



UDEC
UNIVERSIDAD DE
CUNDINAMARCA

— (FUSAGASUGÁ) —



Página 1 de 28

1 **TITULO**

2 Avances en el manejo de la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum* en la
3 producción de ornamentales del género *Dianthus* desde una perspectiva agro sostenible

4 **TITLE**

5 Advances in the management of vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum* in the
6 production of ornamentals of the genus *Dianthus* from an agrosustainable perspective.

7 **Autores**

8 John Carlos Cruz Ballen (ORCID: 0009-0000-8764-3954), Nicolas Santiago Forero Forero
9 (ORCID:0009-0008-2040-9520); (Estudiantes Universidad de Cundinamarca).

10 **RESUMEN**

11 En el presente artículo, se desarrolló una revisión bibliográfica, con el fin de establecer una
12 descripción detallada de los diferentes avances en el manejo, control e integración de
13 alternativas con respecto a la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum* en la
14 producción de ornamentales del género *Dianthus* desde una perspectiva agro sostenible.
15 Con el propósito de distinguir sus diferentes controles preventivos y manejos agronómicos
16 en el momento que la enfermedad de origen fúngico se presente, empiece a colonizar y
17 propagar en las plantas; para así lograr diagnosticar e implementar los diferentes avances
18 en el manejo de la marchitez vascular ya sean de origen biológico, origen químico u origen

19 físico. Los cuales permiten obtener y mantener el control oportuno en cultivo, así mismo,
20 mitigar el riesgo de llegar a generar pérdidas significativas en la producción.

21 En la presente investigación se ven reflejados distintos puntos de vista en cuanto al control
22 de *Fusarium* en plantas ornamentales del género *Dianthus* realizada por distintos autores
23 en diversos trabajos investigativos y/o ensayos; además de la interpretación de análisis
24 desde una perspectiva agro sostenible, por lo que se puede concluir que los resultados en
25 la implementación de controles (sea físico, químico o biológico) puede variar dependiendo
26 de las condiciones ambientales, por lo que lo más recomendado es la utilización de diversas
27 formas de control en conjunto, ya sea con desinfección de suelo, uso de sustratos,
28 aplicación de hongos benéficos o incluso con aplicación de insumos de síntesis química (en
29 pocas concentraciones), con el fin de controlar la enfermedad, mantener una producción
30 estable y eliminar completamente el uso de bromuro de metilo como control de la
31 enfermedad.

32 **Palabras Clave:** Patógenos, Alternativas, *Fusarium oxysporum*, Clavel, Control.

33 **ABSTRACT**

34 In this article, a literature review was developed, to establish a detailed description of the
35 different advances in the management, control, and integration of alternatives with respect
36 to vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum* in the production of ornamentals of the
37 genus *Dianthus* from a sustainable agro-perspective. To distinguish its different preventive
38 controls and agronomic management at the time that the disease of fungal origin occurs,
39 begins to colonize, and spread in plants; to diagnose and implement the different advances
40 in the management of vascular wilt whether of biological origin, chemical origin, or physical
41 origin. Which allow to obtain and maintain the opportune control in cultivation, likewise,
42 mitigate the risk of generating significant losses in production.

43 In the present research are reflected different points of view regarding the control of
44 *Fusarium* in ornamental plants of the genus *Dianthus* carried out by different authors in
45 various research works and / or trials; in addition to the interpretation of analysis from an
46 agro-sustainable perspective, so it can be concluded that the results in the implementation
47 of controls (whether physical, chemical or biological) can vary depending on environmental
48 conditions, so the most recommended is the use of various forms of control together, either
49 with soil disinfection, use of substrates, application of beneficial fungi or even with
50 application of chemical synthesis inputs (in few concentrations), in order to control the
51 disease, Maintain stable production and completely eliminate the use of methyl bromide as
52 disease control.

53 **Keywords:** Pathogens, Alternatives, *Fusarium oxysporum*, Carnation, Control.

54 **INTRODUCCIÓN**

55 En la actualidad, el clavel ocupa un lugar muy destacado como planta productiva de flor
56 cortada comercial en todo el mundo (1). El clavel se postula como un producto óptimo para
57 comercializar debido a peculiaridades como la duración de la flor después de corte, la
58 resistencia al transporte y capacidad de producción constante durante todo el año, además
59 de los diferentes tamaños de flores y colores (2). El sector productivo de clavel en Colombia
60 se considera como una de las actividades agrícolas que más empleo genera, con un
61 promedio de 16 personas por hectárea (3).

62 En la caracterización de la especie *Fusarium oxysporum* se describen distintas razas
63 patogénicas y formas determinadas, las que podrían ser cultivar y hospedero
64 respectivamente (4). El hongo *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* se ha reportado en distintos
65 países encargados de la producción de clavel, como una enfermedad que afecta
66 gravemente su producción, la cual causa marchitez vascular, además de evidenciarse una
67 alta incidencia en cultivos comerciales de importancia (5). La principal problemática en

68 cuanto a pérdidas económicas registradas en el cultivo de flores del género *Dianthus*, son
69 las enfermedades de tipo fúngicas; sus daños principalmente afectan al hospedante de
70 manera infecciosa de forma irreversible, lo cual ocasiona perdidas considerables en el
71 sector floricultor (6). En la actualidad, los métodos que se empelan para el control de la
72 enfermedad son estrategias de forma física y química, que son consideradas como
73 costosas y con impacto ambiental negativo, además de no ser suficientemente eficaces,
74 por lo que se hace necesario realizar estudios y búsquedas de sean compatibles con los
75 sectores productivos actuales, que sean amigables con el medio ambiente y eficientes en
76 cuestión de la aplicación (7). Distintas investigaciones revelan que para el control de las
77 enfermedades de tipos fúngicas se dispone del asocio en cuanto a la mezcla de factores
78 bióticos y abióticos en el suelo (8). El manejo de las enfermedades en el sector floricultor
79 ha sido realizado mediante controles químicos; el uso de pesticidas de síntesis química
80 crea ciertos riesgos para la salud humana y afectaciones a los diferentes ecosistemas, por
81 lo que se buscan integrar medidas de control con un enfoque agro sostenible (9).

