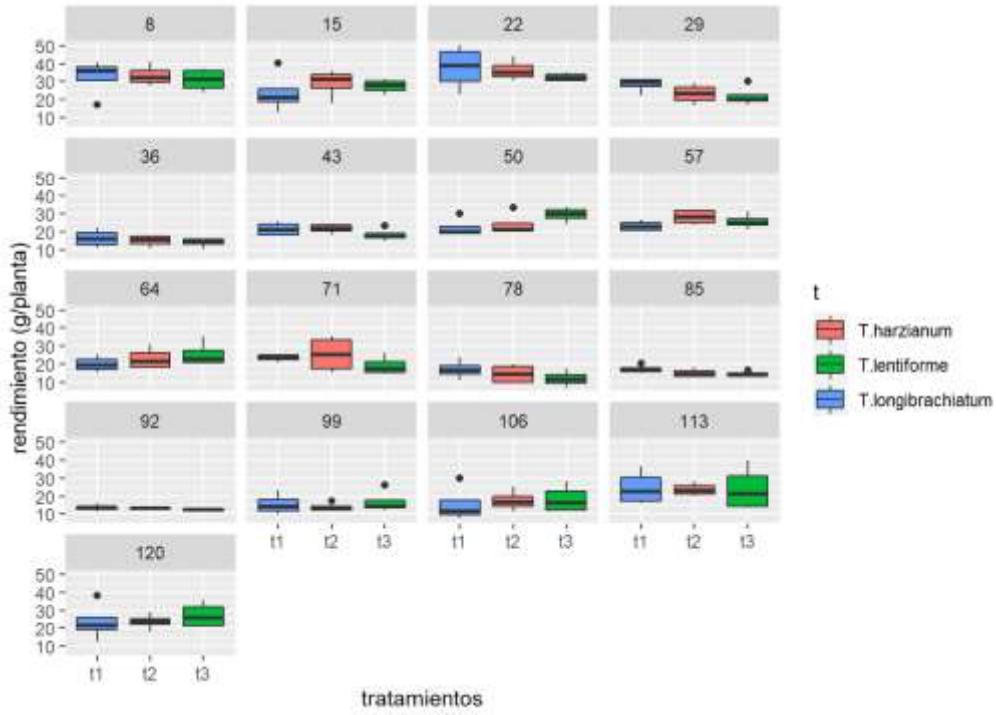
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 8 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 10-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.2.3. Rendimiento

a.



b.

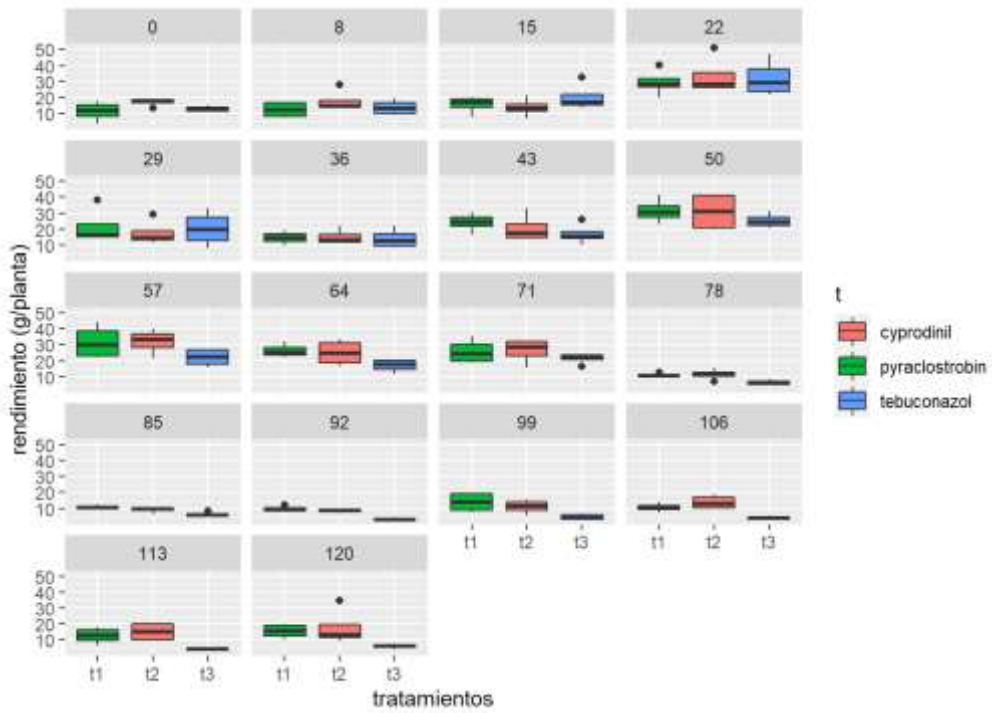


Ilustración 9-4: Rendimiento evaluado cada 7 días n el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.2.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 11-4: ANOVA del rendimiento a los 8 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	11,2	5,58	0,079	0,925
Bloque	3	137,2	45,73	0,649	0,612
Error	6	422,9	70,49		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 8 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 11-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.2.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 12-4: ANOVA del rendimiento a los 8 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	64,97	32,48	2,471	0,1649
Bloque	3	208,07	69,36	5,276	0,0405
Error	6	78,88	13,15		

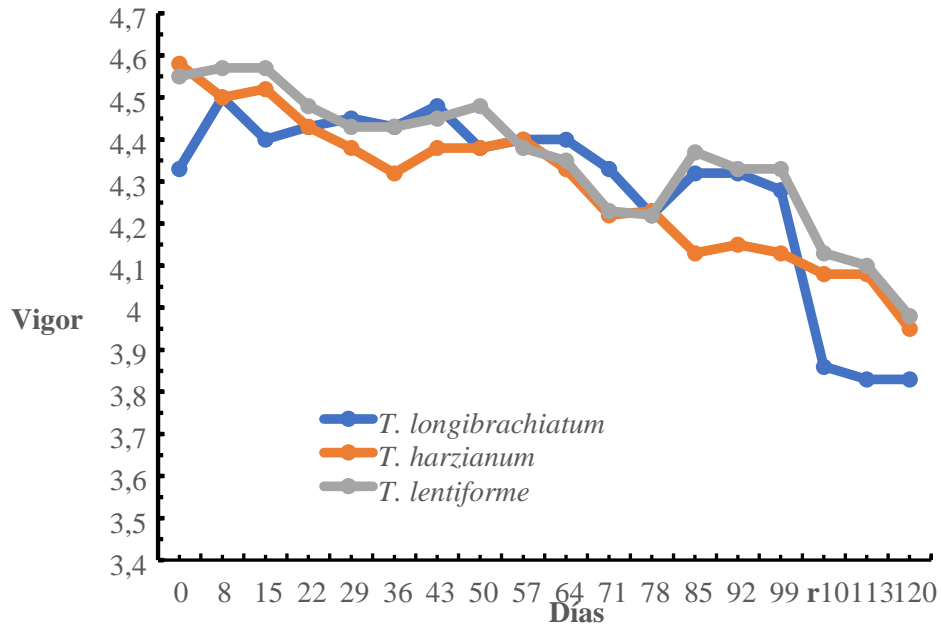
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 8 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 12-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.2.4. Vigorosis

a.



b.

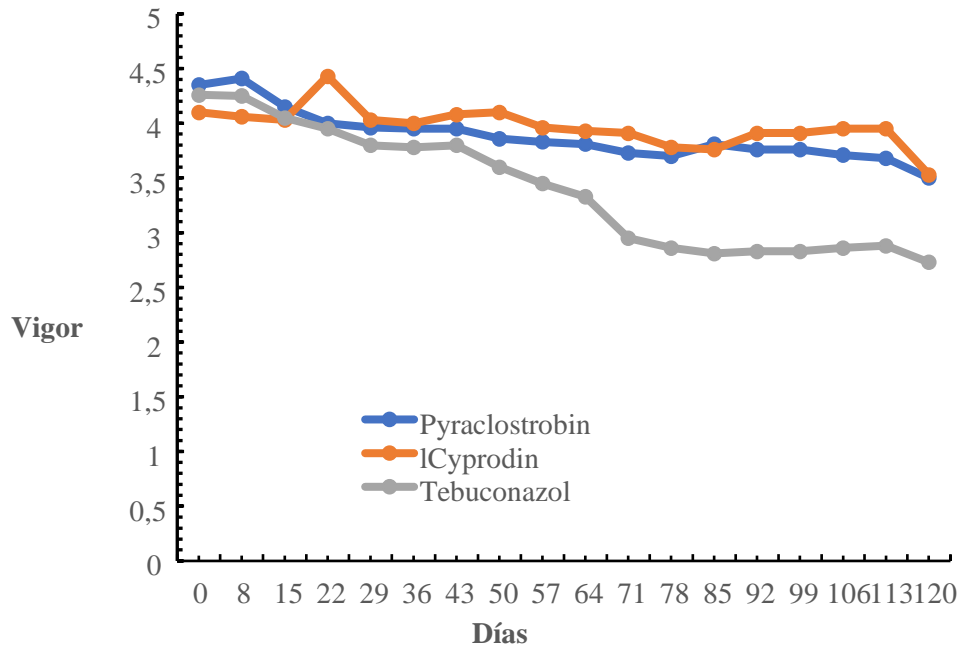


Ilustración 10-4: Vigorosis en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.2.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 13-4: ANOVA de la vigorosidad a los 8 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,01185	0,00593	0,286	0,761
Bloque	3	0,10222	0,03407	1,643	0,277
Error	6	0,12444	0,02074		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 8 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 13-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas de *Trichoderma*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “muy vigoroso”.

4.2.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 14-4: ANOVA de la vigorosidad a los 8 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,2452	0,12259	4,940	0,0539
Bloque	3	0,2400	0,08000	3,224	0,1035
Error	6	0,1489	0,02481		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 15-4: Test de Tukey al 5%, de la vigorosidad a los 8 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,41	a
Tebuconazol	4,25	ab
Cyprodinil	4,06	b

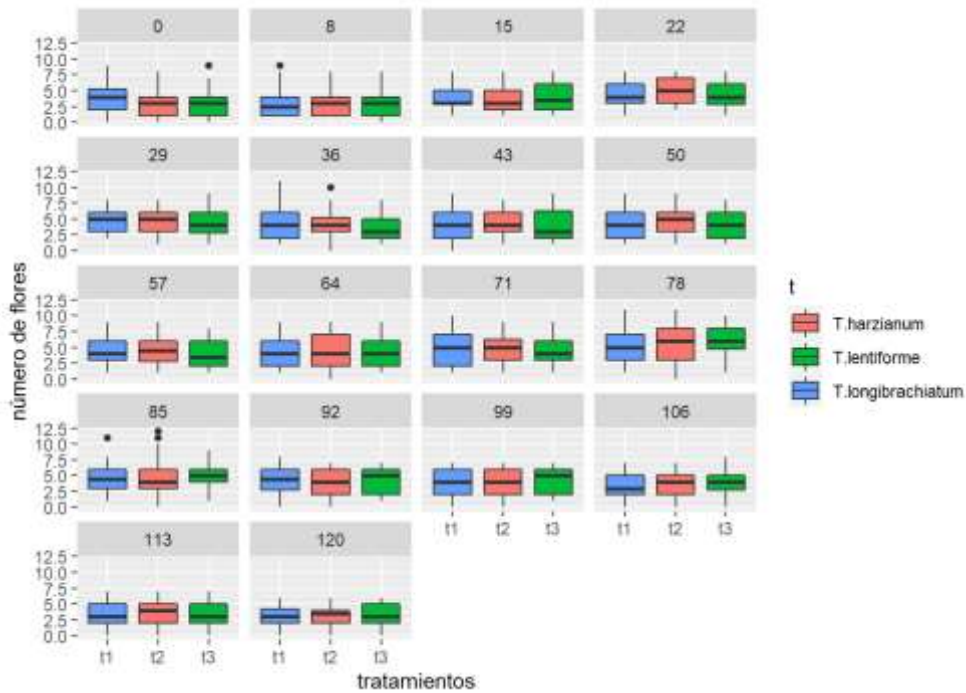
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor, el análisis de varianza a los 8 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 14-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 15-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin alcanzó una categoría de “muy vigoroso” con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de tebuconazol con una categoría de “a muy vigoroso” compartió el mismo rango “ab”. Por último, el tratamiento a base de cyprodinil con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “vigoroso”.

4.3. Evaluación de variables a los 15 ddt

4.3.1. Número de flores

a.



b.

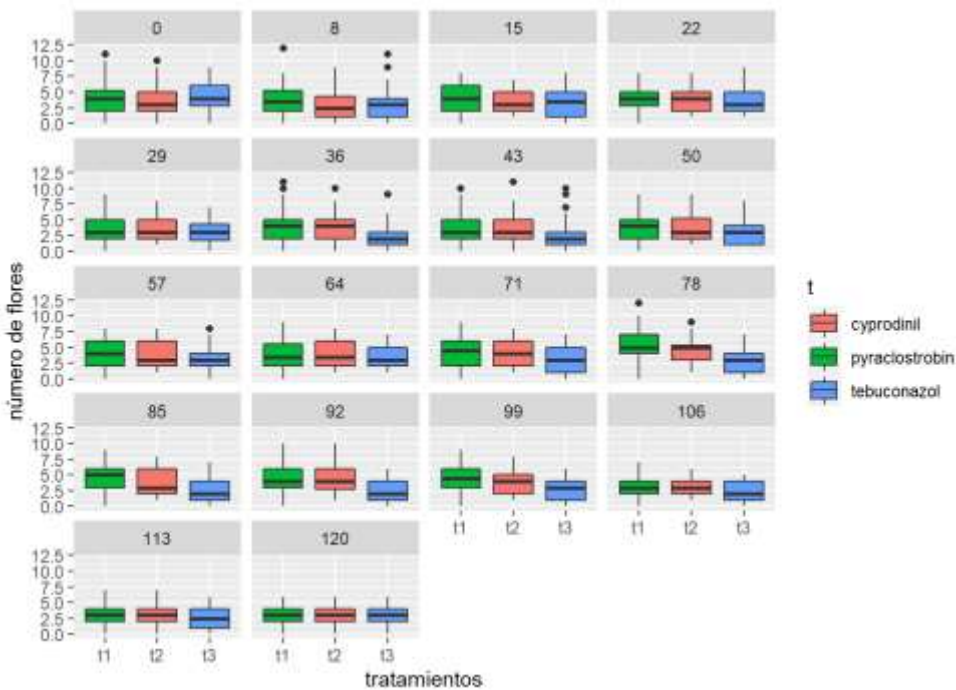


Ilustración 11-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.3.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 16-4: ANOVA del número de flores a los 15 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,4289	0,2144	0,448	0,658
Bloque	3	0,6311	0,2104	0,440	0,733
Error	6	2,8689	0,4781		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 15 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 16-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*

4.3.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 17-4: ANOVA del número de flores a 15 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,6896	0,3448	1,195	0,366
Bloque	3	0,8222	0,2741	0,950	0,474
Error	6	1,7311	0,2885		

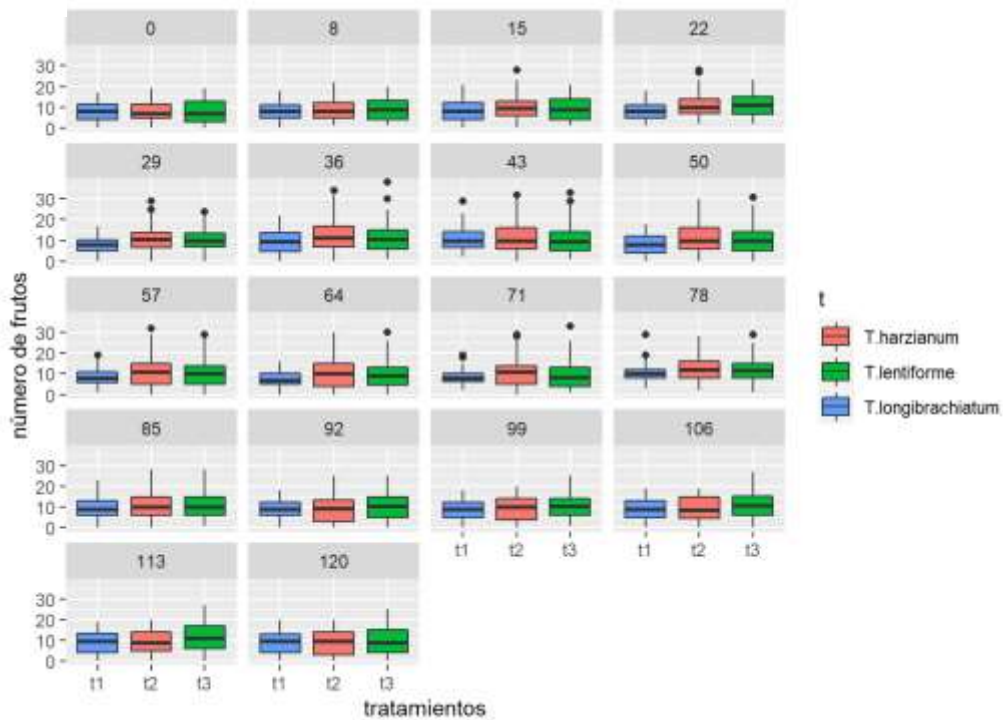
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 15 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 17-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.3.2. Número de frutos

a.



b.

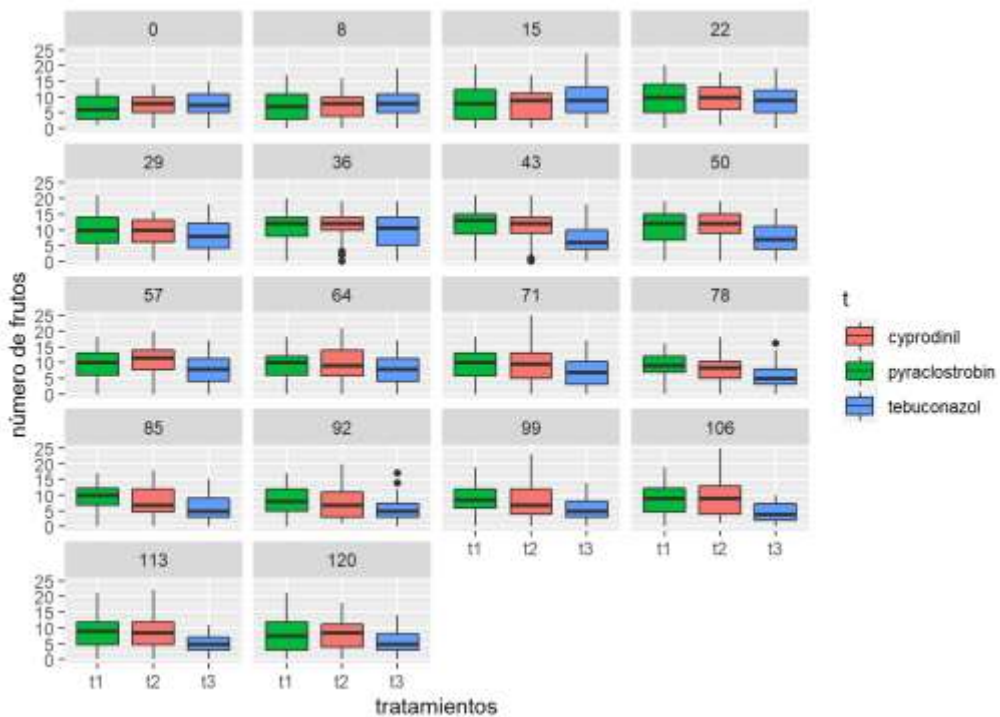


Ilustración 12-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.3.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 18-4: ANOVA del número de frutos a 15 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	6,802	3,401	12,45	0,00732**
Bloque	3	13,181	4,394	16,08	0,00283
Error	6	1,639	0,273		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 19-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 15 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	10,05	a
<i>T. lentiforme</i>	9,41	a
<i>T. longibrachiatum</i>	8,23	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 15 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 18-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 19-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum*, *T. lentiforme* mostró mejores resultados en el número de frutos 10,05 y 9,41 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de *T. longibrachiatum* que en promedio el número de frutos fue de 8,23 y su rango de significancia es “b”.

4.3.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 20-4: ANOVA del número de frutos a los 15 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,162	1,0811	1,846	0,2373
Bloque	3	6,031	2,0102	3,432	0,0928
Error	6	3,515	0,5858		

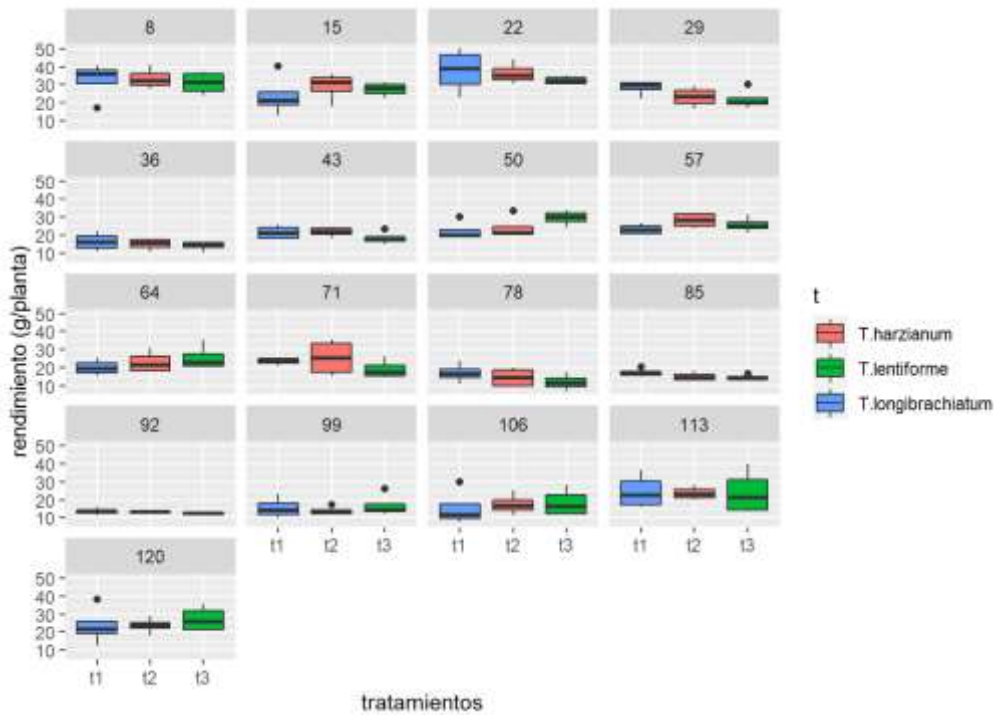
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 15 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 20-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.3.3. Rendimiento

a.



b.

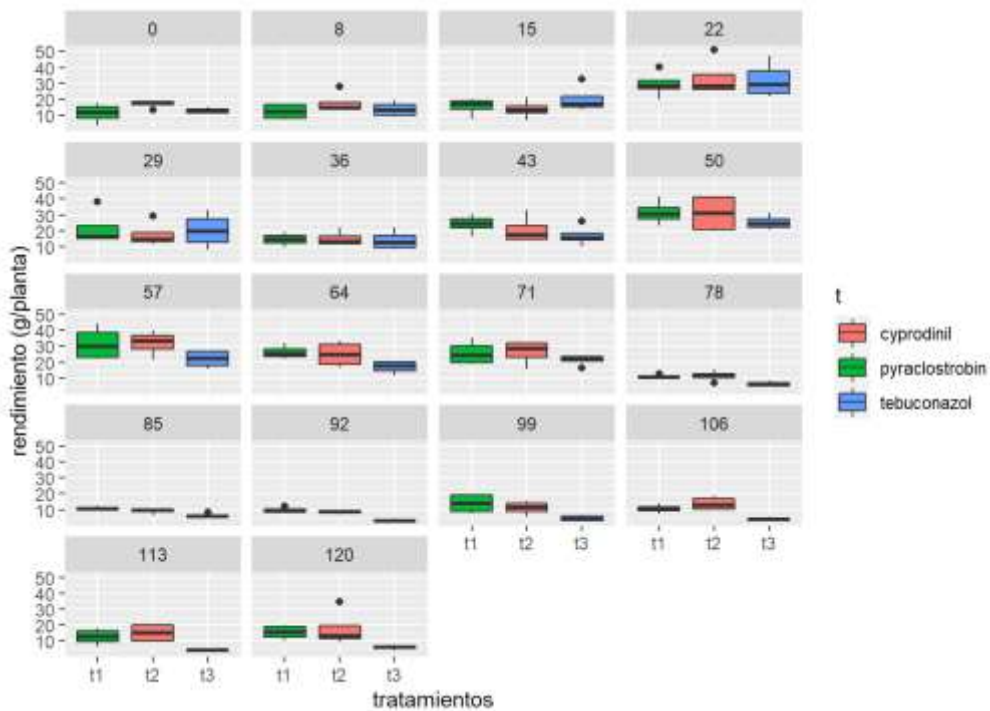


Ilustración 13-4: Rendimiento evaluado cada 7 días n el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.3.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 21-4: ANOVA del rendimiento a 15 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	56,0	28,01	0,734	0,519
Bloque	3	407,5	135,84	3,559	0,087
Error	6	229,0	38,17		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 15 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 21-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.3.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 22-4: ANOVA del rendimiento a 15 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	89,01	44,50	1,729	0,2553
Bloque	3	267,69	89,23	3,467	0,0911
Error	6	154,43	25,74		

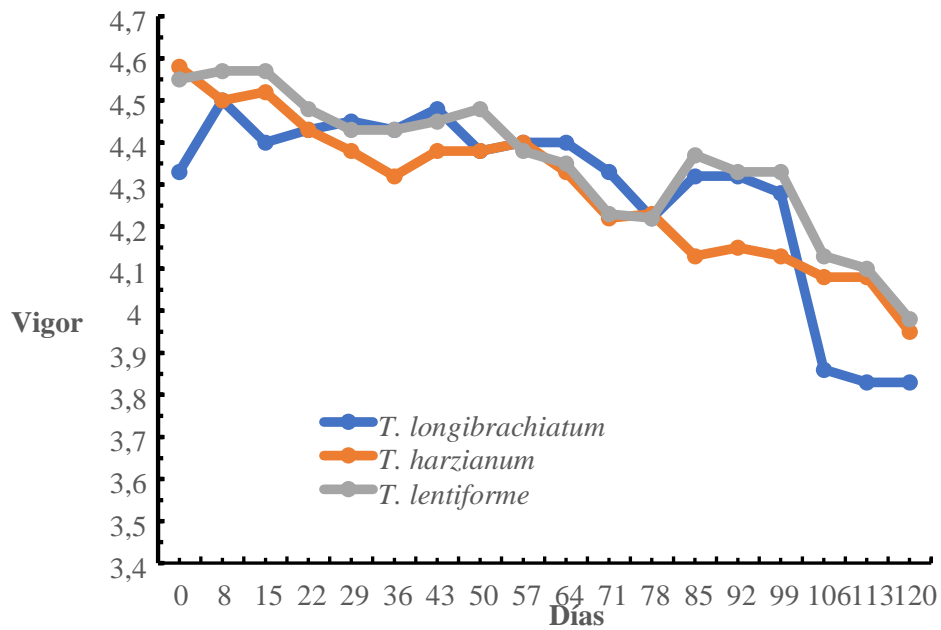
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 15 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 22-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.3.4. Vigorosis

a.



b.

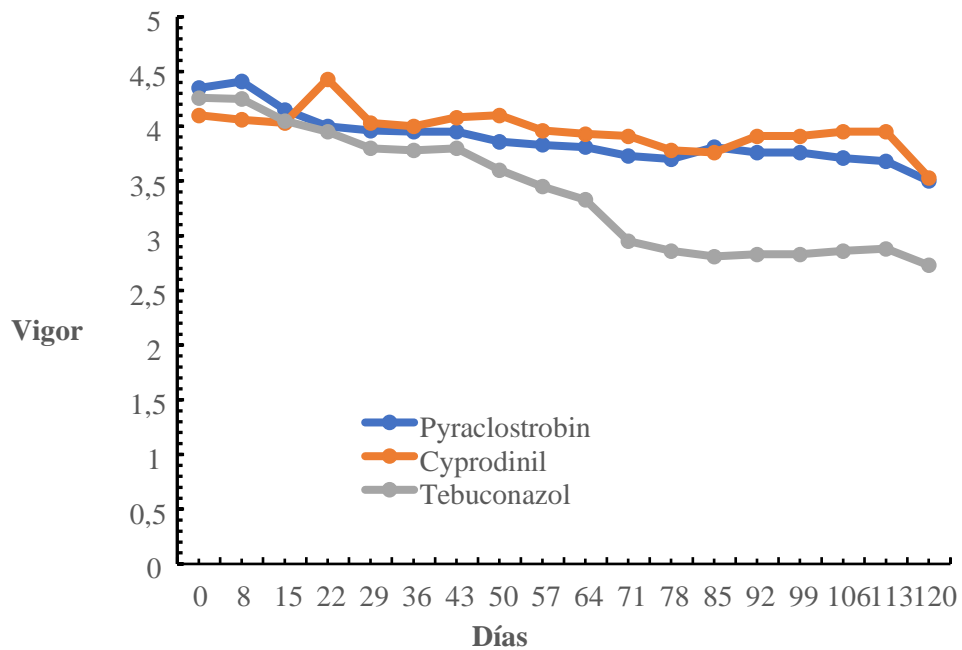


Ilustración 14-4: Vigorosis en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.3.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 23-4: ANOVA de la vigorosidad a los 15 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,05852	0,02926	1,549	0,287
Bloque	3	0,19667	0,06556	3,471	0,091
Error	6	0,11333	0,01889		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 15 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 23-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “muy vigoroso”.

4.3.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 24-4: ANOVA de la vigorosidad a los 15 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0319	0,01593	0,238	0,795
Bloque	3	0,2504	0,08346	1,250	0,372
Error	6	0,4007	0,06679		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

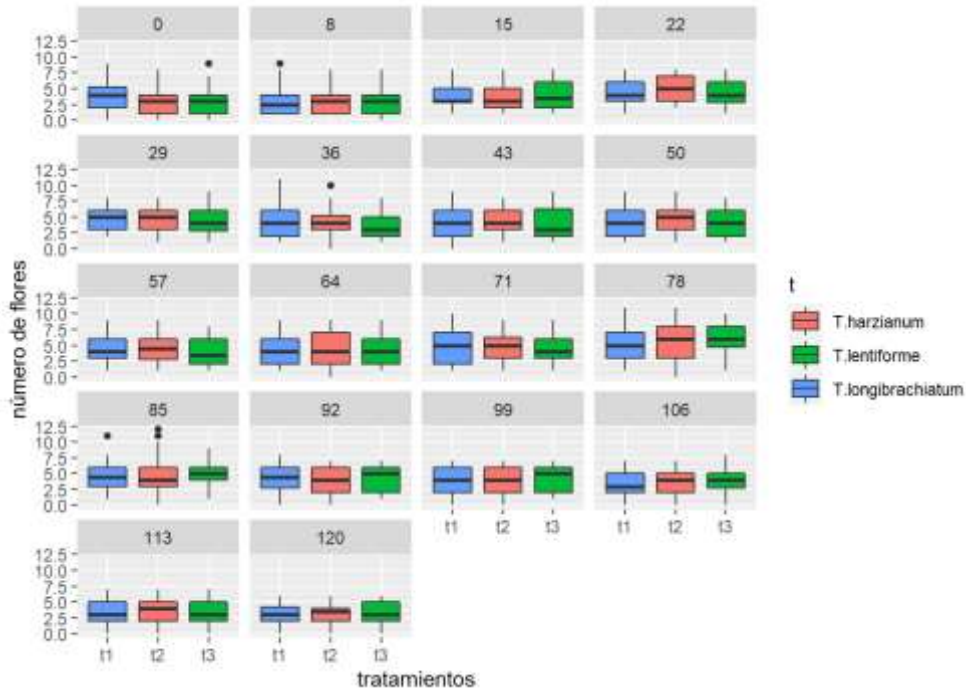
Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 15 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 24-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una categoría “vigoroso”.

4.4. Evaluación de variables a los 22 ddt

4.4.1. Número de flores

a.



b.

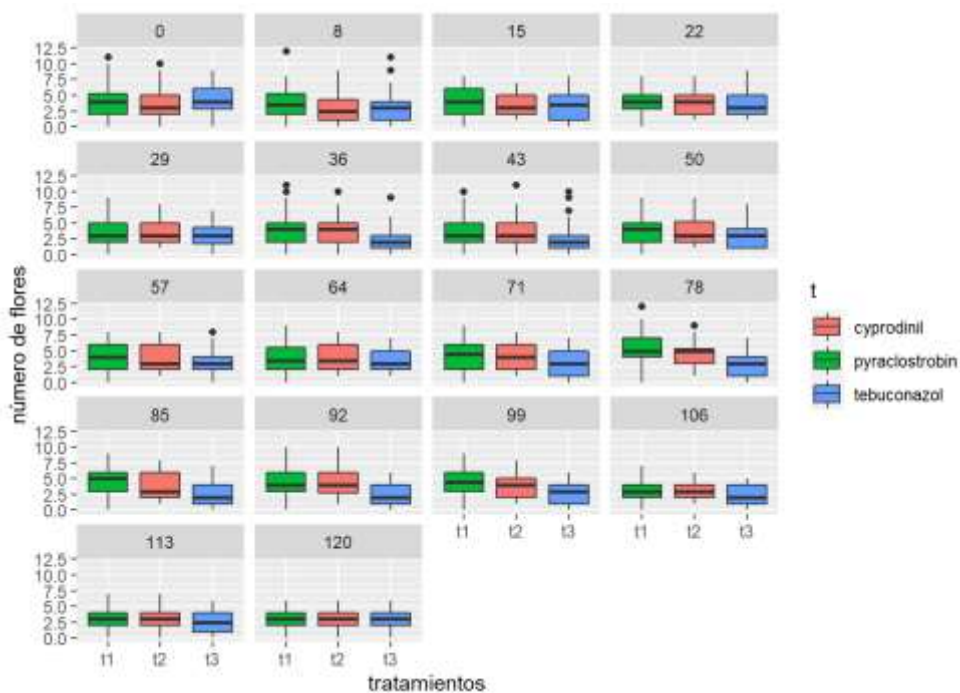


Ilustración 15-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.4.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 25-4: ANOVA del número de flores a 22 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,147	0,5737	0,890	0,459
Bloque	3	0,303	0,1011	0,157	0,922
Error	6	3,869	0,6448		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 22 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 25-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.4.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 26-4: ANOVA del número de flores a 22 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,3785	0,18926	2,080	0,206
Bloque	3	0,2385	0,07951	0,874	0,505
Error	6	0,5759	0,09099		

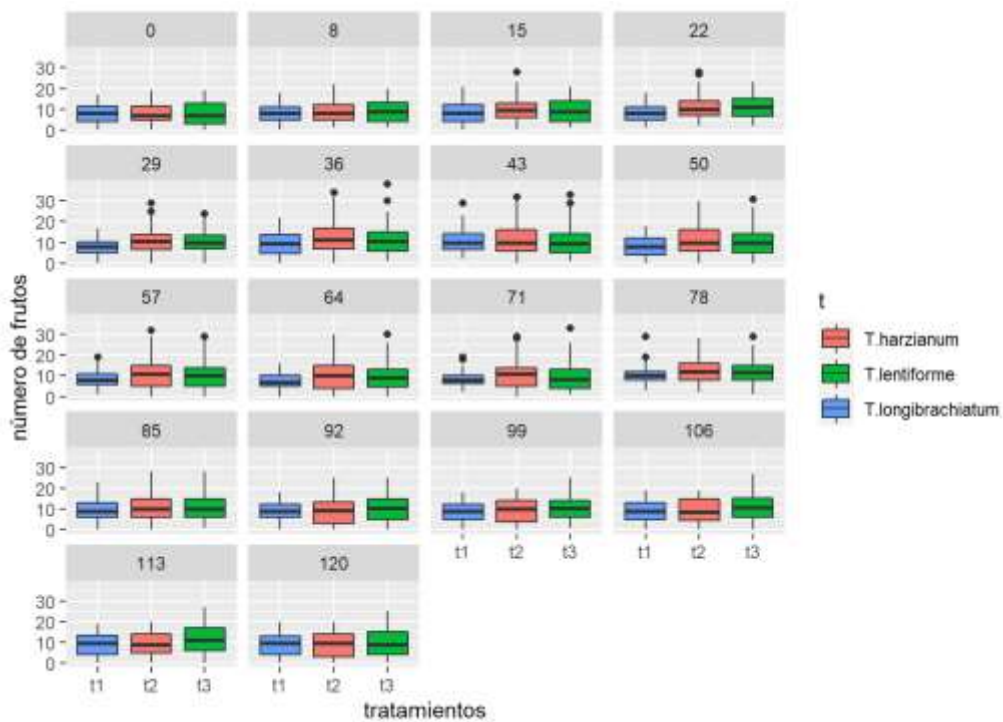
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 22 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 26-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.4.2. Número de frutos

a.



b.

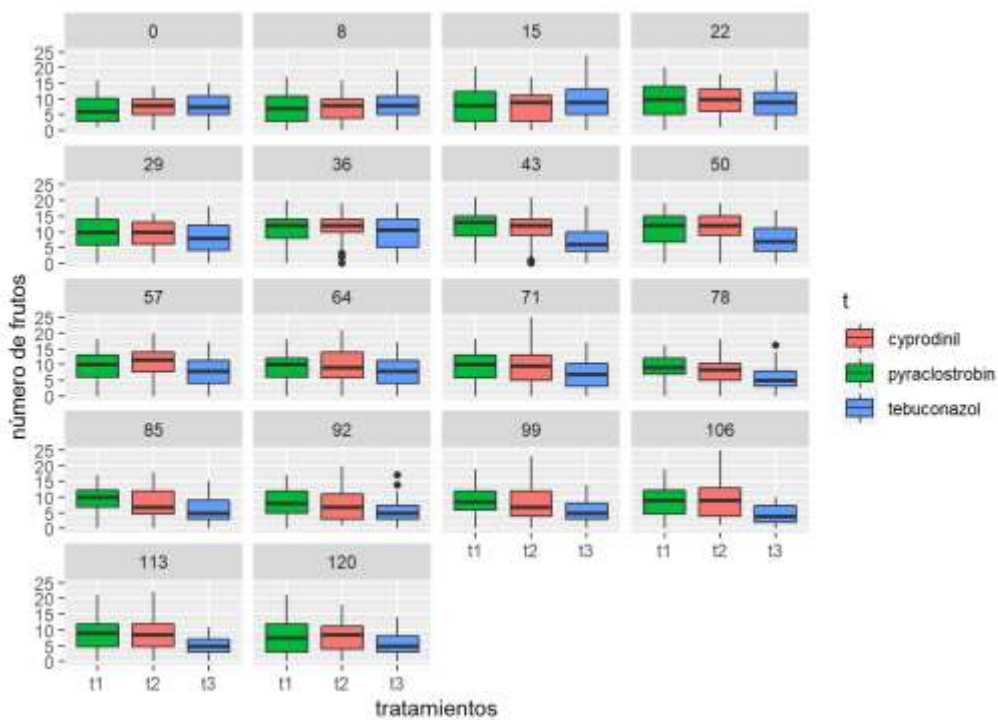


Ilustración 16-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.4.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 27-4: ANOVA del número de frutos a 22 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	25,779	12,889	12,360	0,00745**
Bloque	3	6,013	2,004	1,922	0,22726
Error	6	6,257	1,043		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 28-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 22 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	11,15	a
<i>T. lentiforme</i>	11,06	a
<i>T. longibrachiatum</i>	8,00	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 22 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 27-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 28-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum*, *T. lentiforme* mostró mejores resultados en el número de frutos 11,15 y 11,06 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de *T. longibrachiatum* que en promedio el número de frutos fue de 8,0 y su rango de significancia es “b”.

4.4.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 29-4: ANOVA del número de frutos a 22 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,072	0,5359	0,743	0,515
Bloque	3	4,650	1,5500	2,149	0,195
Error	6	4,327	0,7211		

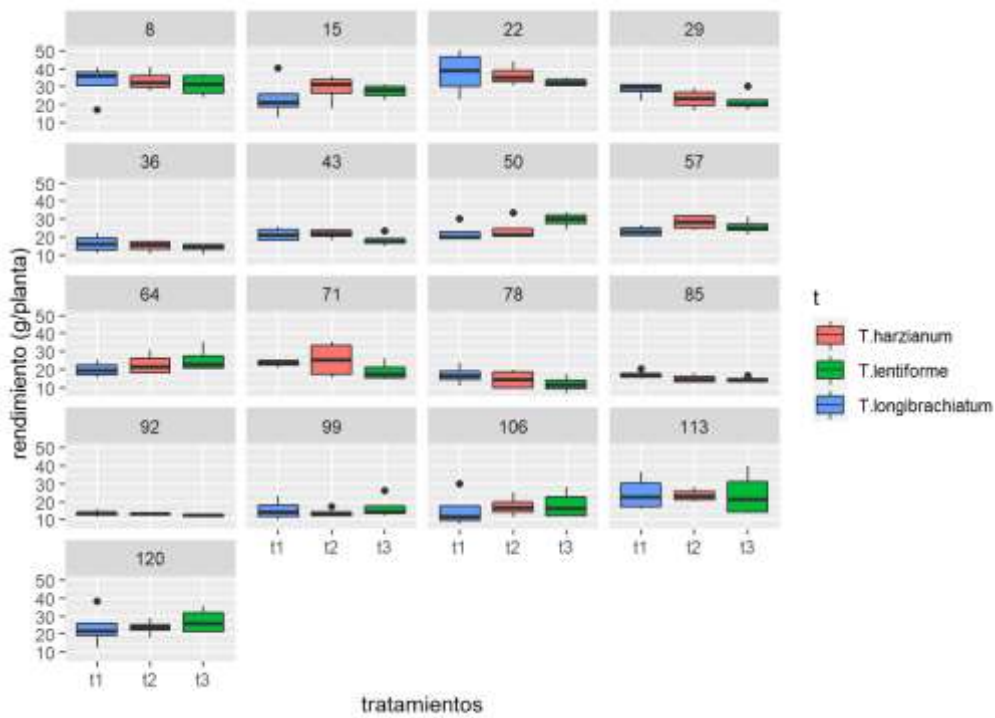
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 22 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 29-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.4.3. Rendimiento

a.



b.

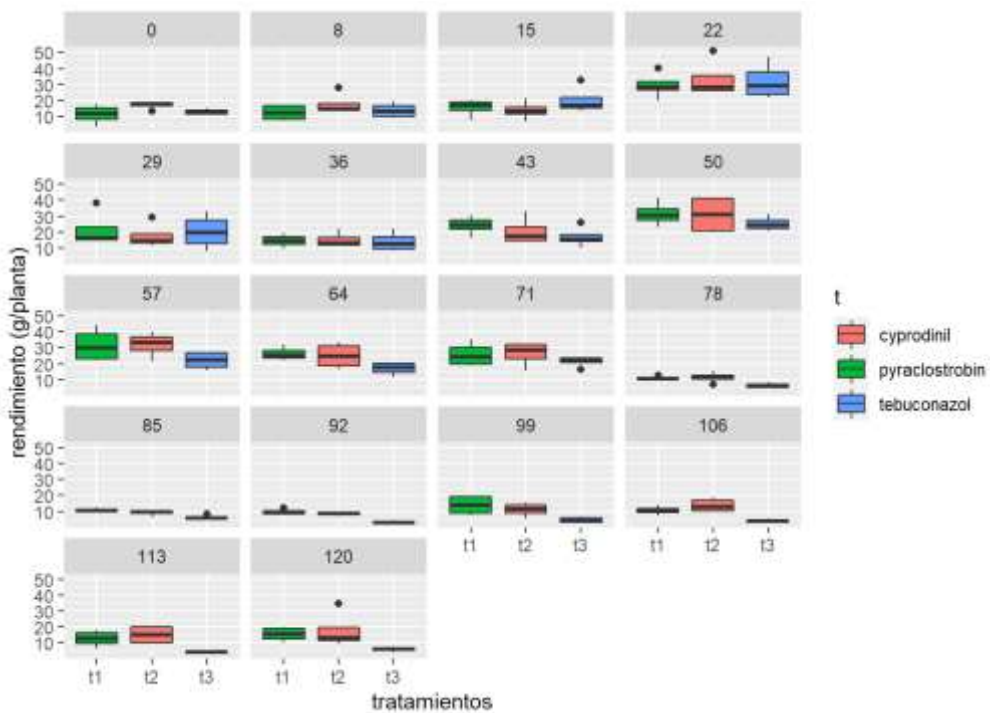


Ilustración 17-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.4.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 30-4: ANOVA del rendimiento a 22 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	58,91	29,46	0,598	0,580
Bloque	3	292,39	97,46	1,977	0,219
Error	6	295,76	49,29		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 22 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 30-4) las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.4.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 31-4: ANOVA del rendimiento a 22 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	33,0	16,5	1,288	0,3423
Bloque	3	971,5	323,8	25,309	0,0008
Error	6	76,8	12,8		

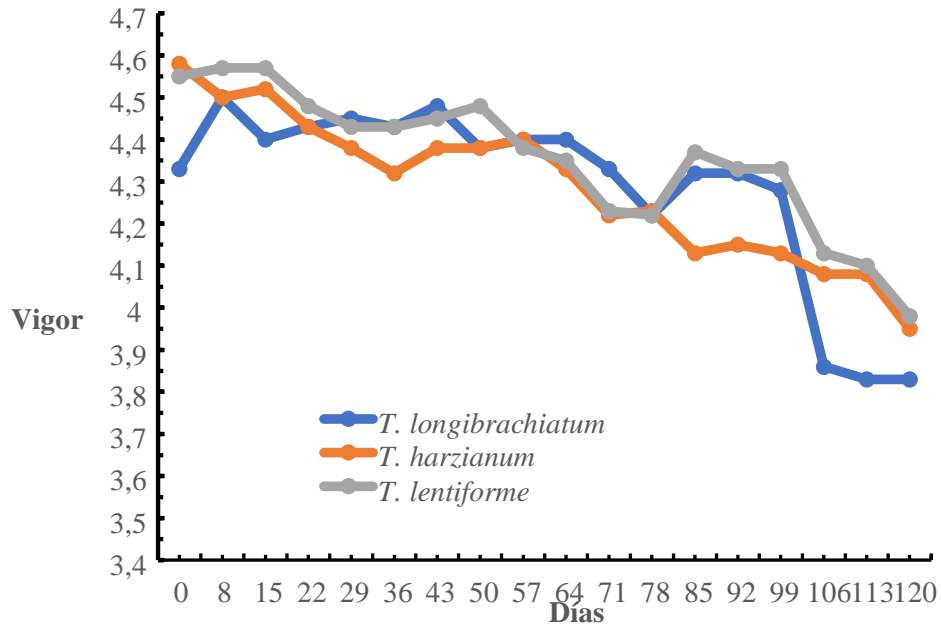
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 22 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 31-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.4.4. Vigorosidad

a.



b.

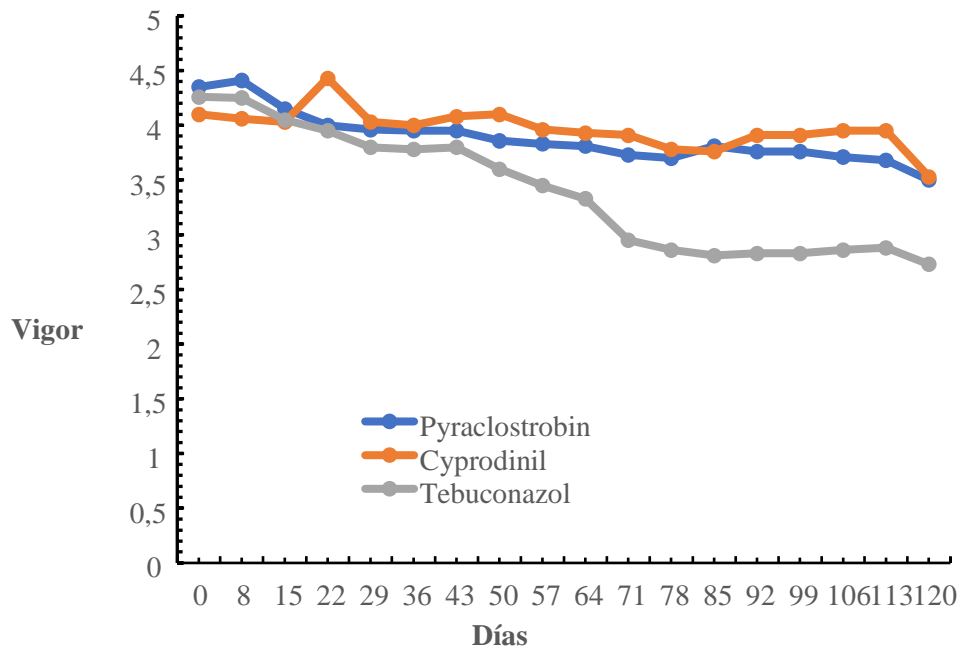


Ilustración 18-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.4.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 32-4: ANOVA de la vigorosidad a los 22 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0067	0,00333	0,063	0,940
Bloque	3	0,0930	0,03099	0,582	0,648
Error	6	0,3193	0,05321		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 22 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 32-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso”.

