



Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Agroecología

Evaluación de tres extractos acuosos de plantas con actividad
biocontroladora de hongos fitopatógenos en un cultivo bajo invernadero de
Fragaria x ananassa (fresa)

Trabajo previo a la obtención del título de:

Tecnóloga Superior en Agroecología

Autoras:

Carmen del Rocío Morales Baculima

Julia Margarita Torres Vega

Directora:

Blga. Mayra Jiménez MSc.

Cuenca – Ecuador

2025

Dedicatoria

A Dios, por su infinita bondad y por ser guía constante en mi vida. A mis hijos Doris, Edwin, Marco (Wily) y Maritza, por su amor, apoyo incondicional y paciencia. Ustedes fueron el motor y el impulso necesario para alcanzar este tan anhelado sueño.

Con todo mi cariño y gratitud.

Carmen M.B.

A Dios Padre, por su infinito amor y por sostenerme en cada paso de este camino. Gracias por manifestar tu apoyo a través de mi hija y esposo, mis nietos, mis padres y mis hermanos, quienes con su presencia, palabras y cariño fueron luz y fuerza en este proceso.

A todos ustedes, mi eterna gratitud.

Julia T.V.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de esta tesis.

A mi sobrina Dayana, por ser una fuente constante de inspiración y motivación en los momentos más desafiantes.

A mis maestros, por sembrar en mí, con paciencia y dedicación, el amor por el aprendizaje y la disciplina académica.

A la Bióloga Mayra Catalina Jiménez Pesántez, nuestra directora de tesis, por su guía invaluable, compromiso y generosidad al compartir su experiencia.

A mis compañeros, especialmente a Julia T., por su amistad y compañerismo durante este proceso.

A todos, gracias por ser parte de este logro.

Carmen M.B.

Agradezco profundamente a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis.

A mi hija y esposo, nietos, padres y hermanos, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en cada etapa de este camino.

A mis profesores, por su guía y dedicación, y en especial a la Bióloga Mayra Catalina Jiménez Pesántez, por su valiosa orientación y compromiso como directora de tesis.

A mis compañeros, especialmente a Carmita M., por su amistad y compañerismo constante.

A todos, gracias por ser parte de este logro.

Julia T.V.

Resumen

El presente trabajo constituye un informe técnico sobre la Evaluación de tres extractos acuosos de plantas con actividad biocontroladora de hongos fitopatógenos en un cultivo bajo invernadero de *Fragaria x ananassa* (fresa). En este estudio nosotras evaluamos la efectividad antifúngica de tres extractos acuosos a diferentes dosis sobre la presencia de *Botrytis cinerea* en cultivos de *Fragaria × ananassa* (fresa) como una alternativa al manejo convencional. El estudio se llevó a cabo en un invernadero de la parroquia de Sayausí del cantón Cuenca. En este estudio preparamos extractos acuosos con las especies *Datura stramonium* (chamico), *Ruta graveolens* (ruda), y *Clinopodium brownei* (warmi poleo) en concentraciones del 30, 60 y 90%, además de, un testigo químico (Luna Tranquility), un testigo biológico (*Trichoderma* sp.) y un testigo negativo. Cada tratamiento se probó con una muestra de 10 plantas, en total 120 plantas. Cada ocho días registramos datos crecimiento, tamaño de la mancha y número de hojas infestadas. Los resultados fueron analizados a través de diagramas de caja. La respuesta a las variables medidas fue similar para todos los tratamientos, sin embargo, los extractos de ruda al 90%, así como el chamico al 30% mostraron mejor respuesta tanto en las plantas tratadas como en las nuevas hojas de regeneración. Así los extractos vegetales representan una alternativa prometedora y eficaz frente a las infecciones fúngicas especialmente en un contexto donde la resistencia a los tratamientos convencionales va en aumento.