82 El síntoma más evidente de *Fusarium oxysporum* se determina en los órganos principales
83 como hojas, flores y tallos; en donde se presenta la afectación mediante una clorosis
84 unilateral y una detención de crecimiento la cual provoca el encorvamiento de esta (10). En
85 la determinación del desarrollo investigativo en el marchitamiento vascular en el género
86 *Dianthus* causado por el hongo *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* se pudo deducir que, a
87 pesar de las investigaciones realizadas, por el momento no se ha determinado una
88 alternativa completamente eficaz en cuanto al control bajo las condiciones tradicionales de
89 la floricultura, por lo que se hace necesario la búsqueda de un manejo compuesto con
90 capacidad de controlar la enfermedad que integre métodos de control biológico, cultural y
91 químico (11). La mejora o distinción de nuevos métodos para mantener un control
92 ambientalmente amigable contra patógenos es estrictamente necesario para el cultivo de

93 clavel. Por lo que se ve en la obligación de entender el funcionamiento de los mecanismos
94 de señalización que se involucran con la resistencia de enfermedades fúngicas en las
95 plantas, para poder establecer nuevas estrategias de control (12).

96 **MATERIALES Y MÉTODOS**

97 El artículo de revisión bibliográfica se ejecutó por medio de una recopilación literaria, la cual
98 permitió conocer gran variedad de estudios y/o investigaciones que puedan establecer
99 medidas y/o conjuntos de alternativas de control para *Fusarium oxysporum* en clavel
100 usando los principales controles (físico, químico y biológico). La discusión de resultados se
101 establece como la forma de comunicar sobre los diferentes tratamientos y técnicas que
102 describen los autores del material revisado. Las herramientas para lograr hacer la
103 respectiva recolección de información bibliográfica fueron por medio de diferentes bases de
104 datos como Google Scholar, Mendeley, SciHub, SciELO.

105 Una vez finalizada la recolección de literatura, se procede a implementar el método
106 interpretativo con el fin de analizar y rescatar gran parte de la bibliografía obtenida con el
107 propósito de plasmar un documento final en el cual se da a conocer los avances en el
108 manejo de la marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum* en la producción de
109 ornamentales del género *Dianthus* desde una perspectiva agro sostenible. En la búsqueda
110 y revisión de documentos que ayuden a complementar la información se encontraron títulos
111 en su mayoría que aportaban resultados de control físico (25 documentos); control biológico
112 (18 documentos) y control químico (12 documentos) además de la revisión de artículos y
113 libros que brindaban información que ayudaban a ampliar conocimientos sobre los cultivos.

114 **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

115 **CONTROL FISICO**

116 El control de la enfermedad se ve de manera obligatoria, ya que pueden ocurrir diferentes
117 factores como medios de propagación del patógeno como por esquejes infectados, por una
118 rápida diseminación por diferentes vectores y permanencia del patógeno en el suelo (13).

119 **Uso de sustratos desinfectados diferentes al suelo**

120 A pesar de que no se disponga de mucha información sobre los comportamientos
121 nutricionales de clavel en cultivos sin suelo, es una alternativa válida para implementar ya
122 que el uso de agua y nutrición son mucho más controladas que en las producciones
123 implementadas en suelo (14). El método se basa en emplear soluciones nutritivas aplicadas
124 directamente a un sustrato inerte, en los que no se encuentre rastro de actividad química.
125 Mediante la implementación de esta opción, se ha podido disminuir el impacto chocador
126 practicado por el suelo para mantener una plantación en condiciones óptimas para labores
127 de fertiirrigación (15). Las producciones sin suelo pueden establecerse en sistemas
128 cerrados o abiertos; en los sistemas cerrados se dispone de un proceso recirculado de los
129 nutrientes, de esta manera se aporta de manera constante, mientras que en los sistemas
130 abiertos pueden presentarse pérdidas de soluciones nutritivas como sobrantes o
131 excedentes (16).

132 En la producción, se tiene como principal actividad la nutrición y el manejo del sustrato o
133 suelo que se esté utilizando ya que es fundamental para el manejo de enfermedades. No
134 sea dicho que la fertilización controle completamente las enfermedades, sin embargo, la
135 severidad de enfermedades vasculares puede reducirse debido a que los nutrientes se
136 desempeñan mediante la resistencia de las plantas, ocasionando un cambio en el
137 metabolismo (17). Un sustrato podría permitir el anclaje de las raíces y trabaja de soporte
138 para las plantas, ostenta un limitado volumen físico, además de preservar una adecuada

139 relación entre la solución nutritiva y el aire presente con el propósito de avalar oxígeno en
140 el sistema radicular y distribuir nutrientes exigidos para el progreso adecuado de la planta
141 (18).

142 Las producciones de clavel, debido al difícil manejo de las enfermedades, han sido
143 sembradas en diferentes medios de sustrato (19). Una de las mejores alternativas es
144 usando cascarilla de arroz, por ser económico, de fácil consecución y muy abundante.
145 Mediante el uso de sustratos, se pueden obtener resultados de mayor valor económico
146 respecto a la flor de corte en comparación con el uso de suelos (20).

147 **Uso de variedades resistentes**

148 Las enfermedades de tipo fúngicas procedentes de patógenos, son la principal causa de
149 pérdidas en cultivo de clavel, por lo que sugiere que el mejor control es la implementación
150 de variedades resistentes (21). Las poblaciones F1 en clavel, que son producto de cruces
151 contrarios, resistentes por susceptible a *Fusarium oxysporum f. sp dianthi*, pueden presentar
152 una resistencia, las cuales pueden ser controladas por un gen (monogénico), por varios
153 genes (oligogenico), o por un número mayor de genes (multigénico) (22). Aunque, el
154 desarrollo antes de ingresar a los mercados sea extenso debido a la generación de la
155 variedad resistente y a todo el tema de la obtención de permisos para comercializar,
156 además de una aceptación en el mercado ya que se trata de organismos genéticamente
157 modificados (23).