4.4.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 33-4: ANOVA de la vigorosidad a los 22 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,01407	0,007037	0,295	0,755
Bloque	3	0,04259	0,014198	0,596	0,641
Error	6	0,14296	0,028277		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

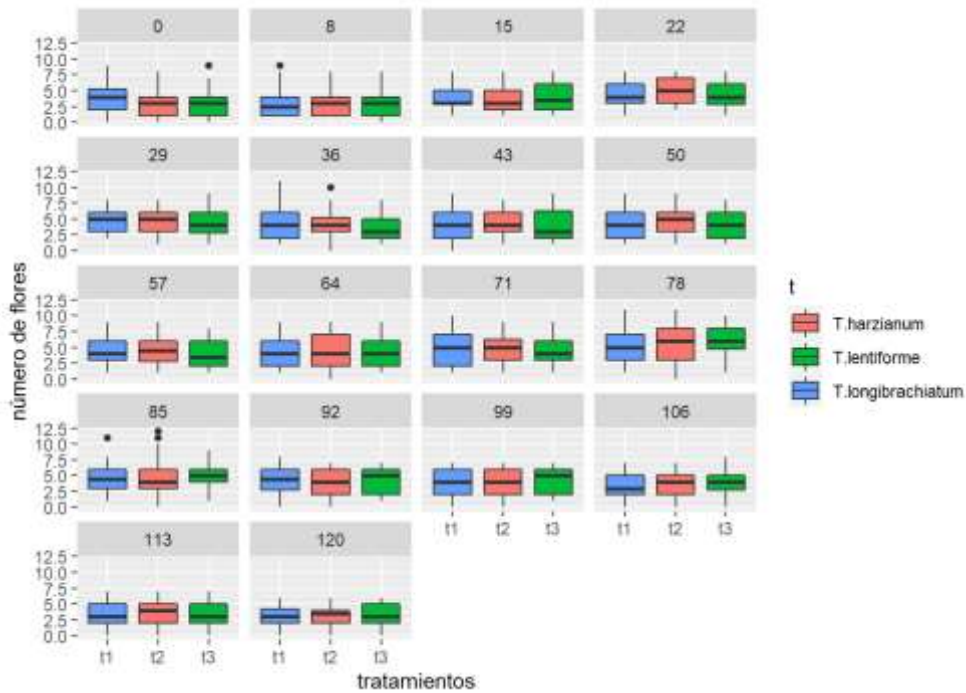
Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 22 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 33-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una categoría “vigoroso”.

4.5. Evaluación de variables a los 29 ddt

4.5.1. Número de flores

a.



b.

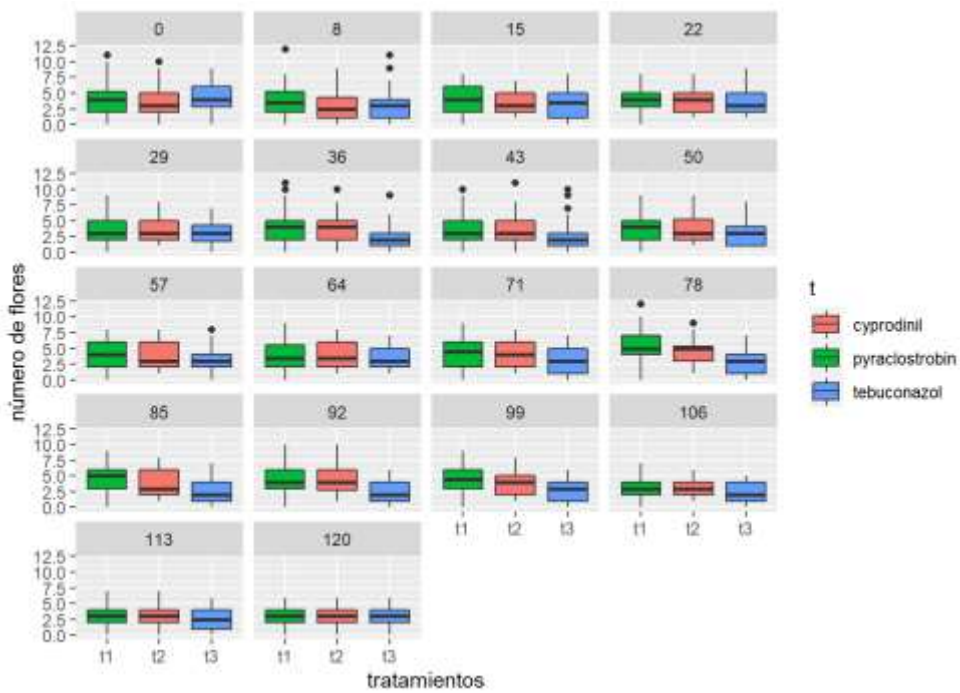


Ilustración 19-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.5.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 34-4: ANOVA del número de flores a 29 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,3089	0,1544	0,552	0,603
Bloque	3	0,7863	0,2621	0,36	0,479
Error	6	1,6793	0,2799		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno F., 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 29 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 34-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*

4.5.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 35-4: ANOVA del número de flores a 29 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,9096	0,4548	6,532	0,0312*
Bloque	3	0,0089	0,0030	0,043	0,9872
Error	6	0,4178	0,0696		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno F., 2022

Tabla 36-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 29 días en el tratamiento químico

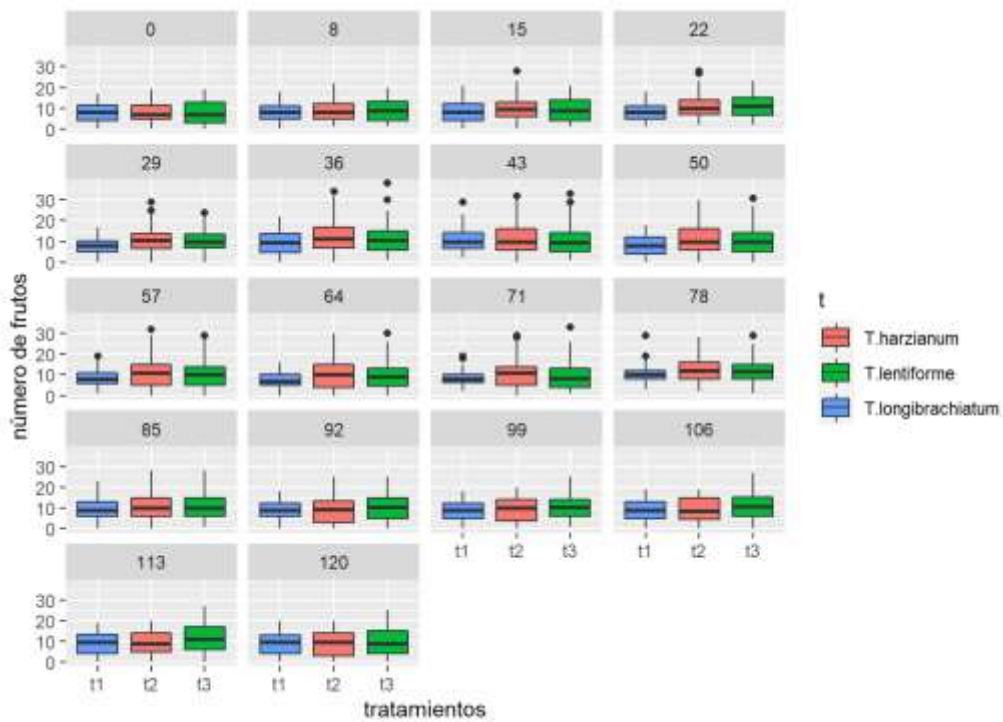
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Cyprodinil	3,70	a
Pyraclostrobin	3,67	ab
Tebuconazol	3,10	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 29 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 35-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 36-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 3,70 con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de pyraclostrobin con un promedio de 3,67 flores compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 3,10 y su rango de significancia es “b”.

4.5.2. Número de frutos

a.



b.

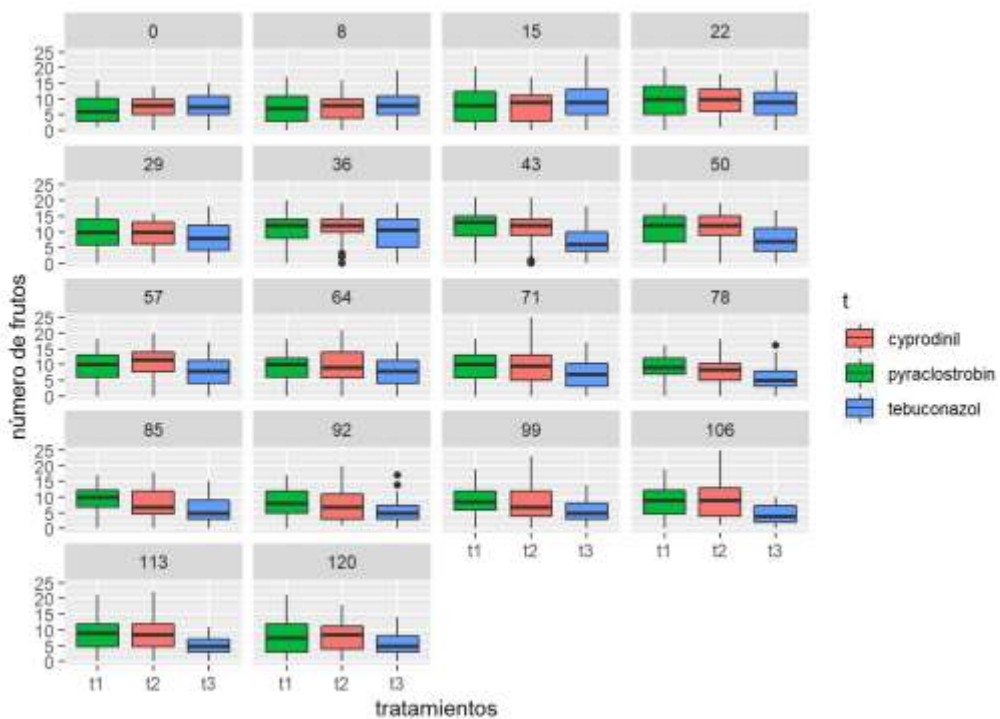


Ilustración 20-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.5.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 37-4: ANOVA del número de frutos a 29 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	23,143	11,571	9,626	0,0134*
Bloque	3	3,292	1,097	0,913	0,4888
Error	6	7,213	1,202		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 38-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 29 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	10,85	a
<i>T. lentiforme</i>	10,66	a
<i>T. longibrachiatum</i>	7,81	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 29 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 37-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 38-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum*, *T. lentiforme* mostró mejores resultados en el número de frutos 10,85 y 10,66 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de *T. longibrachiatum* que en promedio el número de frutos fue de 7,81 y su rango de significancia es “b”.

4.5.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 39-4: ANOVA del número de frutos a 29 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	6,379	3,189	5,827	0,0393*
Bloque	3	3,889	1,296	2,368	0,1697
Error	6	3,284	0,547		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

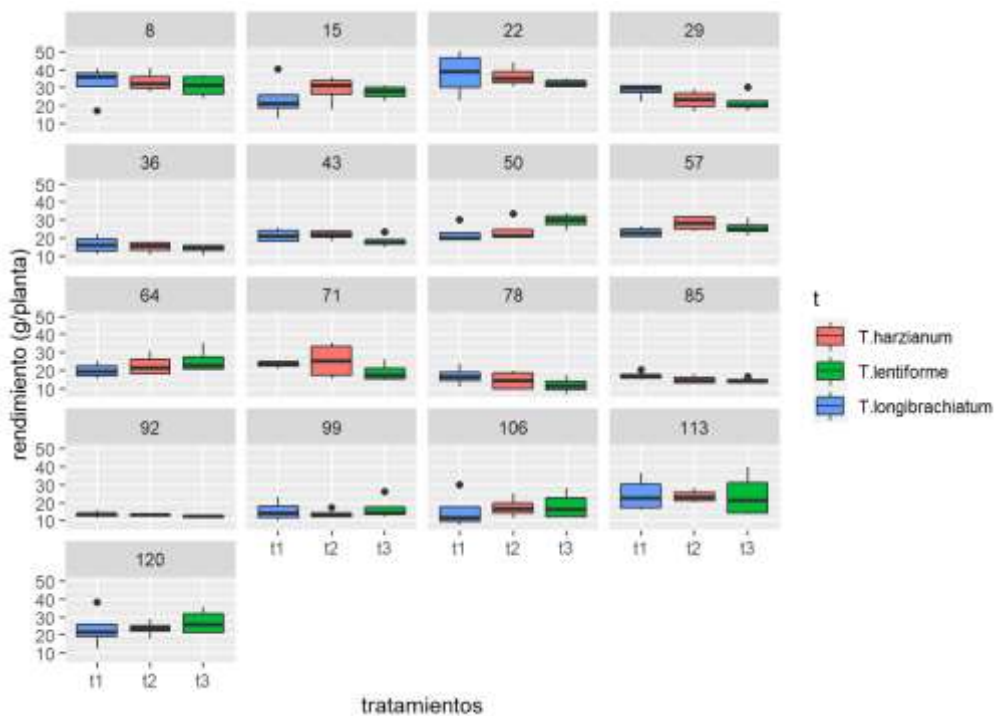
Tabla 40-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 29 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,70	a
Cyprodinil	9,47	ab

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 29 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 39-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 40-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de frutos de 9,70 con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de 9,47 frutos compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 8,05 y su rango de significancia es “b”.

4.5.3. Rendimiento

a.



b.

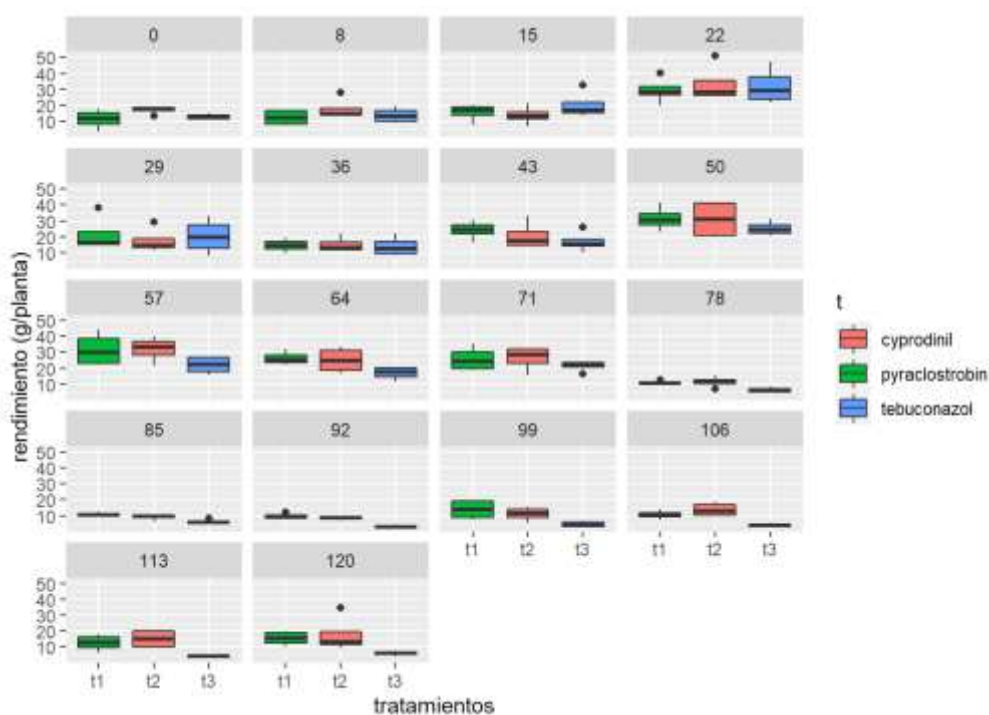


Ilustración 21-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.5.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 41-4: ANOVA del rendimiento a 29 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	90,19	45,09	2,258	0,186
Bloque	3	128,97	42,99	2,152	0,195
Error	6	119,84	19,97		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 29 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 41-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.5.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 42-4: ANOVA del rendimiento a 29 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	35,9	17,96	1,23	0,3567
Bloque	3	864,6	288,20	19,74	0,0016
Error	6	87,6	14,60		

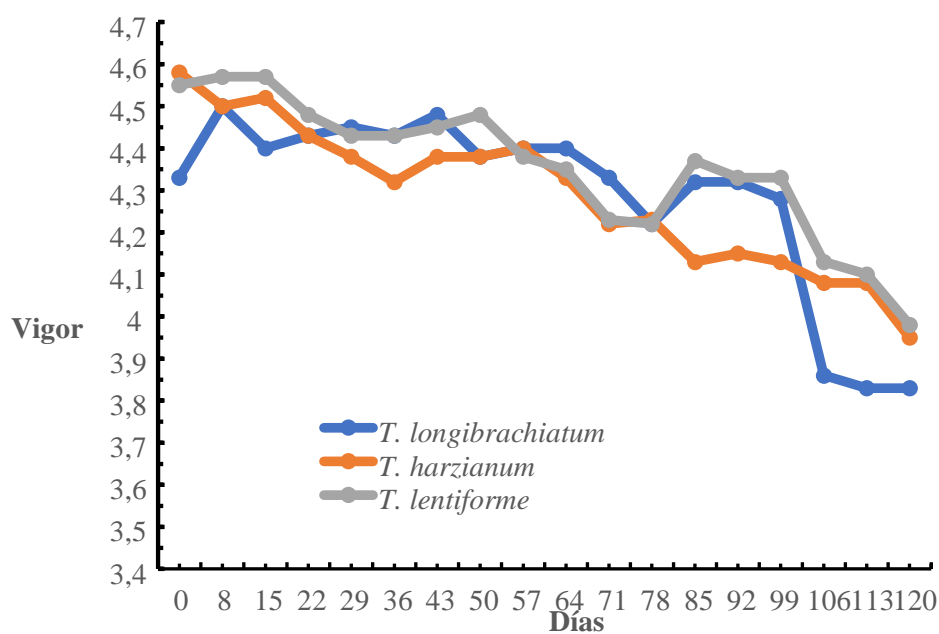
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 29 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 42-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.5.4. Vigorosidad

a.



b.

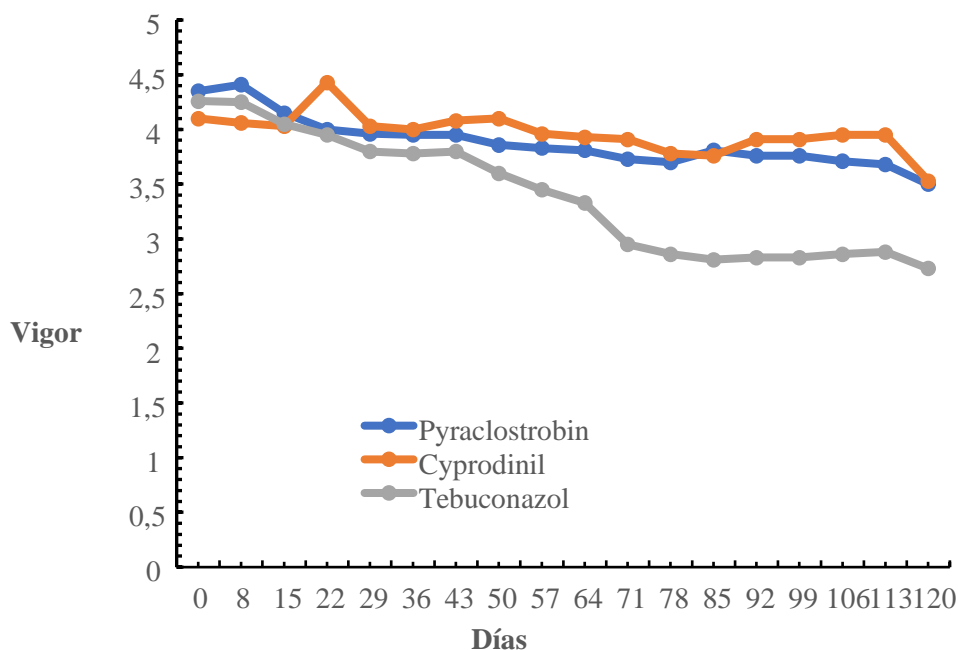


Ilustración 22-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.5.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 43-4: ANOVA de la vigorosidad a los 29 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,00963	0,00481	0,109	0,899
Bloque	3	0,08596	0,02765	0,624	0,625
Error	6	0,26593	0,04432		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 29 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 43-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso”

4.5.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 44-4: ANOVA de la vigorosidad a los 29 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,09185	0,04593	1,310	0,337
Bloque	3	0,11407	0,03802	1,085	0,424
Error	6	0,21037	0,03506		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

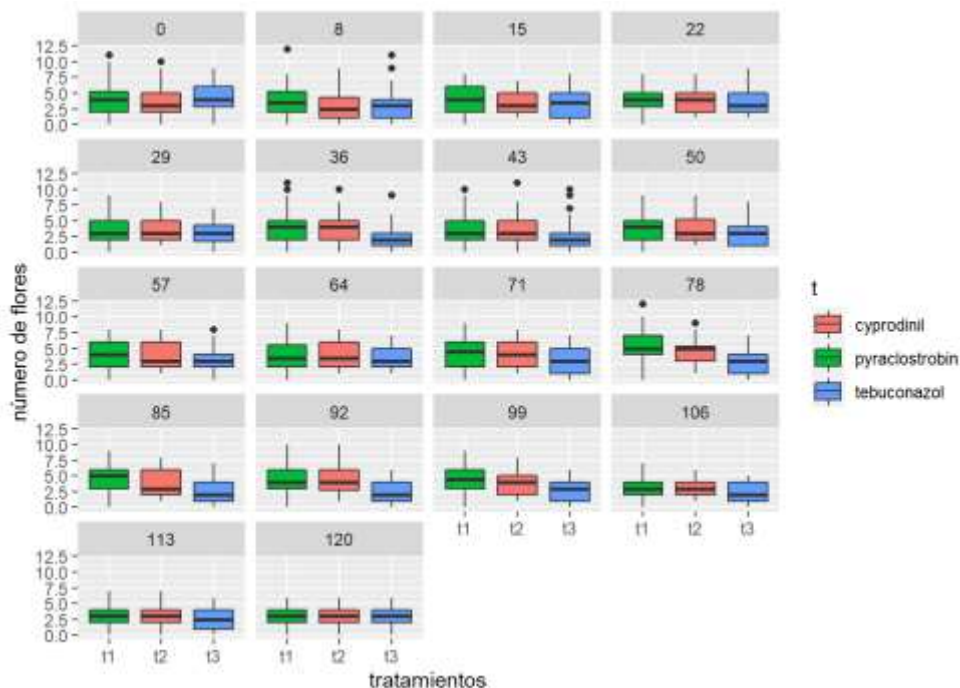
Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 29 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 44-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una categoría “vigoroso”.

4.6. Evaluación de variables a los 36 ddt

4.6.1. Número de flores

a.



b.

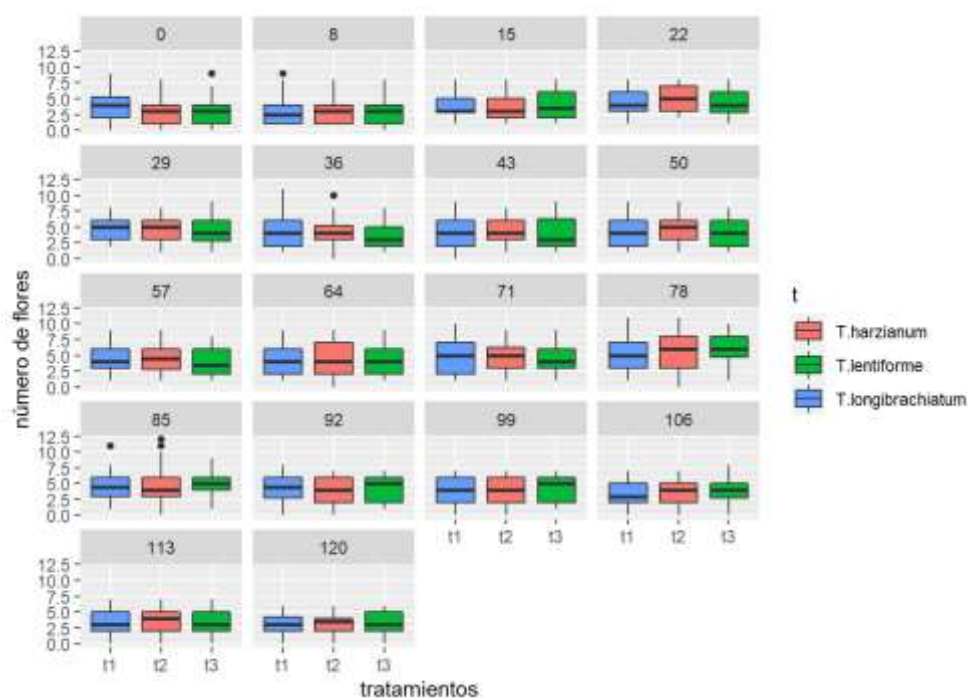


Ilustración 23-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.6.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 45-4: ANOVA del número de flores a 36 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,7089	0,8544	12,699	0,00698**
Bloque	3	0,5007	0,1669	2,481	0,15834
Error	6	0,4037	0,0673		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 46-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 36 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de flores	Rango de significancia
<i>T. longibrachiatum</i>	4,21	a
<i>T. harzianum</i>	4,18	a
<i>T. lentiforme</i>	3,40	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 36 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 45-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 46-4) para las tres cepas, donde *T. longibrachiatum* y *T. harzianum* mostró mejores resultados en el número de flores 4,21 y 4,18 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de *T. lentiforme* que en promedio el número de flores fue de 3,40 y su rango de significancia es “b”.

4.6.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 47-4: ANOVA del número de flores a 36 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	4,056	2,0281	25,196	0,0012**
Bloque	3	0,504	0,1679	2,086	0,2036
Error	6	0,483	0,085		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 48-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 36 días en el tratamiento químico

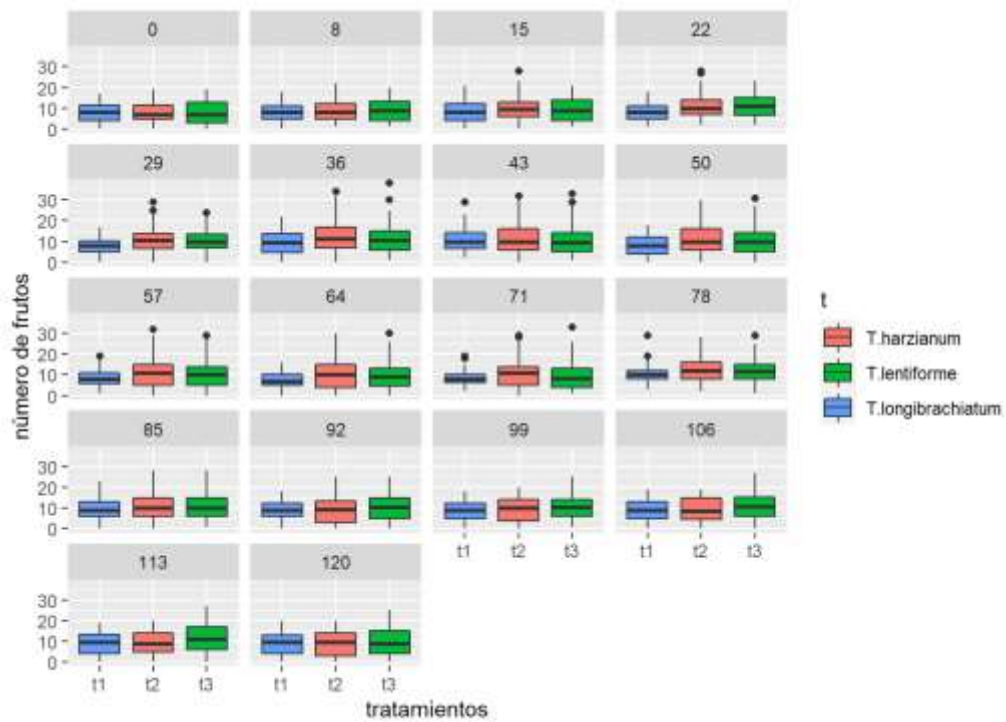
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	3,83	a
Cyprodinil	3,60	a
Tebuconazol	2,50	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 36 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 47-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 48-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 3,83 y 3,60 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,50 y su rango de significancia es “b”.

4.6.2. Número de frutos

a.



b.

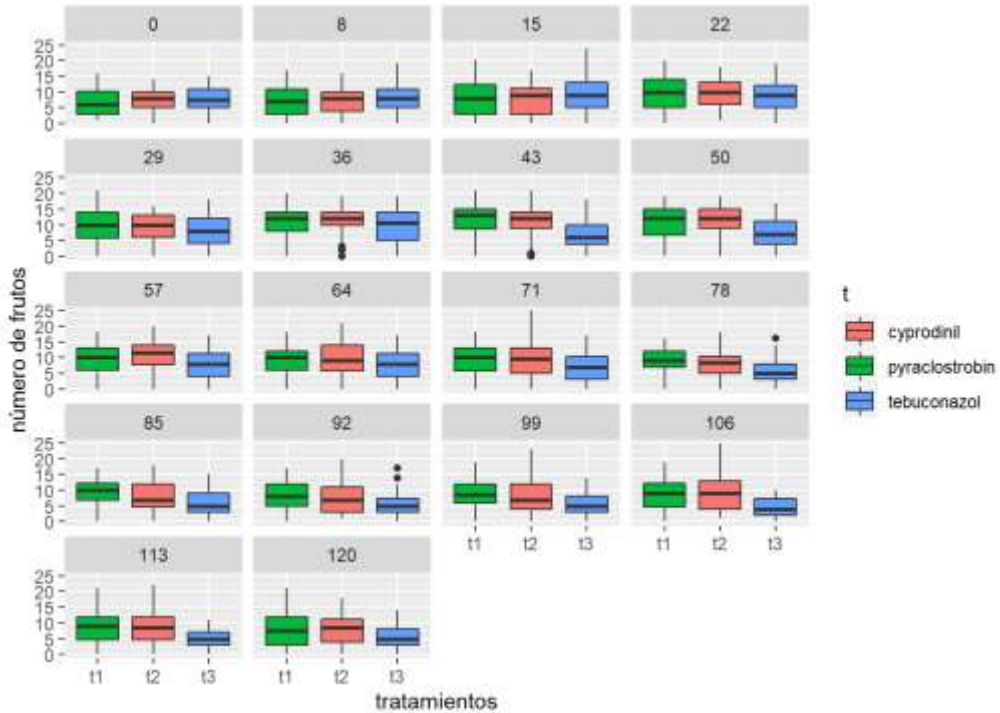


Ilustración 24-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.6.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 49-4: ANOVA del número de frutos a 36 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	19,64	9,819	2,077	0,206
Bloque	3	35,35	11,782	2,492	0,157
Error	6	28,36	4,727		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 36 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 49-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. leniforme*.

4.6.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 50-4: ANOVA del número de frutos a 36 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	7,482	3,741	2,249	0,187
Bloque	3	1,933	0,644	0,387	0,767
Error	6	9,981	1,664		

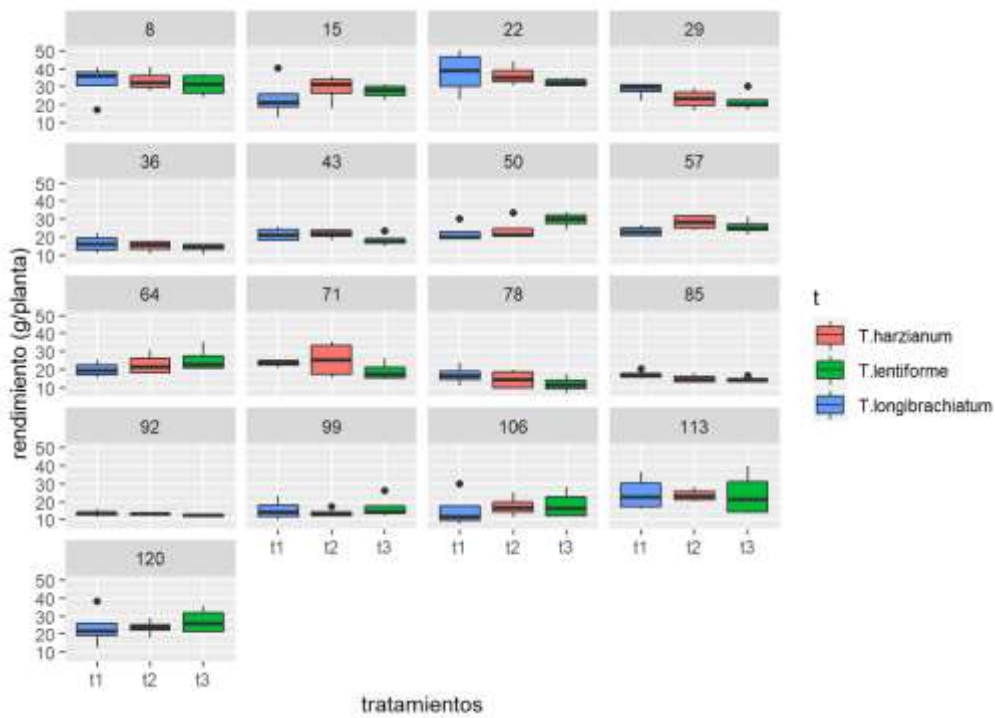
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 36 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 50-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.6.3. Rendimiento

a.



b.

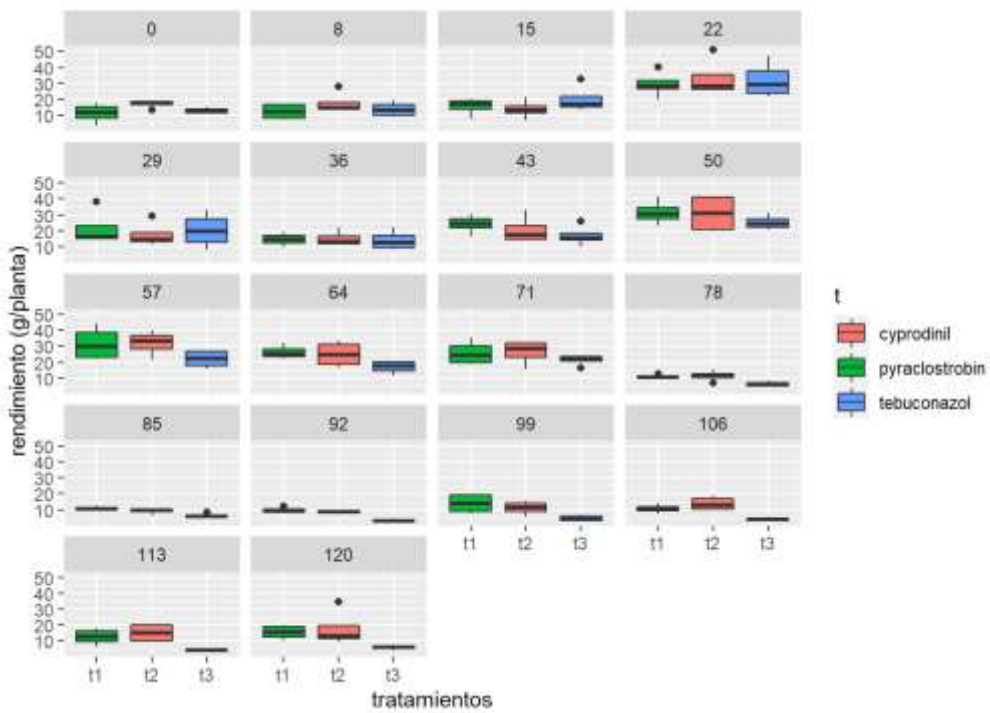


Ilustración 25-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.6.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 51-4: ANOVA del rendimiento a 36 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	10,17	5,083	0,311	0,744
Bloque	3	30,96	10,318	0,631	0,621
Error	6	98,06	16,344		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 36 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 51-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.6.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 52-4: ANOVA del rendimiento a 36 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	3,3	1,65	0,096	0,91
Bloque	3	138,6	46,19	2,682	0,14
Error	6	103,3	17,22		

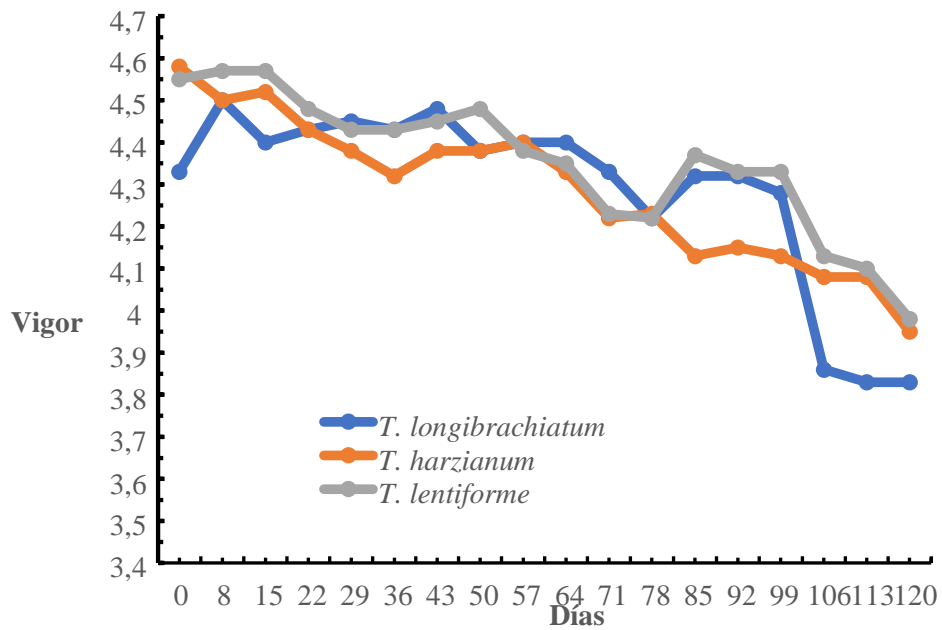
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 36 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 52-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.6.4. Vigorosis

a.



b.

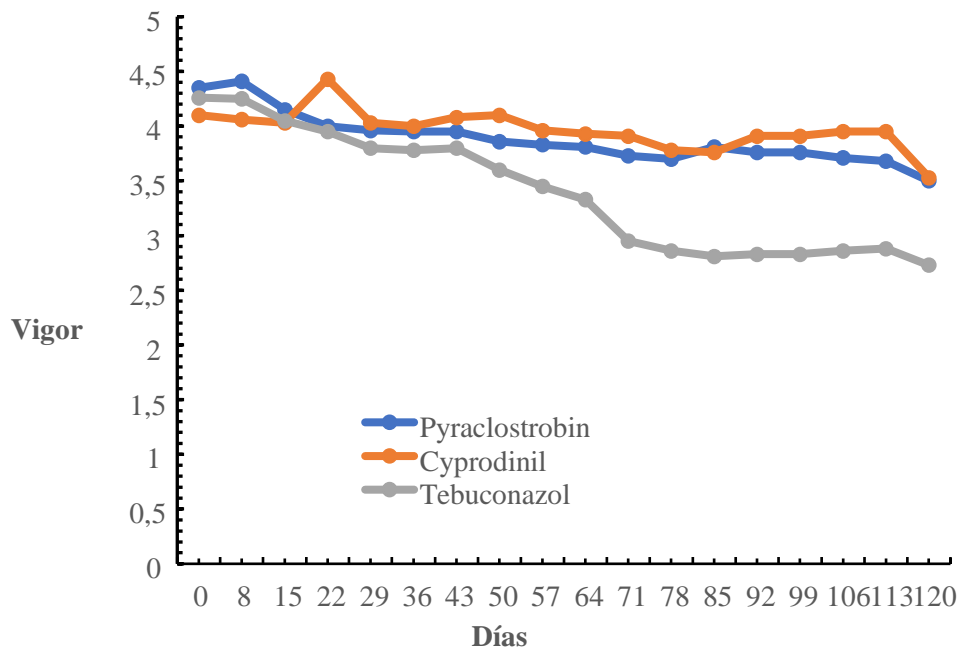


Ilustración 26-4: Vigorosis en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.6.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 53-4: ANOVA de la vigorosidad a los 36 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,03630	0,01815	0,354	0,715
Bloque	3	0,09593	0,03198	0,624	0,625
Error	6	0,30741	0,05123		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 36 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 53-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.6.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 54-4: ANOVA de la vigorosidad a los 36 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1807	0,09037	4,256	0,0707
Bloque	3	0,2026	0,06753	3,180	0,1060
Error	6	0,1274	0,02123		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 36 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 54-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.7. Evaluación de variables a los 43 ddt

4.7.1. Número de flores

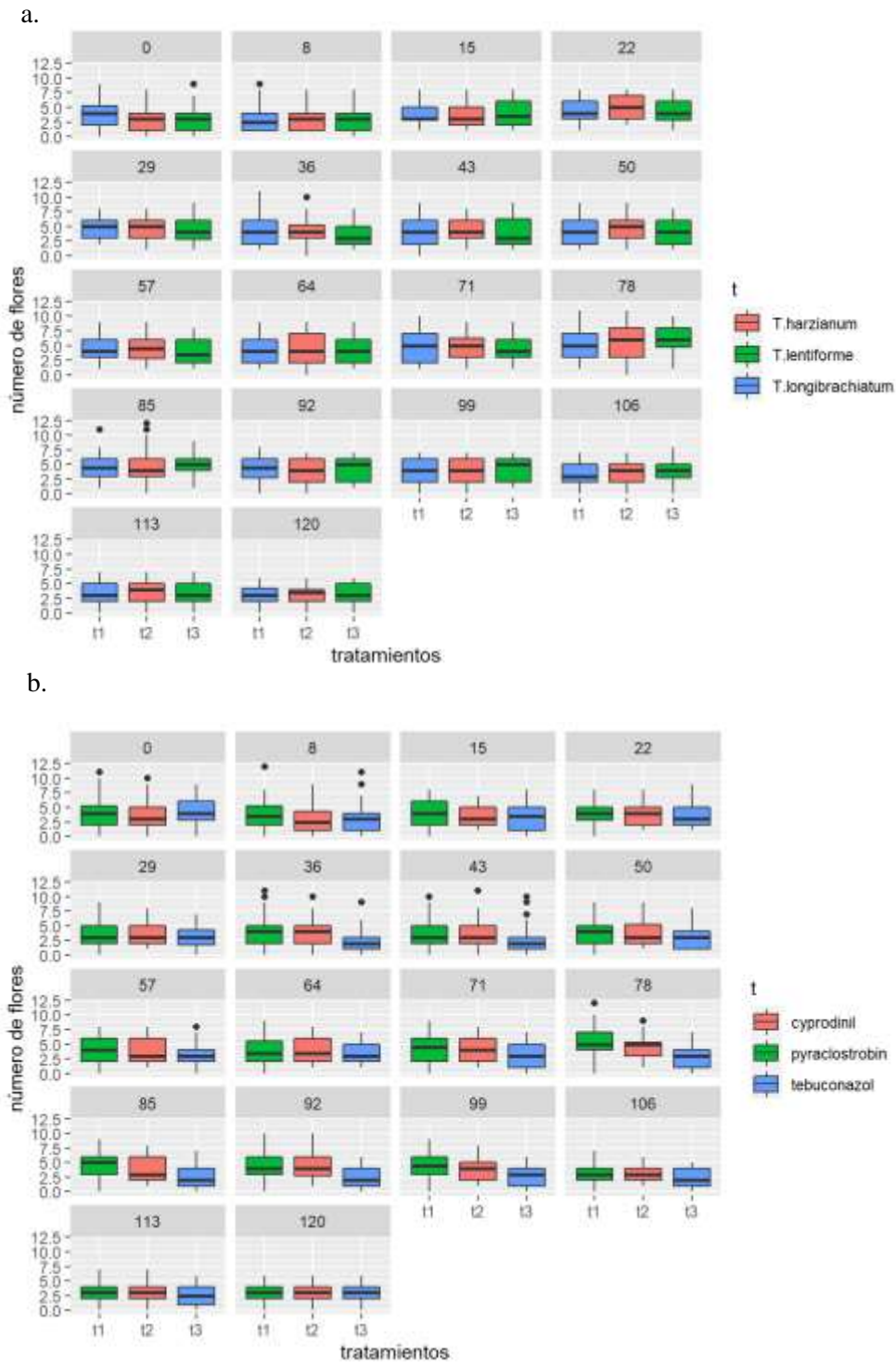


Ilustración 27-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.7.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 55-4: ANOVA del número de flores a 43 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,3800	0,19000	6,549	0,031*
Bloque	3	0,2681	0,08938	3,081	0,112
Error	6	0,1741	0,02901		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 56-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 43 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de flores	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	4,31	a
<i>T. longibrachiatum</i>	4,26	ab
<i>T. lentiforme</i>	3,91	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 43 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 55-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 56-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* mostró mejores resultados en el número de flores de 4,31 con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un promedio de 4,26 flores compartió el mismo rango “ab”, en comparación de *T. lentiforme* que en promedio el número de flores fue de 3,91 y su rango de significancia es “b”.

4.7.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 57-4: ANOVA del número de flores a 43 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	3,0319	1,5159	13,54	0,00597**
Bloque	3	0,7893	0,2631	2,35	0,17176
Error	6	0,6719	0,1120		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

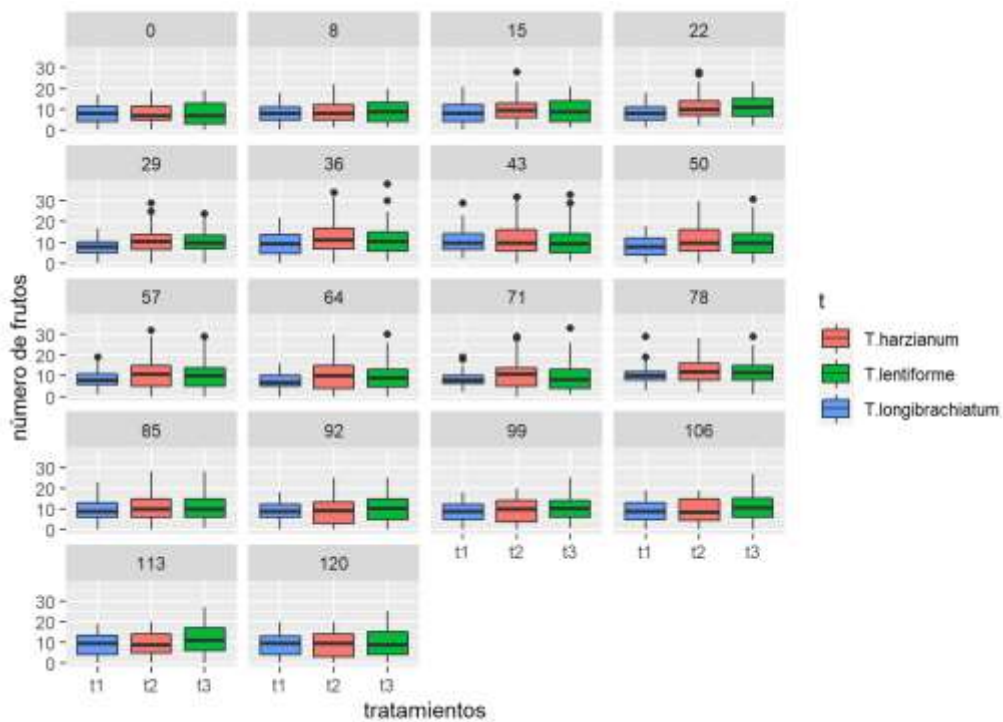
Tabla 58-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 43 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	3,70	a
Cyprodinil	3,55	a

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 43 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 57-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 58-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 3,70 y 3,55 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,56 y su rango de significancia es “b”.