Palabras clave: extractos vegetales, *Botrytis cinerea*, *Trichoderma*, ruda, chamico, wuarmipoleo

Abstract

This work constitutes a technical report on the evaluation of three aqueous plant extracts with biocontrol activity against phytopathogenic fungi in a greenhouse cultivation of *Fragaria × ananassa* (strawberry). In this study, we evaluated the antifungal effectiveness of three aqueous extracts at different concentrations on the presence of *Botrytis cinerea* in *Fragaria × ananassa* (strawberry) crops as an alternative to conventional management. The study was conducted in a greenhouse in the Sayausí parish, Cuenca canton. We prepared aqueous extracts using the species *Datura stramonium* (jimsonweed), *Ruta graveolens* (rue), and *Clinopodium brownei* (warmi poleo) at concentrations of 30%, 60%, and 90%. Additionally, we included a chemical control (Luna Tranquility), a biological control (*Trichoderma* sp.), and a negative control. Each treatment was tested on a sample of 10 plants, totaling 120 plants. Every eight days, we recorded data on growth, lesion size, and number of infested leaves. The results were analyzed through boxplots. The response to the measured variables was similar across all treatments; however, the rue extracts at 90%, as well as the jimsonweed extract at 30%, showed better results in both treated plants and newly regenerated leaves. Thus, plant extracts represent a promising and effective alternative to fungal infections, especially in a context where resistance to conventional treatments are increasing.

Key words: plant extracts, *Botrytis cinerea*, *Trichoderma*, rue, jimsonweed
wuarmipoleo

Índice de Contenido

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice de Contenido.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
Introducción	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos	2
Procedimiento	2
Área de estudio.....	2
Selección de las especies con propiedades antifúngicas	3
Selección de las plantas.....	4
Preparación de los extractos vegetales	4
Aplicación de los tratamientos	5
Medición de variables	5
Análisis de datos	6
Resultados.....	6
Conclusiones	8
Referencias bibliográficas.....	9
Anexos	10

Índice de Figuras

Figura 1: Sitio de estudio ubicado en la parroquia Sayausí, Cuenca	3
Figura 2: Material fresco para preparar los extractos acuosos	4
Figura 3: Proceso de secado y trituración	4
Figura 4: Análisis de crecimiento de los tallos en todos los tratamientos basado en un ANOVA.....	7
Figura 5: Análisis de la evolución del tamaño de la mancha en todos los tratamientos basado en un ANOVA.....	7

Introducción

La *Fragaria* × *ananassa* (fresa) es una especie muy apreciada por su sabor, aroma, color y contenido en vitaminas, especialmente vitamina C. Su fruto tiene una alta demanda en el mercado nacional e internacional (Benavides *et al.* 2022); debido a su fácil adaptación a diferentes condiciones de clima y suelo actualmente se cultiva a lo largo de la Sierra ecuatoriana (Fischer *et al.* 2017).

Por otro lado, es un cultivo altamente susceptible a diversas enfermedades que comprometen significativamente su rendimiento y calidad. Entre las más comunes y perjudiciales se encuentran el oídio (*Sphaerotheca* spp), la podredumbre negra de la raíz (*Phytophthora* sp) y la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), siendo esta última una de las principales causas de pérdidas económicas durante las etapas de producción, cosecha y poscosecha (Koike 2016). De esta manera, el cultivo de esta especie se caracteriza por emplear grandes cantidades de agroquímicos, lo cual permite mantener sus altos niveles de producción y rentabilidad económica (Benítez y Miranda 2013).

Entre los compuestos químicos más utilizados y de mayor relevancia, se encuentran los fungicidas sintéticos. Sin embargo, su alta toxicidad representa un riesgo para el medio ambiente como: la contaminación del suelo y agua, pérdida de la biodiversidad, y la reducción de los servicios ecosistémicos; así como, problemas en la salud como: intoxicaciones y el desarrollo de alergias (Romero y Tovar D; del Puerto Rodríguez *et al.* 2014). La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos obliga a buscar alternativas fiables y sostenibles.