158 Las alternativas anteriormente mencionadas como el uso de sustratos libres de patógenos
159 y el uso de variedades resistentes que se encuentren la zona resultan difíciles debido a la
160 dificultad para la eliminación de propágulos fúngicos que se encuentran en sustratos y

161 suelos, además de la posible existencia de más razas de un patógeno en las mismas zonas
162 del cultivo (24).

163 **Uso de compost con métodos de desinfección**

164 A través de la indagación en cuanto a medidas sostenibles, se ha visto que, en el desarrollo
165 de las sociedades, se genera una cantidad excesiva de residuos de síntesis orgánica
166 procedentes de la agroindustria. Tras un proceso de compostaje, estos residuos se pueden
167 implementar como sustrato (25). Las ventajas se verán reflejadas en los costos de
168 producción ya que podrían ser inferiores a los de extracción y transporte de la turba y fibra
169 coco, las cuales se han establecido como medidas alternativas al suelo. Además, de que el
170 compostaje se podría realizar de forma natural (siendo de alta calidad) mediante el
171 enriquecimiento con microorganismos de control biológico (26). La utilización de
172 compostajes como base primaria de sustratos hortícolas estimula supresividad natural en
173 comparación con *Verticilosis* y *Fusarium oxysporum* (enfermedades fúngicas vasculares)
174 (27). Algunos autores mencionan que la selección del material orgánico indicado a aplicar
175 en los patosistemas es fundamental para obtener un control seguro de los organismos
176 perjudiciales, además de un manejo adecuado en cuanto a la salud y la calidad del suelo
177 (28).

178 **Pasterización del suelo**

179 El método más recomendado (pese a su alto costo de implementación y la restricción de
180 superficies tratadas) para desinfección de suelos en invernadero para el control de
181 *Fusarium oxysporum* en cultivos de clavel, es la pasterización del suelo, aunque los
182 tratamientos a altas temperaturas para la desinfección del suelo (alrededor de 100 y 140°C),

183 provocan depósitos de compuestos y elementos los cuales tienden a destruir la microflora
184 benéfica presente (amonio y manganeso), aunque para ello se implementan mezclas de
185 vapor con aire a más bajas temperaturas (alrededor de 60 y 80°C), con los que se evitan
186 los efectos negativos de este método de desinfección (29).

187 **Solarización**

188 Otra de las alternativas que plantean mediante un control físico para el control preventivo
189 de *Fusarium oxysporum* en cultivos de clavel es la solarización, mediante las altas
190 temperaturas los patógenos son afectados que se crean por el polietileno ubicado en el
191 suelo; mediante el tratamiento de solarización la temperatura del suelo aumenta
192 considerablemente, lo que ocasiona una disminución de patógenos (30). Los tratamientos
193 de solarización no tienen muchos efectos positivos en cuanto al control de marchitez
194 vascular, por lo que, como medida se deberá aplicar materia orgánica para incrementar su
195 efectividad (31).

196 La solarización puede implementarse para control de plagas y enfermedades ya que se
197 presa la energía solar realizando cambios biológicos, químicos y físicos en las estructuras
198 del suelo. Para el cumplimiento adecuado de este método, se deberá implementar una
199 cubierta de polietileno en el suelo medianamente húmedo en los meses de verano (32). La
200 superficie donde se pretende implementar debe preservarse de manera húmeda para lograr
201 un incremento en la capacidad sensitiva térmica de los hongos que se puedan encontrar,
202 además de proporcionar la dirección de la temperatura mediante los poros ubicados en el
203 suelo (33).

204 Mediante la solarización se pueden obtener resultados positivos, aunque, el suelo tratado
205 con estiércol de aves (gallinaza) puede aumentar el control de enfermedades si se compara
206 con el método de solarización, mejorando la calidad y el rendimiento del clavel, además de
207 aumentar el vigor de las plantas (34). El autor sugiere la implementación de compostajes
208 realizados con estiércol de aves como una alternativa eficiente bromuro de metilo.

209 El uso de la solarización para el control de enfermedades fúngicas en el cultivo de clavel
210 resulta acertado, pero no por completo, para un mejor rendimiento en cuanto a la
211 desinfección de suelo, mejor vigor y mejor calidad de la flor, se requiere de la
212 implementación de un manejo integrado ya sea con un control químico, mediante la
213 aplicación de fungicidas antes de la siembra, con control biológico realizando aplicación de
214 hongos y bacterias benéficas o con la implementación de compostajes (35).

215 Considerando los métodos físicos, el método por solarización sin ningún tipo de conjunto
216 de estrategias biológicas ni químicas no es funcional, ya que se relaciona directamente con
217 la profundidad del terreno, la temperatura máxima que se puede alcanzar y el tiempo de
218 exposición; además, el clavel es un cultivo perenne por lo que, aunque el control de la
219 enfermedad funcione en los primeros estadios, a medio o largo plazo, lo más probable es
220 que el patógeno se presente y desarrolle (36).

221 **CONTROL QUIMICO**

222 Mediante métodos como la pasteurización del suelo o aportes de nutrientes a través de
223 enmiendas orgánicas, el medio y la superficie deberá ser regada o espolvoreada con
224 aplicaciones de fungicidas, el rocío de tallos basales con productos justificados deberá
225 realizarse justo después de la aplicación, además, el contrato de personal capacitado se

226 considera fundamental ya que tendrán la responsabilidad de impedir el ingreso de
227 infecciones vasculares mediante la constante aplicación de fungicidas a las plantas madres
228 (37).

229 El material utilizado para propagación nacional tiende a obtener mejores resultados en
230 cuestiones de sanidad si se realiza una comparación con el material extranjero (38). Los
231 mejores controles se basan en la implementación de conjuntos de técnicas físicas, químicas
232 y biológicas (39). La implementación de fumigantes al suelo y aplicación de fungicidas
233 sistémicos (aunque algunos autores no estén de acuerdo) se debe implementar para no
234 tener pérdidas en una producción establecida. Las aspersiones con productos
235 controladores de enfermedades de tipo fúngicas sintéticas son necesarias en ambientes
236 favorables extensivos para el desarrollo de enfermedades (40).