4.7.2. Número de frutos

a.



b.

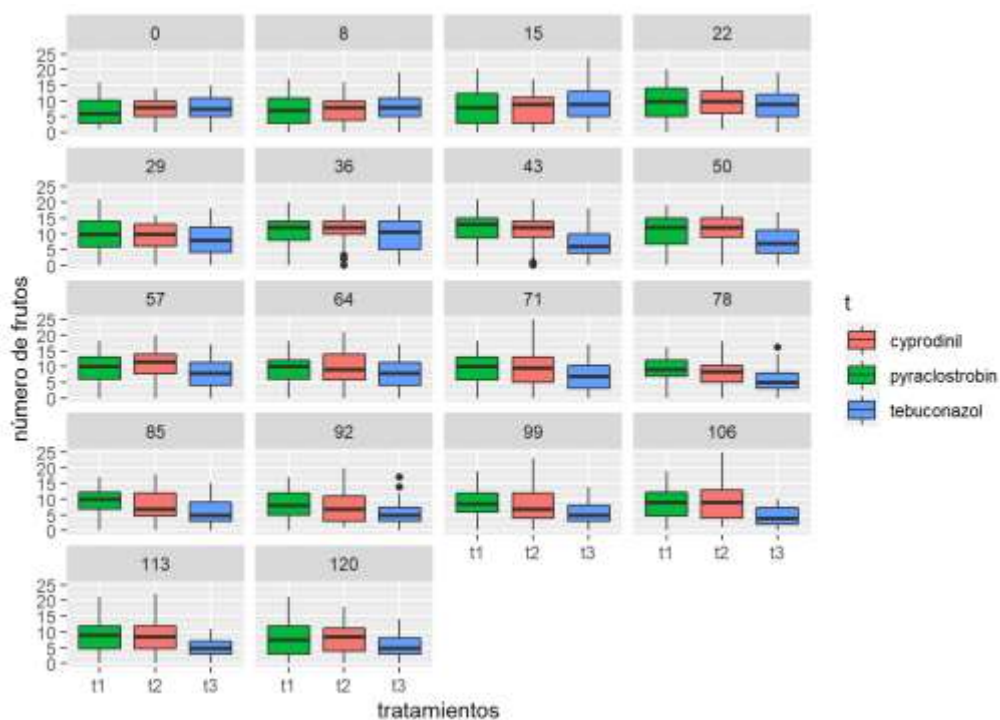


Ilustración 28-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.7.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 59-4: ANOVA del número de frutos a 43 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	3,0319	1,5159	13,54	0,00597**
Bloque	3	0,7893	0,2631	2,35	0,17176
Error	6	0,6719	0,1120		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 43 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 59-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.7.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 60-4: ANOVA del número de frutos a 43 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	55,07	27,536	20,114	0,00219**
Bloque	3	1,07	0,358	0,261	0,85109
Error	6	8,21	1,369		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

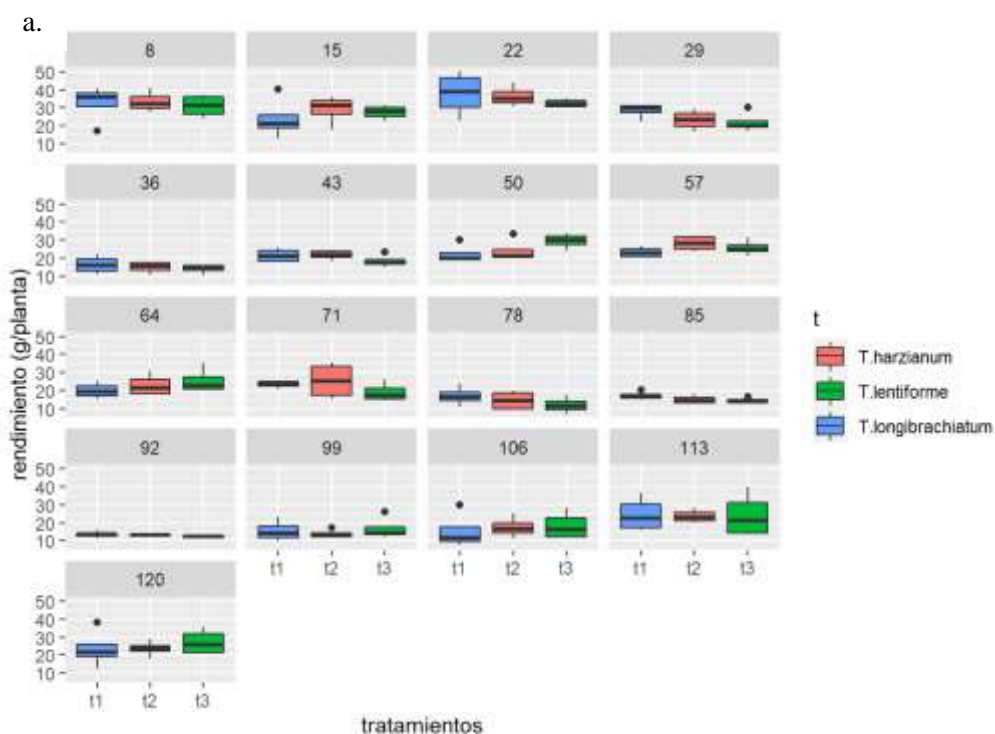
Tabla 61-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 43 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Pyraclostrobin	11,45	a
Cyprodinil	11,26	a
Tebuconazol	6,81	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 43 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 60-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 61-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 11,45 y 11,26 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 6,81 y su rango de significancia es “b”.

4.7.3. Rendimiento



b.

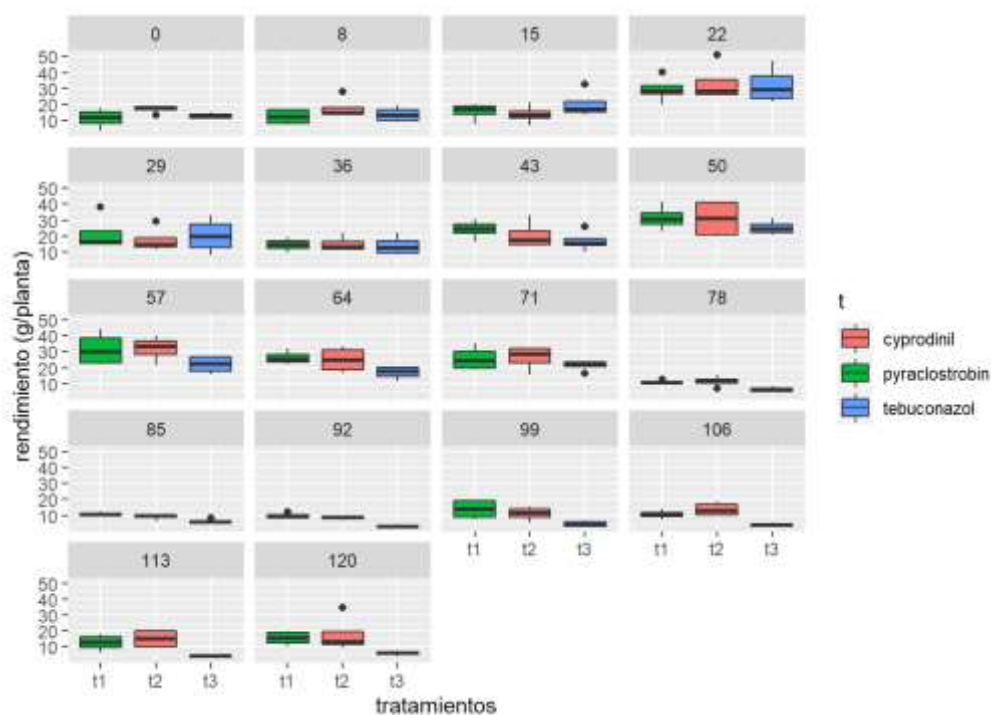


Ilustración 29-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.7.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 62-4: ANOVA del rendimiento a 43 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	29,25	14,624	1,800	0,244
Bloque	3	60,33	20,109	2,475	0,159
Error	6	48,75	8,125		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 43 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 62-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.7.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 63-4: ANOVA del rendimiento a 43 días del tratamiento químico

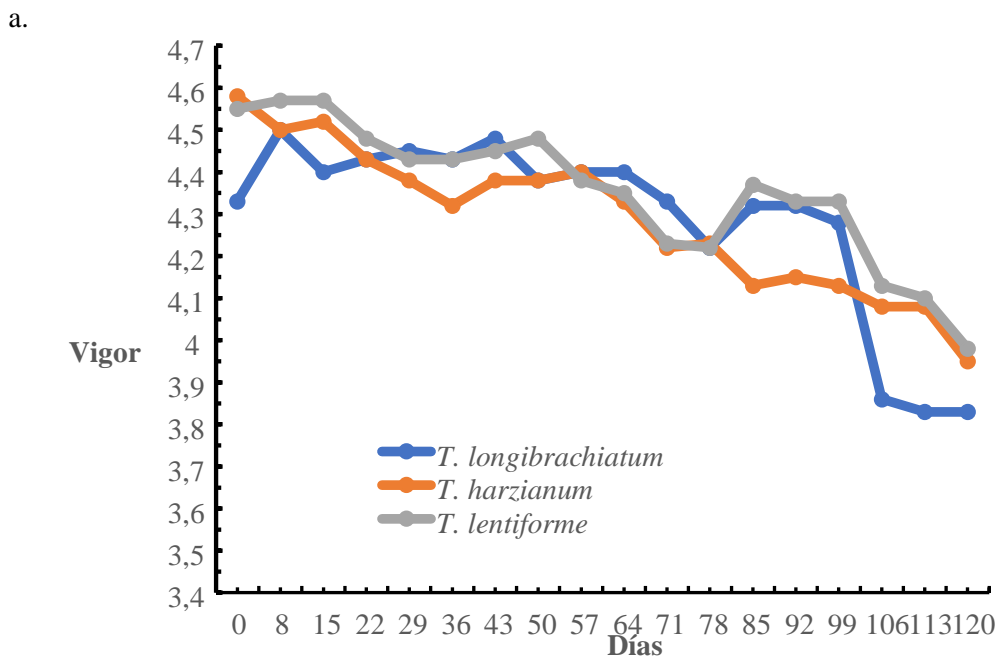
	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	107,1	53,54	2,190	0,1931
Bloque	3	330,6	110,21	4,508	0,0556
Error	6	146,7	24,45		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 43 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 63-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.7.4. Vigorosis



b.

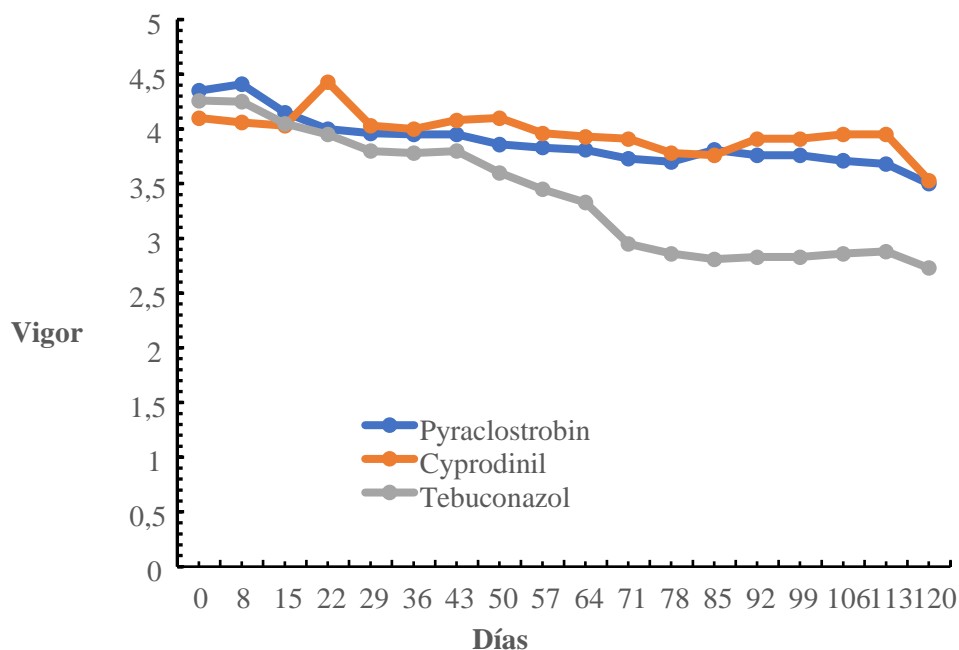


Ilustración 30-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.7.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 64-4: ANOVA de la vigorosidad a los 43 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0207	0,01037	0,103	0,904
Bloque	3	0,1700	0,05667	0,563	0,659
Error	6	0,6044	0,10074		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 43 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 64-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.7.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 65-4: ANOVA de la vigorosidad a los 43 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1800	0,09000	2,065	0,208

Bloque	3	0,1374	0,04580	1,051	0,436
Error	6	0,2615	0,04358		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

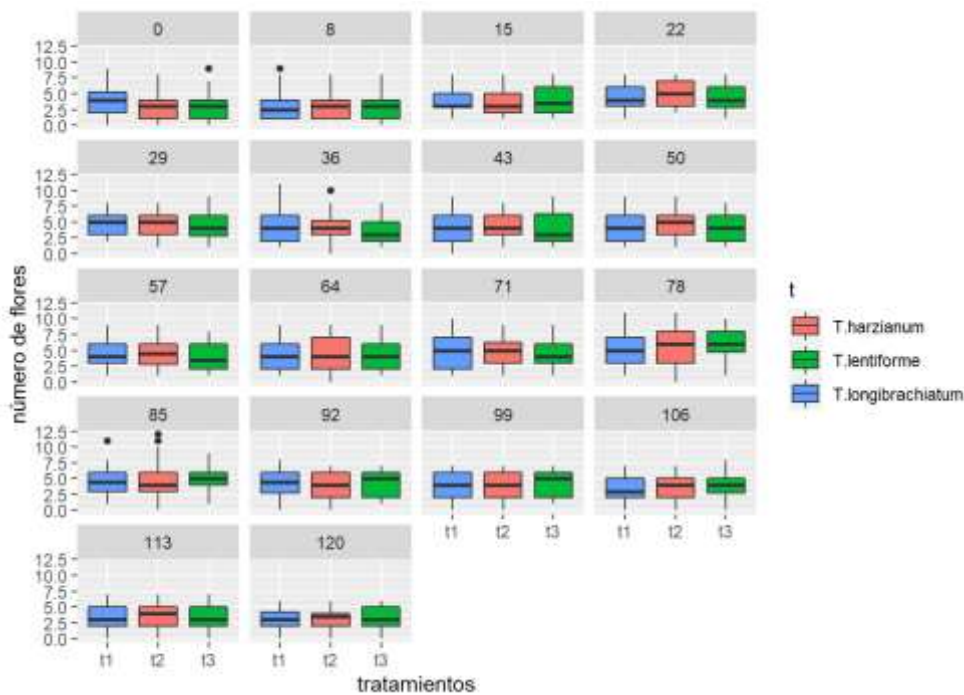
Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 43 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 65-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoro” (nivel 4).

4.8. Evaluación de variables a los 50 ddt

4.8.1. Número de flores

a.



b.

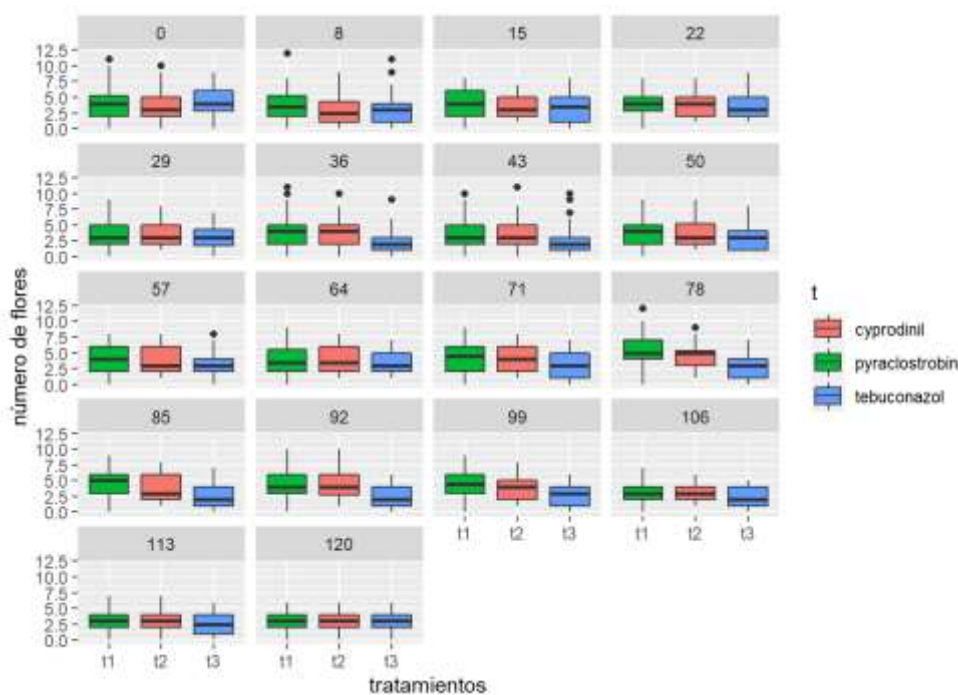


Ilustración 31-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.8.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 66-4: ANOVA del número de flores a 50 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,4830	0,24148	5,557	0,0431*
Bloque	3	0,1615	0,05383	1,239	0,3753
Error	6	0,2607	0,04346		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 67-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 50 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de flores	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	4,60	a
<i>T. longibrachiatum</i>	4,23	ab
<i>T. lentiforme</i>	4,13	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 50 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 66-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 67-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* mostró mejores resultados en el número de flores de 4,60 con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un promedio de 4,23 flores compartió el mismo rango “ab”, en comparación de *T. lentiforme* que en promedio el número de flores fue de 4,13 y su rango de significancia es “b”.

4.8.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 68-4: ANOVA del número de flores a 50 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,3896	0,6948	5,628	0,042*
Bloque	3	0,8593	0,2864	2,320	0,175
Error	6	0,7407	0,1235		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 69-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 50 días en el tratamiento químico

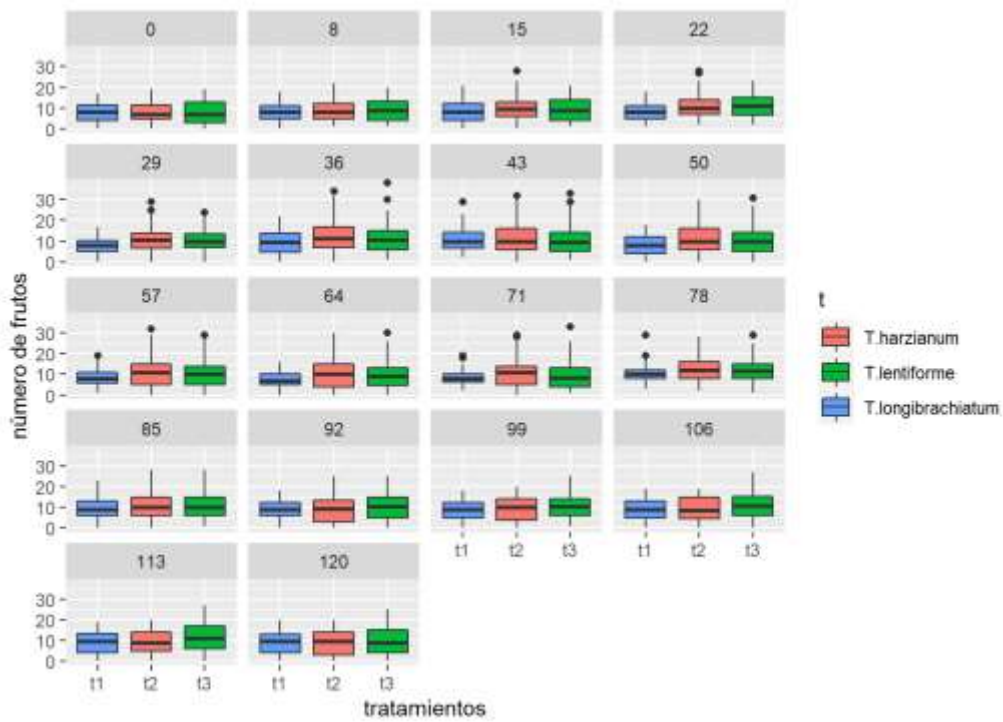
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	3,87	a
Cyprodinil	3,76	ab
Tebuconazol	3,10	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 50 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 68-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 69-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de flores de 3,87 con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de 3,76 flores compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 3,10 y su rango de significancia es “b”.

4.8.2. Número de frutos

a.



b.

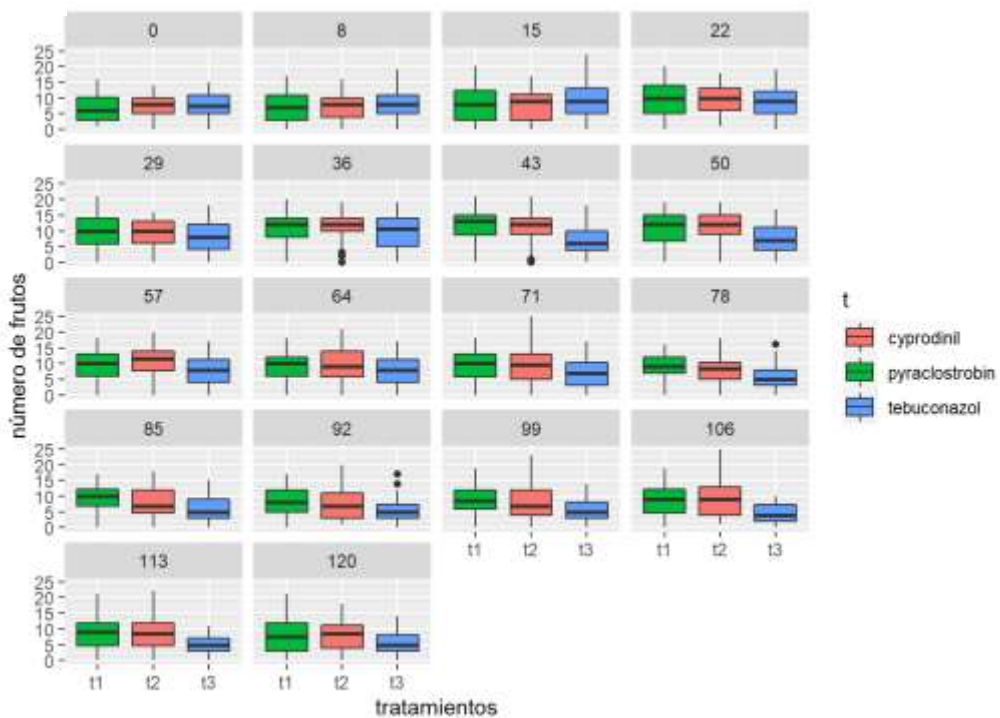


Ilustración 32-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.8.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 70-4: ANOVA del número de frutos a 50 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	23,432	11,716	20,798	0,002**
Bloque	3	3,468	1,156	2,052	0,208
Error	6	3,380	0,563		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 71-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 50 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	11,43	a
<i>T. lentiforme</i>	10,36	ab
<i>T. longibrachiatum</i>	8,08	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 50 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 70-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 71-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* mostró mejores resultados con un promedio de 11,43 frutos con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de *T. lentiforme* con un promedio de 10,36 frutos compartió el mismo rango “ab”. Por último, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un rango “b” en promedio obtuvo 8,08 frutos.

4.8.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 72-4: ANOVA del número de frutos a 50 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	34,57	17,283	20,941	0,00197**
Bloque	3	0,78	0,260	0,315	0,81440
Error	6	4,95	0,825		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 73-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 50 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Cyprodinil	11,23	a

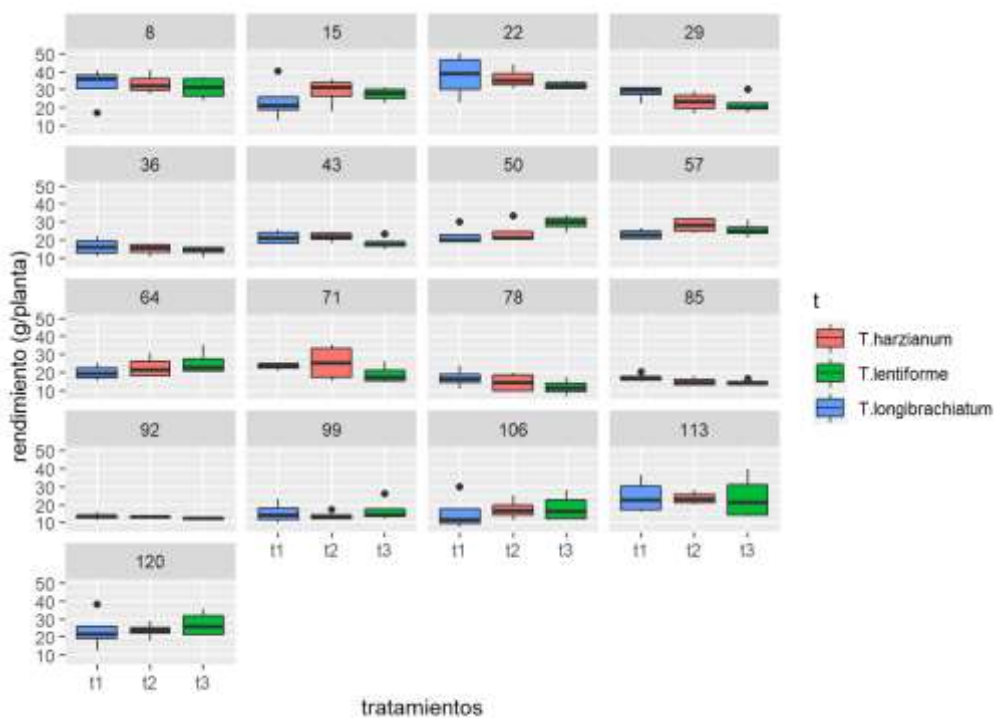
Pyraclostrobin	10,67	a
Tebuconazol	7,38	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 50 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 72-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 73-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 11,23 y 10,67 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 7,38 y su rango de significancia es “b”.

4.8.3. Rendimiento

a.



b.

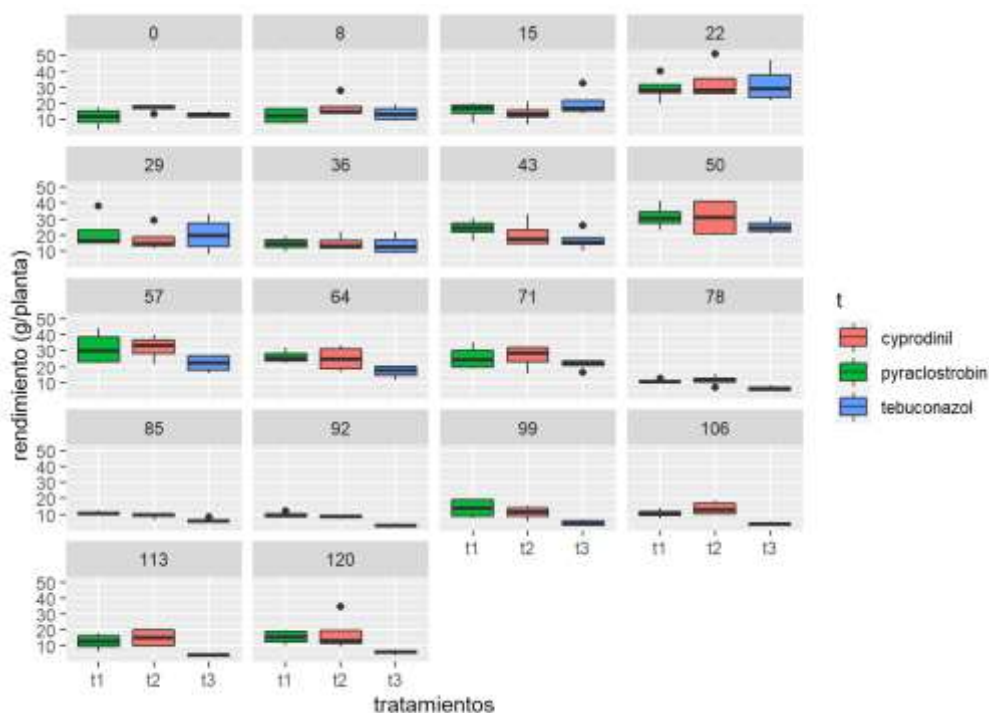


Ilustración 33-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.8.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 74-4: ANOVA del rendimiento a 50 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	119,19	59,59	1,544	0,288
Bloque	3	34,11	11,37	0,295	0,828
Error	6	231,53	38,59		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 50 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 74-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.8.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 75-4: ANOVA del rendimiento a 50 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	97,3	48,67	0,528	0,615
Bloque	3	123,2	41,07	0,446	0,729
Error	6	553,0	92,16		

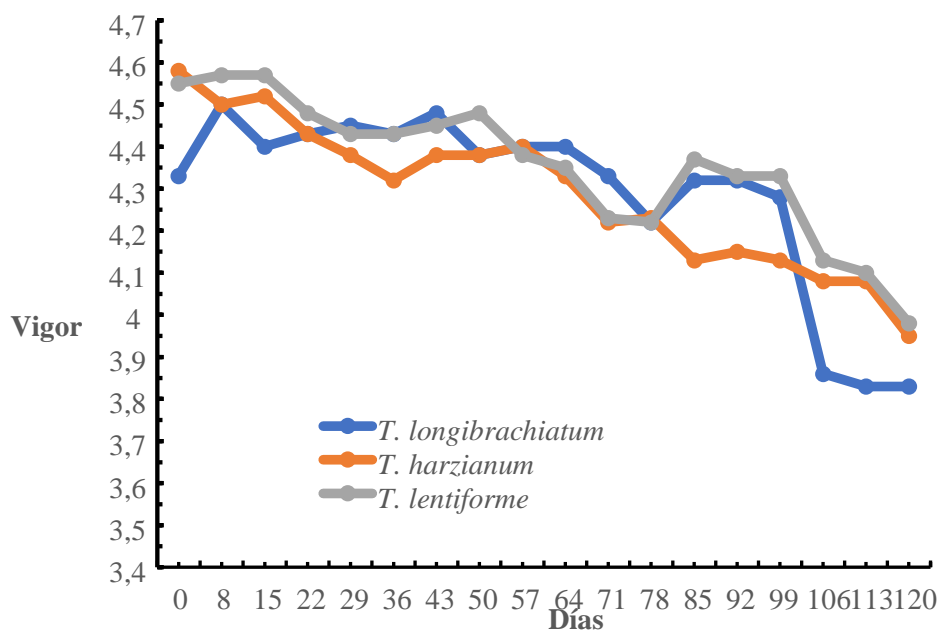
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 50 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 75-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.8.4. Vigorosis

a.



b.

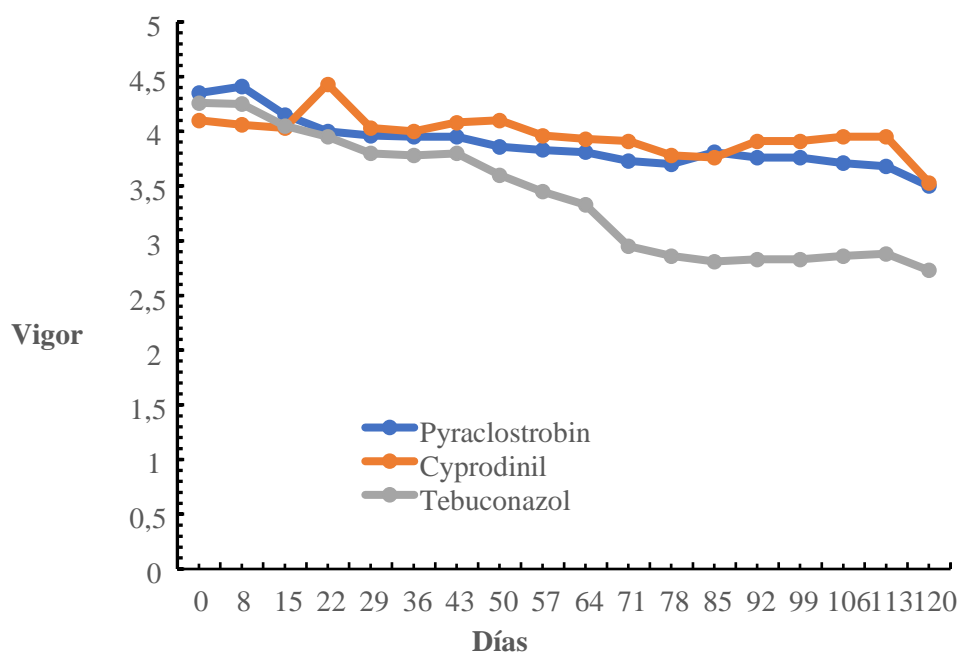


Ilustración 34-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.8.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 76-4: ANOVA de la vigorosidad a los 50 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0267	0,01333	0,104	0,903
Bloque	3	0,1226	0,04086	0,319	0,811
Error	6	0,7674	0,12790		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 50 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 76-4) las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.8.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 77-4: ANOVA de la vigorosidad a los 50 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,2874	0,14370	3,233	0,111
Bloque	3	0,2978	0,09926	2,233	0,185
Error	6	0,2667	0,04444		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

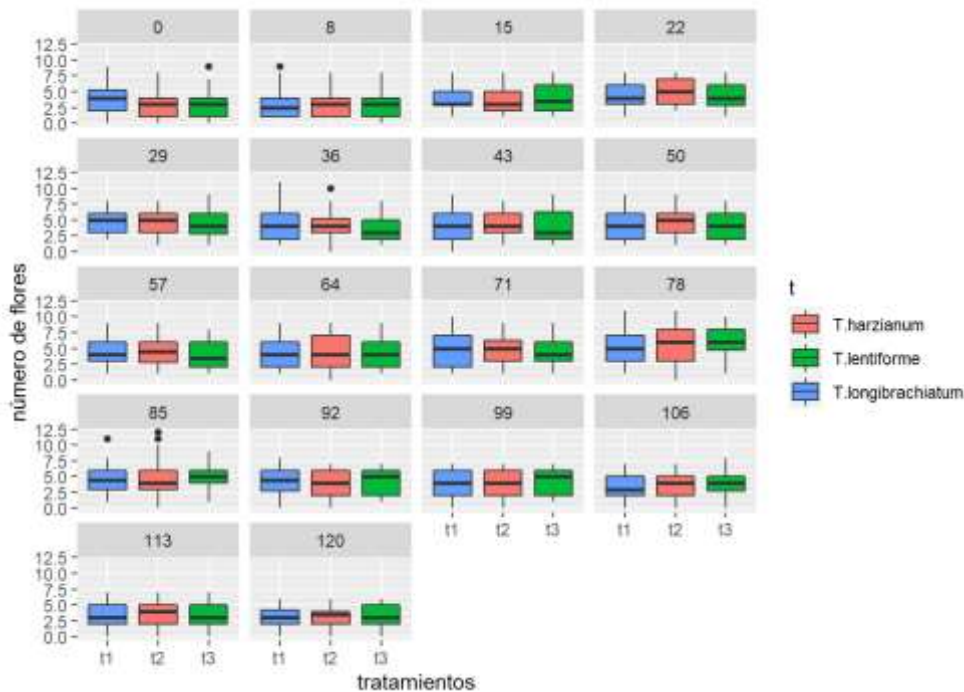
Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 50 ddt del tratamiento químico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 77-4) las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “intermedio” (nivel 3).

4.9. Evaluación de variables a los 57 ddt

4.9.1. Número de flores

a.



b.

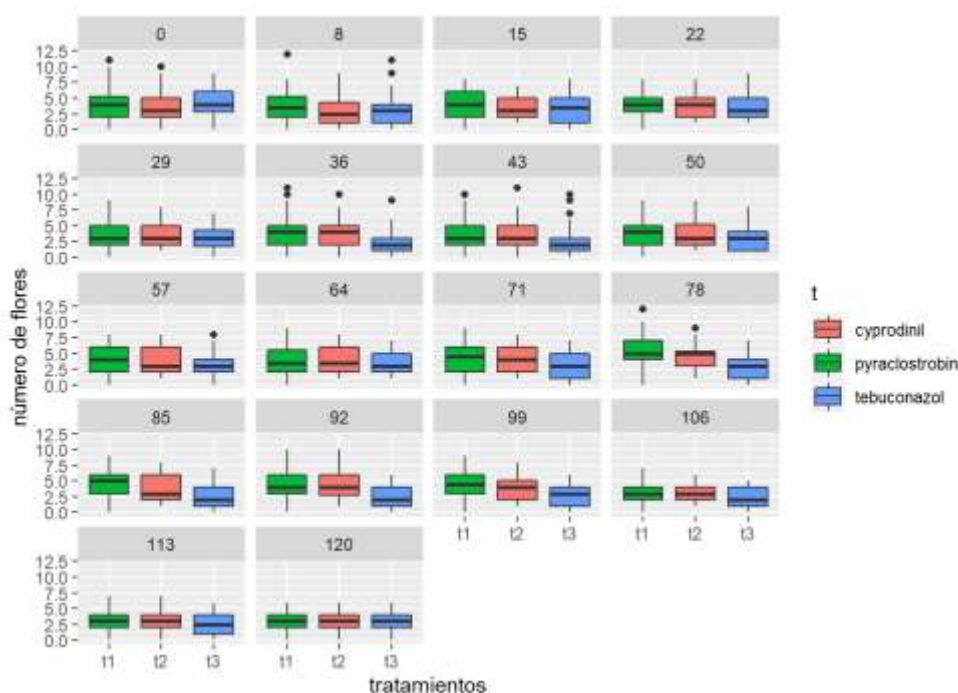


Ilustración 35-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.9.1.1. Número de flores en el tratamiento biológico

Tabla 78-4: ANOVA del número de flores a 57 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,3874	0,19370	4,888	0,055
Bloque	3	0,1911	0,06370	1,607	0,284
Error	6	0,2378	0,03963		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 57 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 78-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.9.1.2. Número de flores en el tratamiento químico

Tabla 79-4: ANOVA del número de flores a 57 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,7474	0,8737	14,96	0,00466**
Bloque	3	0,1996	0,0665	1,14	0,40599
Error	6	0,3504	0,0584		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 80-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 57 días en el tratamiento químico

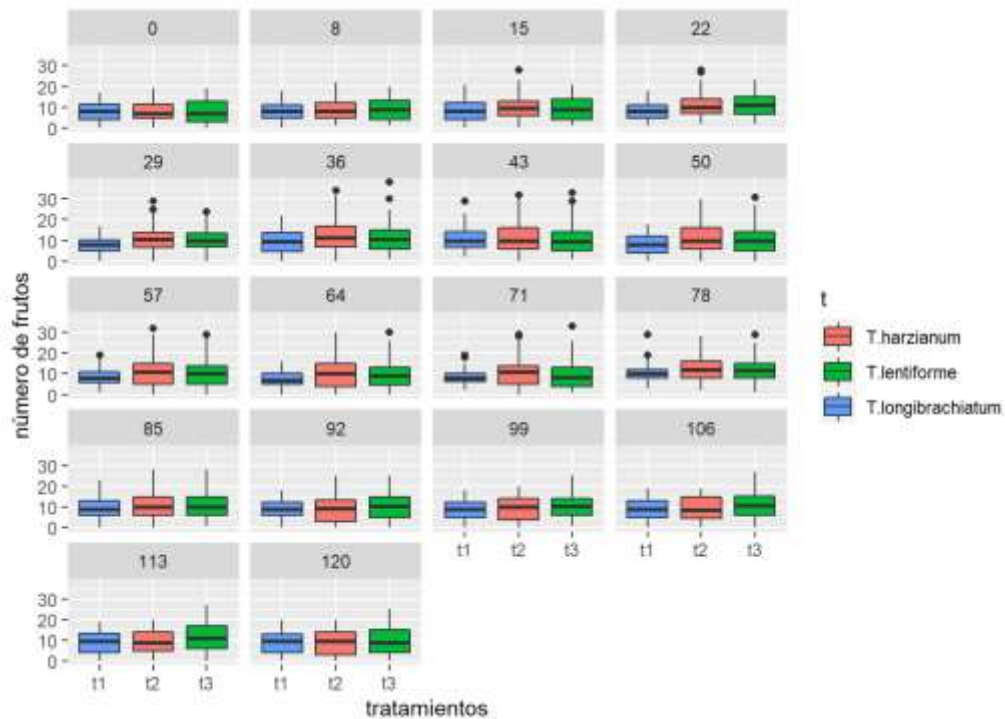
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Cyprodinil	3,90	a
Pyraclostrobin	3,85	a
Tebuconazol	3,00	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 57 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 79-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 80-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 3,90 y 3,85 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 3,00 y su rango de significancia es “b”.

4.9.2. Número de frutos

a.



b.

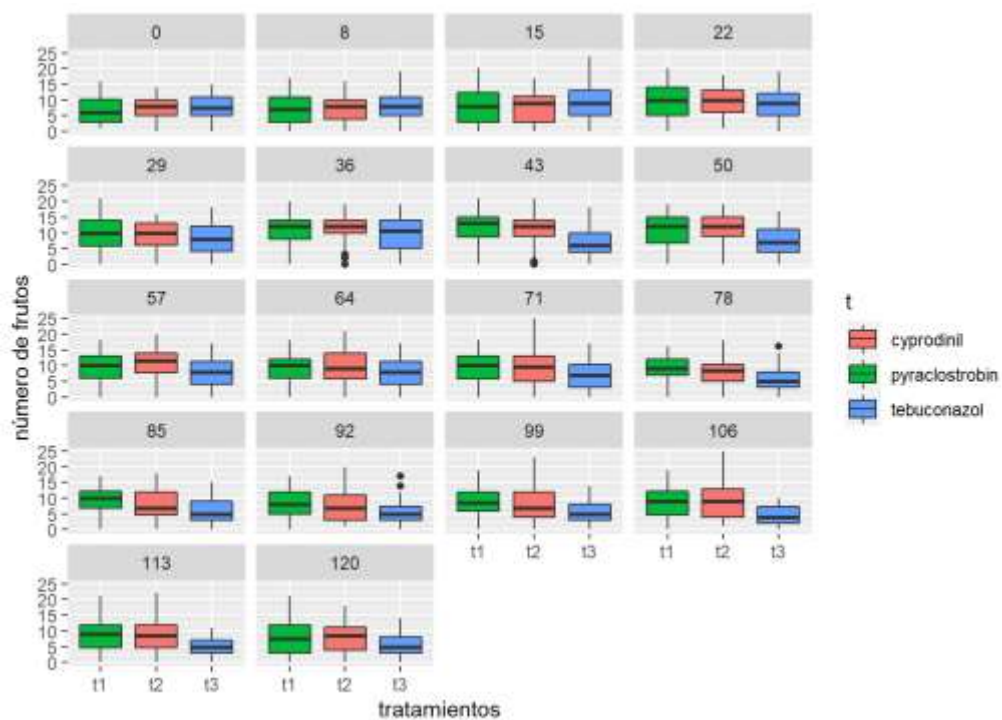


Ilustración 36-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.9.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 81-4: ANOVA del número de frutos a 57 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	16,847	8,423	12,558	0,00717*
Bloque	3	3,640	1,213	1,809	0,24574
Error	6	4,024	0,671		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 82-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 57 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	11,37	a
<i>T. lentiforme</i>	10,41	a
<i>T. longibrachiatum</i>	8,51	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 57 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 81-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 82-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* y *T. lentiforme* mostró mejores resultados con un promedio de 11,37 y 10,41 frutos respectivamente con un rango de significancia “a”. Por último, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un rango “b” en promedio obtuvo 8,51 frutos.

4.9.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 83-4: ANOVA del número de frutos a 57 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	16,007	8,003	13,168	0,00639**
Bloque	3	2,837	0,946	1,556	0,29474
Error	6	3,647	0,608		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

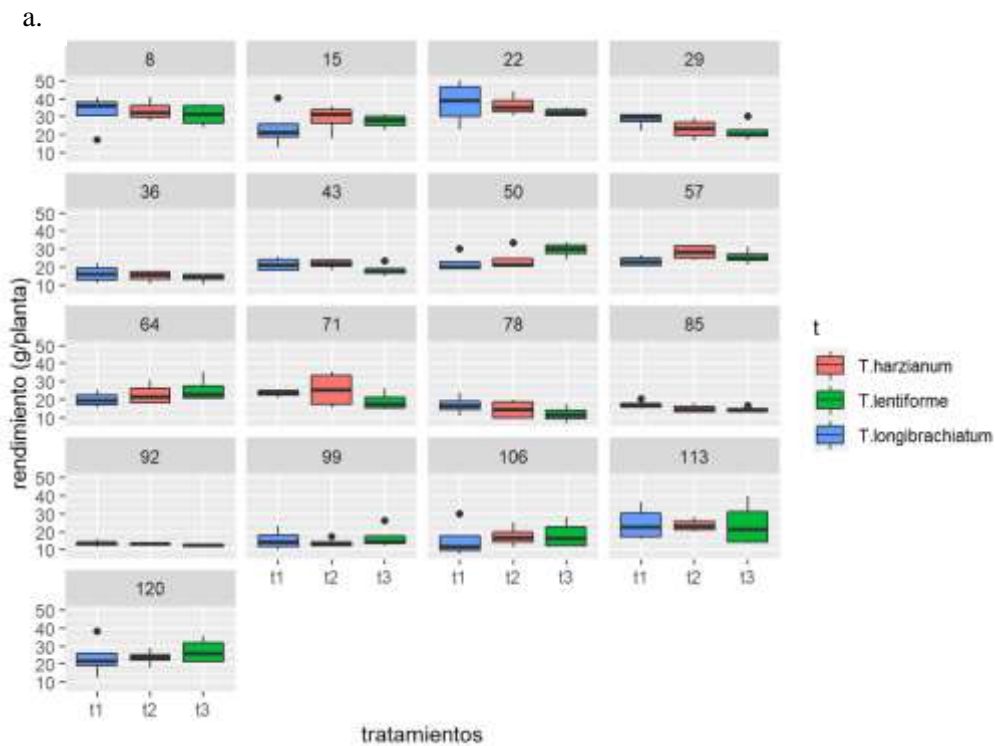
Realizado por: Centeno F., 2022

Tabla 84-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 57 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Cyprodinil	10,43	a
Pyraclostrobin	9,63	a

Con respecto a la variable número de frutos el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 57 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 83-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 84-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados con un promedio de 10,43 y 9,63 frutos respectivamente con un rango de significancia “a”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio obtuvo 7,68 frutos.

4.9.3. Rendimiento



b.