Los remedios naturales, elaborados con plantas comunes, se han utilizado durante generaciones como métodos preventivos y curativos contra los hongos. Más allá de un grupo particular de familias botánicas, la presencia de metabolitos secundarios dentro del Reino Vegetal muestra que los mismos proponen distintas formas de contención a la infección y/o colonización de ciertos patógenos (Mesa *et al.* 2019; Badaracco *et al.* 2020). Así, el conocimiento de la actividad antifúngica de las especies vegetales con efectos de menor impacto ambiental, se torna una estrategia natural para controlar aquellos patógenos fúngicos asociados a los alimentos y que ponen en riesgo la salud humana y animal a la vez que representa una técnica sostenible económica y ambientalmente (Yanar *et al.* 2011).

Objetivo general

Evaluar la efectividad antifúngica de tres extractos acuosos a diferentes dosis sobre la presencia de *Botrytis cinerea* en cultivos de *Fragaria* × *ananassa* (fresa) como una alternativa al manejo convencional.

Objetivos específicos

- Comparar los efectos de diferentes dosis de cada extracto en la inhibición del crecimiento y la propagación de *Botrytis cinerea*
- Determinar si los extractos tienen un impacto positivo, negativo o neutral sobre el rendimiento de los cultivos de fresa.
- Evaluar cómo los diferentes extractos y sus dosis afectan parámetros como el crecimiento de la planta (altura, número de hojas) y la producción de frutos.

Procedimiento

Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en un agroecosistema situado en el sector Bellavista de la parroquia de Sayausí, cantón Cuenca, de la provincia del Azuay. La parroquia de Sayausí, es una de las 21 parroquias rurales del cantón Cuenca, ubicada a 8 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Cuenca tiene una extensión de 315.73 km². Se encuentra entre dos pisos climáticos que son: frío andino de 3200 hasta los 4400 m s.n.m., y templado interandino entre 2500 y los 3200 m s.n.m. (Román y Tamayo 2015).

La vegetación natural corresponde a un bosque andino, con árboles de entre 10 y 15 m de altura, cuyas ramas y troncos estaban cubiertos por epifitas, algunas especies representativas son el cedro (*Cedrela montana*), aliso rambrán (*Alnus acuminata*) aya rambrán (*Rhamnus granulosa*), nogal (*Juglans neotropica*), yubar (*Myrsine andina*), el chuchipchi (*Abatia parviflora*), cedrillo (*Phyllanthus salviifolius*) zhiripe (*Myrsine dependens*), tulapo (*Clethra fimbriata*) juacte (*Prunus opaca*), higuérón (*Aegiphila ferruginea*) entre otras (Minga y Verdugo 2016).

La principal actividad económica es la agricultura, seguido por la ganadería, avicultura y debido a la cercanía con el Parque Nacional Cajas es una de las parroquias con mayor

actividad turística. De esta manera, el estudio se centró en las enfermedades causadas por hongos en un cultivo de fresa bajo invernadero. Dentro del mismo, a más de fresas, se cultivan pepino dulce, apio, tomate *Cherry* y diversas variedades de flores. Para el riego, se dispone de un sistema de goteo y aspersión, lo que permite un manejo eficiente del agua y favorece el desarrollo óptimo de las plantas. A diferencia de la temperatura circundante, dentro del invernadero la temperatura se mantiene a 18 °C.



Figura 1: Sitio de estudio ubicado en la parroquia Sayausí, Cuenca

Fuente: Autoras

El cultivo de las fresas se realiza en mangas que son estructuras verticales de polietileno estas son ideales para optimizar el uso del espacio y evitar que los frutos entren en contacto con la maleza y el suelo, lo cual reduce el riesgo de contaminación. Además, las mangas están suspendidas de un soporte especial dentro del invernadero, lo que facilita su manejo y mejora las condiciones de crecimiento de las plantas. El sustrato presente en las mangas está compuesto de tierra negra, ecoabonaza, tamo de arroz y en menores cantidades cal agrícola, polvo de roca y ceniza.