237 En cuestiones de efectividad, el uso de BASAMID utilizado para el control de *Fusarium* en
238 cultivo de clavel variedad Máster reduce drásticamente los índices de afectación en las
239 plantas, además de incrementar la producción; en la utilización de ATOMAL 13, resalta que
240 realizando una combinación con TUSAL se obtiene tallos de categoría mayor en la variedad
241 Atenea, aunque no se recomienda usar el granulado de forma individual ya que no se
242 obtienen resultados positivos en cuanto a producción ni control de la enfermedad (41).

243 En cuestiones de aplicación para el control de *Fusarium* en clavel, mayormente se ha
244 establecido el uso de fungicidas sistémicos ya que actúan como inhibidor en la propagación
245 del patógeno en su fase de mitosis fúngica; BENOMYL logra inhibir el crecimiento micelar
246 de *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi*, logrando aislarlo efectivamente en altos porcentajes
247 (42).

248 El uso de bromuro de metilo o uso de mezclas con bromuro de metilo se usaba
249 frecuentemente para el control de enfermedades de suelo mediante fumigación, la cual era
250 una práctica habitual (43). Destacando los efectos en el cultivo de clavel, se establece como
251 un cultivo sensible, ya que la sensibilidad al bromo es extrema, ocasionando daños en la
252 planta (retrasos de floración, menor índice de floración y daños en las hojas) en
253 concentraciones cercanas a 5 miligramos por kilogramo de suelo y 500 miligramos por
254 kilogramo de material vegetal seco (44). El bromuro de metilo se usaba como fungicida, el
255 cual ayudaba con el control fitosanitario; sin embargo, mediante el protocolo de Kyoto, (el
256 cual firmaron gran cantidad de países) obliga la detención completa de la aplicación de este
257 producto debido a los altos niveles de toxicidad para los cultivos y para la salud humana.
258 Por lo que, mediante un proyecto de la FIA (Fundación para la Innovación Agraria) se
259 propusieron diferentes opciones para el remplazo de dicho producto, los cuales tienen
260 similar eficacia y un precio moderado para su comercialización (43,45). El uso de Dazomet
261 (BASAMID), la aplicación de Metam-Sodio (BL-1480) y fumigación con productos con
262 ingrediente Disulfuro de Carbono (45).

263 **CONTROL BIOLÓGICO**

264 **Aplicación de *Trichoderma harzianum* como método de control**

265 Mediante una evaluación del efecto de la aplicación de *Trichoderma harzianum* sobre la
266 incidencia de *Fusarium spp.*, en el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*) ejecutando por
267 medio de aplicaciones de forma edáfica durante 36 semanas, afirma que la aplicación de
268 *Trichoderma harzianum* genera resultados altamente significativos bajo condiciones
269 controladas, es decir *in vitro*, o laboratorio. Al ejecutar esta práctica en condiciones no

270 controladas, su efecto no es del mismo impacto como biocontrol del marchitamiento
271 vascular (46)

272 Adicionalmente la implementación del uso de hongos endófitos de *Trichoderma spp.*, para
273 el biocontrol del marchitamiento vascular, realizando cuatro aislamientos con *Trichoderma*
274 *viride*, ocho aislamientos con *Trichoderma harzianum* y cinco aislamientos con *Trichoderma*
275 *reesei*. Allí se evidencia un significativo porcentaje de inhibición micelial en cuanto al *T.*
276 *viride* y *T. harzianum*. Ratificando su gran comportamiento como un agente antifúngico (47).

277 La efectividad de biocontrol *Trichoderma spp.*, contra *Fusarium* es viable teniendo una
278 buena dosificación y control, ya que, entre mayor sea la capacidad de acción, así mismo el
279 hongo biocontrolador, tendrá mayor control sobre el agente patógeno presente y así mismo
280 su porcentaje de afectación en cultivo será reducido (48).

281 **Cepas *Trichoderma* codificadas y actino bacteria codificada**

282 Las cepas de *Trichoderma spp.* como biocontrolador del *Fusarium oxysporum*, se originó
283 en la producción de flores (49). Debido a la habilidad de adaptación de todas las cepas de
284 *Fusarium oxysporum* se denominan saprofitas, estas pueden llegar a establecerse durante
285 largos periodos en la materia orgánica del suelo. Por tal razón, el hongo benéfico
286 *Trichoderma* se ha destinado como control biológico, no solo como control de
287 enfermedades, sino que también aporta un sin fin de ventajas en la industria agrícola (50).
288 El hongo benéfico, *Trichoderma* tiene gran alcance e impacto en contra de hongos
289 fitopatógenos, por lo que considera como el control biológico más viable (51).

290 El control biológico en cultivo de flores ha tenido gran acogida debido a su alto impacto que
291 genera, es decir ofrece un control permanente del patógeno a combatir (52). Los

292 microorganismos más estudiados como bio-controladores del *Fusarium oxysporum*,
293 (*Fusarium Oxysporum* no patogénico, *Trichoderma Spp*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*
294 *coelicolor*) Pero, por medio de su estudio demuestra la capacidad del biocontrol de cepas
295 de trichoderma codificada (Th65) y la cepa actino bacteria codificada (A45); siendo ambos
296 microorganismos antagonistas capaces de controlar al agente causal de la marchitez
297 vascular, *Fusarium oxysporum*. Cabe mencionar que (Trichoderma Th65, Actino bacteria
298 codificada A45) funcionan como tratamientos preventivos, mas no curativos, es decir,
299 principalmente ayudan a la erradicación del patógeno en el suelo (53).