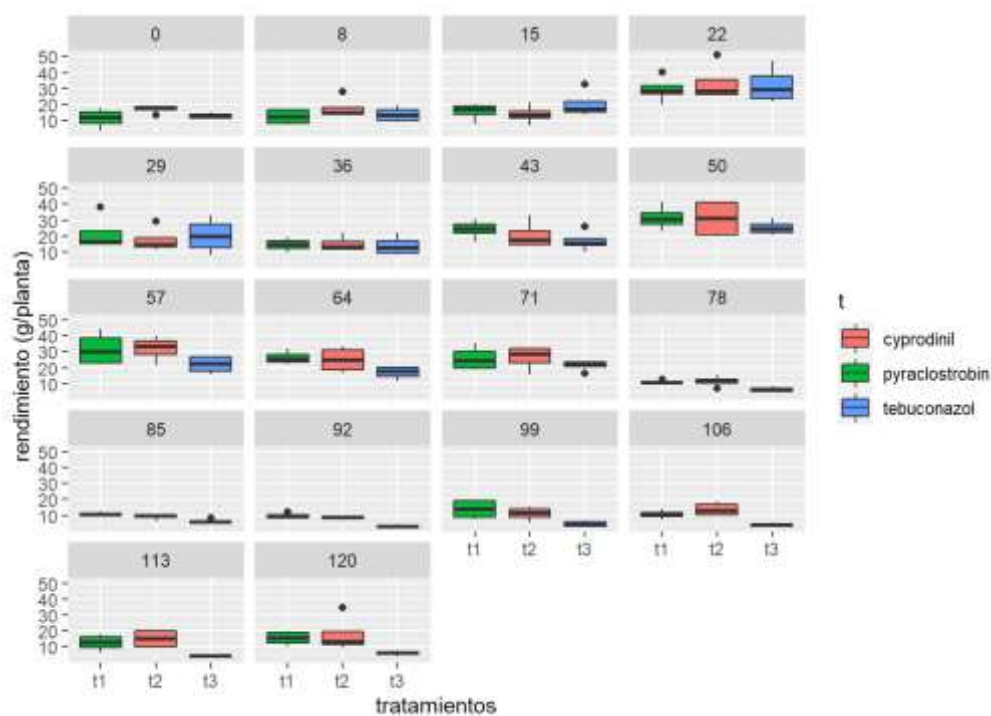


Ilustración 37-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.9.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 85-4: ANOVA del rendimiento a 57 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	52,07	26,034	3,280	0,1090
Bloque	3	89,03	29,675	3,739	0,0795
Error	6	47,62	7,937		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 57 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 85-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.9.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 86-4: ANOVA del rendimiento a 57 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	256,0	127,98	1,991	0,217
Bloque	3	252,1	84,05	1,308	0,356
Error	6	385,7	64,28		

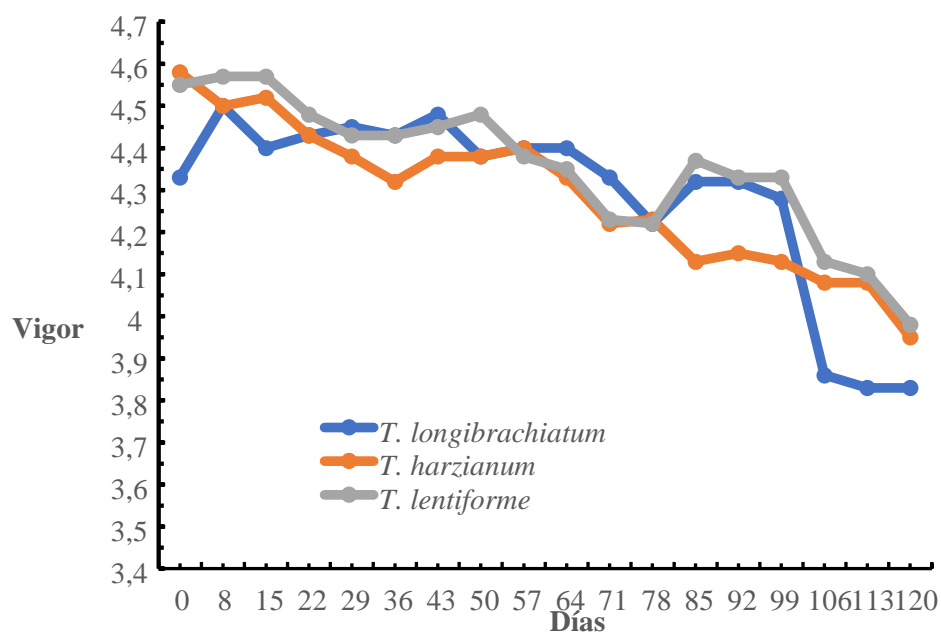
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 57 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 86-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.9.4. Vigorosis

a.



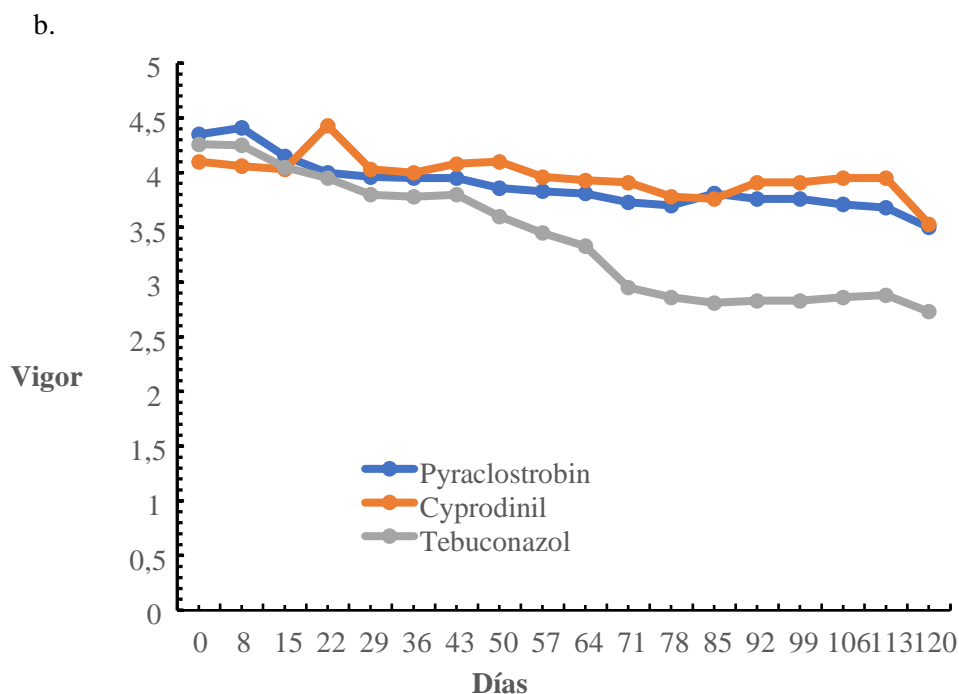


Ilustración 38-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.9.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 87-4: ANOVA de la vigorosidad a los 57 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0007	0,00037	0,003	0,997
Bloque	3	0,1967	0,06556	0,450	0,726
Error	6	0,8733	0,14556		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 57 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 87-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.9.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 88-4: ANOVA de la vigorosidad a los 57 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,5207	0,26037	13,43	0,00608**
Bloque	3	0,3448	0,11494	5,93	0,03159
Error	6	0,1163	0,01938		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 89-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 57 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,93	a
Pyraclostrobin	3,83	a
Tebuconazol	3,45	b

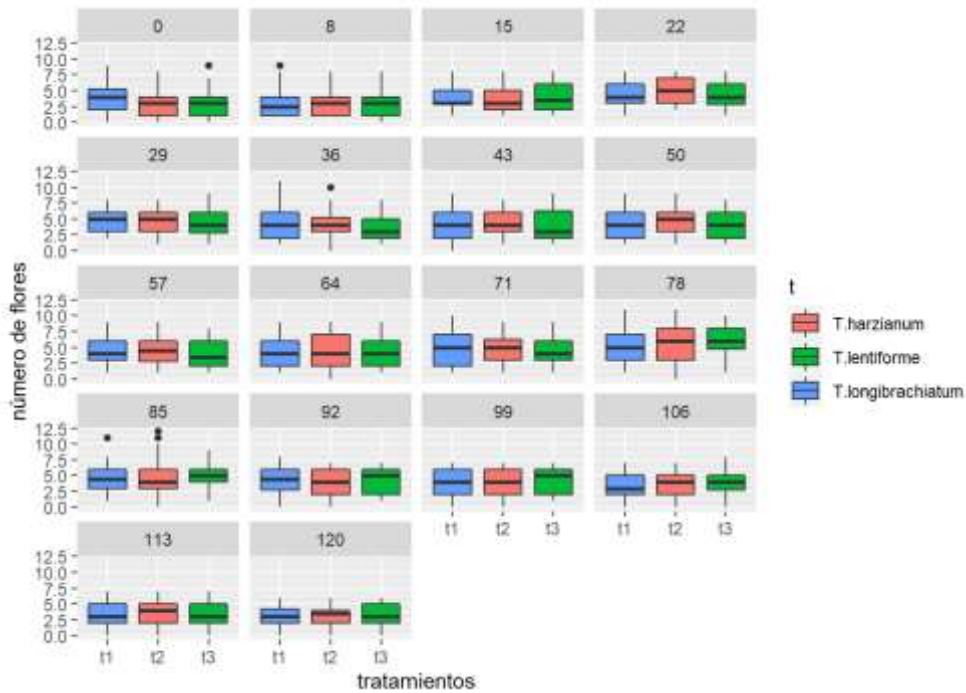
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 57 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 88-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 89-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “vigoroso”(nivel 4) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “intermedio” (nivel 3).

4.10. Evaluación de variables a los 64 ddt

4.10.1. Número de flores

a.



b.

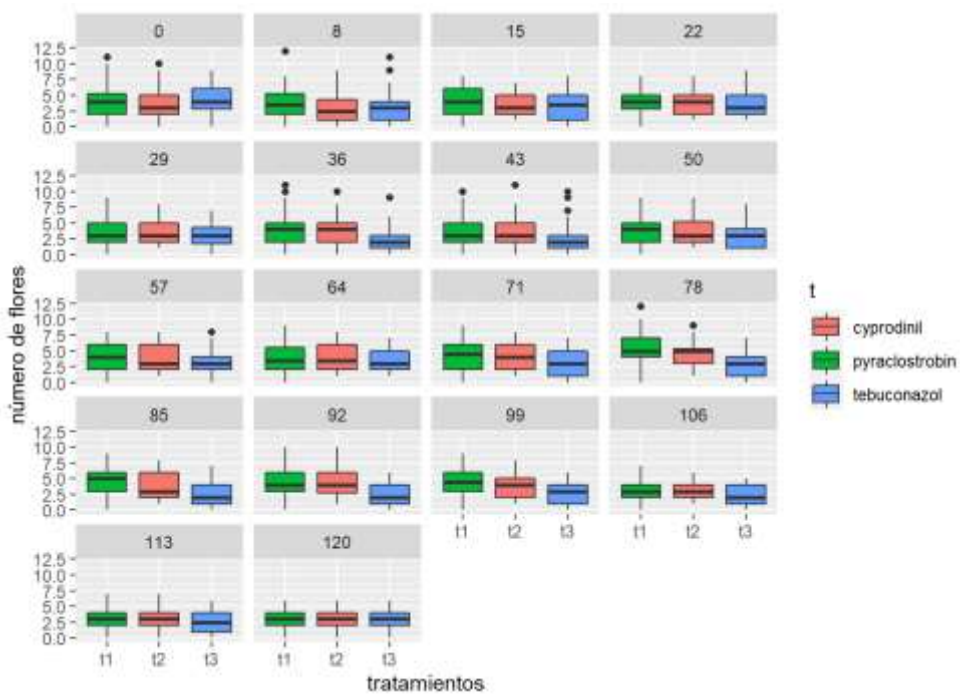


Ilustración 39-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.10.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 90-4: ANOVA del número de flores a 64 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1756	0,08778	1,937	0,224
Bloque	3	0,1437	0,04790	1,057	0,434
Error	6	0,2718	0,04531		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 64 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 90-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.10.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 91-4: ANOVA del número de flores a 64 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,0319	0,5159	6,665	0,0299*
Bloque	3	0,4756	0,1585	2,048	0,2088
Error	6	0,4644	0,0774		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 92-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 64 días en el tratamiento químico

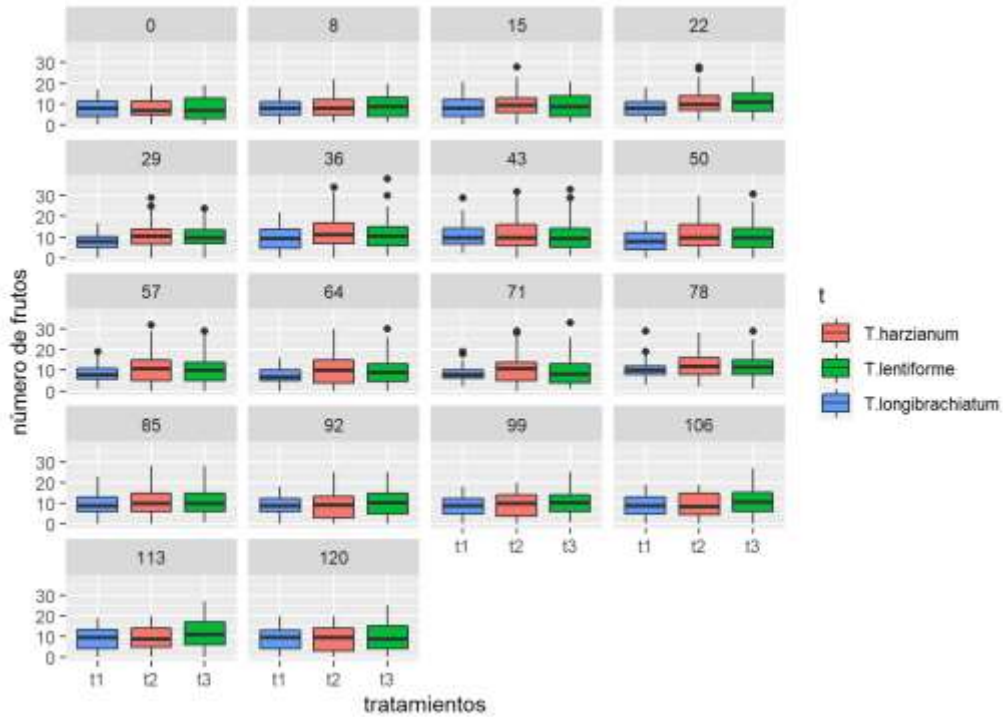
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,00	a
Cyprodinil	3,85	ab
Tebuconazol	3,31	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 64 días ddt presentó diferencias significativas (p<0,05) (Tabla 91-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 92-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados con un promedio de 4 flores con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de 3,85 flores compartió el mismo rango “ab”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio obtuvo 3,31 frutos.

4.10.2. Número de frutos

a.



b.

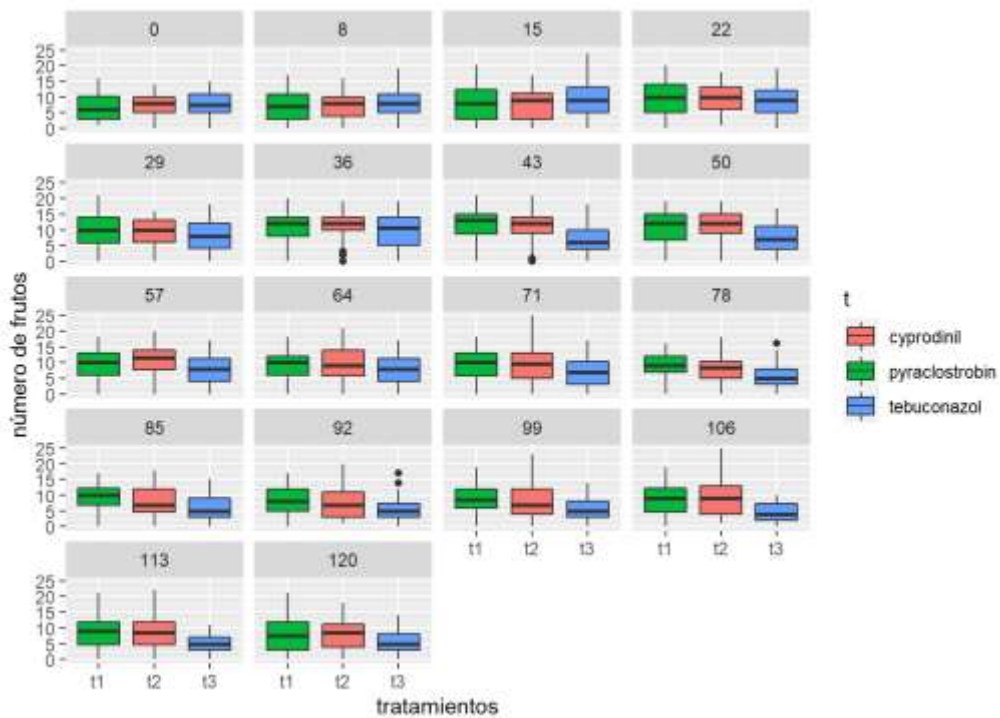


Ilustración 40-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.10.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 93-4: ANOVA del número de frutos a 64 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	19,787	9,894	18,487	0,00272**
Bloque	3	1,192	0,397	0,743	0,56453
Error	6	3,211	0,535		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 94-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 64 días en el tratamiento biológico

Cepa	Números de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	10,20	a
<i>T. lentiforme</i>	9,71	a
<i>T. longibrachiatum</i>	7,27	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 64 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 93-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 94-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* y *T. lentiforme* mostró mejores resultados con un promedio de 10,20 y 9,71 frutos con un rango de significancia “a”. Por último, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un rango “b” en promedio obtuvo 7,27 frutos.

4.10.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 95-4: ANOVA del número de frutos a 64 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	6,352	3,176	5,381	0,0459
Bloque	3	1,231	0,410	0,695	0,5880
Error	6	3,541	0,590		

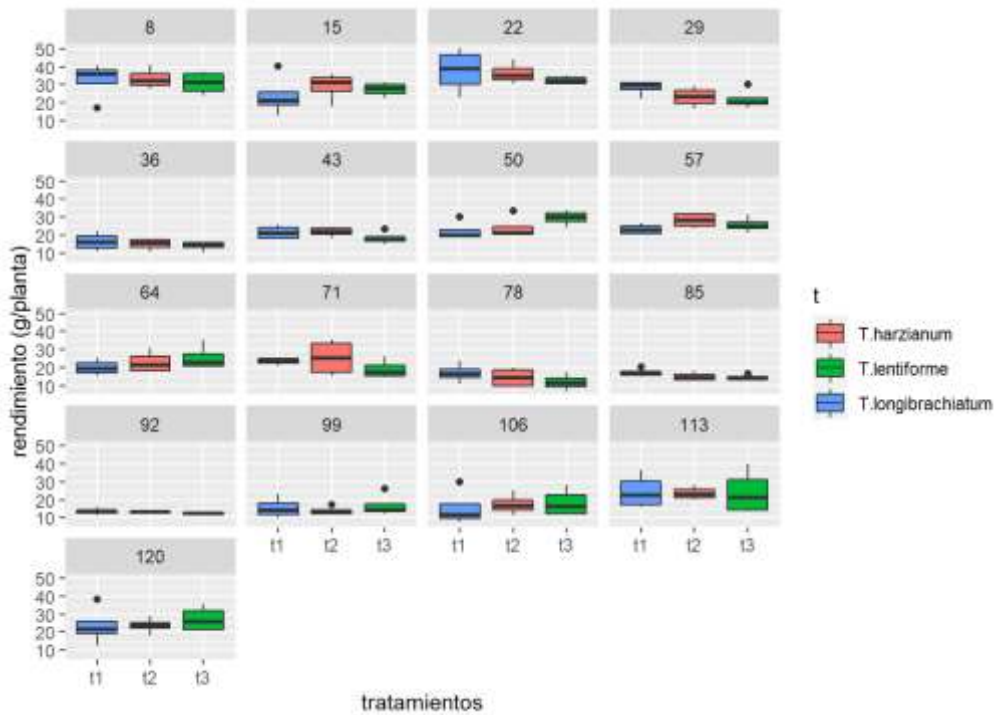
Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 64 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 95-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.10.3. Rendimiento

a.



b.

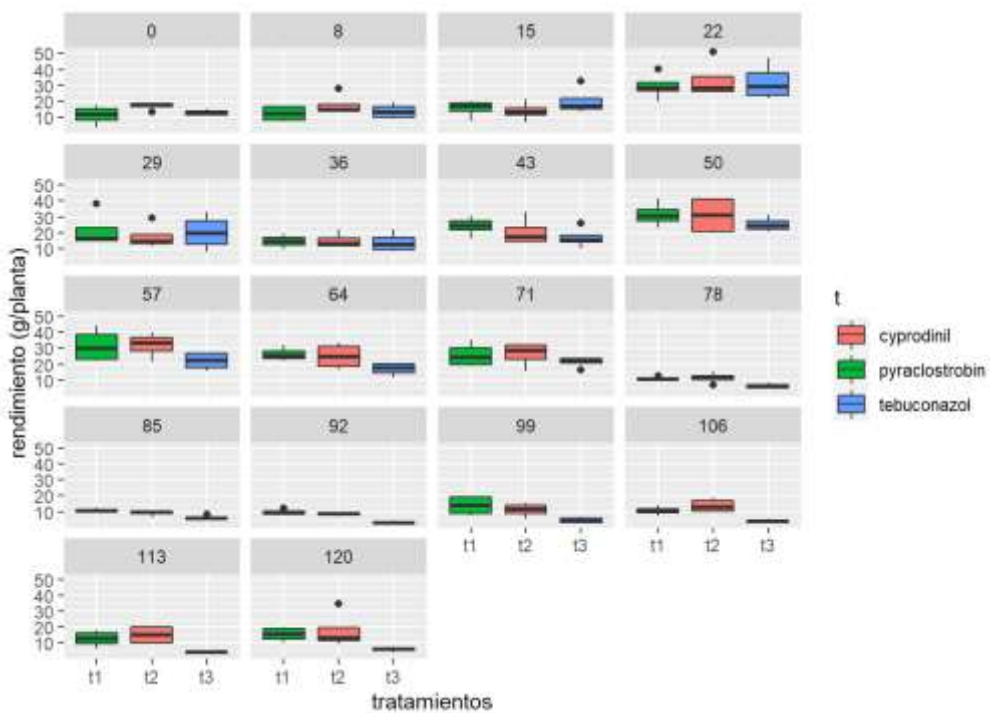


Ilustración 41-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.10.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 96-4: ANOVA del rendimiento a 64 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	58,41	29,20	1,167	0,373
Bloque	3	163,78	54,59	2,182	0,191
Error	6	150,09	25,02		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 64 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 96-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.10.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 97-4: ANOVA del rendimiento a 64 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	197,7	98,86	2,506	0,162
Bloque	3	71,4	23,80	0,603	0,636
Error	6	236,8	39,46		

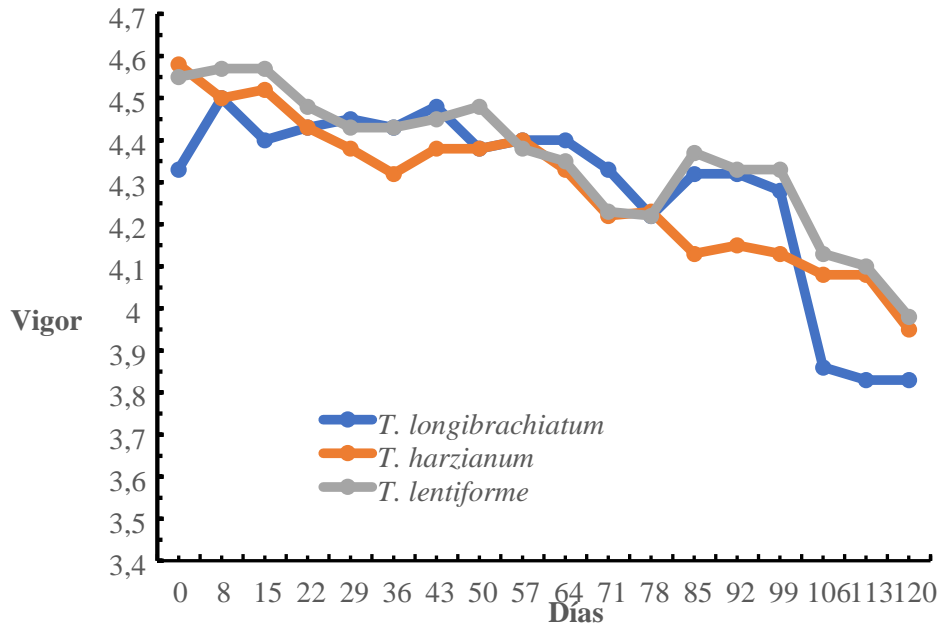
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 64 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 97-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.10.4. Vigorositad

a.



b.

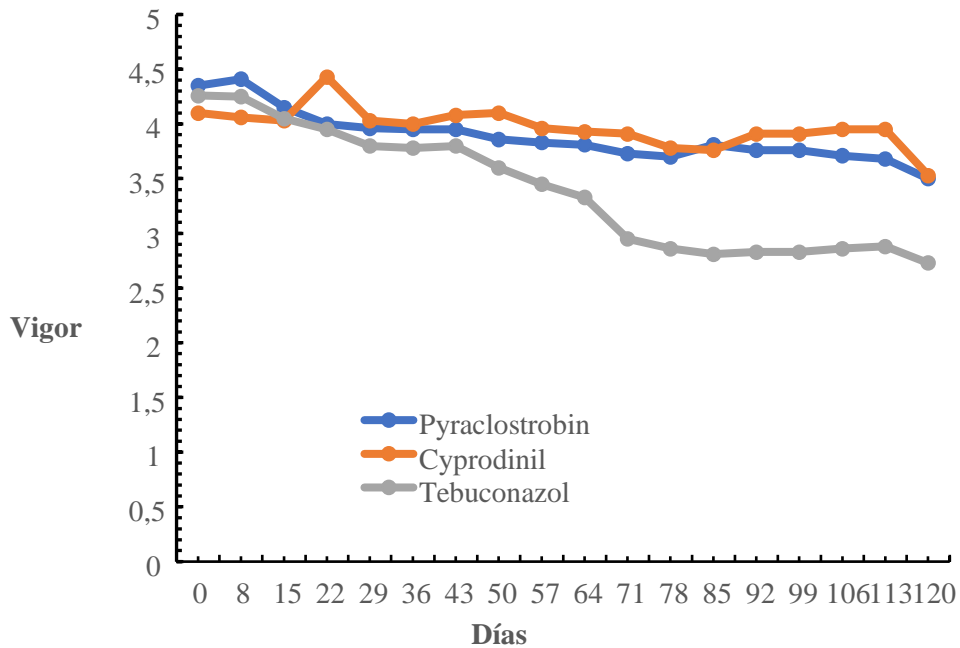


Ilustración 42-4: Vigorositad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.10.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 98-4: ANOVA de la vigorosidad a los 64 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0096	0,00481	0,032	0,969
Bloque	3	0,1196	0,03988	0,264	0,849
Error	6	0,9059	0,15099		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 64 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 98-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.10.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 99-4: ANOVA de la vigorosidad a los 64 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,7785	0,3893	15,687	0,00414**
Bloque	3	0,2222	0,0741	2,985	0,11794
Error	6	0,1489	0,0248		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 100-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 64 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,91	a
Pyraclostrobin	3,81	a
Tebuconazol	3,33	b

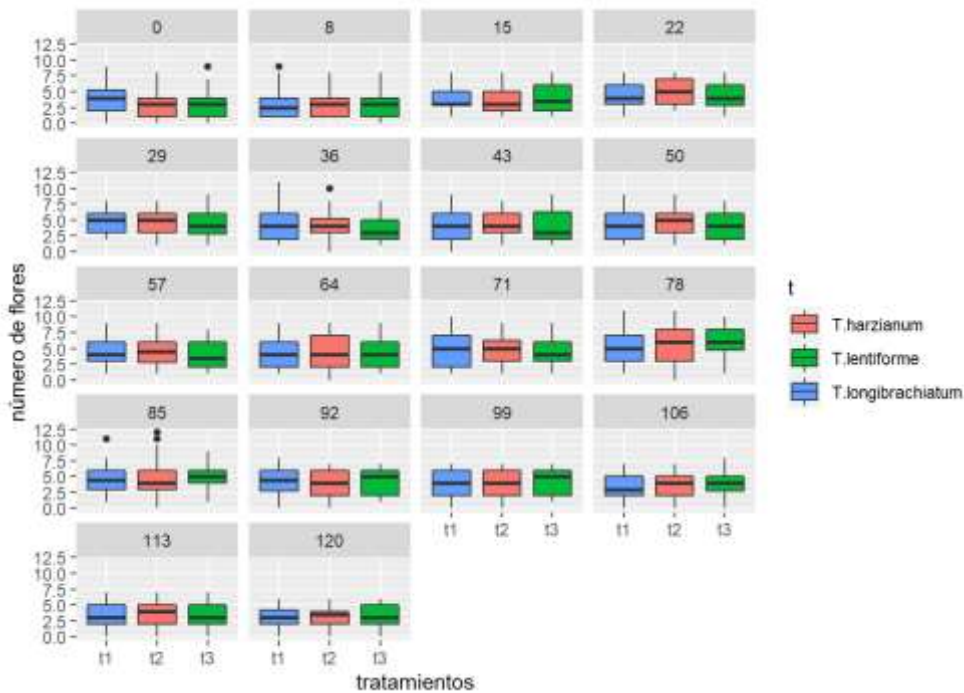
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 64 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 99-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 100-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “vigoroso”(nivel 4) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “intermedio” (nivel 3).

4.11. Evaluación de variables a los 71 ddt

4.11.1. Número de flores

a.



b.

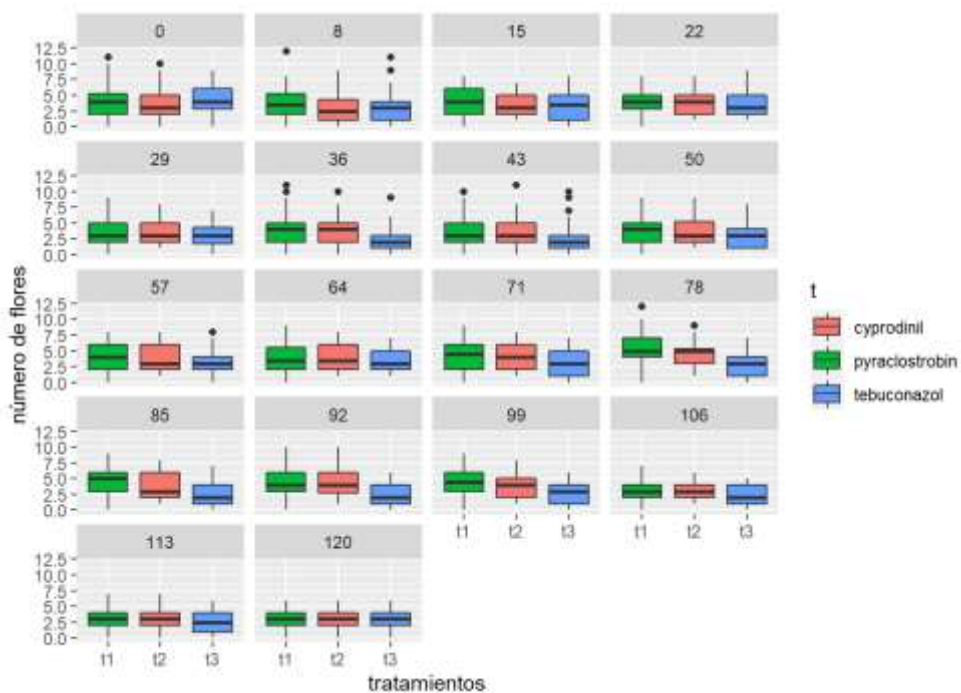


Ilustración 43-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.11.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 101-4: ANOVA del número de flores a 71 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1867	0,09333	1,322	0,335
Bloque	3	0,2263	0,07543	1,068	0,430
Error	6	0,4237	0,07062		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 71 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 101-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.11.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 102-4: ANOVA del número de flores a 71 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,9919	1,4959	6,415	0,0324*
Bloque	3	0,4652	0,1551	0,665	0,6035
Error	6	1,3993	0,2332		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 103-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 71 días en el tratamiento químico

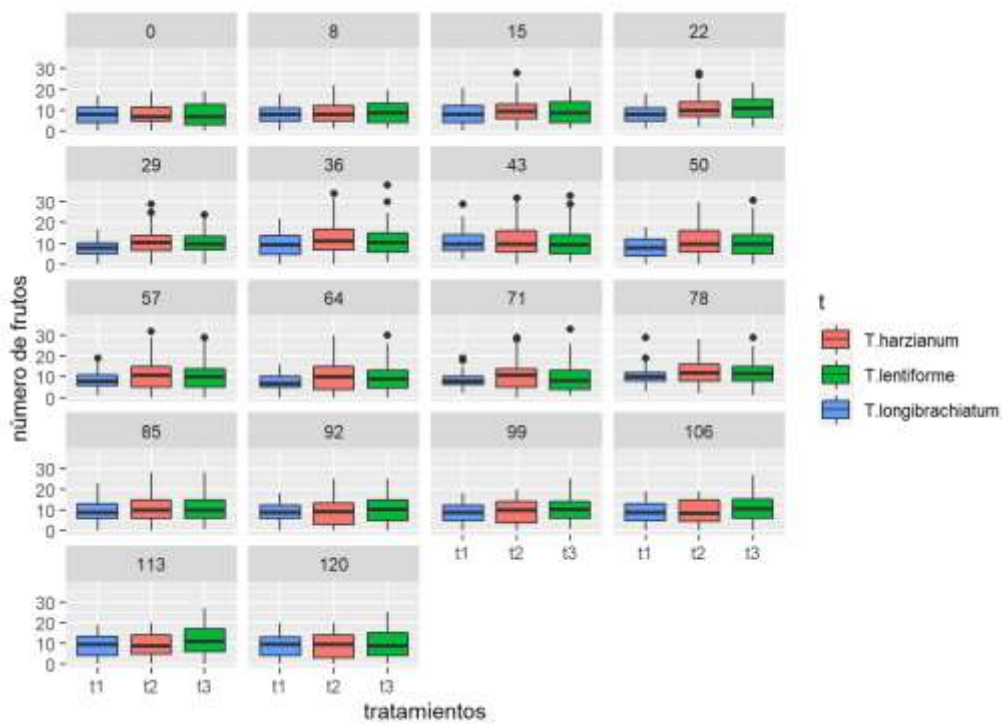
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,33	a
Cyprodinil	4,28	ab
Tebuconazol	3,25	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 71 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 102-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 103-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de flores 4,33 con un rango de significancia de “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de 4,28 flores compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 3,25 y su rango de significancia es “b”.

4.11.2. Número de frutos

a.



b.

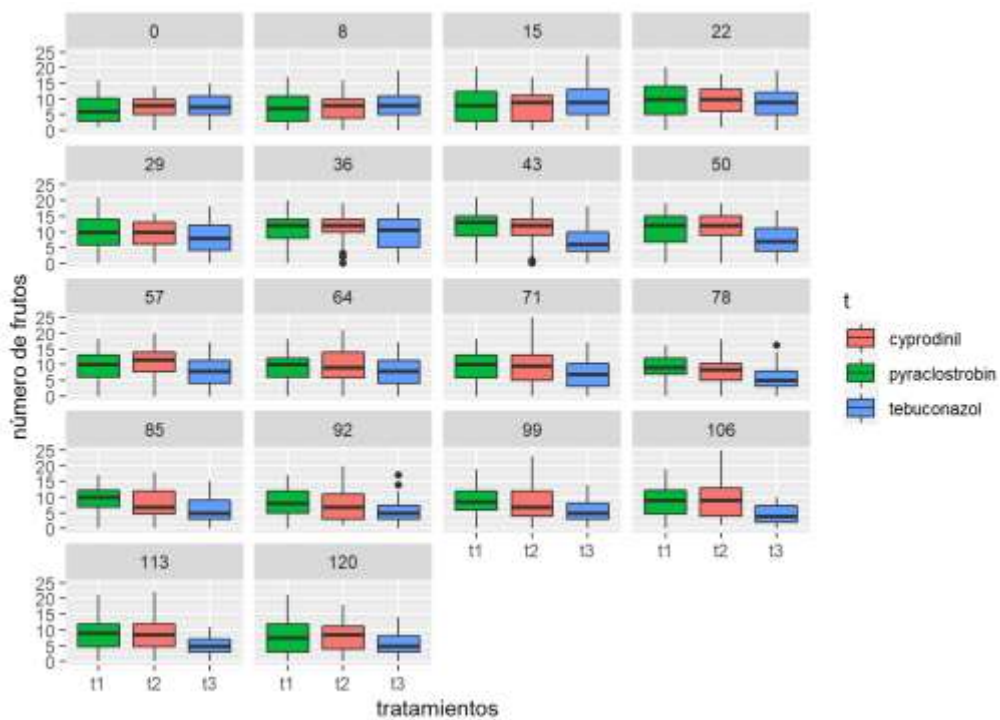


Ilustración 44-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.11.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 104-4: ANOVA del número de frutos a 71 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	7,476	3,738	26,584	0,00104*
Bloque	3	1,083	0,361	2,567	0,15025
Error	6	0,844	0,141		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 105-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 71 días en el tratamiento químico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. harzianum</i>	10,45	a
<i>T. lentiforme</i>	9,47	b
<i>T. longibrachiatum</i>	8,51	c

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 71 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 104-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 105-4) para las tres cepas, donde *T. harzianum* mostró mejores resultados con un promedio de 10,45 frutos con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de *T. lentiforme* con un promedio de 9,47 frutos obtuvo un rango “b”. Por último, el tratamiento a base de *T. longibrachiatum* con un rango “c” en promedio obtuvo 8,51 frutos.

4.11.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 106-4: ANOVA del número de frutos a 71 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	11,607	5,803	14,956	0,00466**
Bloque	3	2,591	0,864	2,226	0,18583
Error	6	2,328	0,388		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 107-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 71 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,23	a

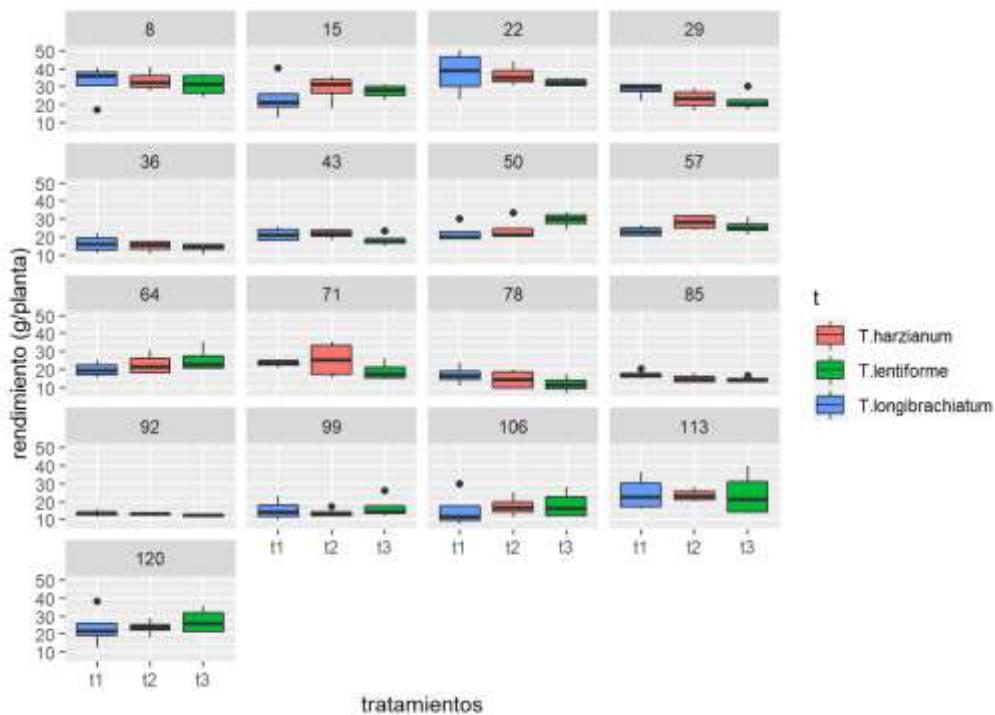
Cyprodinil	8,93	a
Tebuconazol	7,03	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 71 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 106-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 107-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados con un promedio de 9,23 y 8,93 frutos respectivamente con un rango de significancia “a”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio obtuvo 7,03 frutos.

4.11.3. Rendimiento

a.



b.

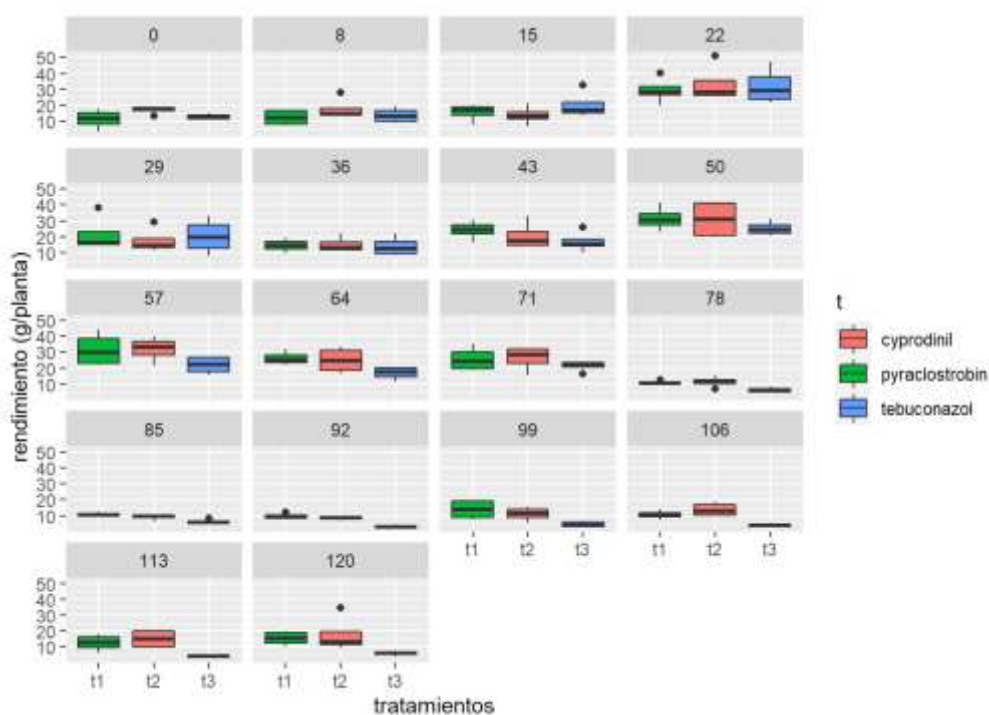


Ilustración 45-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.11.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 108-4: ANOVA del rendimiento a 71 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	89,24	44,62	2,182	0,1940
Bloque	3	292,36	97,45	4,766	0,0498
Error	6	122,70	20,45		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 71 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 108-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.11.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 109-4: ANOVA del rendimiento a 71 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	58,6	29,32	0,518	0,620
Bloque	3	64,2	21,39	0,378	0,773
Error	6	339,6	56,60		

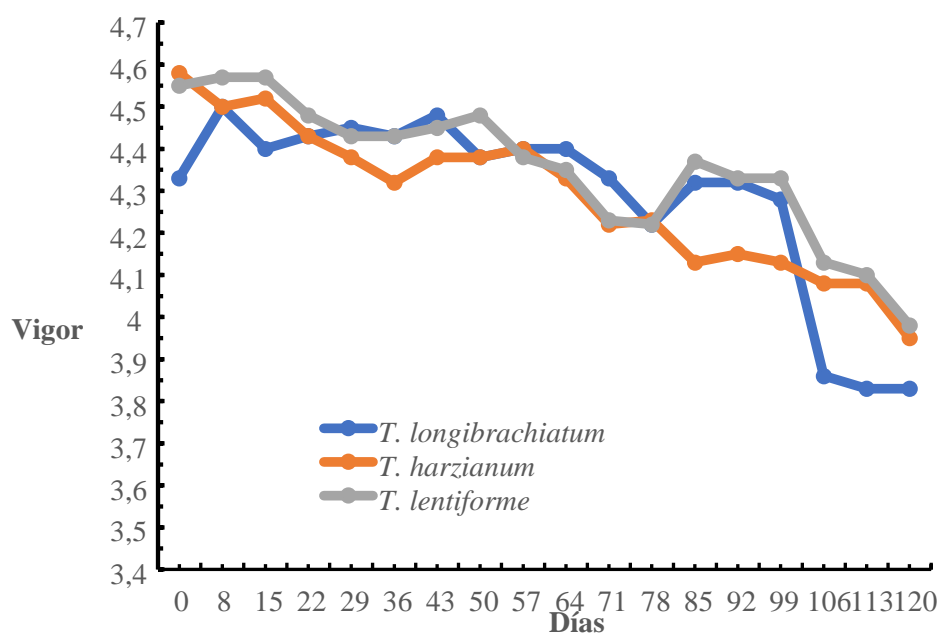
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 71 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 109-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.11.4. Vigorosis

a.



b.

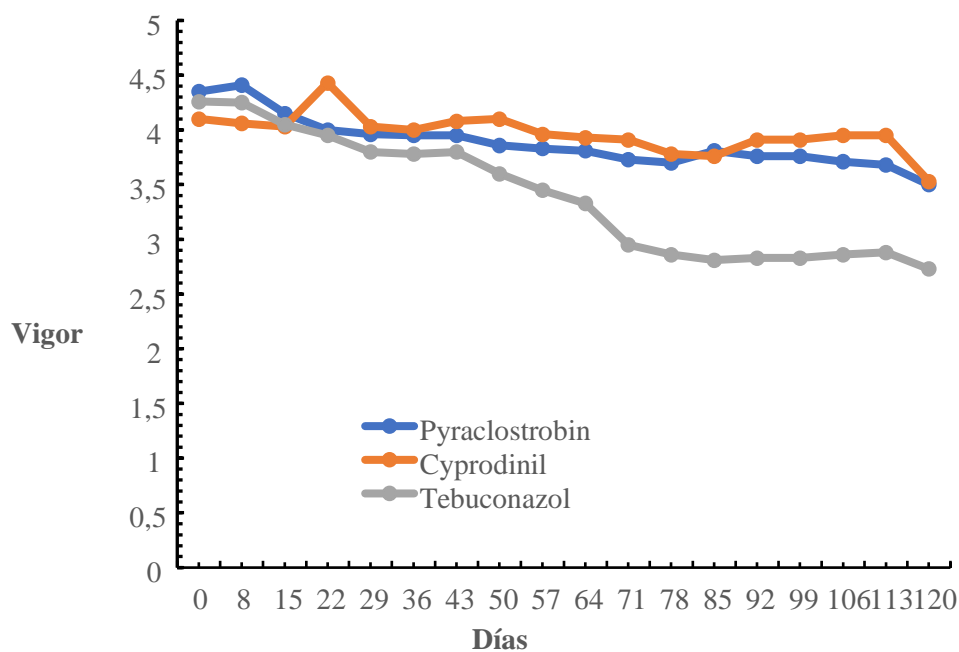


Ilustración 46-4: Vigorosidad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.11.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 110-4: ANOVA de la vigorosidad a los 71 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0319	0,01593	0,094	0,911
Bloque	3	0,2293	0,07642	0,452	0,725
Error	6	1,0141	0,16901		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 71 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 110-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.11.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 111-4: ANOVA de la vigorosidad a los 71 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,7474	0,8737	72,959	6,16 ^{e-5**}
Bloque	3	0,3437	0,1146	9,567	0,0105
Error	6	0,0719	0,0120		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 112-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 71 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,78	a
Pyraclostrobin	3,73	a
Tebuconazol	2,95	b

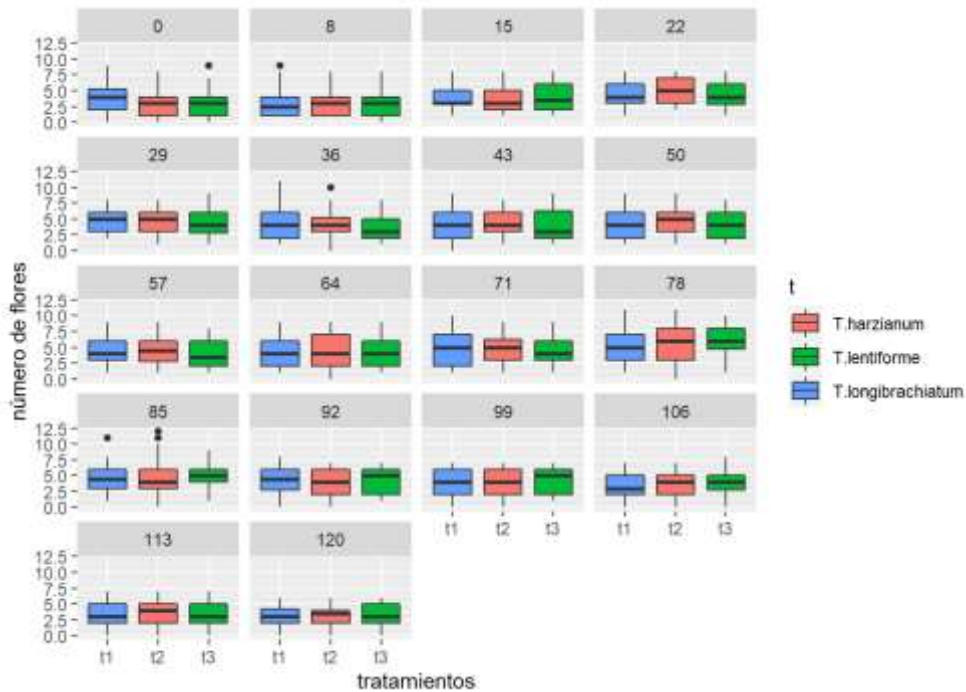
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 64 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 99-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 100-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio”(nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “débil” (nivel 2).