Selección de las especies con propiedades antifúngicas

Las plantas estudiadas fueron seleccionadas en función de trabajos anteriores que mencionan sus propiedades antifúngicas biocontroladoras (Cabrera 2009). Además, se tomó en cuenta la distribución y facilidad de cultivo. Así, se seleccionaron las siguientes especies *Datura stramonium* L. (chamico), *Ruta graveolens* L. (ruda), y *Clinopodium brownei* (Sw.) Kuntze (warmi poleo). Estas especies poseen flavonoides que pueden interferir con el crecimiento de hongos al afectar su metabolismo celular y aceites

esenciales que pueden alterar la permeabilidad de la membrana celular de los hongos, llevándolos a la muerte (Reyes *et al.* 2014; Rubio Aguilar 2016).

Selección de las plantas

Para la aplicación de los extractos se seleccionaron las plantas de fresa ya infestadas que, si bien la mayoría de las plantas cultivadas presentaba síntomas de presencia de más de una especie de hongo, se seleccionaron individuos con síntomas comunes de la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) ya que esta es la enfermedad de mayor incidencia en el cultivo estudiado. Los síntomas en general incluyen: manchas marrones o grises en hojas y tallos, podredumbre blanda en frutos y flores, marchitamiento y caída de flores, y momificación de los frutos (Benavides *et al.* 2022).

Preparación de los extractos vegetales

Para la realización de los extractos, se procedió con la recolección, limpieza y preparación manual de las tres especies seleccionadas. Posteriormente, se introdujo en una estufa a 40°C para su deshidratación, proceso que duró 72 horas, al finalizar este tiempo trituramos manualmente, procurando que quede lo más fino posible (figuras 2 y 3).



Figura 2: Material fresco para preparar los extractos acuosos



Figura 3: Proceso de secado y trituración

Fuente: Autoras

La extracción de las soluciones se elaboró mediante la vía acuosa, ya que este método garantiza que no se alteren los resultados de la eficacia de los extractos en las plantas tratadas. La preparación se realizó mediante las normas de la Farmacopea, es decir utilizando una concentración de 5% peso/volumen, en nuestro caso, 25 g de material

vegetal deshidratado en 500 ml de agua en estado de ebullición. Luego, apagamos el fuego y dejamos macerar durante 20 minutos. El mismo procedimiento se siguió para la preparación con el chamico y la ruda.

Aplicación de los tratamientos

En total se trabajó con 120 plantas de fresa, distribuidas en los tres tratamientos mencionados anteriormente a tres concentraciones, con 30 plantas por tratamiento, además de tres testigos: absoluto, químico y biológico.

El testigo químico (positivo) es decir la muestra en la que se aplica algún tratamiento de origen químico, fue tratado con el fungicida comercial Luna Tranquility, de Bayer que contiene ingredientes activos como el *Fluopyram* y *Pyrimethani*, mismos que actúan inhibiendo la síntesis de enzimas relacionadas con el crecimiento del hongo, afectando la síntesis de proteínas y otros procesos metabólicos. Se aplicó en dosis de 0,15 ml diluidos en 200 ml de agua, cada ocho días. El testigo biológico fue tratado con *Trichoderma sp.*, que es un género de hongo beneficioso ampliamente utilizado en agricultura como agente biocontrolador, actuando como antagonista de otros géneros de hongos como *Fusarium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Rhizoctonia spp.*, y *Botrytis cinerea*, es decir compite por espacio y nutrientes; y aplicamos en una dosis de 100 ml disueltos en 1 litro de agua. El testigo absoluto (negativo) no recibió ningún tipo de tratamiento. La aplicación del producto se realizó con ayuda de un aspersor, con la finalidad de que toda la planta reciba el tratamiento de manera equitativa.