300 **Control biológico botánico**

301 Adicionalmente a los controles tradicionales, se puede desarrollar y ejecutar el control
302 botánico, por medio de la extracción de plantas en condiciones in vitro, las cuales, genera
303 un alto impacto en cuanto a la inhibición del agente causal, ya que desarrollaron actividad
304 antifúngica contra *F. oxysporum* (54). Mediante la incorporación de microorganismos para el
305 control biológico, los agentes de biocontrol botánicos tienen la capacidad de activar la
306 Resistencia sistémica / inducida, lo cual favorece la productividad del cultivo (55).

307

308 **CONCLUSIONES**

309 • Por medio de la revisión bibliográfica realizada se puede afirmar que, la
310 aplicación del hongo benéfico *Trichoderma spp*, como alternativa de control
311 biológico frente a la marchitez vascular, es de las alternativas biológicas más
312 aplicadas y recomendadas por los diferentes autores.

313 • El uso de estrategias de control físicas se queda corto en cuanto al control
314 de la marchitez vascular en el género *Dianthus*, por lo que se recomienda la
315 combinación de alternativas con los diferentes métodos de control biológico.

316 • El uso de fungicidas, en ocasiones se hace necesario debido a que las
317 condiciones ambientales pueden cambiar y ser favorable para las
318 enfermedades fúngicas o la incidencia del patógeno crezca a tal punto de no
319 poder controlada mediante alternativas biológicas o físicas, por lo que se
320 recomienda, en caso de aplicar fungicidas, la aplicación sea moderada y que
321 sean productos amigables con el medio ambiente.

322

- 345 4. Camacho MD, Valenzuela C, Hernández R. *Fusarium* spp. associated with
346 carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) in Baja California, Mexico. *Rev Mex Ciencias*
347 *Agrícolas* [Internet]. 2018;(8):1409–15. Available from:
348 <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263131168005.pdf>
- 349 5. Santos J, Ericsson C, Ardila H. Mycelium Dispersion from *Fusarium*
350 *oxysporum* f. sp. *dianthi* Elicits a Reduction of Wilt Severity and Influences
351 Phenolic Profiles of Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Roots. 2021; Available
352 from: <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/7/1447%0A>
- 353 6. Carrera D. CARACTERIZACIÓN GEOGRAFICA DE CEPAS DE *Fusarium*.
354 QUE AFECTA AL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*) EN EL CANTÓN
355 LATACUNGA. *Sist Biodigestor* [Internet]. 2019; Available from:
356 <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- 357 7. Monroy S, Chacón A, Farfán J, Martínez S, Ardila H. Selección de genes de
358 referencia para análisis transcripcionales en el modelo clavel (*Dianthus*
359 *Caryophyllus* L.) - *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. *Rev Colomb Quim* [Internet].
360 2019;48(2):5–14. Available from: [http://www.scielo.org.co/pdf/rcq/v48n2/0120-](http://www.scielo.org.co/pdf/rcq/v48n2/0120-2804-rcq-48-02-5.pdf)
361 [2804-rcq-48-02-5.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/rcq/v48n2/0120-2804-rcq-48-02-5.pdf)
- 362 8. Moreno C, Cotes AM, Beltrán C, Bettiol W, Elad Y. Control biológico de
363 fitopatógenos del suelo. *Control biológico fitopatógenos del suelo Chapter*
364 [Internet]. 2018; Available from: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE](file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE REVISION/Ver_documento_34059.pdf)
365 [REVISION/Ver_documento_34059.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE REVISION/Ver_documento_34059.pdf)

- 366 9. Villa A, Pérez R, Morales H, Basurto M, Soto J, Martínez E. Current
367 situation of *Fusarium* spp in the control and evaluation of the an-tifungal activity on
368 vegetables extracts. *Acta Agron* [Internet]. 2014;64(2):194–205. Available from:
369 <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v64n2/v64n2a11.pdf>
- 370 10. Berruezo L. Caracterización morfológica, biológica y molecular de los
371 complejos *Fusarium oxysporum* y *Fusarium solani* asociados al cultivo de
372 *Nicotiana tabacum* L. en el Noroeste Argentino. *CONICET Repos Inst* [Internet].
373 2018;168. Available from:
374 [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/80238/CONICET_Digital_Nro.5acb](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/80238/CONICET_Digital_Nro.5acbfa37-c88e-4e7a-9123-5487fde6795d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y%0A)
375 [fa37-c88e-4e7a-9123-5487fde6795d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y%0A](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/80238/CONICET_Digital_Nro.5acbfa37-c88e-4e7a-9123-5487fde6795d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y%0A)
- 376 11. Lozano J. Evaluación de tres productos a base de *Trichoderma* sp. para el
377 control biológico de *Fusarium oxysporum* en el cultivo de clavel (*Dianthus*
378 *caryophyllus*), Patután - Latacunga. *Sist Biodigestor* [Internet]. 2019; Available from:
379 <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- 380 12. Vanegas L, Martínez S, Coy E, Ardila H. Plant hormones accumulation and
381 its relationship with symplastic peroxidases expression during carnation-*Fusarium*
382 *oxysporum* interaction. *Ornam Hortic* [Internet]. 2022;28(1):49–59. Available from:
383 [https://www.scielo.br/j/oh/a/fznyHBfYjJCL7pSdxRNhSqR/?lang=en&format=pdf%0](https://www.scielo.br/j/oh/a/fznyHBfYjJCL7pSdxRNhSqR/?lang=en&format=pdf%0A)
384 [A](https://www.scielo.br/j/oh/a/fznyHBfYjJCL7pSdxRNhSqR/?lang=en&format=pdf%0A)
- 385 13. Duarte JJF, Rincón-Sandoval CM, Quinche CY, Soto JC, Monroy ÍE. Basal
386 rot in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) is caused by *Fusarium verticillioides*

387 (Sacc.) Nirenberg. Agron Colomb [Internet]. 2022;40(1):19–40. Available from:
388 file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE
389 REVISION/40(1)+99009+BasalRotCARNATION.pdf