4.12. Evaluación de variables a los 78 ddt

4.12.1. Número de flores

a.



b.

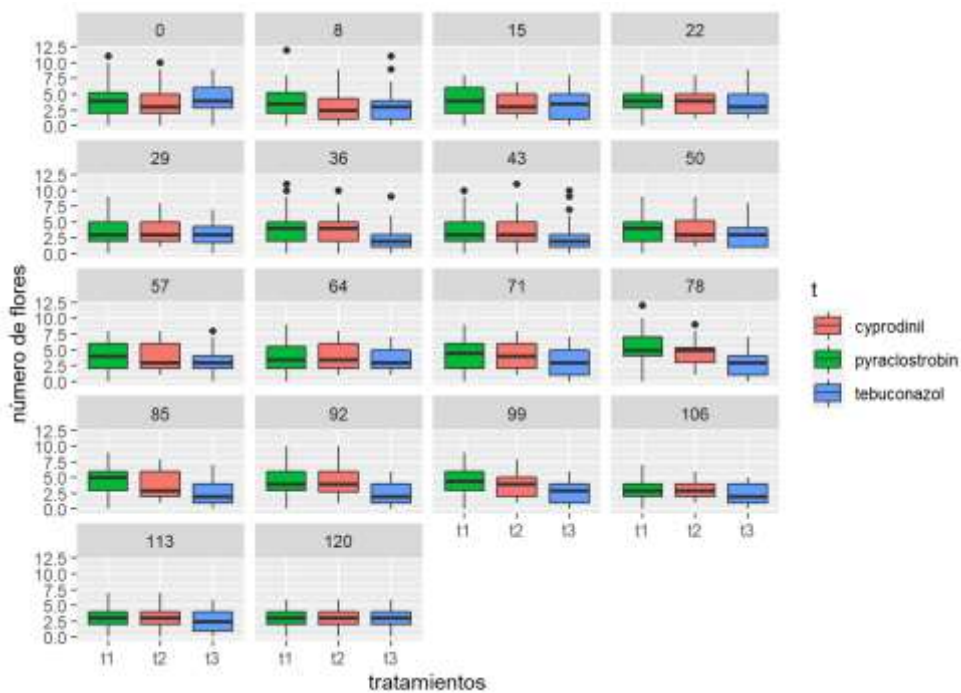


Ilustración 47-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.12.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 113-4: ANOVA del número de flores a 78 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,112	0,5559	0,678	0,543
Bloque	3	1,317	0,4389	0,535	0,675
Error	6	4,918	0,8196		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 78 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 113-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.12.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 114-4: ANOVA del número de flores a 78 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	13,227	6,614	29,004	0,0008**
Bloque	3	0,769	0,256	1,123	0,4112
Error	6	1,368	0,228		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 115-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 78 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	5,50	a
Cyprodinil	4,61	a
Tebuconazol	2,96	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 78 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 114-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 115-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 5,5 y 4,61 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,96 y su rango de significancia es “b”.

4.12.2. Número de frutos

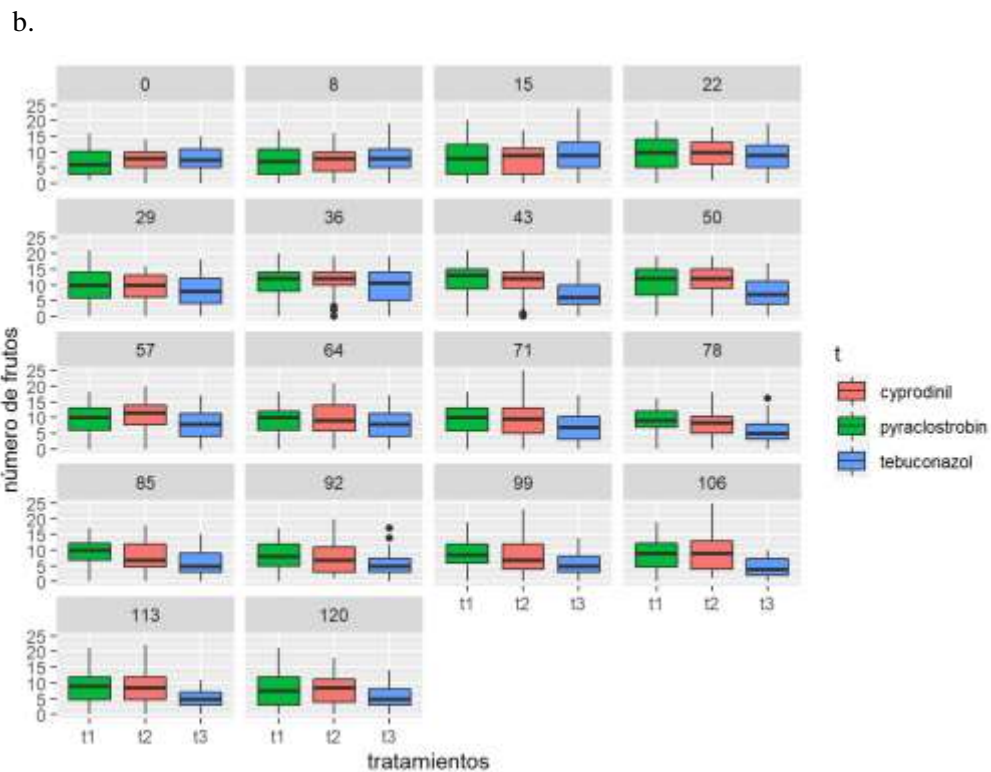
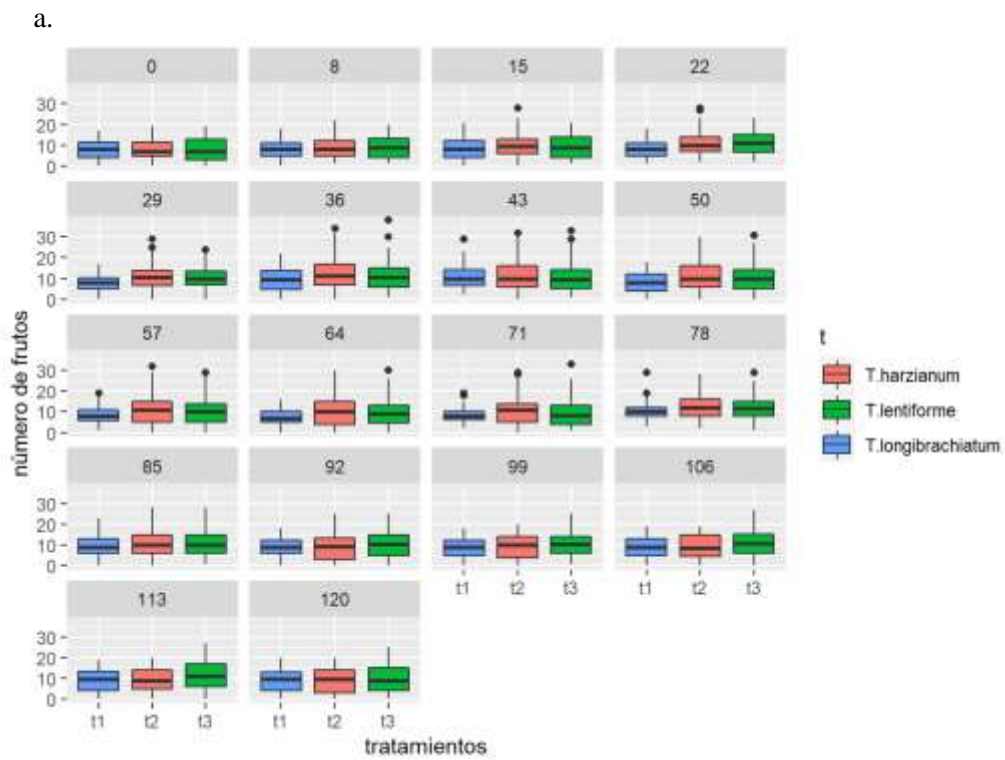


Ilustración 48-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.12.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 116-4: ANOVA del número de frutos a 78 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	13,525	6,763	3,644	0,0921
Bloque	3	1,299	0,433	0,233	0,8701
Error	6	11,136	1,856		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 78 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 116-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.12.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 117-4: ANOVA del número de frutos a 78 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	29,447	14,723	13,407	0,00611**
Bloque	3	2,366	0,789	0,718	0,57651
Error	6	6,589	1,098		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 118-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 78 días en el tratamiento químico

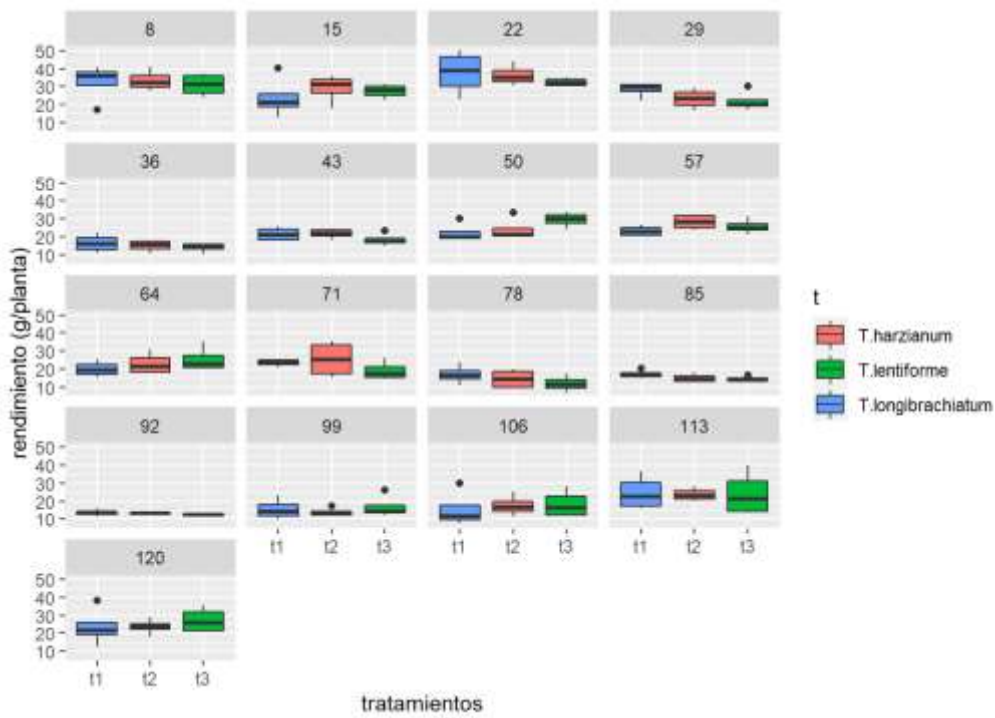
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,16	a
Cyprodinil	8,51	a
Tebuconazol	5,56	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 78 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 117-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 118-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 9,16 y 8,51 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 5,56 y su rango de significancia es “b”.

4.12.3. Rendimiento

a.



b.

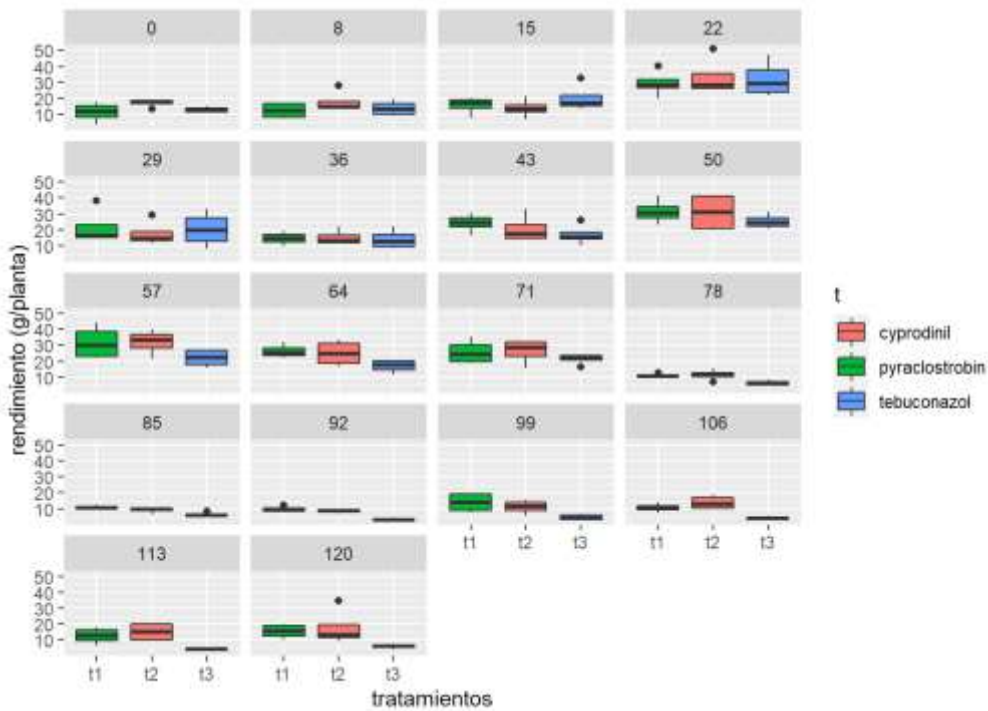


Ilustración 49-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.12.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 119-4: ANOVA del rendimiento a 78 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	51,68	25,84	1,383	0,321
Bloque	3	114,75	38,25	2,046	0,209
Error	6	112,15	18,69		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 78 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 119-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.12.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 120-4: ANOVA del rendimiento a 78 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	68,51	34,26	9,693	0,0132*
Bloque	3	24,78	8,26	2,337	0,1731
Error	6	21,20	3,53		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 121-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 78 días en el tratamiento químico

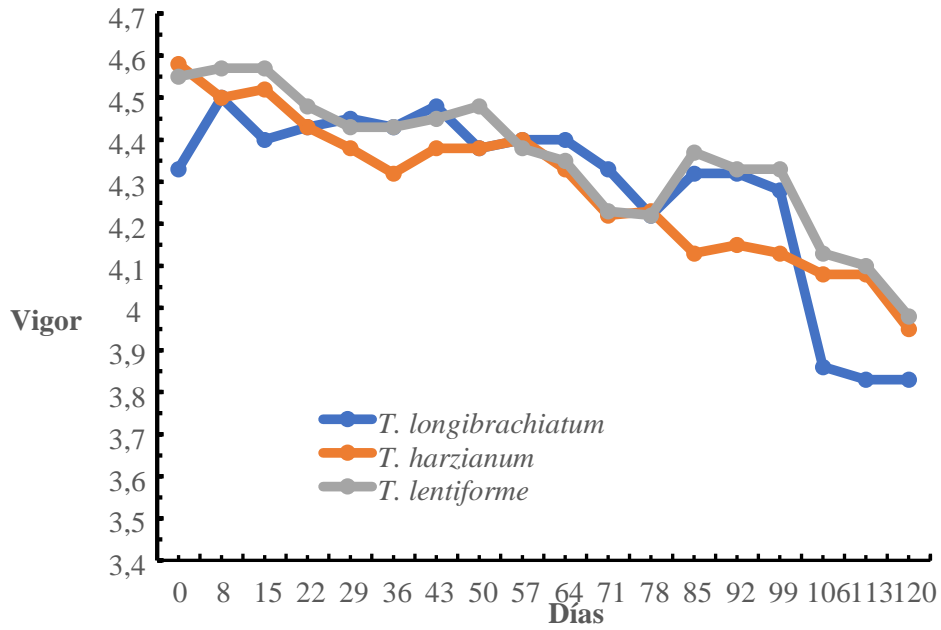
Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Cyprodinil	11,42	a
Pyraclostrobin	11,25	a
Tebuconazol	6,26	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 78 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 120-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 121-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados en rendimiento con 11,42 y 11,25 (g/planta) respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el rendimiento fue de 6,26 (g/planta) y su rango de significancia es “b”.

4.12.4. Vigorosis

a.



b.

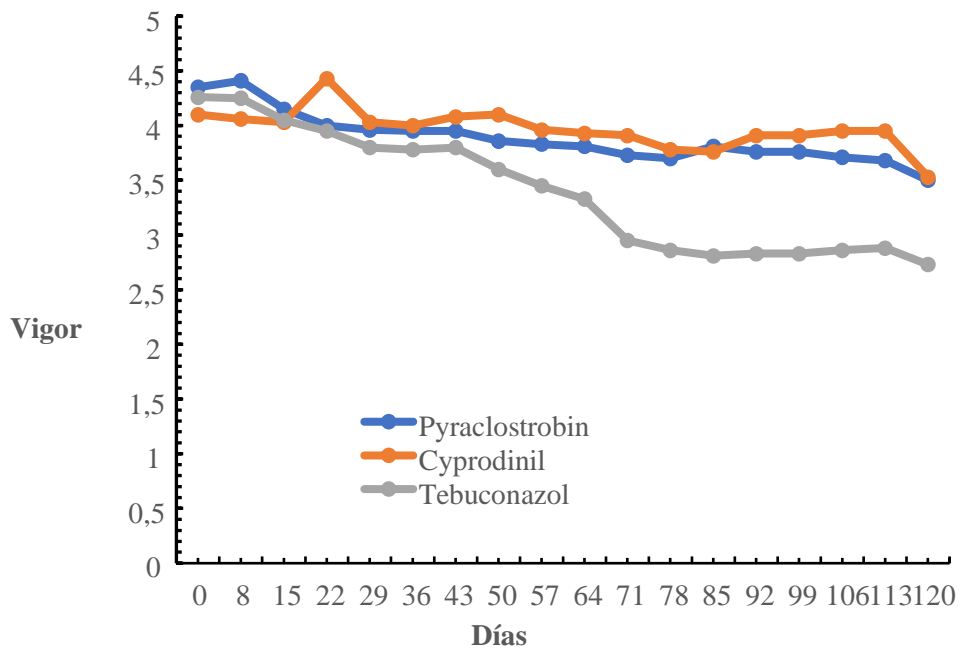


Ilustración 50-4: Vigorosis en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.12.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 122-4: ANOVA de la vigorosidad a los 78 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0007	0,00037	0,003	0,997
Bloque	3	0,3763	0,12543	1,021	0,447
Error	6	0,7370	0,12284		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 78 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 122-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.12.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 123-4: ANOVA de la vigorosidad a los 78 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,0119	1,0059	135,8	1,01 ^{e-5**}
Bloque	3	0,4000	0,1333	18,0	0,0021
Error	6	0,0444	0,0074		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 124-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 78 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil		3,76 a
Pyraclostrobin		3,70 a
Tebuconazol		2,86 b

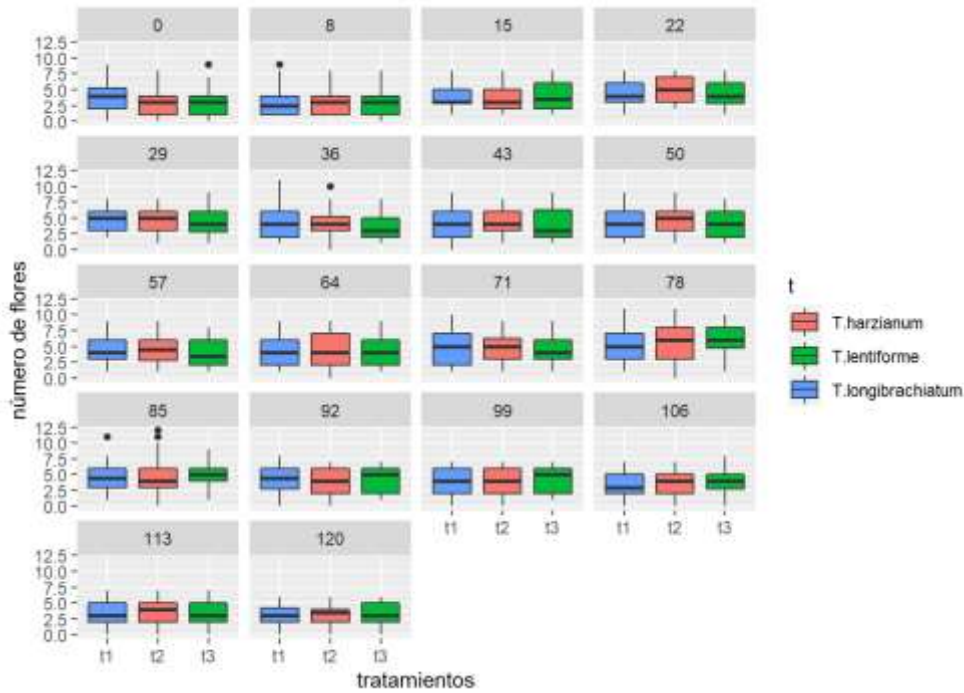
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 78 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 123-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 124-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “débil” (nivel 2).

4.13. Evaluación de variables a los 85 ddt

4.13.1. Número de flores

a.



b.

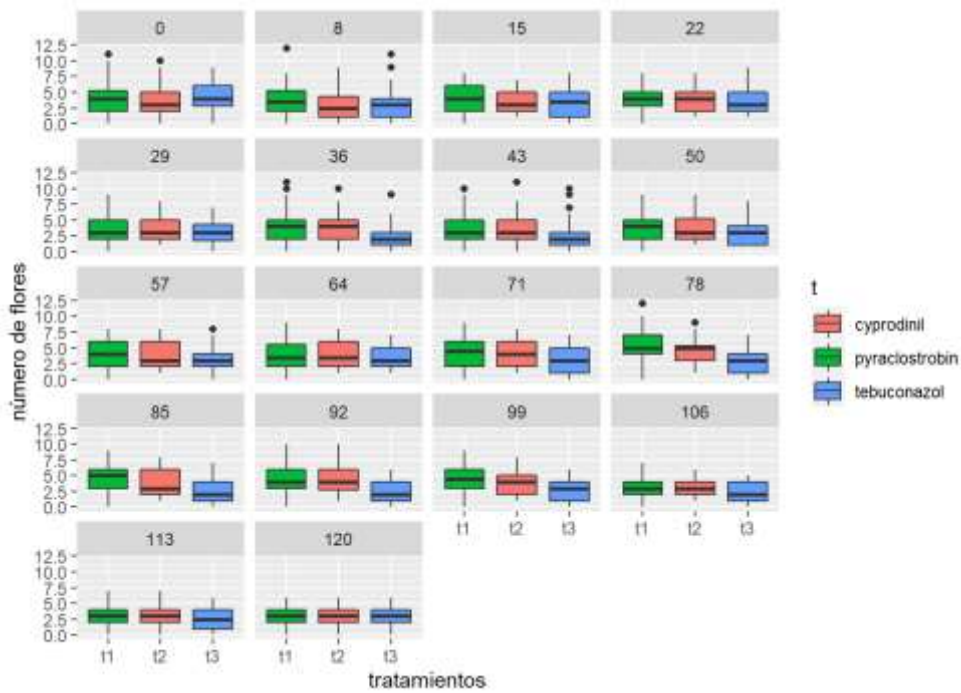


Ilustración 51-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.13.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 125-4: ANOVA del número de flores a 85 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,3563	0,1781	0,486	0,637
Bloque	3	2,3067	0,7689	2,099	0,202
Error	6	2,1978	0,3663		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 85 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 125-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.13.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 126-4: ANOVA del número de flores a 85 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	6,316	3,1581	44,644	0,00025**
Bloque	3	0,493	0,1644	2,325	0,17447
Error	6	0,424	0,0707		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 127-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 85 días en el tratamiento químico

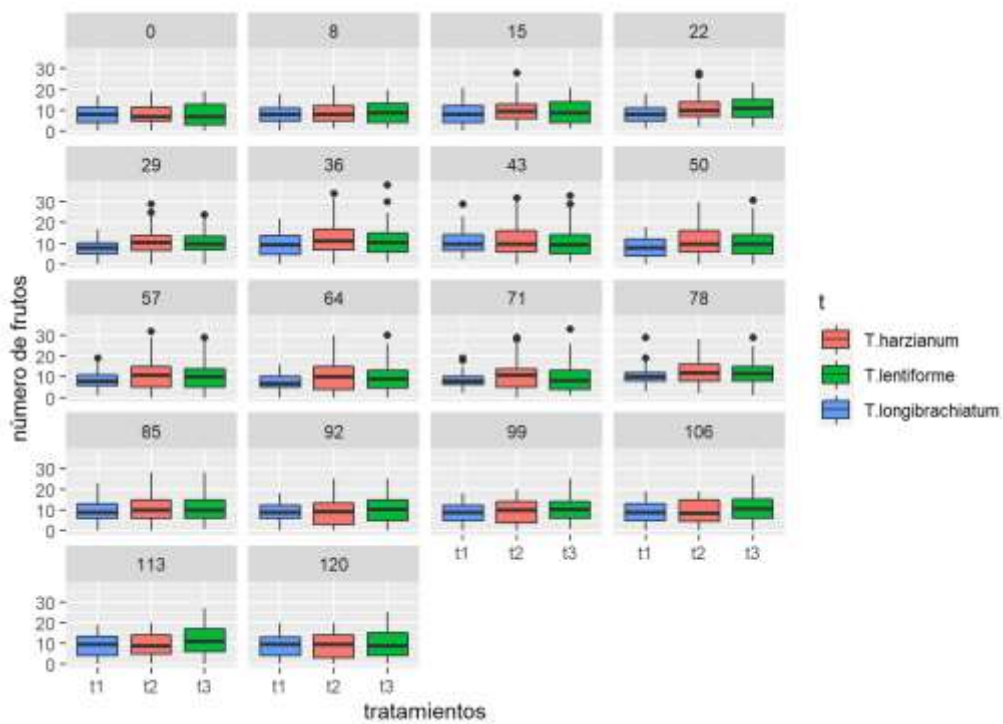
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,48	a
Cyprodinil	3,76	b
Tebuconazol	2,71	c

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 85 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 126-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 127-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de flores 4,48 con un rango de significancia de “a”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,71 y su rango de significancia es “c”.

4.13.2. Número de frutos

a.



b.

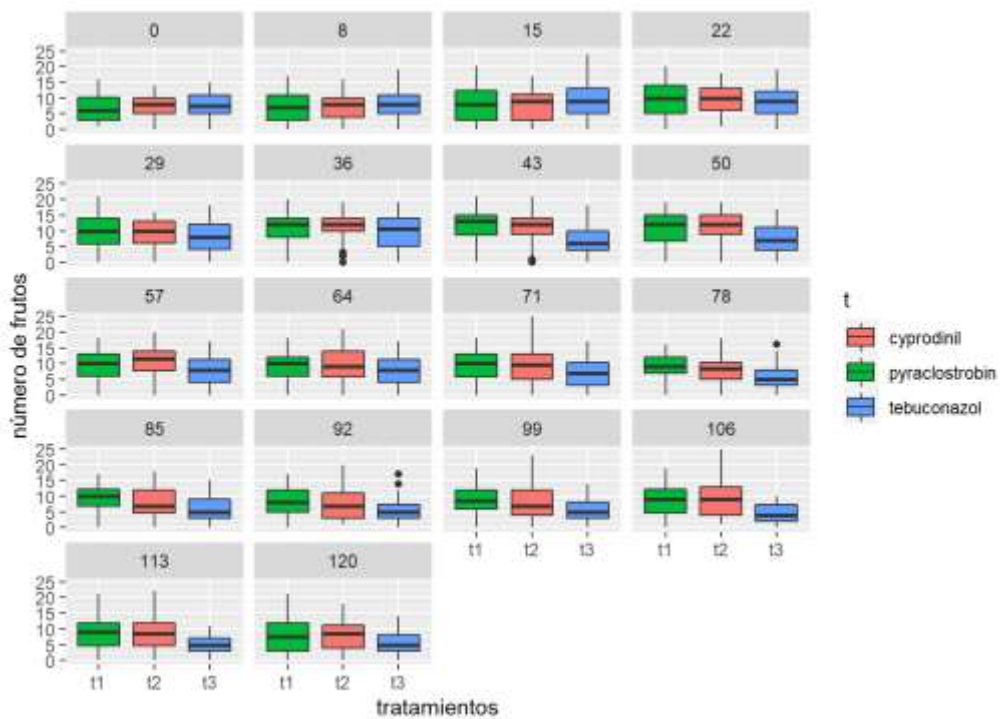


Ilustración 52-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.13.2.1. Número de frutos en el tratamiento biológico

Tabla 128-4: ANOVA del número de frutos a 85 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	4,921	2,460	0,572	0,593
Bloque	3	15,174	5,058	1,175	0,395
Error	6	25,829	4,305		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 85 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 128-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.13.2.2. Número de frutos en el tratamiento químico

Tabla 129-4: ANOVA del número de frutos a 85 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	24,362	12,181	12,117	0,00782**
Bloque	3	1,456	0,485	0,483	0,70634
Error	6	6,032	1,005		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 130-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 85 días en el tratamiento químico

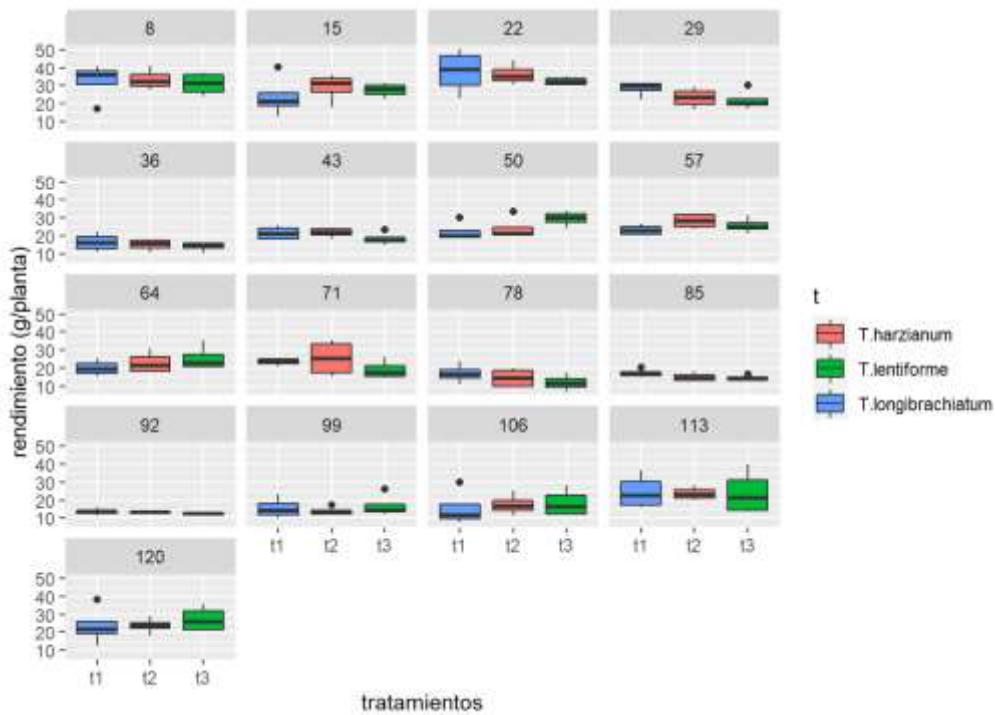
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,40	a
Cyprodinil	8,01	ab
Tebuconazol	5,93	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 85 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 129-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 130-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de frutos 9,40 con un rango de significancia de “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de 8,01 frutos compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 5,93 y su rango de significancia es “b”.

4.13.3. Rendimiento

a.



b.

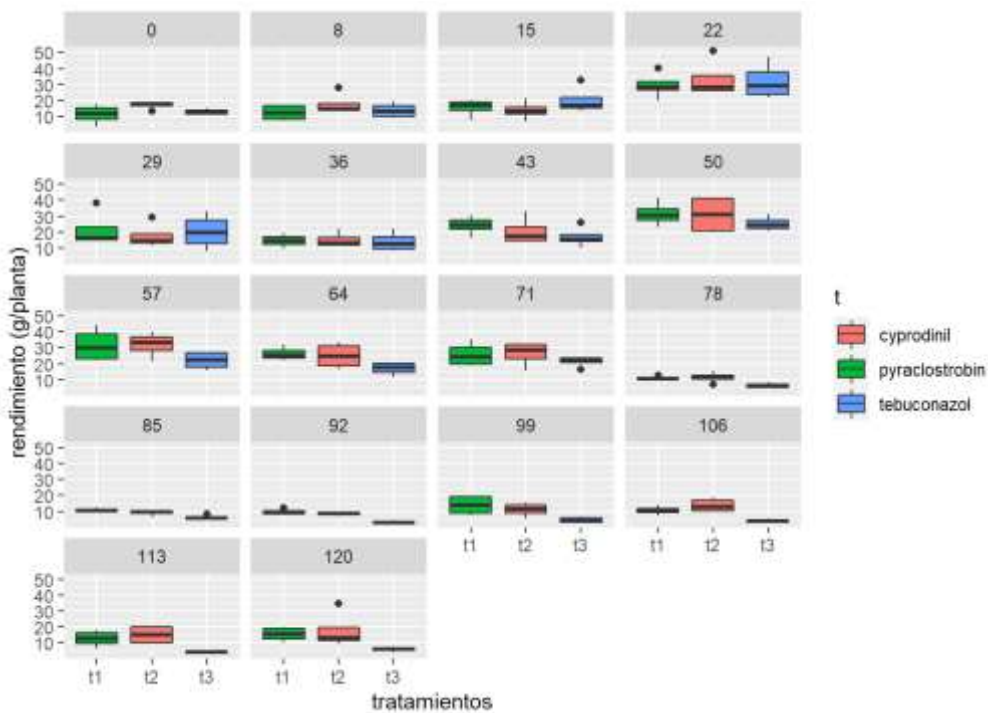


Ilustración 53-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.13.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 131-4: ANOVA del rendimiento a 85 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	14,54	7,271	1,623	0,273
Bloque	3	11,23	3,745	0,836	0,521
Error	6	26,87	4,479		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 85 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 131-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.13.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 132-4: ANOVA del rendimiento a 85 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	43,03	21,516	12,435	0,00734**
Bloque	3	7,35	2,449	1,415	0,32739
Error	6	10,38	1,730		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 133-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 85 días en el tratamiento químico

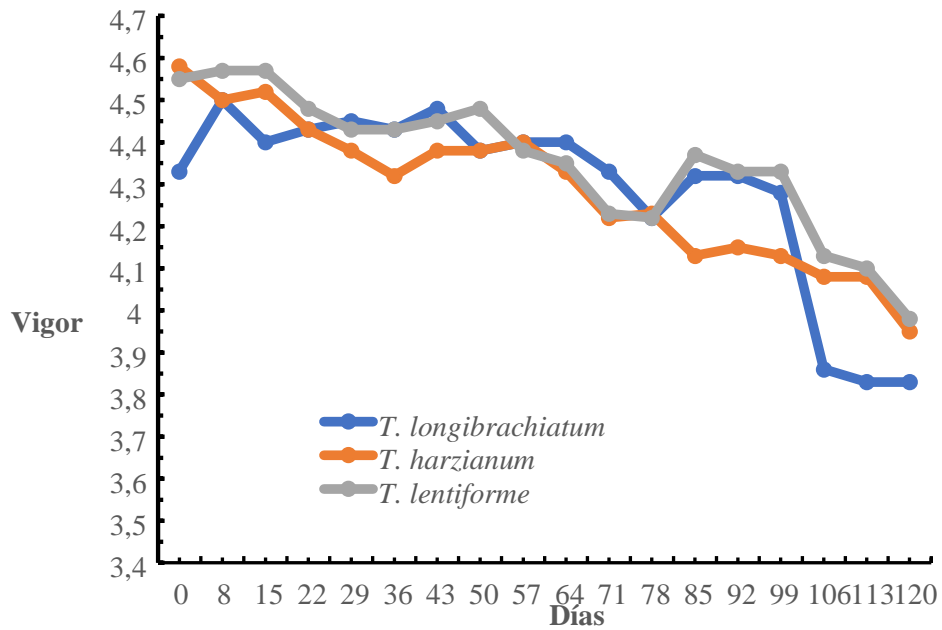
Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Pyraclostrobin	11,00	a
Cyprodinil	9,22	ab
Tebuconazol	6,40	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 85 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 132-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 133-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados con un promedio de rendimiento de 11 (g/planta) con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de rendimiento de 9,22 (g/planta) compartió el mismo rango “ab”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio el rendimiento fue de 6,40 (g/planta).

4.13.4. Vigorositad

a.



b.

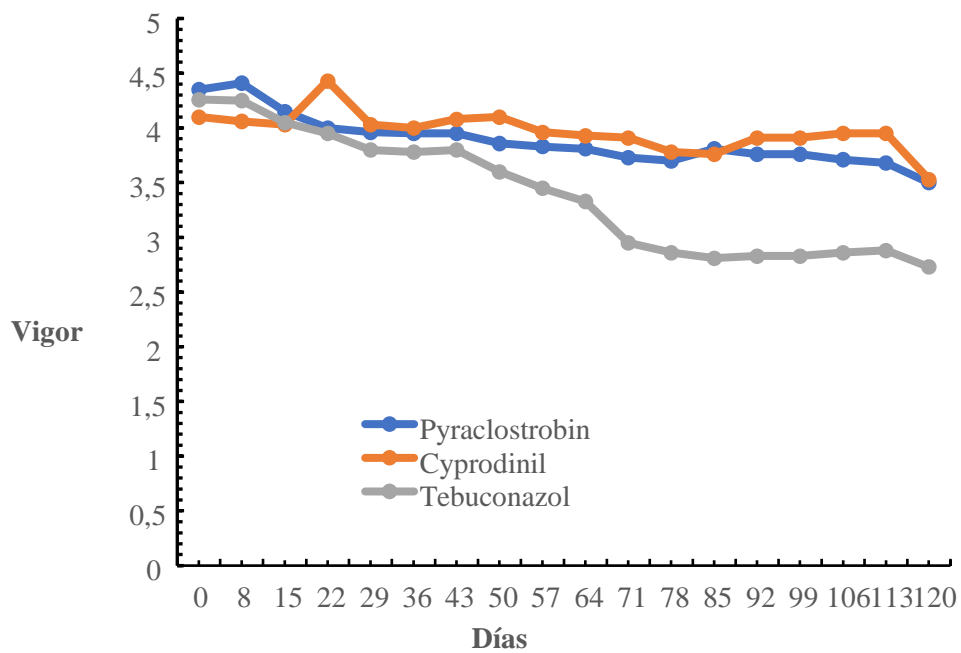


Ilustración 54-4: Vigorositad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.13.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 134-4: ANOVA de la vigorosidad a los 85 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1207	0,06037	0,614	0,572
Bloque	3	0,7596	0,25321	2,573	0,150
Error	6	0,5904	0,09840		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 85 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 134-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.13.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 135-4: ANOVA de la vigorosidad a los 85 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,9600	1,4800	22,534	0,00162**
Bloque	3	0,4604	0,1535	2,336	0,17317
Error	6	0,3941	0,0657		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 136-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 85 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,91	a
Pyraclostrobin	3,82	a
Tebuconazol	2,82	b

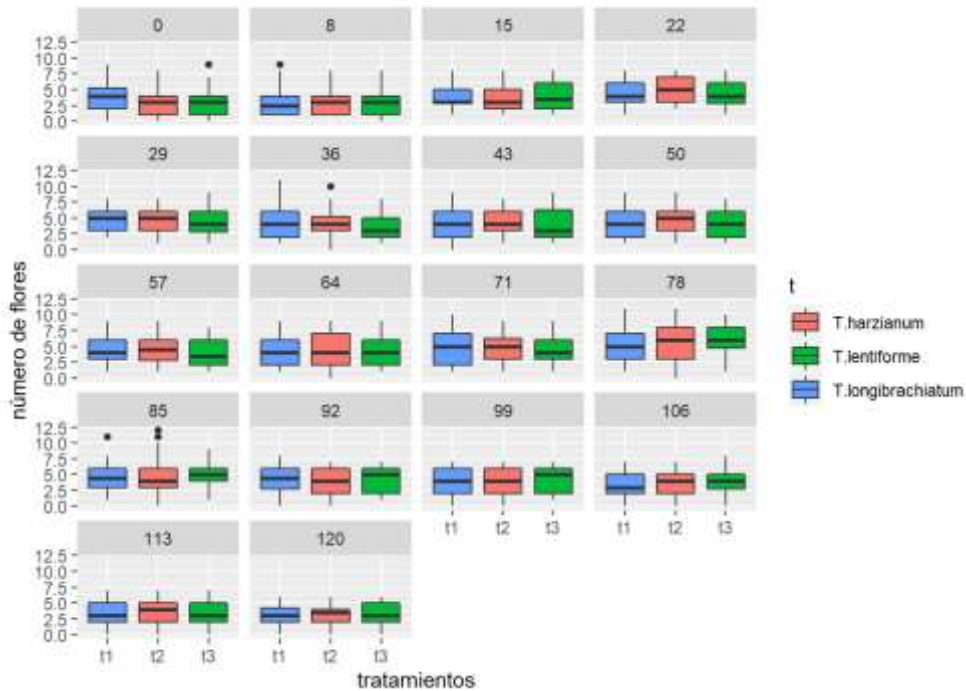
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 85 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 135-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 136-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “débil” (nivel 2).

4.14. Evaluación de variables a los 92 ddt

4.14.1. Número de flores

a.



b.

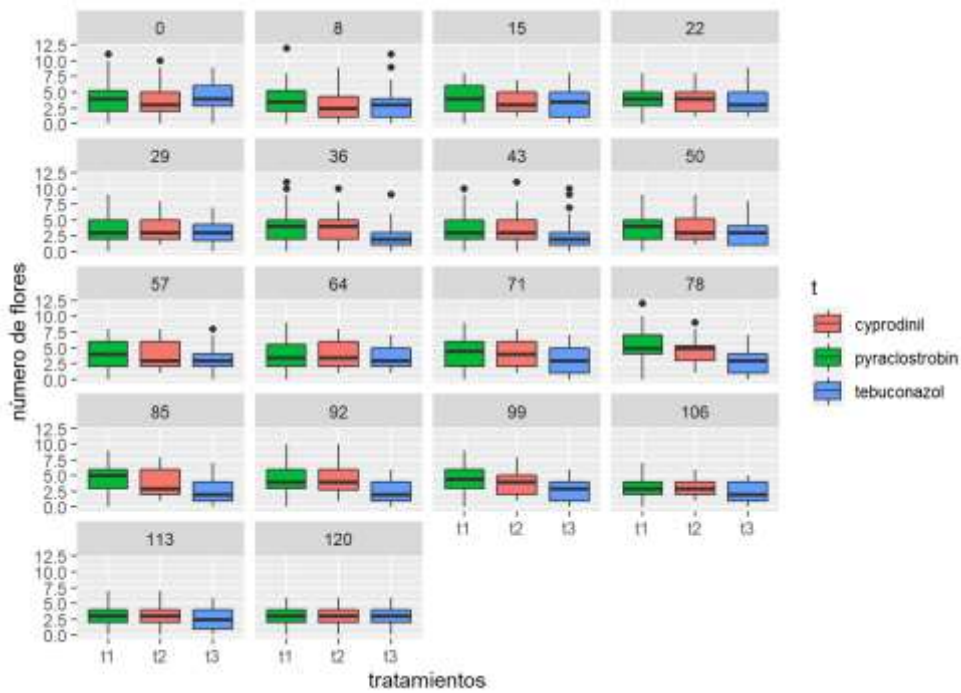


Ilustración 55-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.14.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 137-4: ANOVA del número de flores a 92 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,2696	0,1348	1,026	0,414
Bloque	3	0,6296	0,2099	1,598	0,286
Error	6	0,7881	0,1314		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 92 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 137-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.14.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 138-4: ANOVA del número de flores a 92 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	9,499	4,749	21,945	0,00174**
Bloque	3	0,410	0,137	0,632	0,62080
Error	6	1,299	0,216		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 139-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 92 días en el tratamiento químico

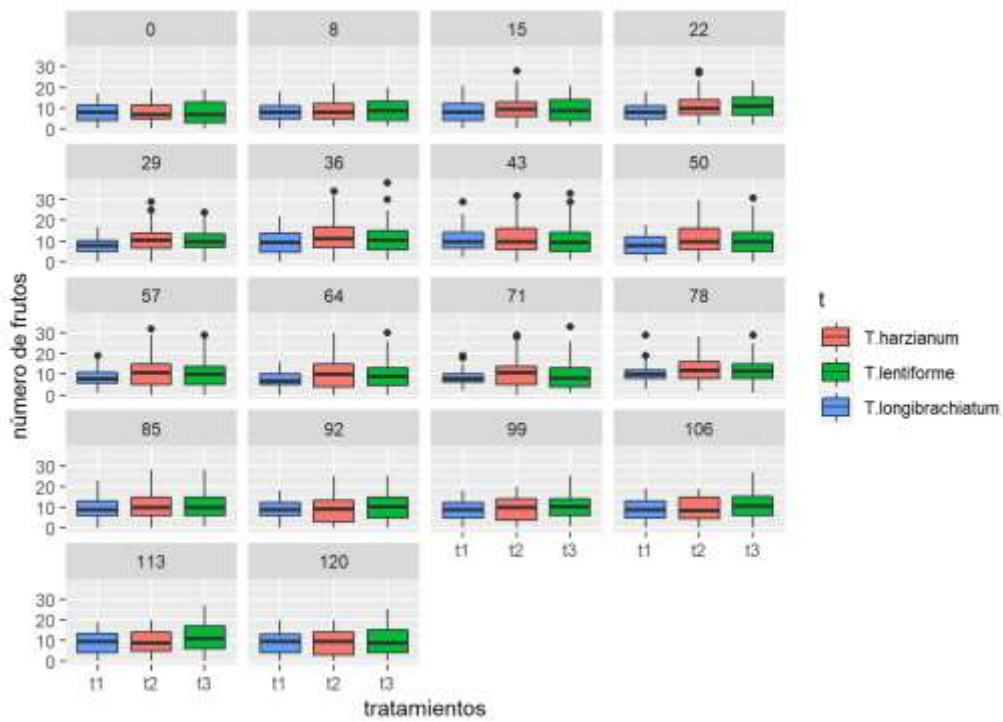
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,78	a
Cyprodinil	4,01	a
Tebuconazol	2,63	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 92 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 138-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 139-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 4,78 y 4,01 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,63 y su rango de significancia es “b”.

4.14.2. Número de frutos

a.



b.