Medición de variables

Para llevar un registro de cada uno de los tratamientos, se etiquetó cada planta, hojas y se llevó un registro semanal de las variables de estudio. Las variables fueron medidas de la siguiente forma:

Tamaño de la mancha: Luego de identificada la mancha en la hoja, se procedió a marcar el tamaño con un rotulador, determinando largo y ancho de infestación.

Tamaño del tallo: se tomó la medición con ayuda de una cinta métrica, desde el ápice del tallo hasta el inicio de la hoja.

Número de hojas: Se realizó un conteo manual y visual de las hojas infestadas con el hongo

Análisis de datos

Tamaño de la mancha: debido a la alta tasa de mortalidad de las hojas en la cuarta semana, empleamos los datos de las tres primeras semanas para tener un mismo número de muestras. Se seleccionó al azar solo 6 muestras de las 10 debido a que, en algunos tratamientos, para la tercera semana solamente habían sobrevivido 6 hojas de las 10 evaluadas. Utilizamos el número mínimo de hojas sobrevivientes para poder definir el número de submuestras ya que deben ser iguales para todos los tratamientos. Con esta información aplicamos un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si la mancha con los tratamientos disminuyó a lo largo de las semanas.

Tamaño del tallo: se realizó la misma selección al azar del número de muestras como se realizó para las manchas, pero en este caso se puede utilizar 8 muestras para cada tratamiento. Ya que hasta la semana cinco existían algunas plántulas que habían muerto y nuevamente necesitamos el mismo número de muestras para poder realizar un ANOVA. El análisis de las variables se realizó en el programa R a través del paquete vegan.

Resultados

Se observa un patrón de crecimiento similar casi para todos los tratamientos; sin embargo, en el tratamiento del wuarmipoleo en todas sus concentraciones (30, 60 y 90%) el crecimiento es menor comparado con el tratamiento del chamico que tiene presente registros de crecimiento más amplio principalmente en la concentración del 30% iniciando desde los 5 cm hasta los 14 cm, seguido por los tratamientos del chamico y de la ruda al 90% (figura 4) en este último tratamiento también existen datos que se encuentran fuera del rango de crecimiento (outlier); en el caso de los tres testigos se observa una tendencia similar.

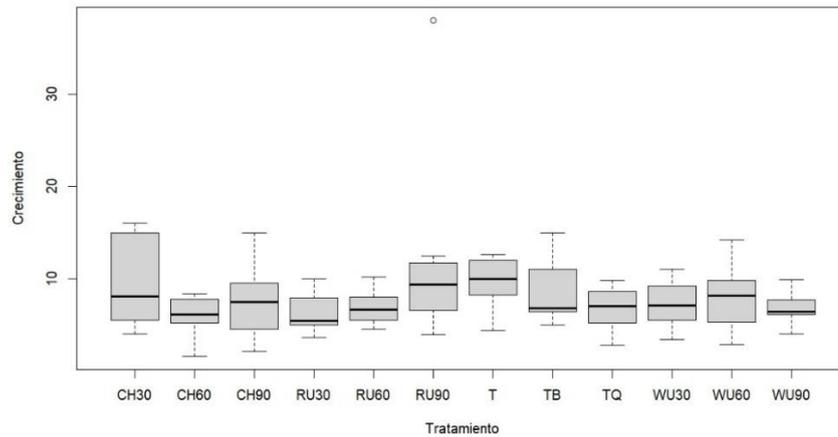


Figura 4: Análisis de crecimiento de los tallos en todos los tratamientos basado en un ANOVA

Fuente: Autoras

En cuanto al análisis del estado de la mancha el patrón fue muy parecido al crecimiento de los tallos, con diferencias de respuesta entre los individuos del mismo tratamiento (figura 5). Los tratamientos que registraron mayor amplitud de respuestas fueron los testigos, seguido por el tratamiento del chamico en la concentración del 30% y la ruda al 30 y 60%. El resto de tratamientos tiene un patrón de disminución de la mancha muy similar. Pese al desprendimiento de las manchas debido a la aplicación de los extractos vegetales, en el rebrote de las nuevas hojas ya no se observó hojas infestadas, por lo que se puede comparar la eficacia de los extractos.