390 14. Martínez P-F, Roca D. Sustratos para el cultivo sin suelo. Materiales,
391 propiedades y manejo. Sustratos, manejo del clima, Autom y Control en Sist Cultiv
392 sin suelo [Internet]. 2011;(June):37–77. Available from:
393 [https://www.researchgate.net/profile/Dolors_Roca/publication/237100771_Sustrato](https://www.researchgate.net/profile/Dolors_Roca/publication/237100771_Sustratos_para_el_cultivo_sin_suelo_Materiales_propiedades_y_manejo/links/0deec51b8657d36d7e000000/Sustratos-para-el-cultivo-sin-suelo-Materiales-propiedades-y-manejo.pdf)
394 [s_para_el_cultivo_sin_suelo_Materiales_propiedades_y_manejo/links/0deec51b86](https://www.researchgate.net/profile/Dolors_Roca/publication/237100771_Sustratos_para_el_cultivo_sin_suelo_Materiales_propiedades_y_manejo/links/0deec51b8657d36d7e000000/Sustratos-para-el-cultivo-sin-suelo-Materiales-propiedades-y-manejo.pdf)
395 [57d36d7e000000/Sustratos-para-el-cultivo-sin-suelo-Materiales-propiedades-y-](https://www.researchgate.net/profile/Dolors_Roca/publication/237100771_Sustratos_para_el_cultivo_sin_suelo_Materiales_propiedades_y_manejo/links/0deec51b8657d36d7e000000/Sustratos-para-el-cultivo-sin-suelo-Materiales-propiedades-y-manejo.pdf)
396 [manejo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dolors_Roca/publication/237100771_Sustratos_para_el_cultivo_sin_suelo_Materiales_propiedades_y_manejo/links/0deec51b8657d36d7e000000/Sustratos-para-el-cultivo-sin-suelo-Materiales-propiedades-y-manejo.pdf)

397 15. Alarcon A. Programming of Fertigation in Soilless Crops in Spanish
398 Southeast. Study of Calcium Nutrition. 2017; Available from:
399 <https://core.ac.uk/download/pdf/158076596.pdf>

400 16. Perez S. Análisis de crecimiento y comportamiento de los nutrientes en
401 clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) variedad Delphi en un sistema de cultivo en
402 sustrato en la sabana de Bogotá. 2011; Available from:
403 [https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-](https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)
404 [Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-](https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)
405 [SHA256&X-Amz-](https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)
406 [Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&](https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)
407 [X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-](https://node1.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/002/346/2346604.pdf_file.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=7PKKQ3DUV8RG19BL%2F20230514%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20230514T021729Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-)

408 Expires=600&X-Amz-
409 Signature=b188bce2c1862c65601a1b3ba1c6134f9fccf86ff2f3061456f58c91e19cf2
410 b3

411 17. Vargas M. DETERMINACIÓN DE LAS CURVAS DE ACUMULACIÓN DE
412 NUTRIENTES EN LAS VARIEDADES DE CLAVEL NELSON Y DAKOTA
413 (*Dianthus caryophyllus*), PUJILI – COTOPAXI. J Am Chem Soc [Internet].
414 2013;123(10):2176–81. Available from:
415 <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/jspui/handle/10603/7385>

416 18. Melo M. EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y
417 ASEGURAMIENTO DE LABORES (despunte) EN TRES VARIEDADES DE
418 CLAVEL ESTÁNDAR (*Dianthus caryophyllus* L.). Repos UCundinamarca
419 [Internet]. 2019; Available from:
420 [https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2685/EV
421 ALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE FERTIRRIEGO Y ASEGURAMIENTO DE
422 LABORES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2685/EVALUACIÓN%20DE%20PRÁCTICAS%20DE%20FERTIRRIEGO%20Y%20ASEGURAMIENTO%20DE%20LABORES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

423 19. Baracaldo A, Ibague A, Florez V, Chaves B. CRECIMIENTO EN CLAVEL
424 ESTÁNDAR CV. NELSON, EN SUELO Y EN SUSTRATOS. Bragantia [Internet].
425 2010; Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/908/90816030002.pdf>

426 20. Prada A, Cortés CE. LA DESCOMPOSICIÓN TÉRMICA DE LA
427 CASCARILLA DE ARROZ: UNA ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO

428 INTEGRAL Thermal decomposition of rice husk : an alternative integral use. Rev
429 ORINOQUIA. 2010;14(1):155–70.

430 21. Ríos DM, Filgueira JJ. Estudio de las características reproductivas de
431 híbridos de clavel (*Dianthus caryophyllus*). Temas Agrar [Internet]. 2019; 24:27–
432 33. Available from:
433 <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/1775/2028>

434 22. Soto J, Clavijo M, Filgueira J. Phenotypic evaluation of the resistance in F1
435 carnation populations to vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp .
436 *dianthi*. Agron Colomb [Internet]. 2012;30(2):172–8. Available from:
437 <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v30n2/v30n2a03.pdf>

438 23. Vinchira D, Moreno N. Control biológico: Camino a la agricultura moderna.
439 Rev Colomb Biotecnol [Internet]. 2019;21(1):2–5. Available from:
440 <http://www.scielo.org.co/pdf/biote/v21n1/0123-3475-biote-21-01-2.pdf>

441 24. Lemus C. Caracterización molecular, efecto sobre el huésped, y
442 transmisión, del micovirus *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* virus 1 (FodV1). Univ
443 Córdoba [Internet]. 2018;1. Available from:
444 [https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/16627/2018000001768.pdf?sequence](https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/16627/2018000001768.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
445 [=1&isAllowed=y](https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/16627/2018000001768.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

446 25. Chowdhury AKMMB, Konstantinou F, Damati A, Akrotos CS, Vlastos D,
447 Tekerlekopoulou AG, et al. Is physicochemical evaluation enough to characterize