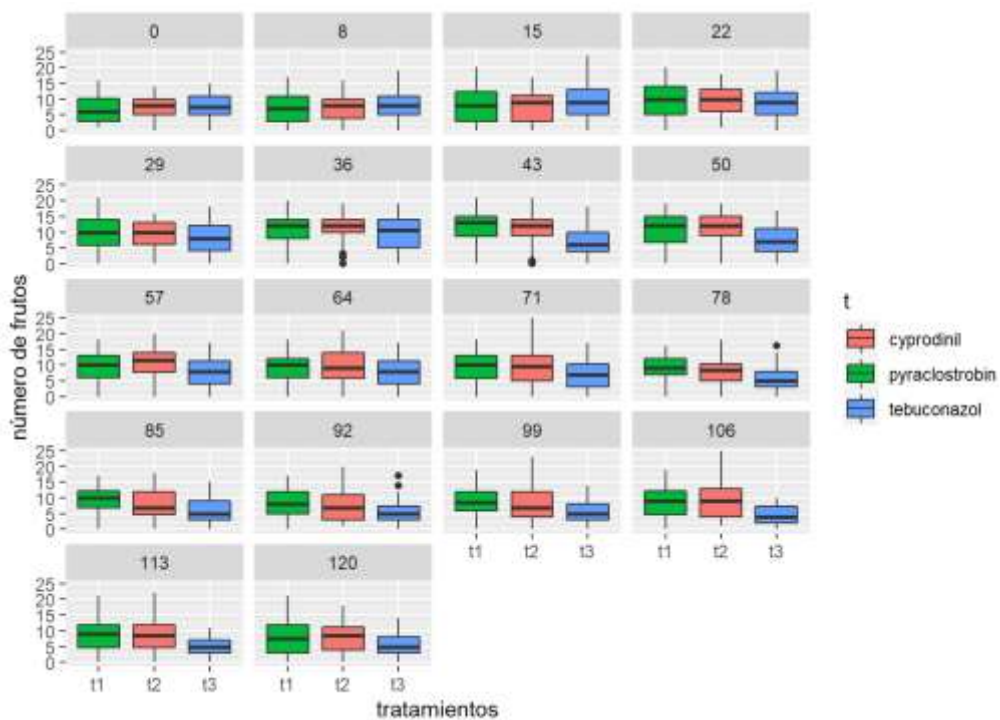


Ilustración 56-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.14.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 140-4: ANOVA del número de frutos a 92 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	8,703	4,351	0,915	0,450
Bloque	3	12,677	4,226	0,889	0,499
Error	6	28,527	4,754		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 92 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 140-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.14.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 141-4: ANOVA del número de frutos a 92 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	20,062	10,031	26,415	0,00106**
Bloque	3	4,363	1,454	3,829	0,07606
Error	6	2,279	0,380		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 142-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 92 días en el tratamiento químico

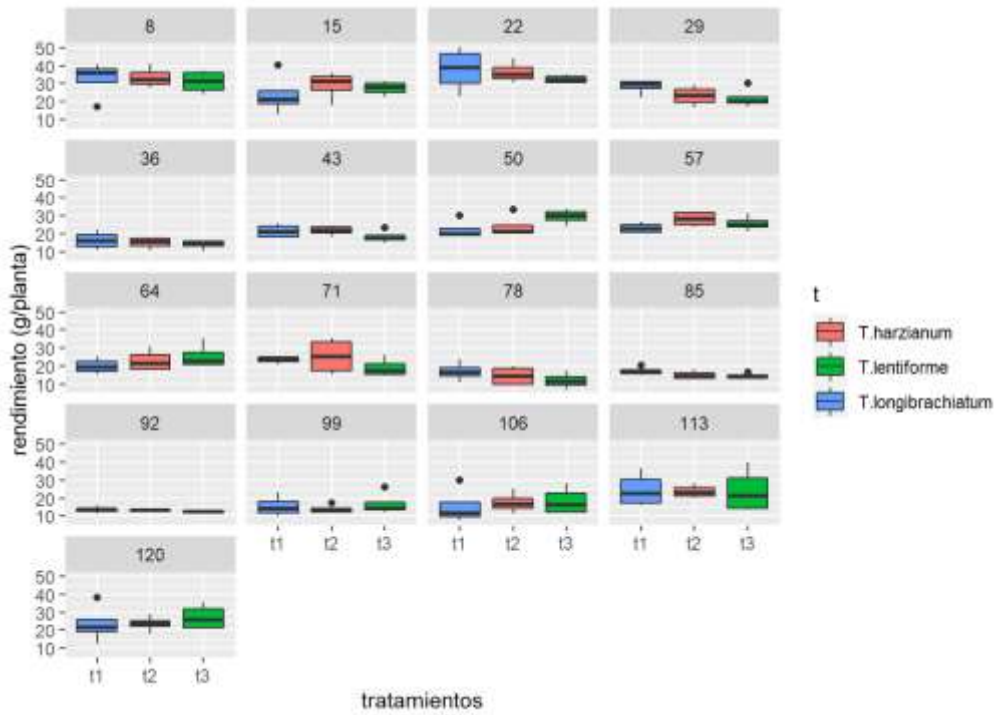
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	8,65	a
Cyprodinil	7,48	a
Tebuconazol	5,51	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 92 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 141-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 142-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 8,65 y 7,48 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 5,51 y su rango de significancia es “b”.

4.14.3. Rendimiento

a.



b.

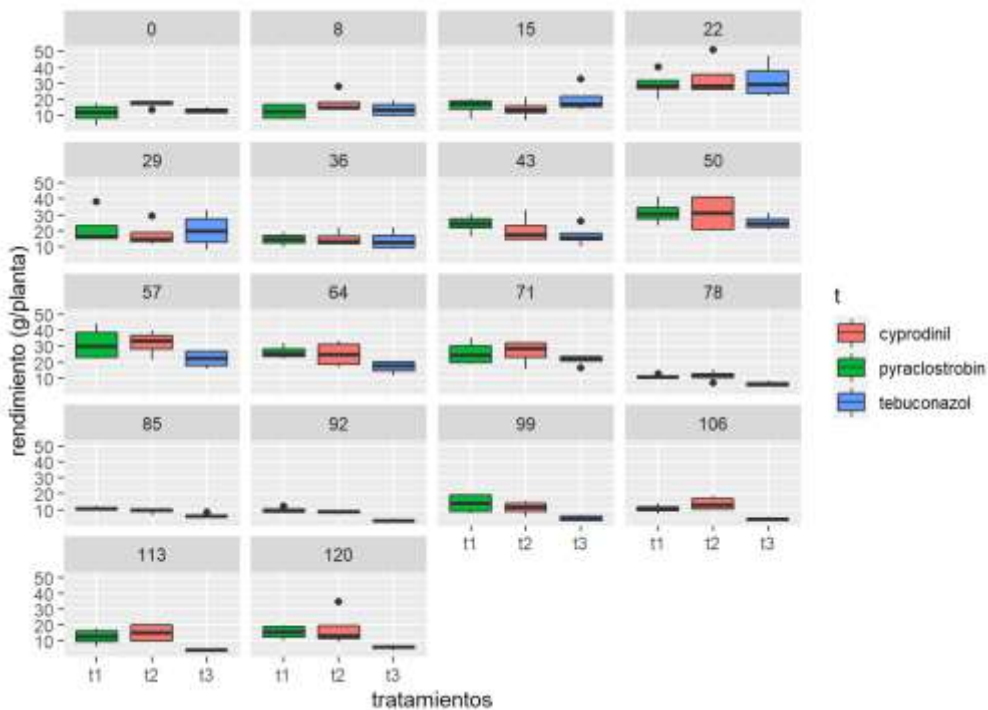


Ilustración 57-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.14.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 143-4: ANOVA del rendimiento a 92 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,576	0,7881	0,575	0,591
Bloque	3	9,237	3,0789	2,247	0,183
Error	6	8,222	1,3704		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 92 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 143-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.14.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 144-4: ANOVA del rendimiento a 92 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	90,36	45,18	73,325	0,00006**
Bloque	3	10,35	3,45	5,601	0,03570
Error	6	3,70	0,62		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 145-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 92 días en el tratamiento químico

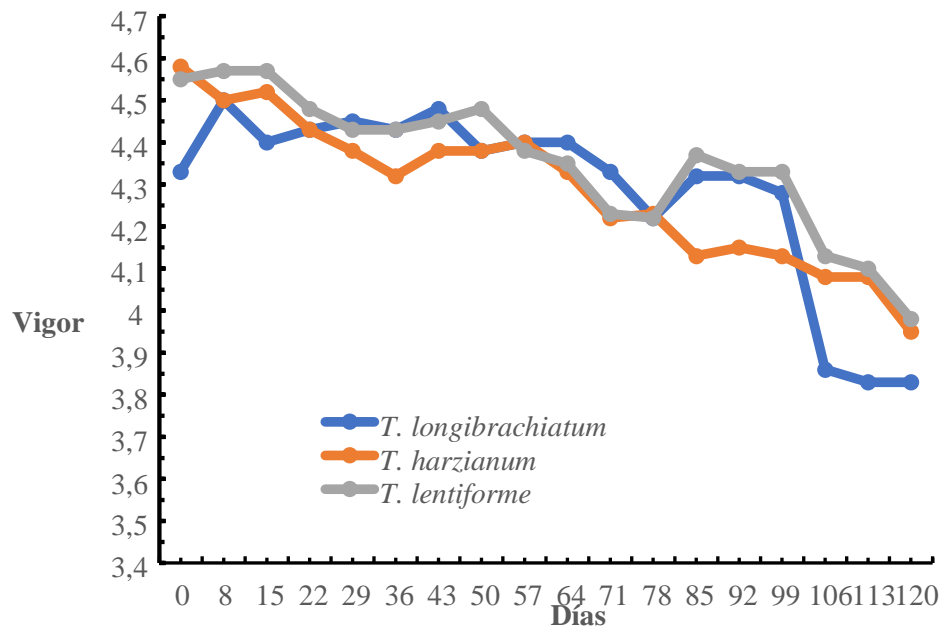
Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,82	a
Cyprodinil	8,60	a
Tebuconazol	3,43	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 92 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 144-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 145-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados con un promedio de rendimiento de 9,82 y 8,60 (g/planta) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio el rendimiento fue de 3,43 (g/planta).

4.14.4. Vigorosis

a.



b.

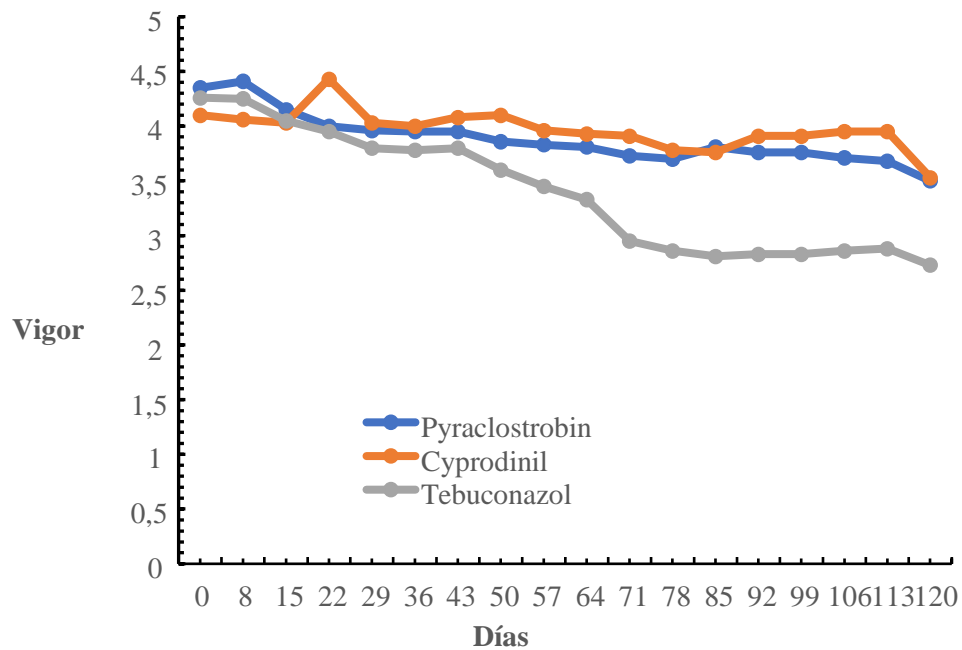


Ilustración 58-4: Vigorosis en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.14.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 146-4: ANOVA de la vigorosidad a los 92 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0822	0,04111	0,276	0,768
Bloque	3	0,6252	0,20840	1,401	0,331
Error	6	0,8926	0,14877		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 92 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 146-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.14.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 147-4: ANOVA de la vigorosidad a los 92 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,7563	1,3781	19,828	0,00227**
Bloque	3	0,5641	0,1880	2,705	0,13842
Error	6	0,4170	0,0695		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 148-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 92 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,91	a
Pyraclostrobin	3,76	a
Tebuconazol	2,83	b

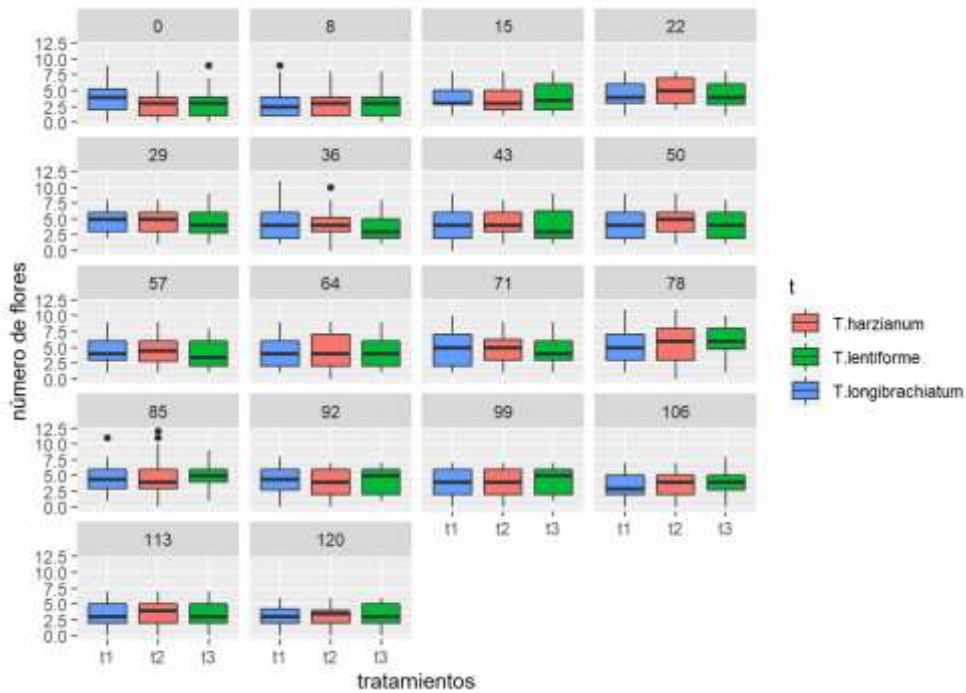
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 92 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 147-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 148-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría “débil” (nivel 2).

4.15. Evaluación de variables a los 99 ddt

4.15.1. Número de flores

a.



b.

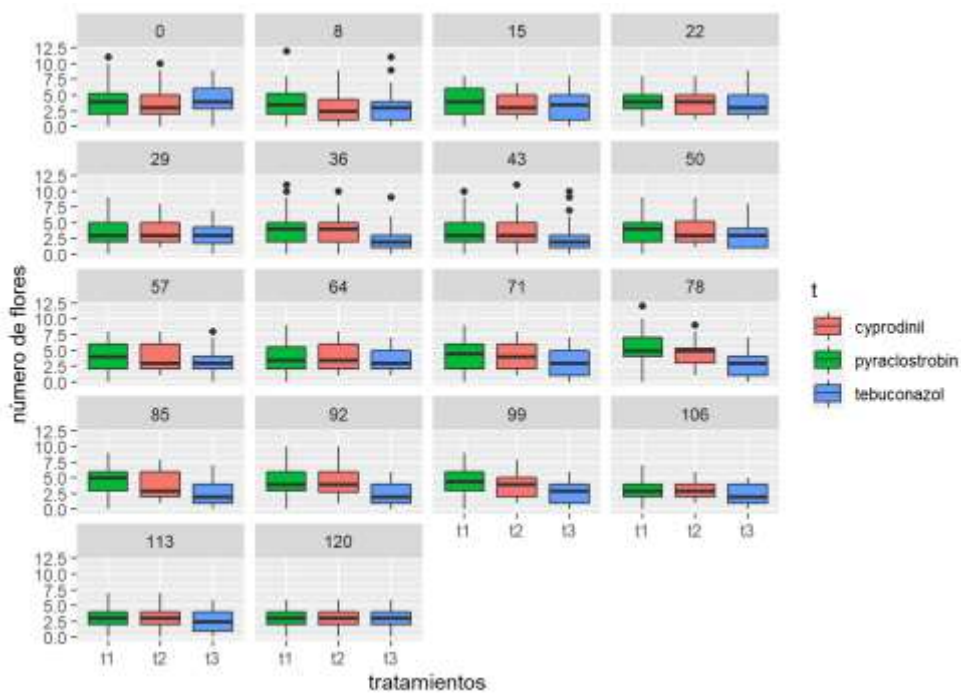


Ilustración 59-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.15.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 149-4 ANOVA del número de flores a 99 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1667	0,08333	0,635	0,562
Bloque	3	0,3359	0,11198	0,853	0,514
Error	6	0,7874	0,13123		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 99 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 149-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.15.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 150-4: ANOVA del número de flores a 99 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	5,192	2,5959	14,141	0,00536**
Bloque	3	1,394	0,4647	2,531	0,15354
Error	6	1,101	0,1836		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 151-4: Test de Tukey al 5% del número de flores a los 99 días en el tratamiento químico

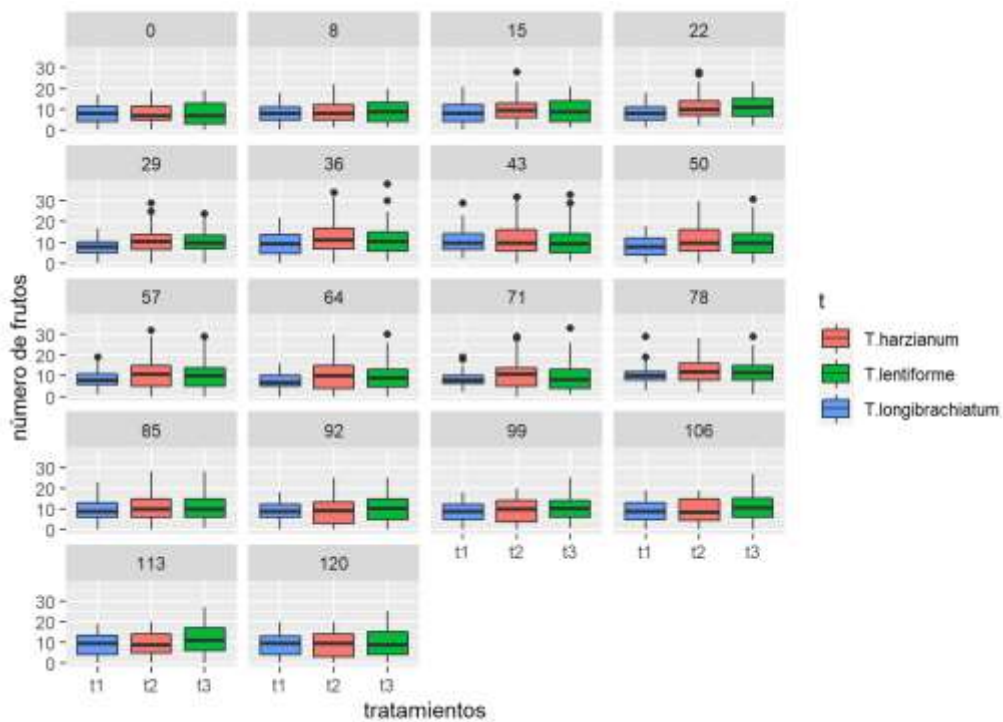
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	4,38	a
Cyprodinil	3,85	a
Tebuconazol	2,80	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 99 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 150-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 151-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 4,38 y 3,85 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,80 y su rango de significancia es “b”.

4.15.2. Número de frutos

a.



b.

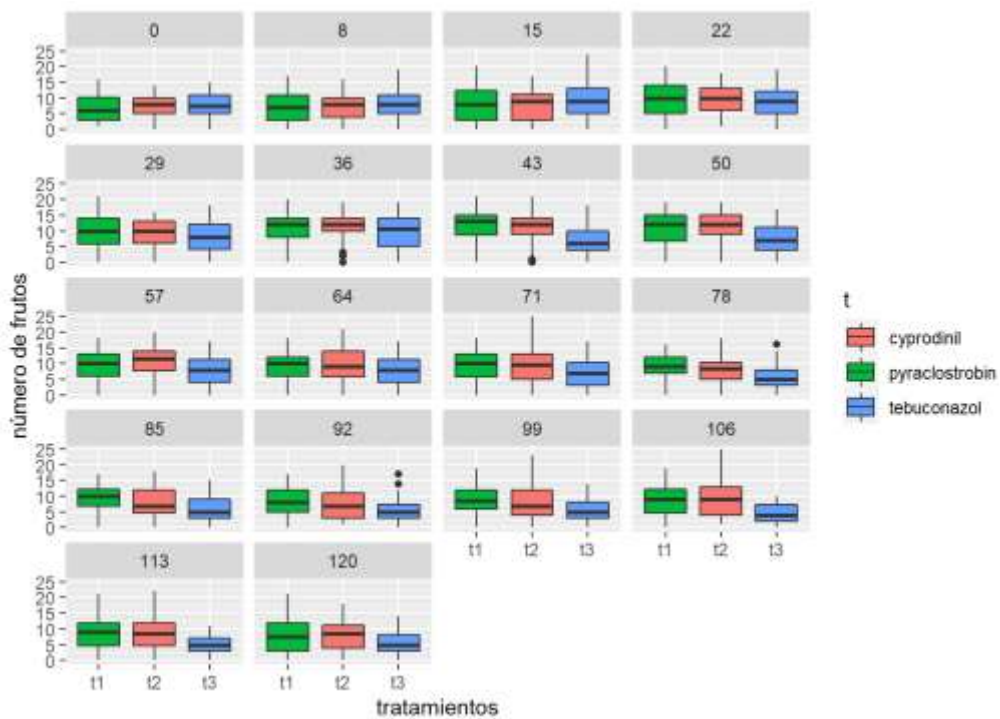


Ilustración 60-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.15.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 152-4: ANOVA del número de frutos a 99 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	4,090	2,045	1,506	0,295
Bloque	3	9,926	3,309	2,437	0,163
Error	6	8,147	1,358		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 99 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 152-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.15.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 153-4: ANOVA del número de frutos a 99 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	30,101	15,050	15,447	0,0043**
Bloque	3	2,541	0,847	0,869	0,5070
Error	6	5,846	0,974		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 154-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 99 días en el tratamiento químico

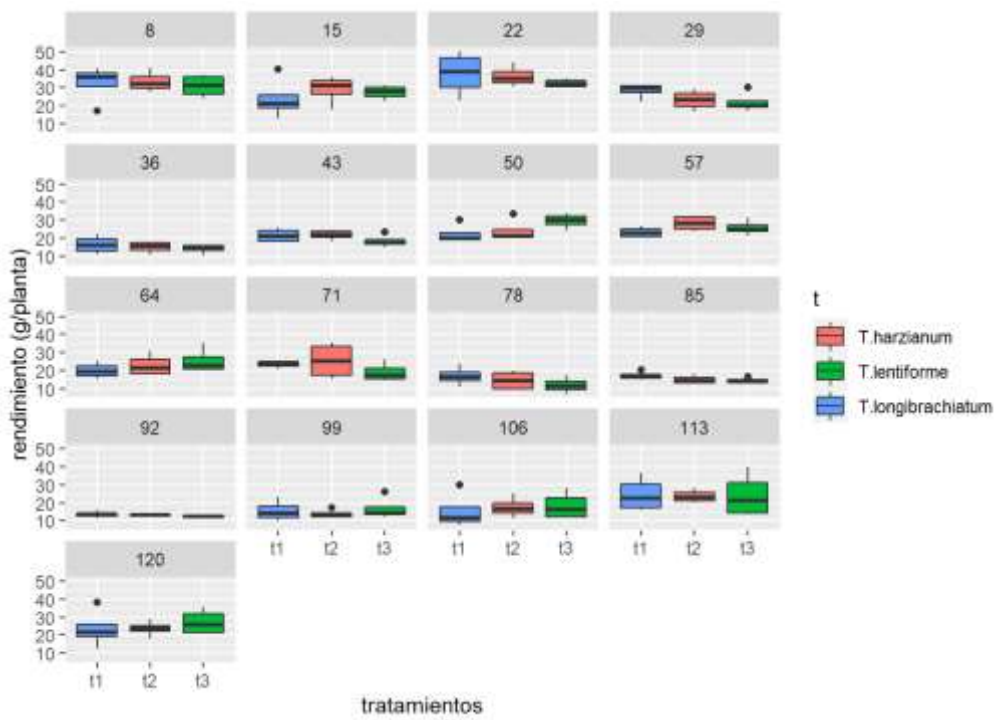
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,40	a
Cyprodinil	8,00	a
Tebuconazol	5,56	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 99 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 153-4) por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 154-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 9,40 y 8,00 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 5,56 y su rango de significancia es “b”.

4.15.3. Rendimiento

a.



b.

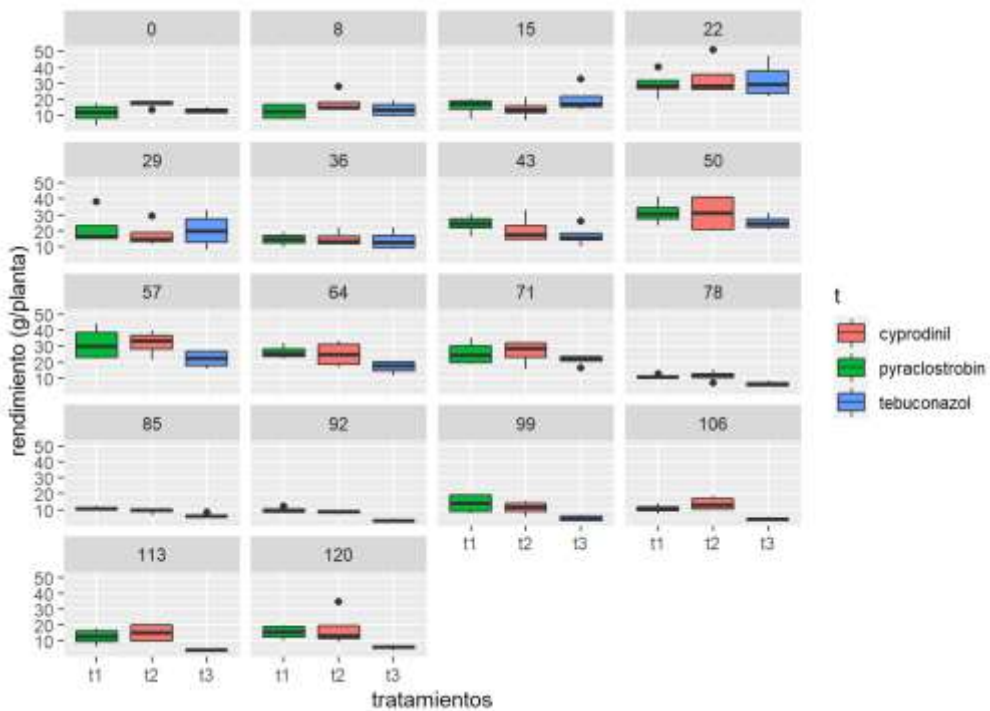


Ilustración 61-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.15.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 155-4: ANOVA del rendimiento a 99 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	18,34	9,168	0,321	0,737
Bloque	3	69,30	23,099	0,809	0,533
Error	6	171,22	28,537		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 99 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 155-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.15.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 156-4: ANOVA del rendimiento a 99 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	177,6	88,77	7,599	0,0227*
Bloque	3	116,7	38,91	3,331	0,0978
Error	6	70,1	11,68		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 157-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 99 días en el tratamiento químico

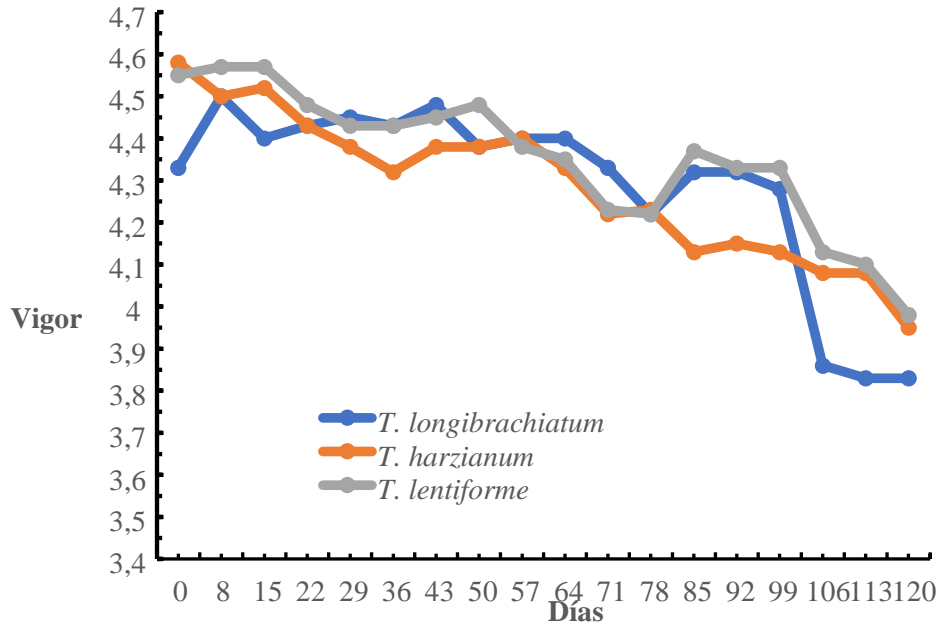
Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Pyraclostrobin	13,83	a
Cyprodinil	11,06	ab
Tebuconazol	4,65	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 99 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 156-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 157-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin en promedio de rendimiento fue de 13,83 (g/planta) con un rango de significancia “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de rendimiento de 11,06 (g/planta) compartió el mismo rango “ab”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio el rendimiento fue de 4,65 (g/planta).

4.15.4. Vigorositad

a.



b.

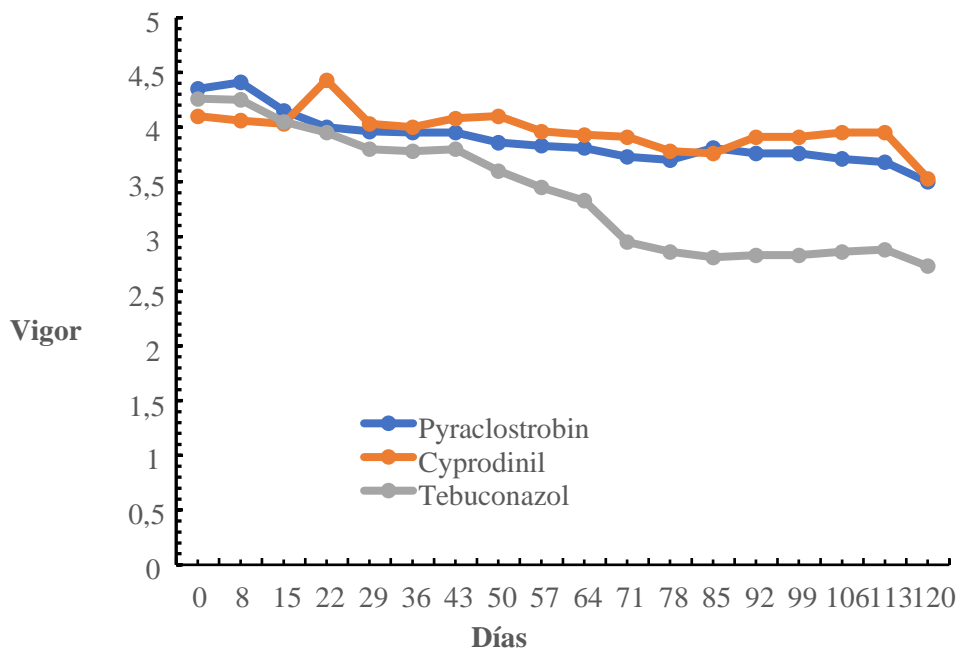


Ilustración 62-4: Vigorositad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.15.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 158-4: ANOVA de la vigorosidad a los 99 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0867	0,04333	0,249	0,787
Bloque	3	0,6767	0,22556	1,299	0,358
Error	6	1,0422	0,17370		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 99 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 158-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.15.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 159-4: ANOVA de la vigorosidad a los 99 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,7563	1,3781	19,828	0,00227**
Bloque	3	0,5641	0,1880	2,705	0,13842*
Error	6	0,4170	0,0695		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 160-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 99 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,91	a
Pyraclostrobin	3,76	a
Tebuconazol	2,83	b

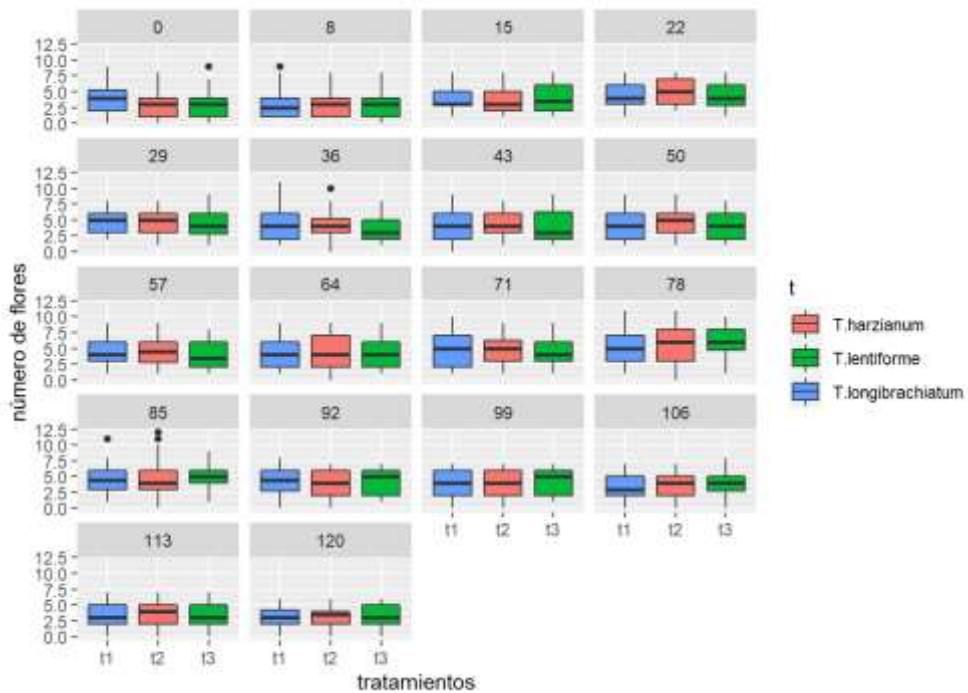
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 99 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 159-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 160-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría “débil” (nivel 2).

4.16. Evaluación de variables a los 106 ddt

4.16.1. Número de flores

a.



b.

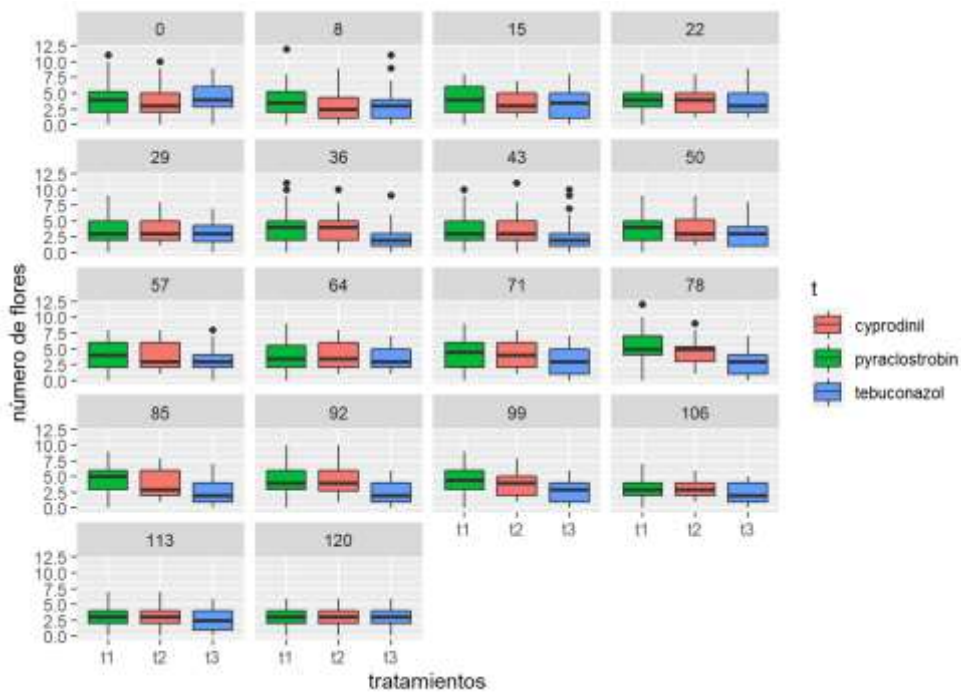


Ilustración 63-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.16.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 161-4: ANOVA del número de flores a 106 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1785	0,08926	0,850	0,473
Bloque	3	0,0919	0,03062	0,291	0,830
Error	6	0,6304	0,10506		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 106 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 161-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.16.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 162-4: ANOVA del número de flores a 106 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,0867	0,5433	7,042	0,0267*
Bloque	3	0,4237	0,1412	1,830	0,2421
Error	6	0,4630	0,0772		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 163-4: Test de Tukey al 5% del número de flores en 106 días en el tratamiento químico

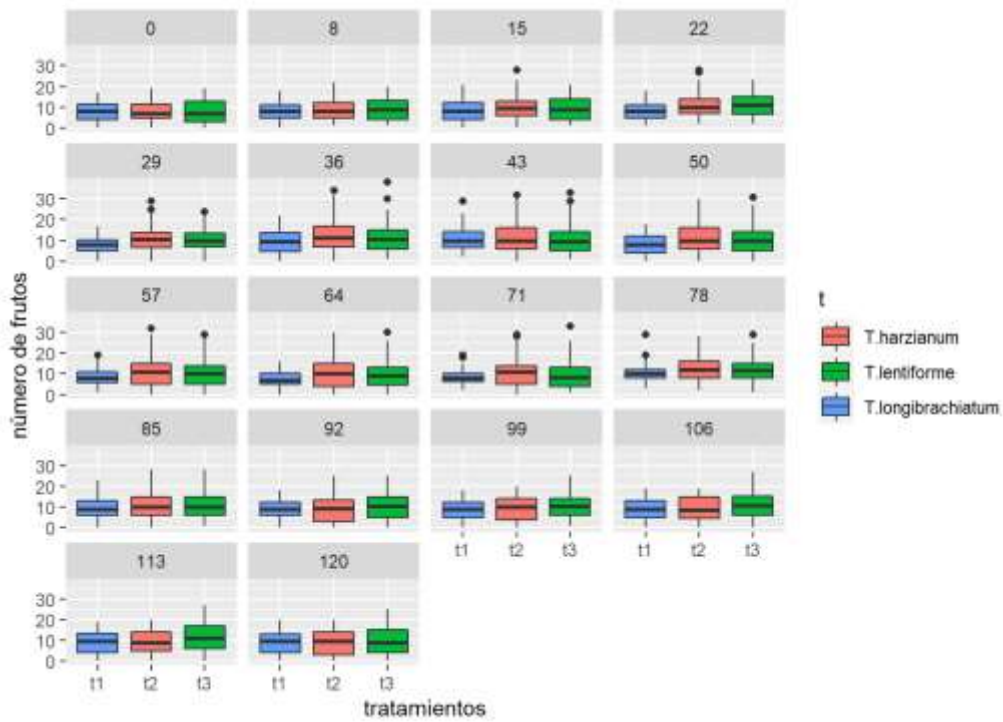
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Pyraclostrobin	3,21	a
Cyprodinil	3,06	ab
Tebuconazol	2,51	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 106 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 162-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 163-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de flores 3,21 con un rango de significancia de “a”, en tanto que, el tratamiento a base de cyprodinil con un promedio de flores de 3,06 compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,51 y su rango de significancia es “b”.

4.16.2. Número de frutos

a.



b.

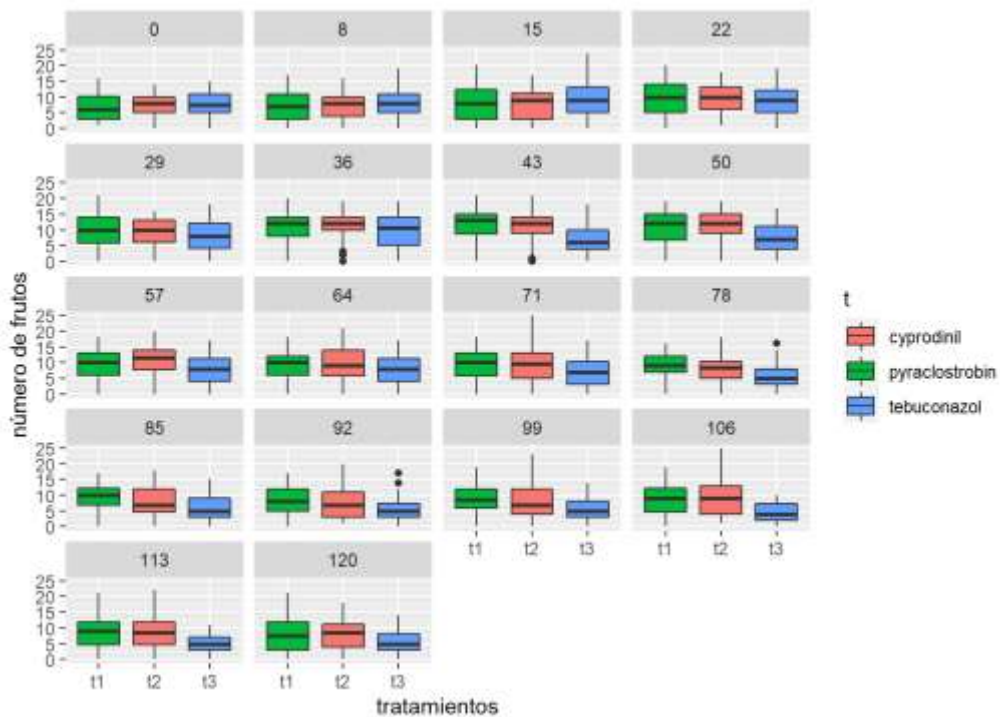


Ilustración 64-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.16.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 164-4: ANOVA del número de frutos a 106 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	11,120	5,560	3,726	0,0887
Bloque	3	6,176	2,059	1,379	0,3364
Error	6	8,954	1,492		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 106 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 164-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.16.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 165-4: ANOVA del número de frutos a 106 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	43,09	21,545	27,556	0,000946**
Bloque	3	3,54	1,179	1,508	0,305283
Error	6	4,69	0,782		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 166-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 106 días en el tratamiento químico

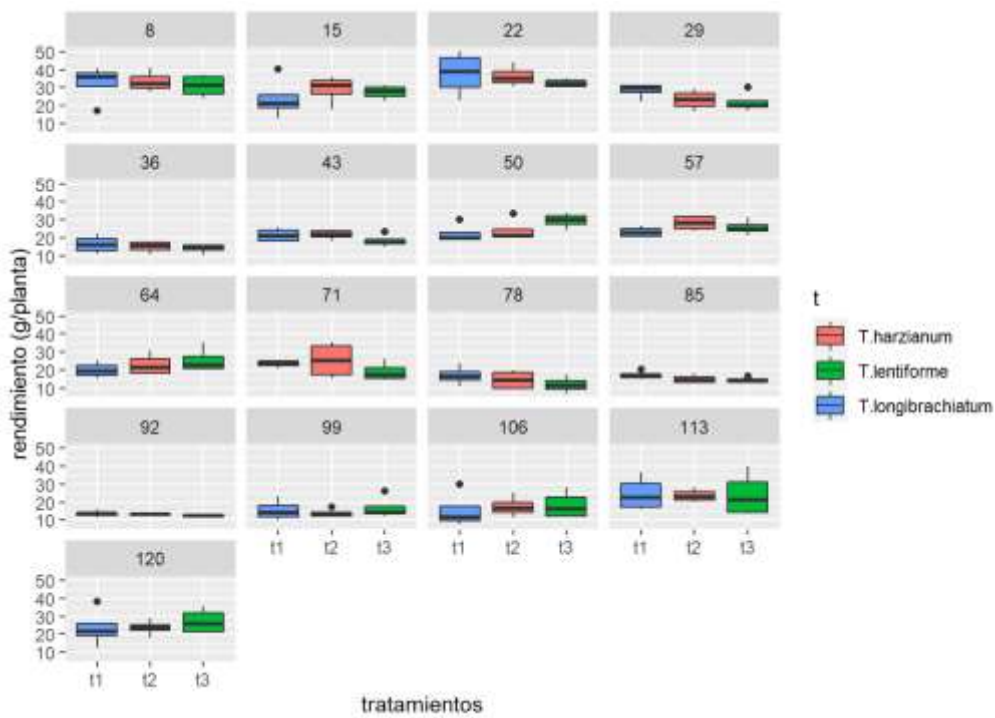
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	9,00	a
Cyprodinil	8,65	a
Tebuconazol	4,81	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 106 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 165-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 166-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 9 y 8,65 respectivamente con un rango de significancia de “a”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 4,81 y su rango de significancia es “b”.

4.16.3. Rendimiento

a.



b.

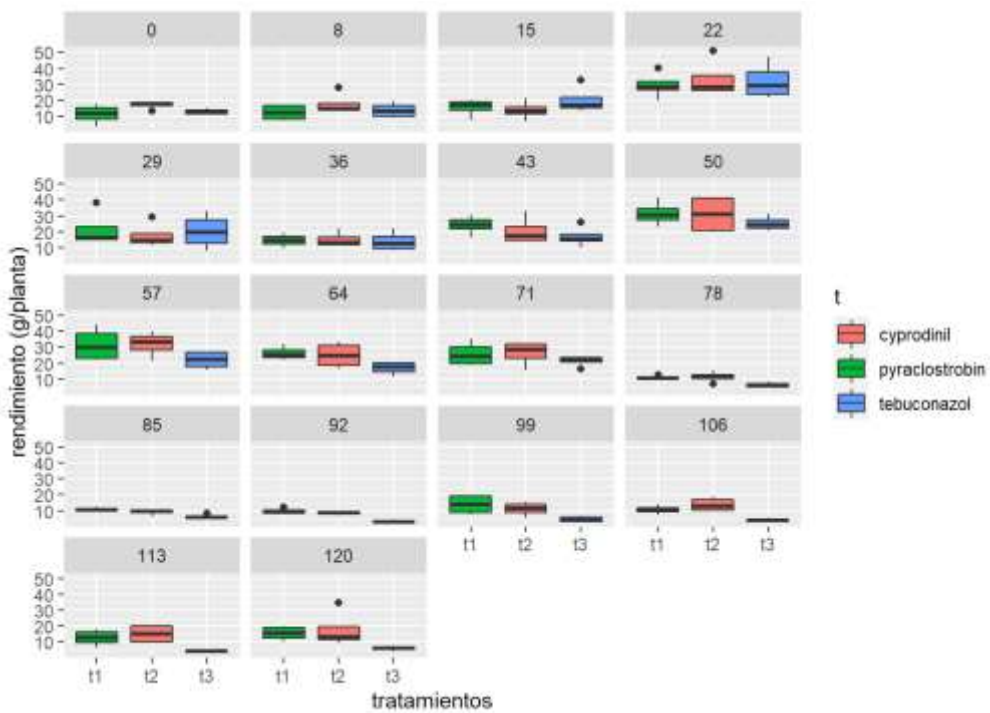


Ilustración 65-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.16.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 167-4: ANOVA del rendimiento a 106 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	19,1	9,53	0,115	0,893
Bloque	3	80,9	26,97	0,325	0,807
Error	6	498,3	83,05		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 106 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 167-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.16.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 168-4: ANOVA del rendimiento a 106 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	196,98	98,49	18,424	0,00275**
Bloque	3	56,55	18,85	3,526	0,08840
Error	6	32,07	5,35		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 169-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 106 días en el tratamiento químico

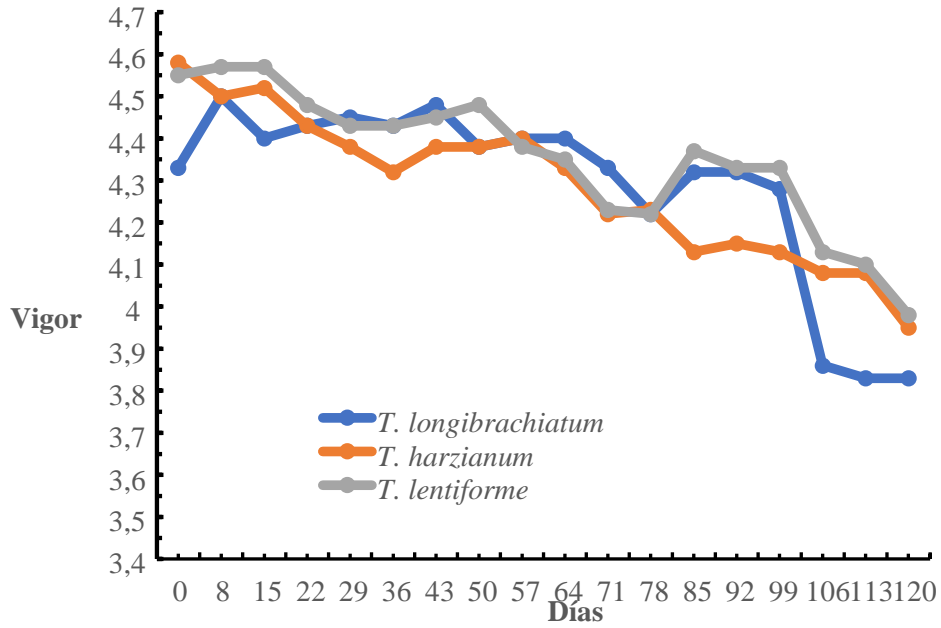
Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Cyprodinil	13,70	a
Pyraclostrobin	10,67	a
Tebuconazol	4,00	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 106 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 168-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 169-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados con un promedio de rendimiento de 13,70 y 10,67 (g/planta) con un rango de significancia “a”. Por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio el rendimiento fue de 4,00 (g/planta).