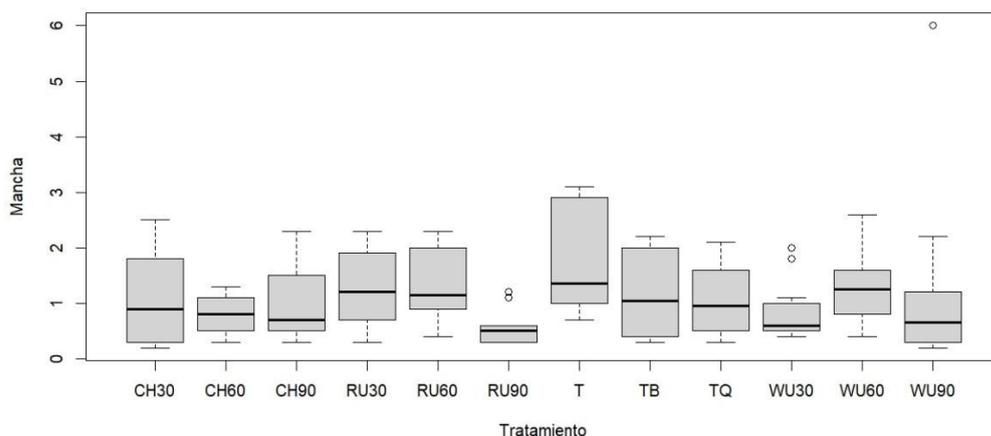


Figura 5: Análisis de la evolución del tamaño de la mancha en todos los tratamientos basado en un ANOVA

Fuentes: Autoras

Conclusiones

Los extractos vegetales representan una alternativa prometedora y eficaz frente a las infecciones fúngicas, especialmente en un contexto donde la resistencia a los tratamientos convencionales va en aumento, además de tener menos efectos secundarios y un impacto ambiental reducido. Nuestra investigación muestra que los extractos de chamico y ruda presentan una actividad biocontroladora para *Botrytis cinerea* en todas sus concentraciones, por lo que en el caso de la ruda que es la que presenta mejores resultados se podría usar al 30% que el efecto ya sería positivo.

Al observar la respuesta de las plantas de fresa frente a los tratamientos incluyendo los testigos vemos que el impacto de los extractos vegetales es positivo puesto que en algunos casos disminuye la mancha y en otros elimina la mancha, con una capacidad de respuesta igual o mejor a los testigos químicos y biológicos; sin embargo, al observar la regeneración de las hojas estas están libres de hongos por lo que se pueden pensar que se los puede usar también como extractos con acción preventiva. El crecimiento de la planta también se ve afectado por los extractos puesto que los tres extractos ayudan en el crecimiento de la planta. Por otro lado, pese a que el chamico y la ruda han demostrado efectividad en el tratamiento deseado, estudios (Reyes *et al.* 2014; Rubio Aguilar 2016) recomiendan hacer análisis de residuos en los frutos y revisar el tiempo de exposición puesto que ambas especies presentan metabolitos secundarios con alta toxicidad, esto con el fin de garantizar productos sanos y no afectar el estado de salud de los agricultores.

Para estudios futuros se recomienda también la eliminación de planta, hojas y frutos infestados, con esto se evitaría la expansión del hongo, ya que este se volatiliza con facilidad (Cabrera 2009). Además de tomar en cuenta las condiciones ambientales en donde se está realizando la investigación. Asimismo, pues variables como la temperatura, la humedad, el pH y la luz influyen en la estabilidad y el rendimiento de los compuestos naturales, afectando tanto la actividad del agente antifúngico como la sensibilidad del hongo. Otras variables que pueden afectar la capacidad de respuesta, así como la propagación de enfermedades en los cultivos de fresa son el tipo de sustrato y el origen de las plantas, pues al ser una planta de propagación asexual podríamos tener un cultivo uniforme susceptible a enfermedades y plagas. Por lo tanto, para evaluar adecuadamente el potencial de los antifúngicos naturales, es fundamental estandarizar las condiciones

experimentales y considerar estos factores para obtener resultados reproducibles y aplicables en contextos reales.

