

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TÍTULO

**"CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN
EL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*), SECTOR PATUTÁN.
COTOPAXI – 2014".**

Tesis de Grado presentada previo a la obtención del Título de **Ingeniero
Agrónomo**

Autor:

Andrés Matehu Jácome Figueroa

Director:

Ing. Luis Benavides

Latacunga – Ecuador

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN EL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*), SECTOR PATUTÁN. COTOPAXI – 2014**”. Son de exclusiva responsabilidad del autor.

.....
Jácome Figueroa Andrés Matehu
C.I. 050279794-7

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12. Literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora del Tema de Tesis: **“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN EL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*), SECTOR PATUTÁN. COTOPAXI – 2014”**, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

El Director

.....
Ing. Luis Benavides

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros de Tribunal de la Tesis Titulada: “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN EL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*), SECTOR PATUTÁN. COTOPAXI – 2014**” de autoría del egresado Andrés Matehu Jácome Figueroa CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Luis Benavides
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Emerson Jácome
PRESIDENTE

Ing. Santiago Jiménez
OPOSITOR

Ing. Paolo Chasi
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

*A Dios, a mi padre Vicente, a mi madre
Hilda a mis hermanos a mis amigos y demás
familiares que han sido un pilar fundamental
para culminar mi carrera profesional.*

Con todo mi cariño Andrés

AGRADECIMIENTO

A Dios primeramente por darme la familia que tengo.

A mi padre que hasta el final de su vida se esforzó mucho por verme profesional, a mi madre Hilda que llego a ser padre y madre para mí y me ha forjado de la mejor manera.

Agradecerle de manera especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me acogió en sus aulas y me dio la oportunidad de estudiar

A mis profesores que a más de brindarme sus conocimientos profesionales, hemos compartido vivencias y llegamos a ser amigos y más que todo una familia consolidada entre estudiantes y docentes

A mis hermanos que siempre hemos estado apoyándonos para lograr todo lo que nos proponemos

A mis amigos y demás familiares que fueron también un pilar fundamental para no decaer en el camino que ha sido muy arduo.

ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
JUSTIFICACIÓN.....	xvi
OBJETIVOS	xvii
GENERAL	xvii
ESPECÍFICOS	xvii
PREGUNTAS DIRECTRICES.....	xvii
CAPÍTULO I	1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1. Origen y Distribución Geográfica	1
1.2. Características Botánicas	1
1.2.1. Tallo:.....	1
El tallo del clavel según Flores (2014) “es de base leñosa con alturas de hasta 80 cm, glabros y de día largo”	1
1.2.2. Hojas:.....	1
1.2.3. Flor:	2
1.3. Taxonomía.....	2
1.4. Enfermedades de interés comercial del cultivo del clavel.....	3
1.4.1. Fusarium oxysporum, f sp. Dianthi	3
1.4.1.1. Ciclo de vida de Fusarium oxysporum, f sp. Dianthi	4
1.4.1.2. Síntomas	5
1.4.1.3. Control.....	5
1.4.2. Botrytis cinerea Pers.....	5
1.4.2.1. Ciclo de infección.....	6
1.4.3. Uromyces caryophyllinus o Roya	6
1.4.3.1. Clasificación taxonómica de Uromyces caryophyllinus	6
1.4.3.2. Signos	7
1.4.3.3. Síntomas	8
1.4.3.4. Ciclo de vida de Uromyces caryophyllinus.....	9
1.4.3.5. Características edafoclimaticas favorables para el desarrollo de Uromyces caryophyllinus	9
1.5. Hongos.....	11
1.6. Medios de cultivos usados en el aislamiento de hongos	12
1.7. Métodos de conservación de hongos	13
1.8. Cultivos en cuñas de agar	13
1.9. Ratificación de los hongos.....	14
1.10. Clasificación de los hongos fitopatógenos	14
1.11. Medios de cultivos.....	18
1.11.1. Agar papa dextrosa (PDA)	18
1.11.2. Agar papa sacarosa acidificada (APSA).....	18
 CAPÍTULO II.....	 19
 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	 19
2.1. Operacionalización de las variables	19
 Tabla 1. Operacionalización de las variables.....	 19