448 olive mill waste compost as soil amendment? The case of genotoxicity and
449 cytotoxicity evaluation. J Clean Prod [Internet]. 2015;93:94–102. Available from:
450 [https://www.academia.edu/31297191/ls_physicochemical_evaluation_enough_to_](https://www.academia.edu/31297191/ls_physicochemical_evaluation_enough_to_characterize_olive_mill_waste_compost_as_soil_amendment_The_case_of_genotoxicity_and_cytotoxicity_evaluation)
451 [characterize_olive_mill_waste_compost_as_soil_amendment_The_case_of_genot](https://www.academia.edu/31297191/ls_physicochemical_evaluation_enough_to_characterize_olive_mill_waste_compost_as_soil_amendment_The_case_of_genotoxicity_and_cytotoxicity_evaluation)
452 [oxicity_and_cytotoxicity_evaluation](https://www.academia.edu/31297191/ls_physicochemical_evaluation_enough_to_characterize_olive_mill_waste_compost_as_soil_amendment_The_case_of_genotoxicity_and_cytotoxicity_evaluation)

453 26. Fernández E. Efecto de *Trichoderma asperellum* cepa T34 y compost en
454 plantas de tomate frente estrés biótico. 2017;1–107. Available from:
455 https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/456379/EFG_TESIS.pdf?sequence=1

456 27. Parra M. Caracterización de la población de *Fusarium oxysporum* f. sp.
457 *dianthi* en la costa Noroeste de Cádiz y control mediante composts supresivos de
458 las marchiteces vasculares. 2014; Available from:
459 [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/74112/Tesis_Castaño Muñoz%2C](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/74112/Tesis_Castaño_Muñoz%2C_Raúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
460 [Raúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/74112/Tesis_Castaño_Muñoz%2C_Raúl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

461 28. M.J. Basallote-Ureba, M.D. Vela-Delgado, N. Capote, J.M. Melero-Vara,
462 C.J. López-Herrera, A.M. Prados-Ligero, M.F. Talavera-Rubia, Control of *Fusarium*
463 wilt of carnation using organic amendments combined with soil solarization, and
464 report of associated *Fusarium* species in southern Spain. 2016; Available from:
465 [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219416301697#previe](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219416301697#preview-section-cited-by)
466 [w-section-cited-by](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219416301697#preview-section-cited-by)

467 29. Nava R. EFECTO DE LA ADICION DE ENMIENDAS ORGANICAS Y
468 CUBIERTAS PLASTICAS DEL SUSTRATO SOBRE *Fusarium oxysporum* f. sp.

469 dianthi RAZAS UNO Y DOS EN CLAVEL, ASOCIADAS CON POSIBLES
470 FUSARIA ANTAGONISTAS [Internet]. 2012. Available from:
471 <https://core.ac.uk/download/pdf/60893283.pdf>

472 30. García-Ruiz A, Palmero D, Valera DL, De Cara M, Ruíz CA, Boix A, et al.
473 Control de la Fusariosis vascular en clavel en el suroeste de España mediante la
474 biodesinfección del suelo. ITEA Inf Tec Econ Agrar [Internet]. 2013;109(1):13–24.
475 Available from: https://oa.upm.es/19111/1/INVE_MEM_2013_141734.pdf

476 31. Díaz E. Evaluación in vitro de la actividad de *Trichoderma* spp. sobre
477 *Fusarium* spp. como alternativa al uso de fungicidas químicos que producen
478 contaminación ambiental en la florícola Happines Flowers. Fac Ciencias [Internet].
479 2016; Bachelor:107. Available from:
480 <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6193/1/236T0225.pdf>

481 32. Acurio R. Técnicas de prevención y control de *Fusarium oxysporum* f.sp.
482 *dianthi* en clavel *Dianthus caryophyllus* y su incidencia en la productividad. Univ
483 Técnica Ambato [Internet]. 2010;114. Available from:
484 [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/tesis-010 Gestión de la
485 prod. de flores y Frut.....pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/tesis-010%20Gesti3n%20de%20la%20prod.%20de%20flores%20y%20Frut.....pdf)

486 33. J.M. Melero-Vara, C.J. López-Herrera, A.M. Prados-Ligero, M.D. Vela-
487 Delgado, J.A. Navas-Becerra, M.J. Basallote-Ureba, Effects of soil amendment
488 with poultry manure on carnation *Fusarium* wilt in greenhouses in southwest Spain.
489 2011; Available from:

490 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219411001116#previe>
491 [w-section-references](#)

492 34. Raj H, Chauhan P, Chandel S. Integrated management of carnation wilt
493 caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* using soil solarization and soil
494 amendments. *Indian Phytopathol* [Internet]. 2016;69(4):396–9. Available from:
495 [file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE REVISION/66252-166103-1-](file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE REVISION/66252-166103-1-SM.pdf)
496 [SM.pdf](#)

497 35. Arici SE, Erdoğan O, Tuncel ZN. Natural, environmental, and practical
498 biological control options for fusarium wilt disease of carnation (*Fusarium*
499 *oxysporum* f. sp. *dianthi*). *Appl Ecol Environ Res* [Internet]. 2019;17(6):15255–65.
500 Available from: https://aloki.hu/pdf/1706_1525515265.pdf

501 36. Obando F. EVALUACION DE TRES TIPOS DE AUXINAS; ACIDO
502 IDOLACETICO, ACIDO NAFTALENACETICO Y ACIDO INDOL BUTIRICO PARA
503 EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES EN DOS VARIETADES DE CLAVEL
504 (*Dianthus caryophyllus* L.) EN AGRORAB CIA. LTDA PUJILI - ECUADOR. 2010;
505 Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/287336043.pdf>

506 37. Pardo X. COMPARACION DE *Trichoderma* sp VS EL MANEJO QUÍMICO
507 PARA EL CONTROL DE *Fusarium Oxysporum* EN MINICLAVEL *Dianthus*
508 *caryophyllus* L BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO. Repos
509 UCundinamarca [Internet]. 2019; Available from:
510 <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1686/CO>

511 MPARACION DE TRICHODERMA VS EL MANEJO QUIMICO PARA EL
512 CONTROL DE FUSARIUM OXYSPORUM EN MINICLA .pdf?sequence=1

513 38. Arbelaez G. AVANCES EN EL MANEJO DEL MARCHITAMIENTO
514 VASCULAR DEL CLAVEL, OCASIONADO POR *Fusarium oxy*
515 *sporum* f. *sp. dianthi*. Conf PROFESORES E Invit AL Prim Simp SOBRE LA
516 Investig EN FLORES Export EN LA Univ Nac Colomb [Internet]. 1992;9:187–91.
517 Available from:
518 <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21166/22137>