4.16.4. Vigorositad

a.



b.

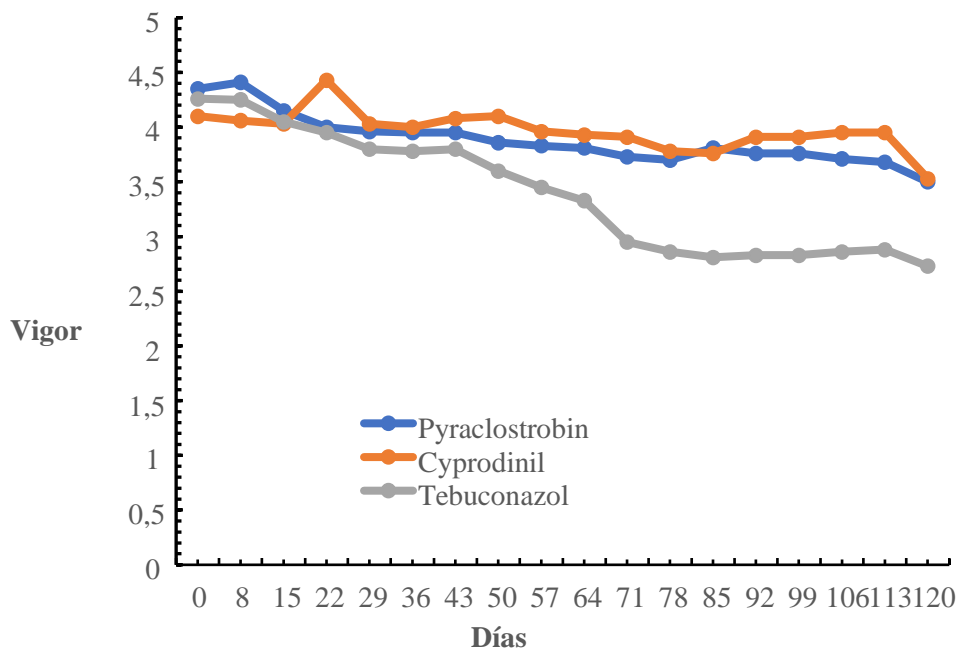


Ilustración 66-4: Vigorositad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.16.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 170-4: ANOVA de la vigorosidad a los 106 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1607	0,08037	0,328	0,733
Bloque	3	0,6826	0,22753	0,928	0,483
Error	6	1,4719	0,24531		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 106 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 170-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.16.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 171-4: ANOVA de la vigorosidad a los 106 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,6007	1,3004	11,338	0,00916**
Bloque	3	0,4385	0,1462	1,274	0,36486
Error	6	0,6881	0,1147		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 172-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 106 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,95	a
Pyraclostrobin	3,71	a
Tebuconazol	2,86	b

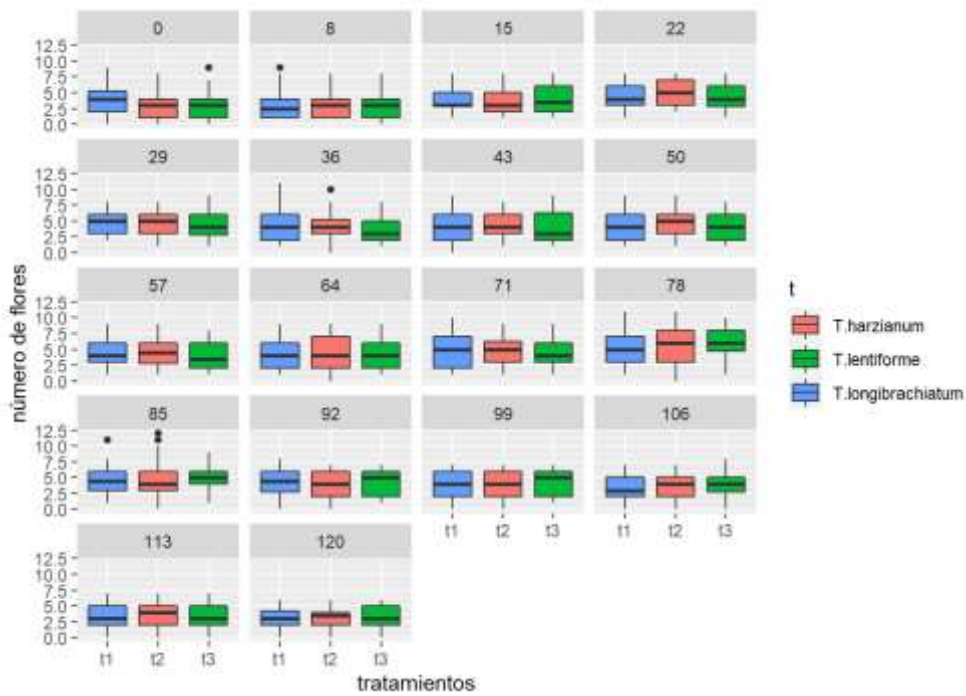
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 106 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 171-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 172-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría de “débil” (nivel 2).

4.17. Evaluación de variables a los 113 ddt

4.17.1. Número de flores

a.



b.

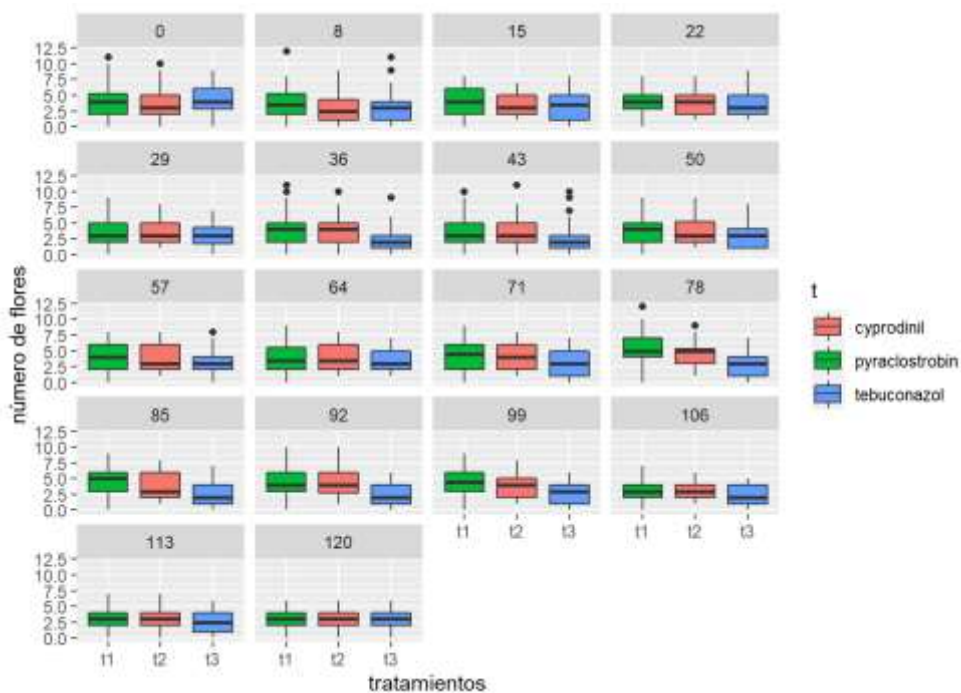


Ilustración 67-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.17.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 173-4: ANOVA del número de flores a 113 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0363	0,01815	0,192	0,830
Bloque	3	0,0841	0,02802	0,296	0,827
Error	6	0,5681	0,09469		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 113 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 173-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.17.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 174-4: ANOVA del número de flores a 113 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,5896	0,29481	1,970	0,220
Bloque	3	0,0367	0,01222	0,082	0,968
Error	6	0,8978	0,14963		

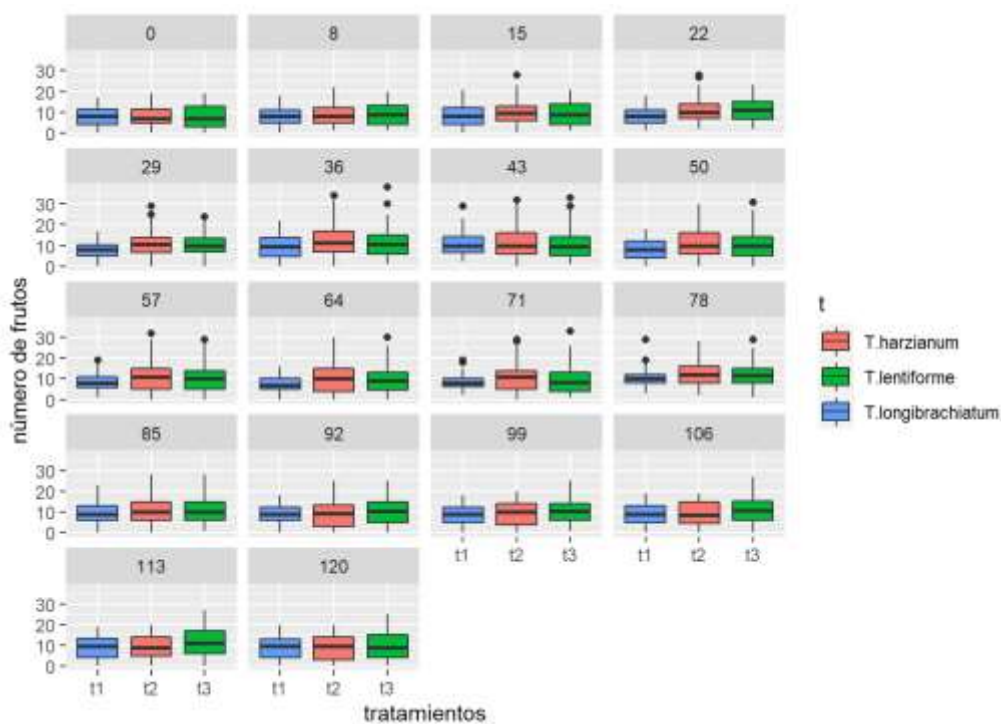
Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 113 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 174-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.17.2. Número de frutos

a.



b.

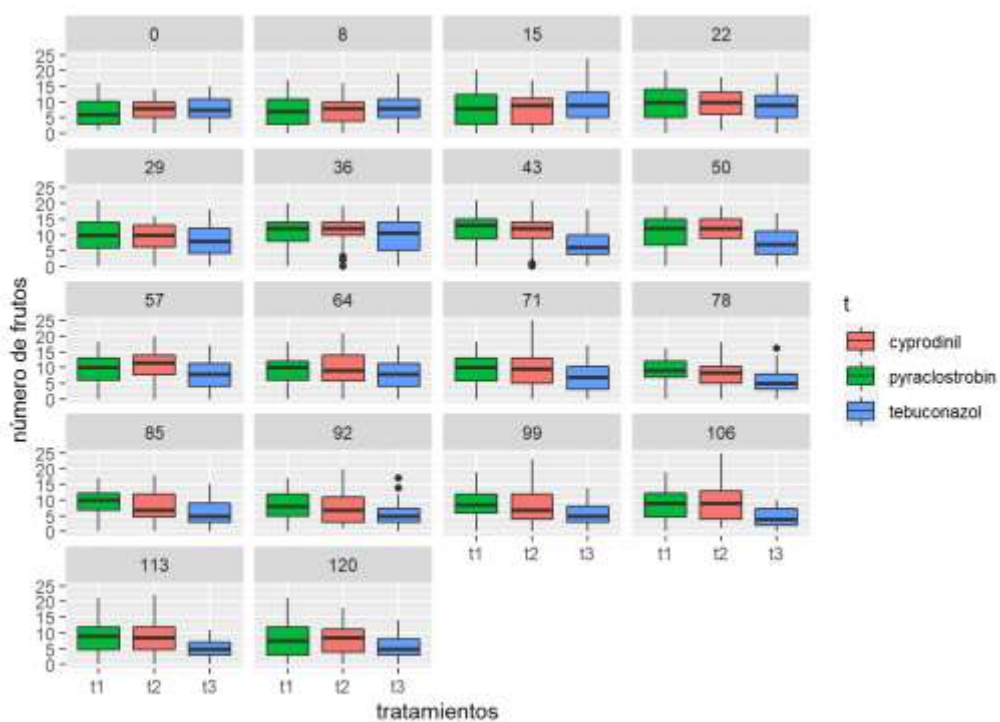


Ilustración 68-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.17.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 175-4: ANOVA del número de frutos a 113 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	12,074	6,037	17,769	0,00301**
Bloque	3	3,705	1,235	3,635	0,08370
Error	6	2,039	0,340		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 176-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 113 días en el tratamiento biológico

Cepa	Número de frutos	Rango de significancia
<i>T. lentiforme</i>	11,18	a
<i>T. harzianum</i>	9,35	b
<i>T. longibrachiatum</i>	8,85	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento biológico, el análisis de varianza a los 113 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 175-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 176-4) para las tres cepas, donde *T. lentiforme* mostró mejores resultados en el número de frutos 11,18 con un rango de significancia de “a” en comparación de *T. harzianum* y *T. longibrachiatum* que en promedio el número de frutos fue de 9,35 y 8,85 respectivamente y su rango de significancia es “b”.

4.17.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 177-4: ANOVA del número de frutos a 113 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	35,37	17,683	49,853	0,000183**
Bloque	3	1,93	0,644	1,817	0,244433
Error	6	2,13	0,355		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 178-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 113 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
--------------------	------------------	------------------------

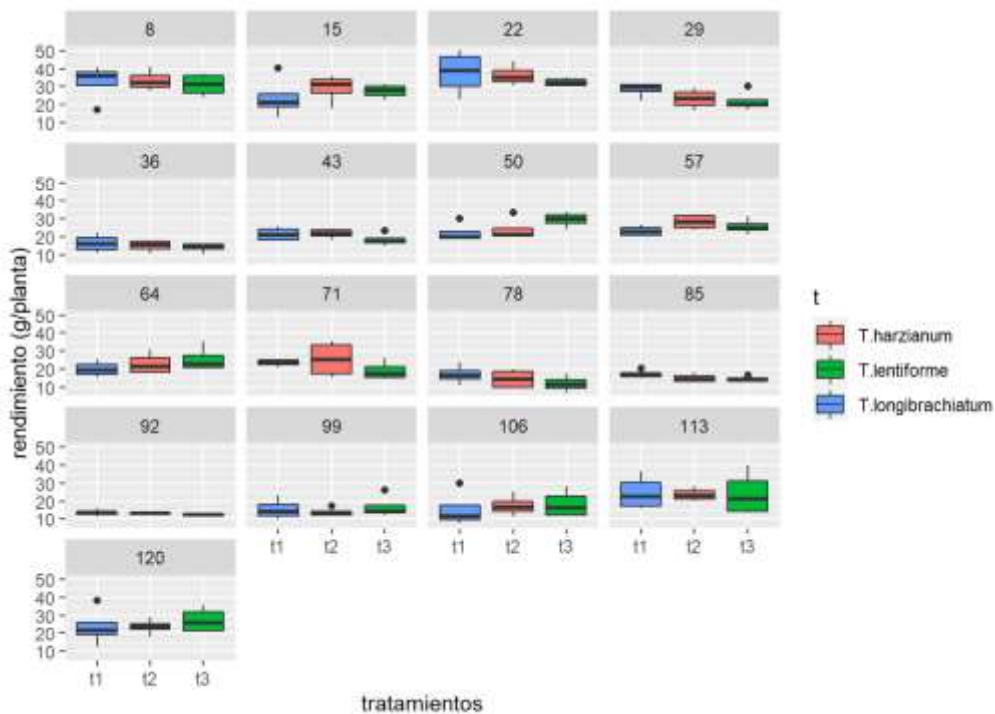
Cyprodinil	8,58	a
Pyraclostrobin	8,57	a
Tebuconazol	4,93	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 113 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 177-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 178-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados en el número de frutos 8,58 y 8,57 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 4,93 y su rango de significancia es “b”.

4.17.3. Rendimiento

a.



b.

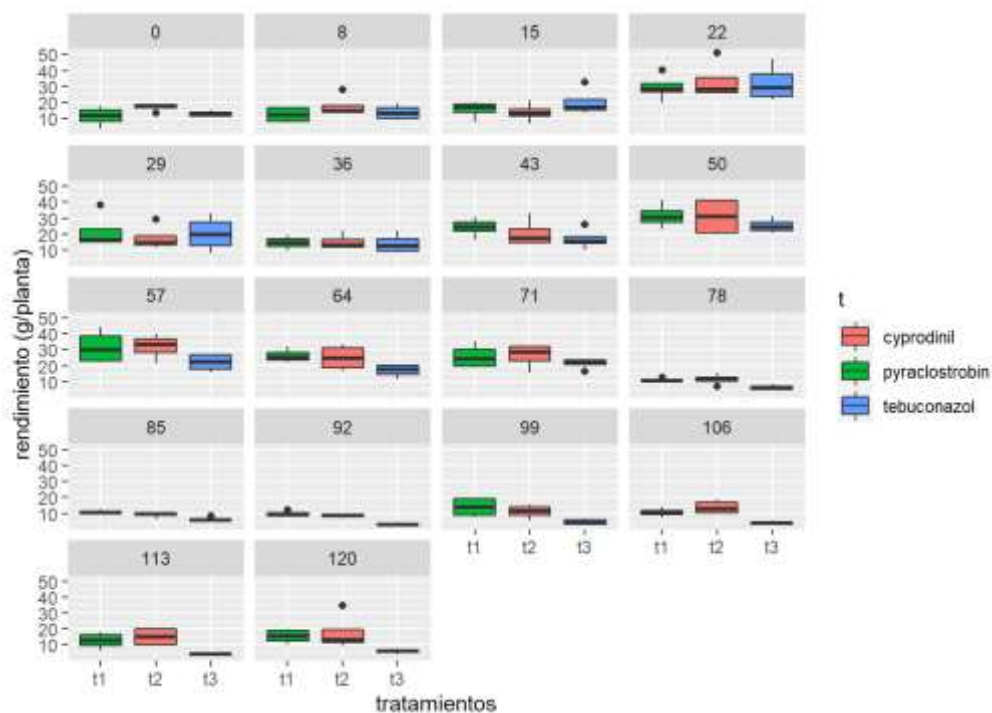


Ilustración 69-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.17.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 179-4: ANOVA del rendimiento a 113 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,4	1,21	0,017	0,984
Bloque	3	354,1	118,04	1,622	0,281
Error	6	436,7	72,79		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 113 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 179-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.17.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 180-4: ANOVA del rendimiento a 113 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	249,34	124,67	12,119	0,00781**
Bloque	3	129,15	43,05	4,185	0,06433
Error	6	61,72	10,29		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

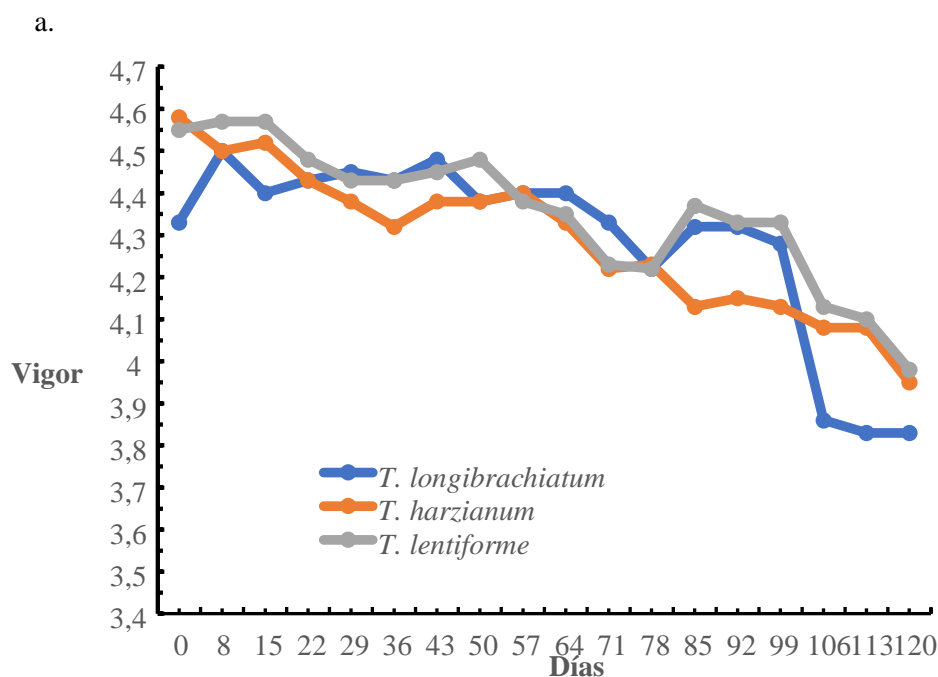
Tabla 181-4: Test de Tukey al 5% del rendimiento a los 113 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Rendimiento	Rango de significancia
Cyprodinil	15,13	a
Pyraclostrobin	12,77	a
Tebuconazol	4,50	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable rendimiento en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 113 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 180-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 181-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados con un promedio de rendimiento de 15,13 y 12,77 (g/planta) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango “b” en promedio el rendimiento fue de 4,50 (g/planta).

4.17.4. Vigorosidad



b.

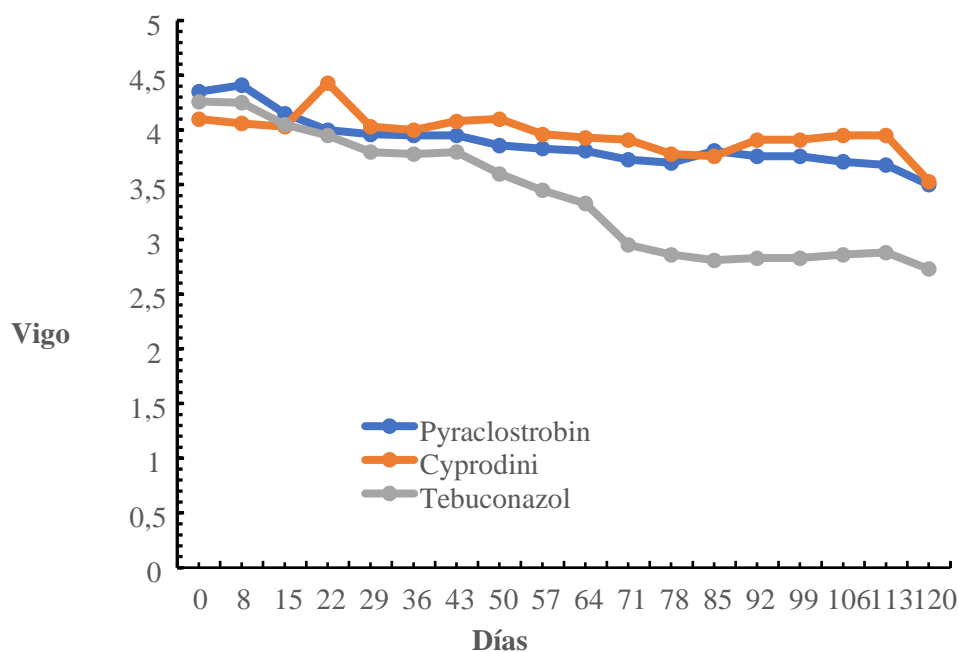


Ilustración 70-4: Vigoridad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.17.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 182-4: ANOVA de la vigoridad a los 113 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1785	0,08926	0,294	0,755
Bloque	3	0,7330	0,24432	0,805	0,535
Error	6	1,8215	0,30358		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 113 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 182-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.17.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 183-4: ANOVA de la vigorosidad a los 113 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	2,465	1,2326	10,272	0,0116*
Bloque	3	0,490	0,1633	1,361	0,3412
Error	6	0,720	0,1200		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 184-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 113 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,95	a
Pyraclostrobin	3,68	a
Tebuconazol	2,88	b

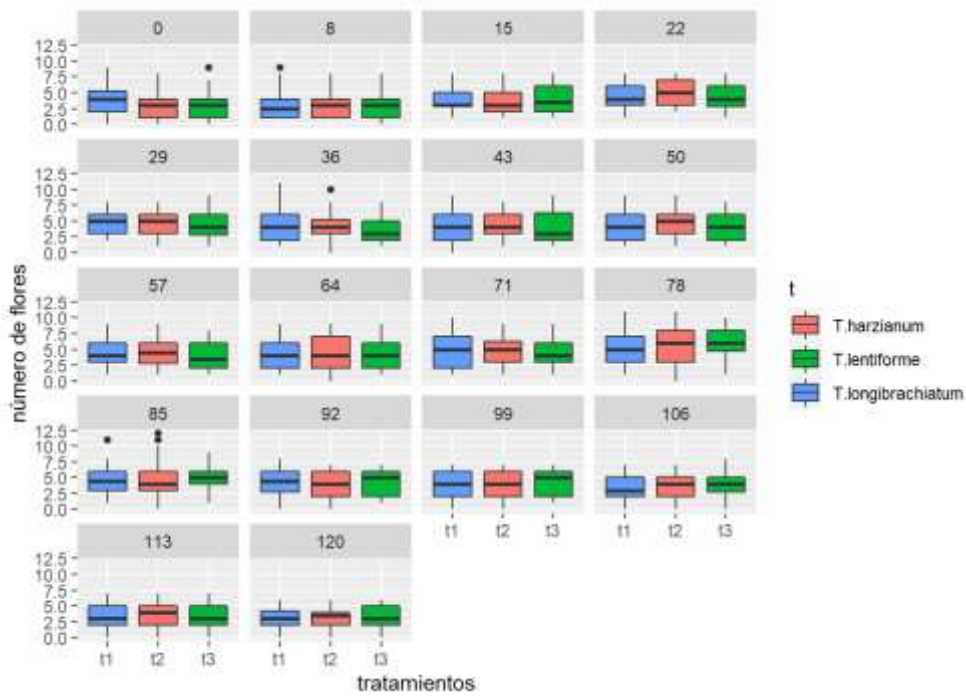
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 113 días ddt presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) (Tabla 183-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 184-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría de “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría “débil” (nivel 2).

4.18. Evaluación de variables a los 120 ddt

4.18.1. Número de flores

a.



b.

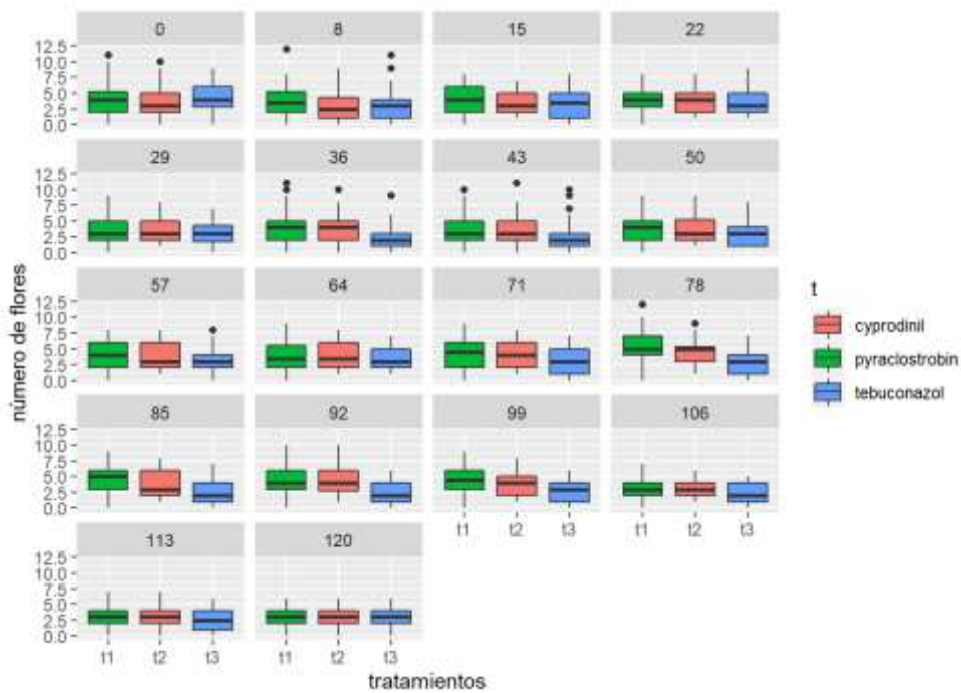


Ilustración 71-4: Número de flores evaluados cada 7 días, en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno F.2022

4.18.1.1. *Número de flores en el tratamiento biológico*

Tabla 185-4 ANOVA del número de flores a 120 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,0030	0,00148	0,023	0,977
Bloque	3	0,1230	0,04099	0,648	0,612
Error	6	0,3793	0,06321		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de flores a los 120 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$) (Tabla 185-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.18.1.2. *Número de flores en el tratamiento químico*

Tabla 186-4: ANOVA del número de flores a 120 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,4822	0,24111	6,853	0,0282*
Bloque	3	0,0356	0,01185	0,337	0,7999
Error	6	0,2111	0,03519		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 187-4: Test de Tukey al 5% del número de flores en 120 días en el tratamiento químico

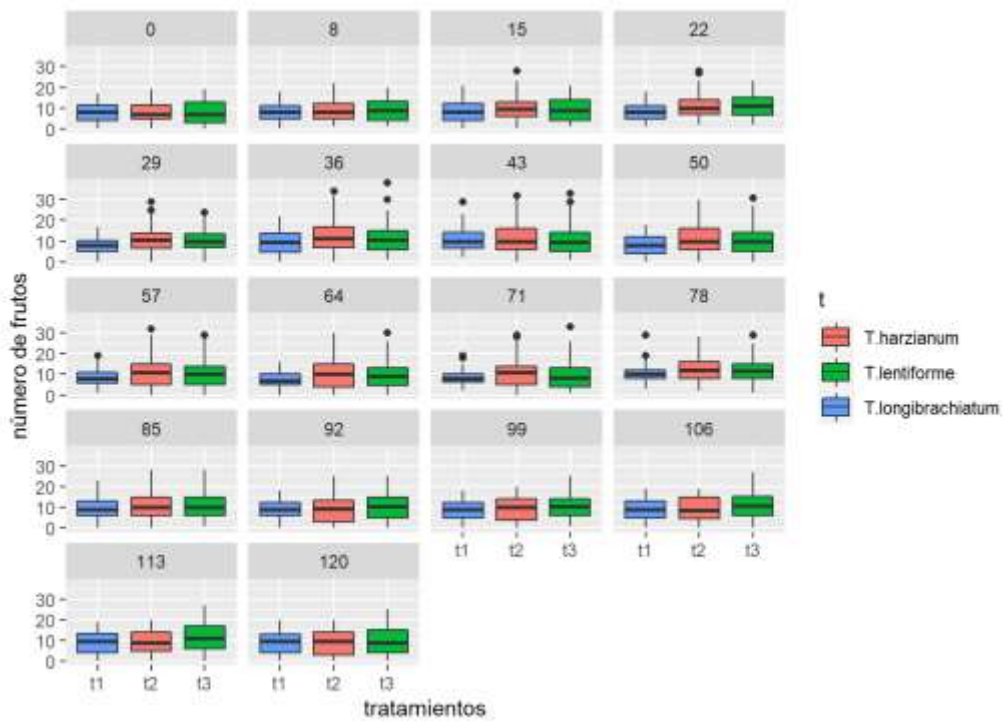
Ingrediente activo	Número de flores	Rango de significancia
Cyprodinil	3,15	a
Pyraclostrobin	2,98	ab
Tebuconazol	2,66	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de flores en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 120 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 186-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 187-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil mostró mejores resultados en el número de flores 3,15 con un rango de significancia de “a”, en tanto que, el tratamiento a base de pyraclostrobin con un promedio de flores de 2,98 compartió el mismo rango “ab”, en comparación de tebuconazol que en promedio el número de flores fue de 2,66 y su rango de significancia es “b”.

4.18.2. Número de frutos

a.



b.

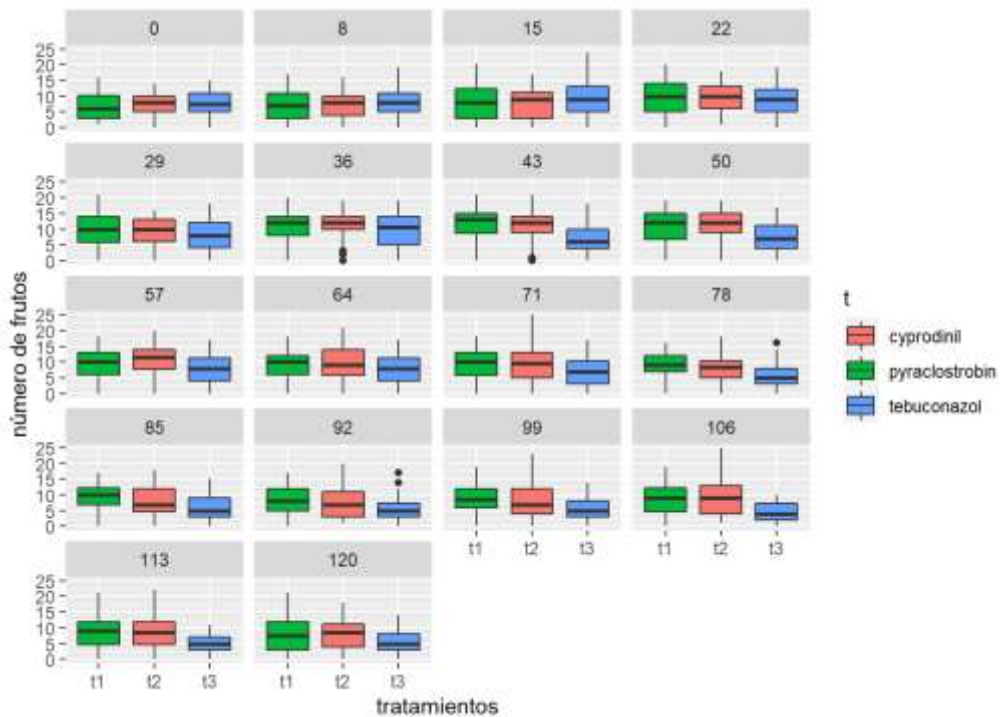


Ilustración 72-4: Número de frutos evaluados cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.18.2.1. *Número de frutos en el tratamiento biológico*

Tabla 188-4: ANOVA del número de frutos a 120 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,407	0,7033	1,778	0,248
Bloque	3	1,459	0,4864	1,229	0,378
Error	6	2,374	0,3957		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable número de frutos a los 120 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 188-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.18.2.2. *Número de frutos en el tratamiento químico*

Tabla 189-4: ANOVA del número de frutos a 120 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	15,925	7,963	33,786	0,0005**
Bloque	3	1,926	0,624	2,724	0,1369
Error	6	1,414	0,236		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 190-4: Test de Tukey al 5% del número de frutos a los 120 días en el tratamiento químico

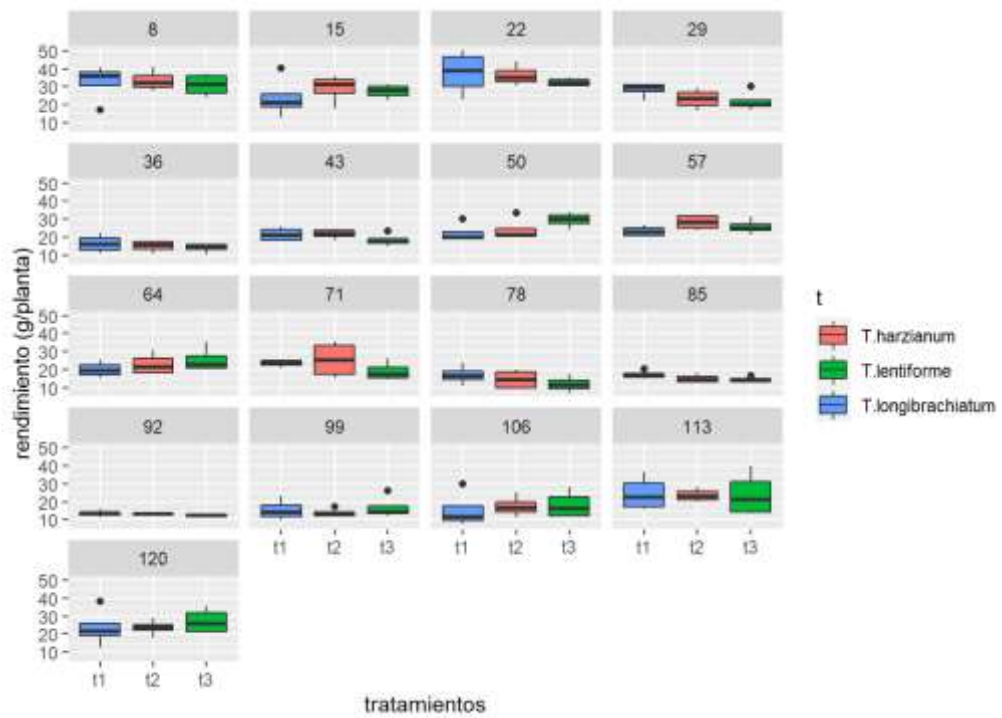
Ingrediente activo	Número de frutos	Rango de significancia
Pyraclostrobin	7,85	a
Cyprodinil	7,73	a
Tebuconazol	5,35	b

Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable número de frutos en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 120 días ddt presentó diferencias altamente significativas (p<0,01) (Tabla 189-4) por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 190-4) para los tres ingredientes activos, donde pyraclostrobin y cyprodinil mostró mejores resultados en el número de frutos 7,85 y 7,73 respectivamente con un rango de significancia de “a” en comparación de tebuconazol que en promedio el número de frutos fue de 5,35 y su rango de significancia es “b”.

4.18.3. Rendimiento

a.



b.

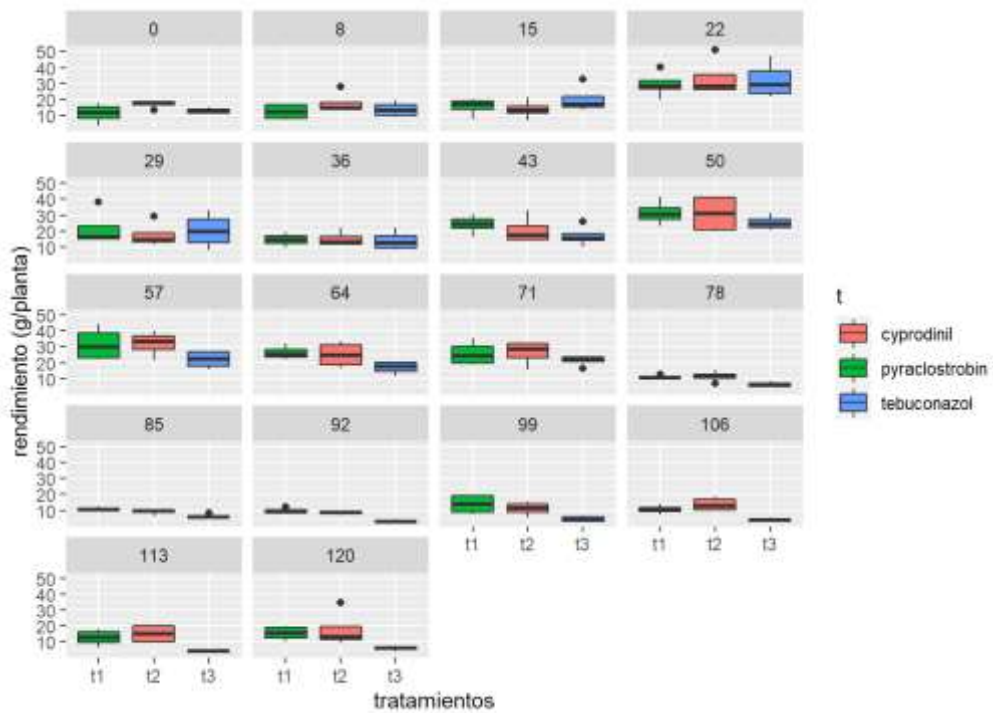


Ilustración 73-4: Rendimiento evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.18.3.1. Rendimiento en el tratamiento biológico

Tabla 191-4: ANOVA del rendimiento a 120 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	34,9	17,44	0,231	0,800
Bloque	3	102,1	34,03	0,451	0,726
Error	6	452,7	75,46		

Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 120 ddt del tratamiento biológico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 191-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.18.3.2. Rendimiento en el tratamiento químico

Tabla 192-4: ANOVA del rendimiento a 120 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	308,1	154,04	3,335	0,106
Bloque	3	194,3	64,76	1,402	0,331
Error	6	277,1	46,19		

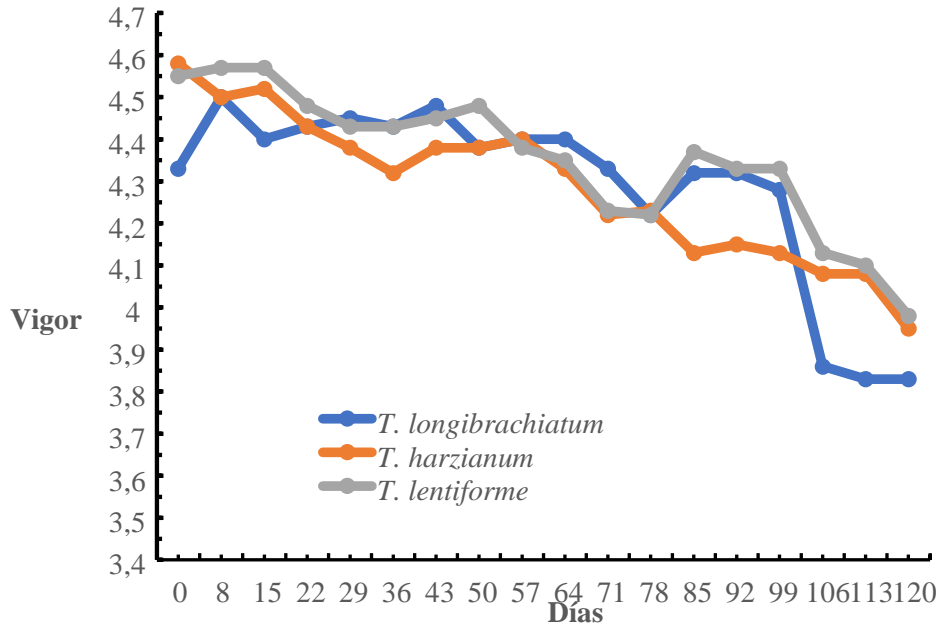
Diferencias significativas *(p<0,05), diferencias altamente significativas **(p<0,01), ns: no significativo (p>0,05).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable rendimiento a los 120 ddt del tratamiento químico no mostró diferencias estadísticas (p>0,05) (Tabla 192-4), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos pyraclostrobin, cyprodinil y tebuconazol.

4.18.4. Vigorositad

a.



b.

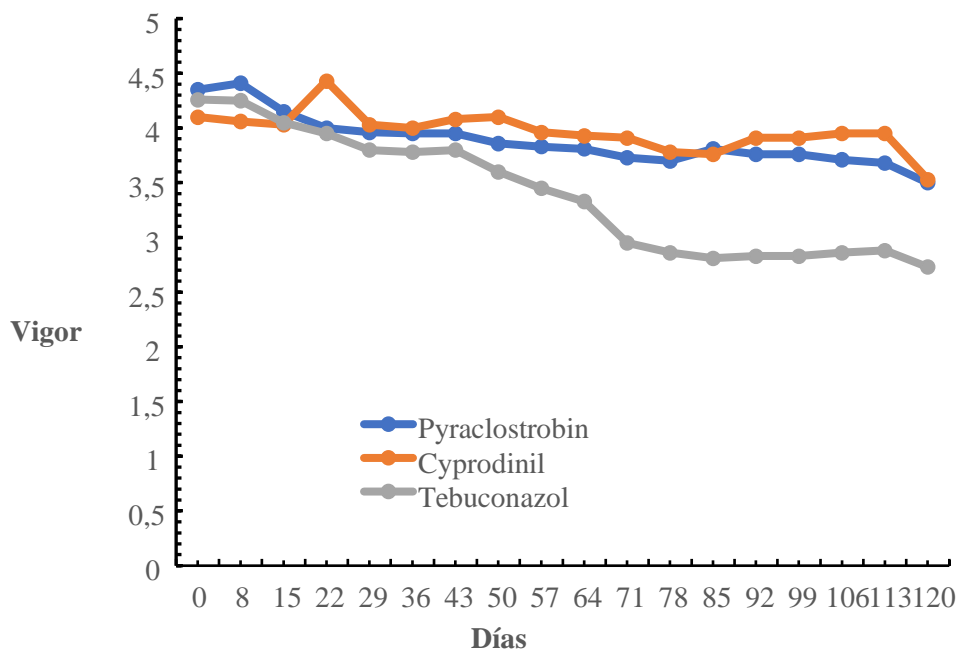


Ilustración 74-4: Vigorositad en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.18.4.1. Vigor en el tratamiento biológico

Tabla 193-4: ANOVA de la vigorosidad a los 120 días del tratamiento biológico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	0,1919	0,0959	0,226	0,804
Bloque	3	0,6830	0,2277	0,537	0,674
Error	6	2,5459	0,4243		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

El análisis de varianza para la variable vigor a los 120 ddt del tratamiento biológico no mostró un efecto de los tratamientos en estudio ($p > 0,05$) (Tabla 193-4), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, donde las plantas en tratamiento alcanzaron una la categoría “vigoroso” (nivel 4).

4.18.4.2. Vigor en el tratamiento químico

Tabla 194-4: ANOVA de la vigorosidad a los 120 días del tratamiento químico

	gl	SC	MS	F Valor	p-valor
Tratamiento	2	1,6385	0,8193	6,884	0,028*
Bloque	3	0,3126	0,1042	0,876	0,504
Error	6	0,7141	0,1190		

Diferencias significativas *($p < 0,05$), diferencias altamente significativas **($p < 0,01$), ns: no significativo ($p > 0,05$).

Realizado por: Centeno, F. 2022

Tabla 195-4: Test de Tukey al 5% de la vigorosidad a los 120 días en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Vigorosidad	Rango de significancia
Cyprodinil	3,53	a
Pyraclostrobin	3,50	a
Tebuconazol	2,73	b

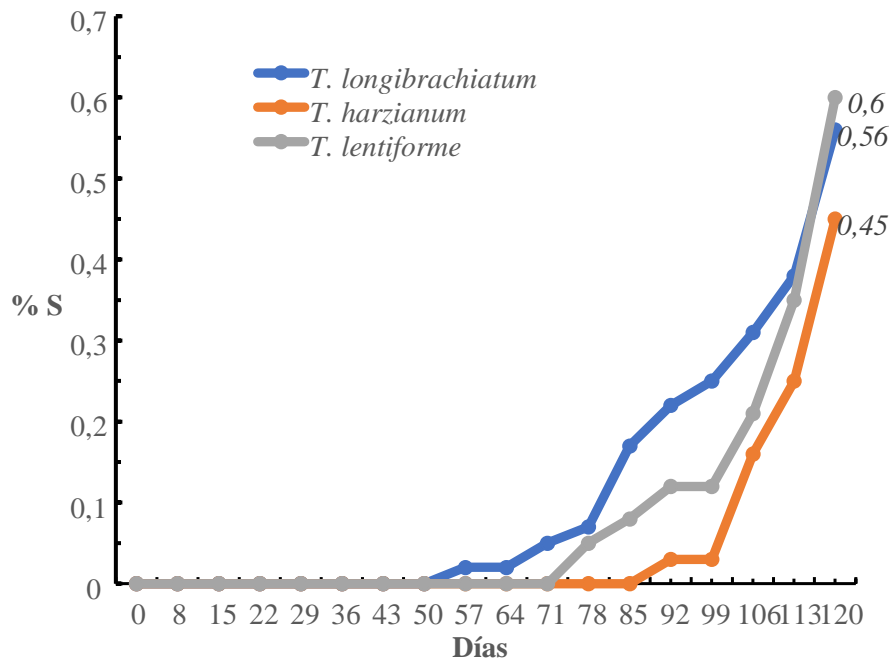
Realizado por: Centeno, F. 2022

Con respecto a la variable vigor en el tratamiento químico, el análisis de varianza a los 120 días ddt presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 194-4), por tal motivo se realizó la separación de Tukey al 5% (Tabla 195-4) para los tres ingredientes activos, donde cyprodinil y pyraclostrobin mostró mejores resultados alcanzando una categoría “intermedio” (nivel 3) con un rango de significancia “a”, por último, el tratamiento a base de tebuconazol con un rango de significancia “b” obtuvo una categoría “débil” (nivel 2).