En conclusión, aunque aún se requiere mayor investigación para validar la eficacia de estas tres especies (chamico, ruda y wuarmipoleo) y establecer dosis seguras y estandarizadas, el uso de extractos naturales biocontroladores ofrece un enfoque complementario y sostenible para la prevención y el tratamiento de enfermedades fúngicas.

Referencias bibliográficas

Badaracco, P., Sortino, M., & Pioli, R. N. (2020). Estudio de compuestos vegetales con potencial acción antifúngica sobre patógenos de plantas cultivadas. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 36(3), 244-252.

Benavidez González, A. N., Cisne Contreras, J. D., Morán Centeno, J. C., & Duarte

Canales, H. A. (2022). Producción orgánica de fresa (*Fragaria* spp.), Las Sabanas Madriz, Nicaragua. *Guía Técnica N° 34. Producción orgánica de fresa (Fragaria spp.), Las Sabanas Madriz, Nicaragua.*

Cabrera, J. L. (2009). *Obtención de extractos vegetales con actividad biocontroladora ante hongos fitopatógenos* (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).

Fischer, G., Valencia, D. L., Gómez, M. S., & Caita, J. F. A. (2018). Propiedades fisicoquímicas en frutos de siete variedades de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) durante su maduración. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(1), 147-162.

Koike, S., & Bolda, M. (2016). El moho gris, o pudrición de fresa. *United States: California Strawberry Comission.*

Mesa, V. A. M., Marín, P., Ocampo, O., Calle, J., & Monsalve, Z. (2019). Fungicidas a partir de extractos vegetales: una alternativa en el manejo integrado de hongos fitopatógenos. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 45(1), 23-30.

Minga Ochoa, D. A., & Verdugo Navas, A. (2016). Árboles y arbustos de los ríos de Cuenca. Serie Textos Apoyo a la Docencia Universidad del Azuay. Imprenta Don Bosco. Cuenca.

del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y epidemiología*, 52(3), 372-387.

Reyes, K., Carrera, D. M., Almora, P. M., Cruz, M. S., Uribe, A. H. E., & Acevedo, J. G. Á. (2014). Efecto del extracto de ruda (*Ruta graveolens*) en el crecimiento micelial de *Trichoderma*. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5(8), 1433-1446.

Román, P., & Tamayo, F. (2015). Desarrollo de cuatro rutas turísticas en las parroquias rurales de Baños, San Joaquín y Sayausí del cantón Cuenca (Tesis de grado). Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.

Romero, E. D., & Tovar, D. G. (2019). Efecto de los plaguicidas usados en cultivos de fresa, como posibles disruptores endocrinos: revisión sistemática.

Rubio Aguilar, M. (2016). Perspectivas terapéuticas de *Datura stramonium* L.

Yanar, Y., Kadioğlu, I., Gökçe, A., Demirtas, I., Gören, N., Çam, H., & Whalon, M. (2011). In vitro antifungal activities of 26 plant extracts on mycelial growth of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *African Journal of Biotechnology*, 10(14), 2625-2629.

Anexos



 <p>Rotulación de plantas infectadas</p>	 <p>Rotulación de hojas infectadas</p>	 <p>Rotulación del tallo</p>
 <p>Medida en la mancha de la hoja</p>	 <p>Medida de la mancha en el fruto</p>	 <p>Medida del tallo</p>
 <p>Proceso de extracción</p>	 <p>Producto extraído</p>	 <p>Extracto vegetal</p>
 <p>Planta sin tratamiento</p>	 <p>Fruto sin tratamiento</p>	 <p>Resultado del tratamiento</p>