519 39. Bettiol W, Rivera M, Mondino P, Montealegre J, Colmenarez Y. Control
520 biológico de enfermedades de plantas en América latina y el Caribe [Internet].
521 2014. 402 p. ;Dat. num. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19770>

522 40. Vela-Delgado MD, Basallote-Ureba MJ, Zanon-Alonso MJ. Eficacia y
523 viabilidad de diferentes fumigantes de suelo en el control de la Fusariosis Vascular
524 del clavel. 2014;44–9. Available from: <http://www.sech.info/ACTAS/Acta no 68. VI>
525 Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental/Sanidad Vegetal/Eficacia y viabilidad
526 de diferentes fumigantes de suelo en el control de la Fusariosis Vascular del
527 Clavel.pdf

528 41. Manasa BG, Somashekara YM, Shankara K, Swamy C. Efficacy of
529 Fungicides in Control of *Fusarium oxysporum* f. *sp. dianthi*, the Cause of Wilt in
530 Carnation. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* [Internet]. 2017;6(10):2559–65. Available

531 from: file:///C:/Users/usuario/Downloads/ARTICULO DE REVISION/B.G. Manasa,
532 et al.pdf

533 42. A. GARCÍA RUIZ, M. DE CARA, M. SANTOS JCT. La fusariosis vascular
534 del clavel en la costa noroeste de Cádiz (España). 2009;(January). Available from:
535 file:///C:/Users/usuario/Downloads/REFERENCIAS/Q6.pdf

536 43. Gobierno de Chile. Reemplazo de Bromuro de Metilo Para uso en
537 producción de tomate en invernadero. 2008; Available from:
538 [https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1984/5_Libro_Bromuro](https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1984/5_Libro_Bromuro_Metilo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
539 [Metilo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1984/5_Libro_Bromuro_Metilo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

540 44. HORTIMAR. Efectos de la utilización del Bromuro de Metilo en agricultura.
541 2014;(October). Available from:
542 [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Hort%2FHort_19](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Hort%2FHort_1986_28_42_47.pdf)
543 [86_28_42_47.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Hort%2FHort_1986_28_42_47.pdf)

544 45. Montalvo C. Evaluación del efecto de la aplicación de Trichoderma
545 harzianum y Trichoderma viride para el control de marchitez en mora de castilla
546 (Rubus glaucus benth) en el cantón Pillaro, provincia de Tungurahua. 2015;22–3.
547 Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/234577291.pdf>

548 46. Bettiol W, Rivera M, Mondino P, Montealegre J, Colmenarez Y. Control
549 biológico de enfermedades de plantas en América latina y el Caribe [Internet].
550 2014. 402 p. ;Dat. num. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/19770>

- 551 47. Infante D, Martínez B, González N, Reyes Y. Mecanismos de acción de
552 Trichoderma frente a hongos fitopatógenos. Rev Protección Veg [Internet].
553 2009;24(1):14–21. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v24n1/rpv02109.pdf>
- 554 48. Cotes A. Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros.
555 AGROSAVIA [Internet]. 2018; 1:15. Available from:
556 <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/21/13/160-1>
- 557 49. Lozano J. Evaluación de tres productos a base de Trichoderma sp. para el
558 control biológico de Fusarium oxysporum en el cultivo de clavel (*Dianthus*
559 *caryophyllus*), Patután - Latacunga. Sist Biodigestor [Internet]. 2019; Available from:
560 <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- 561 50. Chiriboga H, Gómez G, Gárces K. Trichoderma spp. Para el control
562 biológico de enfermedades Ing. Biomass [Internet]. 2015;1–28. Available from:
563 <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2647/BVE17038725e.pdf?sequence=1>
564 ce=1
- 565 51. Tangarife N. CONTROL BIOLOGICO, LA NUEVA ERA DE LA
566 AGRICULTURA. Front Neurosci [Internet]. 2021;14(1):1–13. Available from:
567 <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4001/LOS>
568 MICROORGANISMOS Nayith Tangarife.pdf?sequence=1
- 569 52. Caballero A. Evaluación del efecto del control biológico, vaporización,
570 fotólisis UV y fotocátalisis con TiO₂ sobre Fusarium oxysporum en matriz sólida

571 (suelo) y líquida (agua). 2012; 1:12. Available from:
572 [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11801/CaballeroJaramill](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11801/CaballeroJaramilloAndresFelipe2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
573 [oAndresFelipe2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11801/CaballeroJaramilloAndresFelipe2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

574 53. Sunderrao RR, Simon S, Lal A, Raut C, Sunderrao R. Efficacy of botanicals
575 against *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. J Pharmacogn Phytochem JPP
576 [Internet]. 2017;6(65):1558–9. Available from:
577 <http://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue5/PartW/6-5-87-814.pdf>

578 54. Dukare AS, Prasanna R, Nain L, Saxena AK. Optimization and evaluation of
579 microbe fortified composts as biocontrol agents against phytopathogenic fungi. J
580 Microbiol Biotechnol food Sci [Internet]. 2013;2(2):2272–6. Available from:
581 https://www.academia.edu/67903681/Optimization_and_evaluation_of_microbe_fo
582 [rtified_composts_as_biocontrol_agents_against_phytopathogenic_fungi](https://www.academia.edu/67903681/Optimization_and_evaluation_of_microbe_fo)

583 55. Borrero C, Trillas I, Avilés M. Carnation *Fusarium* wilt suppression in four
584 composts. Eur J Plant Pathol [Internet]. 2009;123(4):425–33. Available from:
585 https://www.academia.edu/24706097/Carnation_Fusarium_wilt_suppression_in_fo
586 [ur_composts](https://www.academia.edu/24706097/Carnation_Fusarium_wilt_suppression_in_fo)

587