4.19. Evaluación del nivel de daño

4.19.1. Severidad

a.



b.

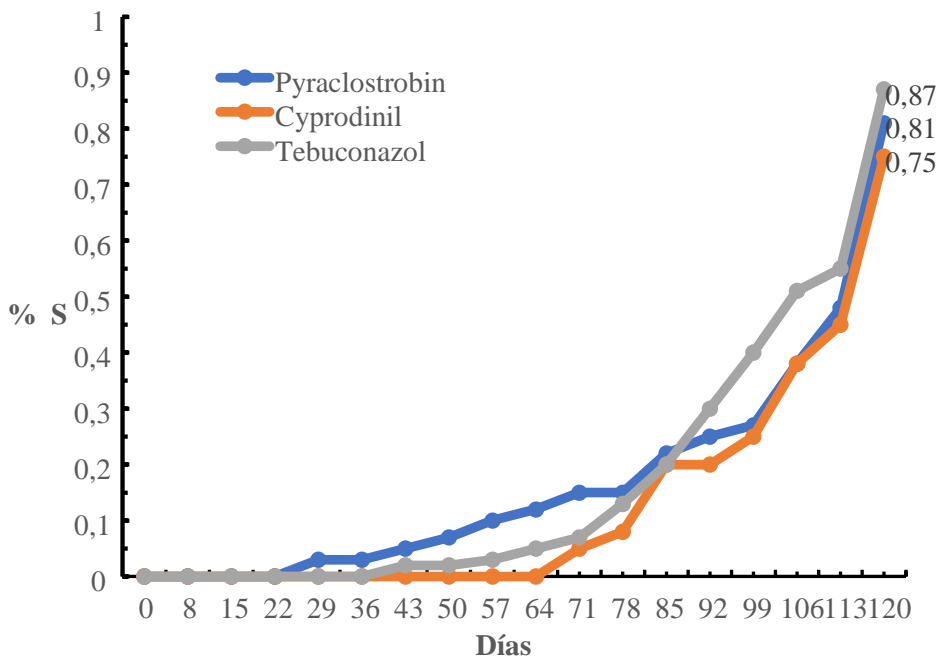


Ilustración 75-4: Severidad evaluado cada 7 días en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.19.1.1. Severidad en el tratamiento biológico

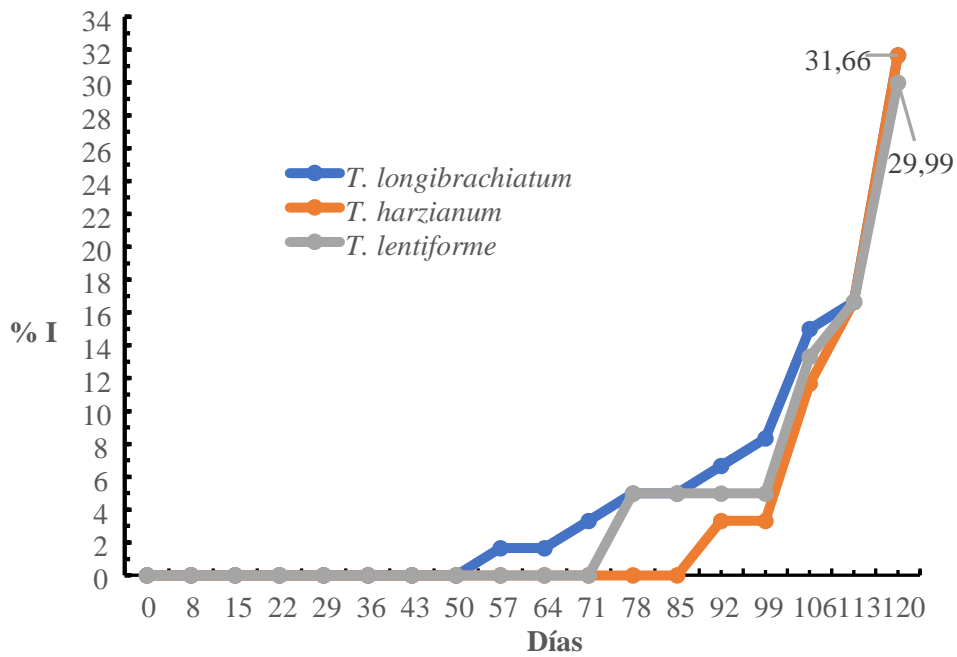
Después de poner la primera aplicación en el tratamiento biológico, presentó los primeros síntomas de la enfermedad causado por *Neopestalotiopsis* a los 50 días en el tratamiento con *T. longibrachiatum*, el cual finalizó con un porcentaje de severidad del 0,56%, de igual manera en el control con *T. lentiforme* presentó los primeros síntomas a los 71 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,60%, finalmente en el control con *T. harzianum* presentó los primeros síntomas a los 85 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,45%. El análisis de varianza para la variable severidad no mostró diferencias estadísticas ($p>0,05$), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.19.1.2. Severidad en el tratamiento químico

Después de poner la primera aplicación en el tratamiento químico, presentó los primeros síntomas de la enfermedad causado por *Neopestalotiopsis* a los 22 días en el tratamiento con pyraclostrobin, el cual finalizó con un porcentaje de severidad del 0,81%, de igual manera en el control con tebuconazol presentó los primeros síntomas a los 36 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,87%, finalmente en el control con cyprodinil presentó los primeros síntomas a los 64 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,75%. El análisis de varianza para la variable severidad no mostró diferencias estadísticas ($p>0,05$), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos: cyprodinil, pyraclostrobin y tebuconazol.

4.19.2. Incidencia

a.



b.

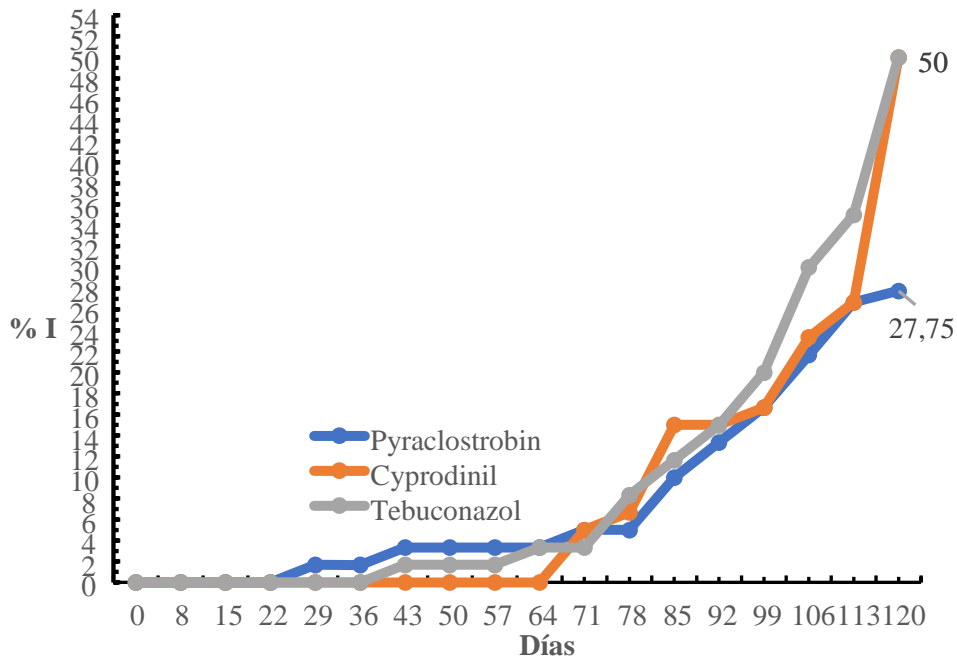


Ilustración 76-4: Incidencia en el control biológico (a), en el control químico (b)

Realizado por: Centeno, F. 2022

4.19.2.1. Incidencia en el tratamiento biológico

Después de poner la primera aplicación en el tratamiento biológico, presentó los primeros síntomas de la enfermedad causado por *Neopestalotiopsis* a los 50 días en el tratamiento con *T. longibrachiatum*, el cual finalizó con un porcentaje de severidad del 0,56%, de igual manera en el control con *T. lentiforme* presentó los primeros síntomas a los 71 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,60%, finalmente en el control con *T. harzianum* presentó los primeros síntomas a los 85 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de severidad del 0,45%. El análisis de varianza para la variable severidad no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$), las medias no mostraron significancia para las tres cepas *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*.

4.19.2.2. Incidencia en el tratamiento químico

Después de poner la primera aplicación en el tratamiento químico, presentó los primeros síntomas de la enfermedad causado por *Neopestalotiopsis* a los 22 días en el tratamiento con pyraclostrobin, el cual finalizó con un porcentaje de incidencia del 27,75%, de igual manera en el control con tebuconazol presentó los primeros síntomas a los 36 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de incidencia del 50%, finalmente en el control con cyprodinil presentó los primeros síntomas a los 64 días, finalizando el ensayo con un porcentaje de incidencia del 50%. El análisis de varianza para la variable incidencia no mostró diferencias estadísticas ($p > 0,05$), las medias no mostraron significancia para los tres ingredientes activos: cyprodinil, pyraclostrobin y tebuconazol.

Discusión

La pudrición de la corona y raíz presentó una sintomatología de una marchitez en el envés de la hoja que posteriormente se forman manchas necróticas hasta que la hoja finalmente se muere, lo que concuerda con lo mencionado por Intriago (2021), quien manifiesta que esta sintomatología es propia de *Neopestalotiopsis mesopotámica*. Cuando las plantas son afectadas por dicha enfermedad presenta una disminución en la producción de estolones y crecimiento vegetal en general reduciendo así el vigor de la planta y bajos rendimientos como se observa en el ANEXO H (Lieten et al., 2021, p. 795).

Al ser una enfermedad nueva existe muy poca información relacionada al control de *Neopestalotiopsis* en campo ya que la mayoría de los estudios hasta la actualidad se centran en la identificación molecular, capacidad antagonica de microorganismos o sensibilidad “in vitro” de fungicidas hacia *Neopestalotiopsis*.

En general, el nivel de daño causado por *Neopestalotiopsis* en el cultivo de la frutilla se presentó en la etapa de producción debido a que se ha realizado buenas prácticas culturales como lo menciona Baggio y Peres (2020, p. 3), estas actividades consistían en: adquirir plantas sanas que en lo posible sean libres de enfermedades, mantener siempre la limpieza del área del ensayo, desinfección de herramientas y equipos agrícolas que es por lo general la vía de transmisión de *Neopestalotiopsis*.

Estudios en laboratorio demostró que la molécula de Pyraclostrobin fue más eficiente sobre la inhibición del crecimiento del micelio de *N. mesopotamica* (Moyolema, 2021, p. 92). igualmente, en el caso de Cyprodinil y Tebuconazol estudios en laboratorio demostraron que son más eficientes sobre la germinación de esporas de *N. mesopotámica* (Moyolema, 2021, p. 92). Por tal razón se utilizaron estos ingredientes activos.

Con respecto a las variables nivel de daño de la enfermedad, se pudo observar que el control químico empezó atacar la enfermedad a los 29 días después de la primera aplicación, el tratamiento con cyprodinil presentó el menor porcentaje de severidad al finalizar el estudio cuyo valor correspondió a 0,25%. Esto se debió a que cyprodinil actúa sobre la biosíntesis de la metionina (FRAC, 2019, p. 4) que induce la expresión del citocromo P450 (CYP) 1A1, el cual está involucrado en la biosíntesis de metabolitos secundarios que ayuda al hongo a degradar la pared celular de la planta (Mendoza, D., 2007, p. 177), por lo tanto, cyprodinil es un ingrediente activo de gran importancia para el control de hongos filamentosos (Waechter, et al., 2010, p. 1904).

De misma manera pyraclostrobin mostro un efecto significativo en el nivel de daño de la enfermedad (severidad) con un valor final de 0,27%. De debe a que pyraclostrobin pertenece a los fungicidas externos de la quinona (estrobilurinas) las cuales tienen un modo de acción sobre la respiración, actuando en el complejo III en el citocromo bc1 (FRAC, 2019, p. 14). Las estrobilurinas prohíbe el paso de electrones entre el citocromo b y c, lo que ocasiona una irrupción de la producción de ATP en consecuencia, no le permite al hongo esporular y reproducirse (Bartlett, 2002, p. 650). Además, presenta un amplio espectro en el control de hongos patógenos de los órdenes: Ascomycete, Basidiomycete, Deuteromycete y Oomycete (Bartlett, 2002, p. 655)., en este estudio *Neopestalotiopsis mesopotámica* pertenece al orden Ascomycete.

Por otro lado, tebuconazol mostró un nivel de daño (severidad) de 0,40% en comparación de los otros ingredientes activos, actúa sobre biosíntesis de esterol en las membranas (FRAC, 2019, p. 16). Debido a que el ergosterol es un componente importante en la membrana celular, y este al no formarse conduce a la desintegración celular y posteriormente a la muerte del patógeno (Flecher et al., 2010, p. 66).

Uno de los primeros trabajo en campo fue de Amrutha en (2018), donde realizó una aplicación de los tratamientos en un intervalo de 10 días, utilizó los fungicidas de contacto propineb 70WP y carbendazim + mancozeb para el control químico, como resultado se obtuvo un mayor porcentaje de reducción de la enfermedad en un 78,03 y 74,39% respectivamente, mientras en el control biológico en condiciones de campo utilizó *Trichoderma asperellum*, donde redujo la enfermedad en un 75,77%. Posteriormente Acosta (2022), realizó dos tipos de estudios en campo: el primer estudio fue pre-infección, en el control químico los fungicidas utilizados fueron pydiflumetofeno+fludioxonil, procloraz, procloraz + thiram y ciprodinil+fludioxonil, obtuvo como resultados la reducción de la incidencia y severidad de *N. rosae*, también la mortalidad de las plantas fue baja, con una eficacia del 99,82%.

En el segundo estudio post-infección, en el control químico los resultados obtenidos fueron procloraz + thiram y captan presento una menor incidencia de la enfermedad, pero, thiram e hymexazol mostraron menor severidad y procloraz + thiram junto con una aplicación solo de thiram dio como resultado una de mortalidad de 34,32 y 37,31% respectivamente, en los tratamientos biológicos con *T. asperellum* y *T. koningiopsis*, presento mayor severidad y mortalidad final. Cabe resaltar que en esta investigación se pudo llegar a floración y maduración de los frutos.

A pesar de que la enfermedad empezó a afectar al cultivo a partir de los 64 después de la aplicación en el control biológico con *T. longibrachiatum*, *T. harzianum* y *T. lentiforme*, la

severidad no fue tan alta especialmente en *T. harzianum* con una severidad final de 0,03%, ya que esta cepa ha demostrado en diferentes estudios que es una gran alternativa en el control biológico de enfermedades fungosas que afectan a la raíz de la frutilla (Pérez et al., 2019).

Hohmann et al. (2011) menciona que uso de *Trichoderma* reduce la población de fitopatógenos, y a la vez, genera una asociación con las raíces que en consecuencia mejora la absorción de nutrientes, el crecimiento foliar y la inducción de mecanismos de defensa es por eso que en el tratamiento biológico las plantas se mantenían en un rango “vigorous” y por lo tanto se obtenían rendimientos más altos a comparación del control químico. De igual forma Merchán, et al. (2014), utilizó dos cepas de *Trichoderma harzianum* y *lignorum* en el control de la podredumbre del fruto en la frutilla var. Camino Real donde obtuvo una menor pérdida floral, y otras variables como la masa, el color y la calidad de la frutilla existió incrementos significativos.

Para la variable productividad, en el número de flores, número de frutos y rendimientos en el tratamiento con tebuconazol fue el más bajo con respecto a los demás tratamientos con un promedio de 3 flores, 7,27 frutos y 15,63 (g/planta) con respecto a los demás tratamientos. Debido a que la planta continúa reverdeciendo y no produce estructuras reproductivas, se observa un reducción del área foliar con un engrosamiento de la hoja; además tiene un efecto de inhibición en el área radical limitando los procesos de absorción de nutrientes, lo que se ve reflejado en la calidad del fruto y en la disminución del rendimiento (Fletcher et al. 2010, p. 61).

Para la productividad en pyraclostrobin junto con cyprodinil se obtuvo buenos resultados en promedio 4,05 flores, 8,92 frutos y 18,98 (g/planta), debido a que la molécula de pyraclostrobin tiene excelentes efectos fisiológicos sobre la planta entre ellas la regulación hormonal y la asimilación de nitrógeno y carbono (Venancio, et al., 2003, p. 59)

Para la vigorosidad, en el caso de pyraclostrobin se mantenía en un rango de “vigorous” (nivel 4) de acuerdo con Kramer y Schirmer (2007), en su libro menciona que estudios realizados en cereales con estrobilurinas especialmente con pyraclostrobin se observó un reverdecimiento y senescencia retardada. En otros cultivos donde la infección por patógenos es muy baja se ha observado efectos sobre el rendimiento y la calidad, también hubo una mejor tolerancia al estrés.

En el estudio que se realizó en las plantas tratadas con tebuconazol la vigorosidad se encontró en un rango “intermedio” (nivel 3) (ANEXO I), ya que Fletcher et al. (2010, p. 61) menciona que las aplicación con triazoles general una menor altura y un área foliar reverdecida y compacta,

tienen un efecto sobre el crecimiento de la planta, inclusive en dosis bajas retarda el crecimiento vegetal.

En el control biológico con las tres cepas de *Trichoderma* spp., las plantas en tratamiento finalizaron en un rango “vigoroso” (nivel 4), debido a que aparte de ejercer control sobre fitopatógenos, también existen compuestos de *Trichoderma* que proporciona hierro a la planta (Vinale y Sivasithamparam, 2020, p. 3), además existen cepas que estimulan el desarrollo de las plantas por lo que mejora la absorción de nutrientes en consecuencia la planta se mantiene en óptimas condiciones para producir frutos de calidad (Vinale y Sivasithamparam, 2020, p. 5).

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Para la variable productividad, respecto al indicador rendimiento en el tratamiento biológico el que mejor efecto presentó fue *T. harzianum* que en promedio obtuvo 22,36 (g/planta), a continuación *T. longibrachiatum* en promedio obtuvo 22,11 (g/planta) y por último *T. lentiforme* en promedio obtuvo 21,85 (g/planta), y respecto al control químico el que mejor efecto presentó fue cyprodinil en promedio obtuvo 18,68 (g/planta), a continuación pyraclostrobin en promedio obtuvo 18,29 (g/planta) y por último tebuconazol en promedio obtuvo 13,96 (g/planta), por lo tanto, el mejor control fue el biológico que en promedio el rendimiento fue de 22,10 (g/planta) en comparación del químico que su promedio fue de 16,98 (g/planta) ya que se obtuvo mejores rendimientos.
- Para la variable nivel de daño, respecto a la incidencia presencia o ausencia de la enfermedad, en el experimento biológico el que menor %Incidencia presentó fue el tratamiento con *T. lentiforme*, finalizando el ensayo con un %I=29,99; a continuación *T. longibrachiatum* y *T. harzianum*, finalizando el ensayo con el mismo %I=31,66; respecto al experimento químico el que menor %Incidencia presentó fueron las plantas tratadas con pyraclostrobin que finalizaron el ensayo con un %I= 27,75, a continuación las plantas tratadas con cyprodinil y tebuconazol, finalizando el ensayo con el mismo %I=50%. Por lo tanto, el mejor control fue el biológico donde el % Incidencia de *Neopestalotiopsis* fue menor.
- Para la variable nivel de daño, respecto a la severidad de *Neopestalotiopsis*, en el experimento biológico el que menor %Severidad presentó fue el tratamiento con *T. harzianum*, finalizando el ensayo con un %S= 0,45%; seguido de *T. longibrachiatum* que finalizó el ensayo con %S= 0,56% y finalmente *T. lentiforme* que finalizó el ensayo con un %S= 0,60%; respecto al experimento químico el que menor daño presentó fue el tratamiento con cyprodinil que finalizó el ensayo con un %S= 0,75%; a continuación pyraclostrobin que finalizó el ensayo con un %S= 0,81% y finalmente tebuconazol que finalizó el ensayo con un %S= 0,87%. Por lo tanto, el mejor control fue el biológico donde el % Severidad de daño por *Neopestalotiopsis* fue menor.

- Para la vigorosidad, en el tratamiento biológico en las tres cepas las plantas en tratamiento se mantenían en un rango “vigoroso” (nivel 4); y respecto al control químico las plantas tratadas con pyraclostrobin y cyprodinil se mantenían en un rango “vigoroso” (nivel 4); mientras, que tebuconazol finalizó el ensayo con un rango “intermedio” (nivel 3). Por lo tanto, el mejor control fue el biológico ya las plantas en tratamiento se mantenían más vigorosas

5.2. Recomendaciones

- Para el manejo de *Neopestalotiopsis* en campo se recomienda utilizar *T. harzianum*; Cyprodinil y Pyraclostrobin en sus dosis comerciales, debido a que muestran mejores resultados como: el rendimiento y un nivel de daño bajo.
- Evaluar el uso de otras especies de *Trichoderma* para el control biológico que anteriormente hayan demostrado un gran control sobre patógenos de suelo, ya que en este estudio se utilizó nuevas cepas como *T. lentiforme*, que fue una nueva cepa aislada de muestras de suelo de las Islas Galápagos.
- Realizar un estudio sobre calidad del fruto (grados brix, acidez titulable, firmeza del fruto, índice de madurez) con los mejores tratamientos obtenidos en esta investigación: *Trichoderma harzianum*; pyraclostrobin y cyprodinil.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA GONZÁLEZ, Uriel. Caracterización de aislamientos de *Neopestalotiopsis* spp. y efecto de fungicida en pre y post-infección en el cultivo de fresa (Trabajo de titulación).(Doctorado). Universidad Autónoma Chapingo. México.2022. pp. 125

ALLENDE-MOLAR, Raul et al. “Biodiversidad de *Trichoderma* spp. en México y su uso potencial en la agricultura”. *Agrocossistema Tropicales y Subtropicales*, [en línea], 2022, (México) 25(3), p. 2. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 1870-0462. Disponible en: <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/4297>

AMERESH, Y. S., CHENNAPPA, G., AVINASH, S., NAIK, M. K., & SREENIVASA, M. Y. “*Trichoderma*-a new strategy in combating agriculture problems”. *New and future developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering*. [en línea], 2019, (India) pp. 235-244. [Consulta: 29 julio 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818258-1.00015-7>

AMRUTHA, P., & VIJAYARAGHAVAN, R. “Evaluation of fungicides and biocontrol agents against *Neopestalotiopsis clavispora* causing leaf blight of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.)”. *International journal of current microbiology and applied sciences*. [en línea], 2018, (India) pp. 622-628. [Consulta: 20 agosto 2022]. ISSN 2319-7706. Disponible en: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.708.067>

AYOUBI, N., SOLEIMANI, M.J. “Strawberry fruit rot caused by *Neopestalotiopsis iranensis* sp. nov., and *N. mesopotamica*”. *Curr Microbiol*, [en línea], 2016, 72, pp, 329 – 336. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 1432-0991. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00284-015-0955-y>

BARTLETT, D., et al., “The strobilurin fungicides”. *Pest Management Science*, [en línea], 2002, 58(7), pp. 649-662. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ps.520>

BONET GIGANTE, Julio. Desarrollo y caracterización de herramientas genómicas en *Fragaria* diploide para la mejora del cultivo de fresa (Trabajo de titulación).(Doctorado). Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra-Barcelona.2010. p. 3

BROTMAN, Yariv; KAPUGANTI, J. Gupta & VITERBO, Ada. “*Trichoderma*”. *Cuerrent Biology*. [en línea], 2010, (USA) 20(9), pp. 390-391 [Consulta: 8 septiembre 2022]. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.cub.2010.02.042>

CÉSPEDES L., Cecilia (ed). “Rescate y valorización de la frutilla blanca en el territorio de Nahuelbuta”. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*, Boletín INIA N° 363 (2018), (Chile) pp. 114.

CHAMORRO, M., AGUADO, A., & DE LOS SANTOS, B. “First report of root and Crown rot caused by *Pestalotiopsis clavispora* (*Neopestalotiopsis clavispora*) on Strawberry in Spain”. *Plant Dis*, [en línea], 2016, (Spain) 100(7), pp. 1495. [Consulta: 31 julio 2022]. ISSN 0191-2917. Disponible en: <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-15-1308-PDN>

CHAVERRI, P., et al. “Multilocus phylogenetic structure within the *Trichoderma harzianum*/*Hypocrea lixi* complex”. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, [en línea], 2003, (EE. UU) 27(2), pp. 302 – 313. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 1055-7903. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(02\)00400-1](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(02)00400-1)

CHAVERRI, P., et al. “Systematics of the *Trichoderma harzianum* species complex and the re-identification of commercial biocontrol strains”. *Mycologia*. [en línea], 2015, (Costa Rica) 107(3), pp. 558 – 590. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 0027-5514. Disponible en: <https://doi.org/10.3852/14-147>

COOKE, B. Disease assessment and yield loss. In: Cooke, B., Jones, D., Kaye, B. (eds). *The Epidemiology of Plant Diseases* [en línea], 2006, Springer, Dordrecht, ISBN 978-1-4020-4581-3, pp. 43-80. [Consulta: 29 agosto 2022]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/1-4020-4581-6_2

DINI, R. A., *Frutilla*. Montevideo: 1978. p.35

FANG, C. et al., “Cyprodinil as an activator of aryl hydrocarbon receptor”. *Toxicology*, [en línea], 2013, (Taiwán) 304, pp. 32 – 40. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 0300-483X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tox.2012.11.018>.

FAO. *El cultivo protegido en clima mediterráneo*. Roma, Italia: 2002. ISBN: 92-5-302719-3, pp. 243-244.

FAOSTAT. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2021. Producción datos. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>

FLETCHER, R., et al., “Triazoles as plant growth regulators and stress protectants”. *Horticultural Reviews*, [en línea], 2010, pp. 55-138. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9780470650776.ch3>

FUNGICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE (FRAC). Clasificación de fungicidas y bactericidas según el modo de acción. [PDF en línea], España, 2019. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: https://fmcagro.es/img/folleto_Clasificaci%C3%B3n%20de%20fungicidas%20y%20bactericidas%20seg%C3%BAn%20el%20modo%20de%20acci%C3%B3n.pdf

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO (GADPCH). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT)* [en línea]. Riobamba-Ecuador. 2015. p. 179-181. [Consulta: 12 agosto 2022]. Disponible en: https://archivos.chimborazo.gob.ec/lotaip_patronato/ANEXOSPAT/PD-y-OT.pdf

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN RIOBAMBA. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial el Cantón Riobamba (PDOT)*. Riobamba Ecuador. 2016. p. 52.

GONZÁLES, Beatriz. *Patología Vegetal* [blog]. Argentina, 2017. [Consulta: 1 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.patologiavegetal.unlu.edu.ar/?q=node/69>

GUÉDEZ, C.; CAÑIZÁLEZ, L.; CASTILLO, C.; & OLIVAR, R., “Efecto antagónico de *Trichoderma harzianum* sobre algunos hongos patógenos postcosecha de la fresa (*Fragaria* spp.)”. *Revista de la sociedad Venezolana de Microbiología*, [en línea], 2009, (Venezuela) 29(1), pp. 34 – 38. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 1317-973X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199416353007>

INGLIS, P. W., et al. “*Trichoderma* from Brazilian garlic and onion crop soils and description of two new species: *Trichoderma azevedoi* and *Trichoderma peberdyi*”. *Plos one*, [en línea], 2020, (Brasil) 15(3), p. 14. [Consulta: 30 julio 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228485>

INTAGRI. “*Neopestalotiopsis* sp. en fresa”. *Artículos Técnicos de INTAGRI*, n° 138 (2022), (México) p.3

INTRIAGO REYNA, Hamilton Octavio. Aislamiento, caracterización, e identificación de hongos filamentosos asociados con síntomas de pudrición de corona en frutilla (*Fragaria ananassa* Duch.) en la parroquia Yaruquíes (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2021. pp. 46-47.

KANUNGO, M., & JOSHI, J. “Impact of Pyraclostrobin (F-500) on Crop Plants”. *Plant Science Today*. [en línea], 2014, (India) 1(3), pp. 174 – 178. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 2348-1900. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14719/pst.2014.1.3.60>

KRAMER, Wolfgang & SCHIRMER, Ulrich. *Moder Crop Protection Compounds*. Wiley – VCH. 2007. ISBN: 978-3-527-31496-6, pp. 404-618.

LIETEN, P., et al. “In vitro evaluation of fungicides against *Cylindrocarpon destructans*, *Rhizoctonia fragariae* and *Pestalotiopsis* spp. in strawberries” *Acta Hortic*. [en línea], 1309, pp. 795-800 [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1309.113>

LIU, X., et al. “A sterol C-14 reductase encoded by FgERG24B is responsible for the intrinsic resistance of *Fusarium graminearum* to amine fungicides”. *Microbiology*, [en línea], 2011, (China) 157(6), pp.1665-1675. [Consulta: 10 agosto 2022]. ISSN 1350-0872. Disponible en: <https://10.1099/mic.0.045690-0>

MAHARACHCHIKUMBURA, S., et al. “*Pestalotiopsis*-morphology, phylogeny, biochemistry and diversity”. *Fungal Diversity*. [en línea], 2011. 50(1), pp. 167-187. [Consulta: 25 mayo 2022]. ISSN 15602745. Disponible en: <https://doi:10.1007/s13225-011-0125-x>

MARIK T., et al. “Structural diversity and bioactives of peptaibol compounds from the *longibrachiatum* Clade of filamentous fungal genus *Trichoderma*”. *Frontiers microbiology*. [en línea], 2019, (Austria) 10(1434), pp. 1-2. [Consulta: 29 julio 2022]. ISSN 1664-302X. Disponible en: <https://10.3389/fmicb.2019.01434>

MEDINA, M. “La revista del profesional del campo”. *AgroExcelencia*, n° 31 (2020), (México) p.21

MORALES, G. “Manual de manejo agronómico de la frutilla”. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*, Boletín INIA N° 382 (2017), (Chile) pp. 23-50.

MOYOLEMA, Johanna. Sensibilidad *in vitro* de *Neopestalotiopsis spp.* agente causal de la pudrición de la corona de frutilla a fungicidas de diferentes modos de acción, en el cantón Riobamba provincia de Chimborazo (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2021. pp. 92

PARRA, Elisandra. Producción y comercialización de frutilla (*Fragaria sp*) en la parroquia Yaruquí, cantón Quito, Provincia de Pichincha (Trabajo de titulación) (Ingeniería). Universidad Técnica del Norte, Pichincha, Ecuador. 2018. pp.7-8

PASTRANA, A. M., et al. “*Fusarium oxysporum* f. sp. *mori*, a new forma specialis causing Fusarium wilt of blackberry”. *Plant disease*, [en línea], 2017, (California) 101(12), p. 2066-2072. [Consulta: 25 mayo 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-17-0428-RE>

PÉREZ MORENO, L. R., et al. “Sensibilidad *in vitro* de hongos fitopatógenos causantes de enfermedades en fresa a controladores biológicos y fungicidas, en el estado de Guanajuato, México”. *Acta Universitaria*, [en línea], 2019, (México) 29(29), pp. 1-11. [Consulta: 10 agosto 2022]. ISSN 2007-9621. Disponible en: <https://doi.org/10.15174/au.2019.2339>

REBOLLAR, A. “La revista del profesional del campo”. *AgroExcelencia*, n° 44 (2022), (México) p.16

SOOD, M. et al., “*Trichoderma*: The “Secrets” of a multitalented biocontrol agent”. *Plants, Crop Protection*, [en línea], 2020, (India) 9(6), pp.1-25. [Consulta: 10 septiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/plants9060762>

SUDZUKI, Fusa. *Frutales menores: Nuevas alternativas de cultivo*. Universidad de Chile. Santiago, Chile: 1993, pp. 27-28

SUN, Qian. et al., “Role of *Neopestalotiopsis rosae* in causing root rot of strawberry in Beijing, China”. *Crop Protection*, [en línea], 2021, (China) 147, p.105710. [Consulta: 27 julio 2022]. ISSN 0261-2194. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105710>

UNDURRAGA, P., & VARGAS, S. (eds). “Manual de la frutilla”. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*, Boletín INIA N° 262 (2013), (Chile) pp. 25-112.

VENANCIO, W. et al., “Physiological effects of strobilurin fungicides on plants”. *Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias* [en línea], 2003, 9 (3), pp. 59-68. [Consulta: 5 noviembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.5212/publicatio.v9i03.814>

VINALE, F., & SIVASITHAMPARAM, K., “Beneficial Effects of *Trichoderma* secondary metabolite on crops”. *Phytotherapy Research*. [en línea], 2020, 34 (11), pp. 1-7. [Consulta: 5 noviembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ptr.6728>

WAECHTER, F., et al., Chapter 89 - Cyprodinil: A Fungicide of the Anilinopyrimidine Class, Editor(s): Robert Krieger, *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology* (Third Edition), Academic Press, 2010, pp. 1903-1913, [Consulta: 1 de Noviembre 2022]. ISBN 9780123743671. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374367-1.00089-6>



ANEXOS

ANEXO A: Podas fitosanitarias en la frutilla



ANEXO B: Fertirriego en el cultivo de frutilla



ANEXO C: Controles fitosanitarios



ANEXO D: Cosecha



ANEXO E: Aplicación de tratamientos



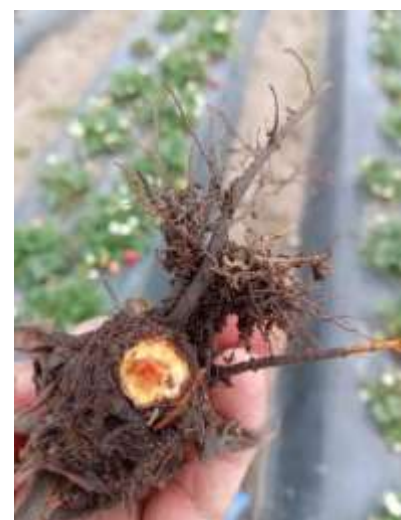
ANEXO F: Toma de datos



ANEXO G: Evaluación de la productividad



ANEXO H: Evaluación del nivel de daño



ANEXO I: Evaluación de la vigorosidad



ANEXO J: Promedio y desviación estándar del número de flores en el tratamiento biológico

Cepa	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
<i>T. longibrachiatum</i>	0	3,72	2,39
	8	2,97	2,03
	15	3,62	1,79
	22	4,47	1,92
	29	4,72	1,84
	36	4,22	2,26
	43	4,27	2,38
	50	4,23	2,26
	57	4,37	2,15
	64	4,25	2,30
	71	4,72	2,57
	78	5,07	2,80
	85	4,62	2,23
	92	4,07	1,96
	99	3,93	2,15
106	3,45	1,87	
113	3,50	1,70	
120	3,30	1,60	
Promedio		4,08	
<i>T. harzianum</i>	0	2,92	1,91
	8	3,13	2,04
	15	3,58	2,16
	22	4,93	1,93
	29	4,60	2,06
	36	4,18	1,94
	43	4,32	1,94
	50	4,60	2,998
	57	4,52	2,09
	64	4,47	2,41
	71	4,82	2,27
	78	5,55	3,15
	85	4,47	2,44
92	3,90	2,05	
99	3,93	2,09	

	106	3,70	1,67
	113	3,62	1,78
	120	3,27	1,59
Promedio		4,14	
<i>T. lentiforme</i>	0	2,87	1,93
	8	2,83	1,71
	15	4,00	2,14
	22	4,18	2,21
	29	4,33	2,09
	36	3,40	2,01
	43	3,92	2,55
	50	4,13	2,32
	57	4,08	2,37
	64	4,18	2,43
	71	4,20	2,33
	78	5,80	2,31
	85	4,88	2,04
	92	4,27	2,05
	99	4,18	2,01
	106	3,71	1,72
	113	3,5	1,60
	120	3,27	1,65
Promedio		3,98	

ANEXO K: Promedio y desviación estándar del número de flores en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
Pyraclostrobin	0	3,93	2,77
	8	3,75	2,38
	15	3,95	2,12
	22	4,03	2,11
	29	3,66	2,52
	36	3,83	2,64
	43	3,70	2,28
	50	3,87	2,19
	57	3,85	2,28
	64	4,00	2,56
	71	4,33	2,45
	78	5,50	2,47
	85	4,48	2,31
	92	4,78	2,44
	99	4,38	2,25
106	3,21	1,58	
113	3,11	1,60	
120	2,98	1,57	
Promedio		3,96	
Cyprodinil	0	3,78	2,40
	8	3,10	2,45
	15	3,43	1,99
	22	3,72	1,92
	29	3,70	1,99
	36	3,60	2,08
	43	3,55	2,20
	50	3,77	2,27
	57	3,90	2,28
	64	3,85	2,05
	71	4,28	2,20
	78	4,62	1,93
85	3,77	2,06	
92	4,02	2,01	

	99	3,85	2,11
	106	3,06	1,47
	113	3,18	1,46
	120	3,15	1,48
Promedio		3,69	
Tebuconazol	0	4,45	2,31
	8	3,10	2,35
	15	3,45	2,39
	22	3,61	1,93
	29	3,10	1,87
	36	2,50	1,86
	43	2,57	2,09
	50	3,10	1,91
	57	3,07	1,79
	64	3,32	1,90
	71	3,25	2,00
	78	2,97	1,79
	85	2,72	1,71
	92	3,63	1,60
	99	2,80	1,61
	106	2,51	1,52
	113	2,68	1,65
	120	2,67	1,39
Promedio		3,08	

ANEXO L: Promedio y desviación estándar del número de frutos en el tratamiento biológico

Cepa	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
<i>T. longibrachiatum</i>	0	6,20	3,74
	8	7,06	4,80
	15	7,80	4,59
	22	8,20	4,86
	29	8,73	4,19
	36	4,46	4,28
	43	12,86	5,77
	50	7,93	5,47
	57	8,13	4,57
	64	7,20	3,86
	71	8,20	3,40
	78	9,53	3,60
	85	6,46	4,27
	92	6,60	4,80
	99	7,4	4,78
	106	7,26	5,08
113	7,86	6,18	
120	8,60	6,85	
Promedio		8,48	
<i>T. harzianum</i>	0	7,63	3,53
	8	8,07	4,18
	15	9,05	5,05
	22	10,05	5,75
	29	11,15	5,68
	36	10,85	6,24
	43	12,67	8,06
	50	11,75	7,59
	57	11,43	7,34
	64	11,37	7,12
	71	10,20	6,84
	78	10,45	7,26
85	12,12	5,68	
92	10,43	6,04	

	99	9,07	6,14
	106	9,08	5,76
	113	9,53	5,57
	120	9,33	6,68
Promedio		10,33	
<i>T. lentiforme</i>	0	7,65	5,43
	8	8,10	5,48
	15	9,20	5,67
	22	9,42	5,69
	29	11,07	5,74
	36	10,67	5,93
	43	11,07	7,20
	50	10,63	7,14
	57	10,37	6,96
	64	10,42	6,90
	71	9,72	7,11
	78	9,47	6,83
	85	12,37	6,03
	92	11,00	6,21
	99	10,68	6,05
	106	10,17	5,55
	113	11,20	5,93
	120	9,73	7,14
Promedio		10,12	

ANEXO M: Promedio y desviación estándar del número de frutos en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
Pyraclostrobin	0	6,33	3,63
	8	6,65	4,30
	15	6,95	4,94
	22	8,03	5,69
	29	9,50	5,54
	36	9,70	5,39
	43	10,93	4,51
	50	11,45	5,22
	57	10,67	5,35
	64	9,87	5,42
	71	9,25	5,14
	78	9,23	4,81
	85	9,17	3,78
	92	9,40	3,93
	99	8,65	4,43
106	9,40	4,89	
113	8,56	5,18	
120	7,85	5,30	
Promedio		9,07	
Cyprodinil	0	7,00	3,71
	8	7,05	3,90
	15	7,43	4,29
	22	8,07	4,76
	29	9,47	4,51
	36	9,47	4,42
	43	11,27	4,14
	50	11,27	4,54
	57	11,23	4,56
	64	10,43	4,85
	71	9,17	5,18
	78	8,98	5,50
85	8,52	4,33	
92	8,02	4,46	

	99	7,48	4,89
	106	8,00	5,23
	113	8,58	5,25
	120	7,73	4,80
Promedio		8,92	
Tebuconazol	0	6,85	4,28
	8	7,53	4,09
	15	7,87	4,44
	22	8,95	5,44
	29	8,85	4,94
	36	8,05	4,80
	43	9,45	5,46
	50	6,82	4,55
	57	7,38	4,67
	64	7,68	4,94
	71	7,67	4,57
	78	7,03	4,88
	85	5,57	3,82
	92	5,93	3,91
	99	5,52	3,40
	106	5,28	3,44
	113	4,93	2,86
	120	5,35	3,44
Promedio		7,27	

ANEXO N: Promedio y desviación estándar del rendimiento en el tratamiento biológico

Cepa	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
<i>T. longibrachiatum</i>	8	32,53	10,54
	15	23,95	11,49
	22	37,85	12,53
	29	28,23	4,30
	36	16,38	5,07
	43	21,42	4,00
	50	22,10	5,50
	57	23,27	2,81
	64	19,97	4,40
	71	23,53	2,16
	78	16,93	5,14
	85	17,05	2,40
	92	13,52	1,97
	99	15,55	5,84
	106	15,43	9,93
113	24,65	9,69	
120	23,55	10,63	
Promedio		22,11	
<i>T. harzianum</i>	8	33,50	5,84
	15	29,13	8,03
	22	36,42	5,84
	29	23,13	5,76
	36	15,13	3,33
	43	21,92	2,82
	50	24,20	6,33
	57	28,37	4,48
	64	23,07	5,92
	71	25,45	10,22
	78	14,42	5,45
	85	14,98	2,28
	92	13,25	1,02
	99	13,82	2,44
106	17,57	5,85	
113	23,55	3,78	

	120	23,62	4,57
Promedio		22,70	
<i>T. lentiforme</i>	8	31,15	6,45
	15	27,47	3,96
	22	32,60	2,22
	29	21,90	5,60
	36	14,13	2,49
	43	18,38	3,51
	50	29,58	4,27
	57	25,68	4,20
	64	25,35	7,09
	71	18,95	5,40
	78	11,85	4,42
	85	14,52	1,32
	92	12,65	0,94
	99	16,83	6,33
	106	18,43	7,74
	113	24,11	12,46
	120	27,20	7,13
Promedio		21,01	

ANEXO O: Promedio y desviación estándar del rendimiento en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
Pyraclostrobin	0	11,28	6,23
	8	12,23	5,13
	15	15,57	5,44
	22	29,45	8,30
	29	21,70	11,29
	36	14,62	4,09
	43	24,20	5,98
	50	31,55	7,80
	57	31,62	10,75
	64	26,37	4,19
	71	25,78	7,67
	78	11,25	1,13
	85	11,00	0,97
	92	9,82	1,62
	99	13,83	6,27
106	10,67	2,80	
113	12,77	5,28	
120	15,52	4,57	
Promedio		18,29	
Cyprodinil	0	17,12	2,44
	8	17,77	6,83
	15	13,62	5,96
	22	33,42	12,14
	29	17,55	8,05
	36	15,22	4,87
	43	20,62	8,83
	50	31,03	11,99
	57	32,00	7,95
	64	24,90	8,13
	71	26,32	7,99
	78	11,42	3,44
	85	9,22	1,87
	92	8,60	1,18
	99	11,07	4,38

	106	13,70	4,45
	113	15,13	5,96
	120	17,68	11,56
Promedio		18,68	
Tebuconazol	0	12,95	1,79
	8	13,82	4,76
	15	20,12	8,70
	22	32,18	11,54
	29	20,37	11,19
	36	13,93	6,34
	43	16,88	6,74
	50	25,27	4,56
	57	22,02	5,82
	64	17,12	4,38
	71	21,38	3,45
	78	6,27	1,49
	85	6,40	1,22
	92	3,48	0,82
	99	4,65	1,93
	106	4,00	1,36
	113	4,50	0,35
	120	6,02	152
Promedio		13,96	

ANEXO P: Promedio y desviación estándar del severidad en el tratamiento biológico

Cepa	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
<i>T. longibrachiatum</i>	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,00	0,00
	36	0,00	0,00
	43	0,00	0,00
	50	0,00	0,00
	57	0,02	0,13
	64	0,02	0,13
	71	0,05	0,29
	78	0,07	0,31
	85	0,17	0,64
	92	0,22	0,85
	99	0,25	0,89
106	0,31	0,89	
113	0,38	1,00	
120	0,56	1,05	
<i>T. harzianum</i>	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,00	0,00
	36	0,00	0,00
	43	0,00	0,00
	50	0,00	0,00
	57	0,00	0,00
	64	0,00	0,00
	71	0,00	0,00
	78	0,00	0,00
	85	0,00	0,00
	92	0,03	0,18
	99	0,03	0,18
106	0,16	0,52	

	113	0,25	0,68
	120	0,45	0,85
<i>T. lentiforme</i>	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,00	0,00
	36	0,00	0,00
	43	0,00	0,00
	50	0,00	0,00
	57	0,00	0,00
	64	0,00	0,00
	71	0,00	0,00
	78	0,05	0,22
	85	0,08	0,38
	92	0,12	0,52
	99	0,12	0,52
	106	0,21	0,69
	113	0,35	0,91
	120	0,60	1,12

ANEXO Q: Promedio y desviación estándar del severidad en el tratamiento químico

Ingrediente activo	Tiempo	Promedio	Desviación estándar
Pyraclostrobin	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,03	0,26
	36	0,03	0,26
	43	0,05	0,29
	50	0,07	0,41
	57	0,10	0,57
	64	0,12	0,64
	71	0,15	0,73
	78	0,15	0,73
	85	0,22	0,78
	92	0,25	0,79
	99	0,27	0,80
106	0,38	0,90	
113	0,48	1,01	
120	0,81	1,17	
Cyprodinil	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,00	0,00
	36	0,00	0,00
	43	0,00	0,00
	50	0,00	0,00
	57	0,00	0,00
	64	0,00	0,00
	71	0,05	0,22
	78	0,08	0,33
	85	0,20	0,51
	92	0,20	0,51
	99	0,25	0,63

	106	0,38	0,78
	113	0,45	0,87
	120	0,75	1,01
Tebuconazol	0	0,00	0,00
	8	0,00	0,00
	15	0,00	0,00
	22	0,00	0,00
	29	0,00	0,00
	36	0,00	0,00
	43	0,02	0,13
	50	0,02	0,13
	57	0,03	0,26
	64	0,05	0,29
	71	0,07	0,41
	78	0,13	0,50
	85	0,20	0,66
	92	0,30	0,83
	99	0,40	0,96
	106	0,51	0,94
	113	0,55	0,98
	120	0,87	1,15



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR

Nombres – Apellidos: Fabián Vicente Centeno Satán

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Recursos Naturales

Carrera: AGRONOMÍA

Título a optar: INGENIERO AGRÓNOMO

f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0150-DBRA-UTP-2023