2.2. Diseño metodológico.....	20
2.2.1. Tipo de investigación	20
2.2.2. Métodos	20
2.2.2.1. Métodos lógicos.....	20
2.2.3. Técnicas	20
2.2.3.1. Observación.....	20
2.2.3.2. Encuesta.....	21
2.3. Metodología.....	21
2.3.1. Descripción del lugar para la toma de datos en campo	21
2.3.1.1. Ubicación política del lugar para la toma de datos en campo	21
2.3.1.2. Ubicación geográfica del lugar para la toma de datos en campo	22
2.3.2. Descripción del lugar de recolección de datos en laboratorio	22
2.3.2.1. Ubicación política del lugar para la toma de datos en laboratorio	22
2.3.2. 2. Ubicación geográfica del lugar para la toma de datos en laboratorio	22
2.4. Recolección de datos en campo.....	23
2.4.1. Determinación del hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en la producción	23
2.4.2. Identificación de signos y síntomas que presenta el hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en la producción.....	23
2.4.3. Recolección de muestras	24
2.4.4. Procedimientos en laboratorio.....	24
2.4.4.1. Elaboración del medio de cultivo	24
2.4.4.2. Procedimiento:.....	25
2.4.4.3. Aislamiento de hongos	25
2.4.4.4. Siembra:.....	26
2.4.4.5. Toma de datos en el laboratorio	26
2.5. Marco administrativo.....	27
2.4.1. Materiales	27
2.4.1.1. Recursos institucionales	27
2.4.1. 2. Recursos humanos	27
2.4.1.3. Recursos tecnológicos	27
2.4.1.4. Materiales de campo.....	30
2.4.1.5. Materiales de oficina	30

CAPÍTULO III 31

RESUTADOS Y DISCUSIÓN..... 31

3.1. DETERMINACIÓN DEL HONGO FITOPATÓGENO DE MAYOR IMPORTANCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CLAVEL (<i>Dianthus caryophyllus</i>).....	31
3.2. IDENTIFICACIÓN DE SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PRESENTA EL HONGO <i>Uromyces Caryophyllinus</i>	33
3.3 .CARACTERIZACIÓN DE MACRO, MICROESTRUCTURAS Y CICLO DE VIDA DEL PATÓGENO <i>Uromyces Caryophyllinus</i>	37
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	46
Anexo 1. Formato de encuesta dirigida a productores de clavel de Patután	46
Anexo 2. Ficha de recolección de datos de observación en campo.....	47
Anexo 3. Ficha de recolección de datos de observación en laboratorio.....	48
Anexo 4. Registros fotográficos	49
Anexo 5. Presupuesto	55
Anexo 6. Guía didáctica de la caracterización de <i>Uromyces caryophyllinus</i> o Roya.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. <i>Fusarium oxysporum, f sp. Dianthi</i>	3
GRÁFICO 2. <i>Ciclo de vida Fusarium oxysporum, f sp. Dianthi</i>	4
GRÁFICO 3. <i>Botrytis cinerea Pers</i>	5
GRÁFICO 4. <i>Uromyces caryophyllinus</i>	7
GRÁFICO 5. <i>Ciclo de vida Uromyces caryophyllinus</i>	8
GRÁFICO 6. <i>Ciclo de vida Cladosporium echinulatum</i>	9
GRÁFICO 7. <i>Ciclo de vida Cladosporium echinulatum</i>	10
GRÁFICO 8. <i>Clasificación taxonómica de los hongos fitopatógenos</i>	13
GRÁFICO 9. <i>Hongos Chytridiomycetes</i>	14
GRÁFICO 10. <i>Hongos Zygomycetes</i>	15
GRÁFICO 11. <i>Hongos Ascomycetes</i>	15
GRÁFICO 12. <i>Hongos Basidiomycetes</i>	16
GRÁFICO 13. <i>Hongos Deuteromycetes</i>	17
GRÁFICO 14. <i>Pérdida de tallos/ agricultor/ cosecha</i>	32

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Operacionalización de las variables.....	19
TABLA 2.- Identificación de signos que presenta el hongo <i>Uromyces Caryophyllinus</i>	33
TABLA 3.- Identificación de síntomas que presenta el hongo <i>Uromyces Caryophyllinus</i>	35
TABLA 4. Caracterización de macro, microestructuras y ciclo de vida del patógeno <i>Uromyces Caryophyllinus</i>	37

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objeto de caracterizar morfológicamente el hongo fitopatógeno que causa mayor impacto económico en la producción de clavel (*Dianthus Caryophyllus*) en el sector de Patután y se determinó el hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo, seguido de la identificación de signos, síntomas y caracterización de macro y micro estructuras que permitieron describir el ciclo de vida del mismo bajo condiciones de laboratorio. Se determinaron las técnicas de encuesta y observación con sus respectivos instrumentos de recolección de información en campo y laboratorio. La encuesta permitió determinar que el hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en el cultivo del clavel es la Roya (*Uromyces Caryophyllinus*), por lo que se recolectaron las muestras del fitopatógeno (*Uromyces Caryophyllinus*) que posteriormente fueron inoculadas y permitieron caracterizar cuatro fases: ecios, uredinios, telios y basidios, denominadas así por la estructura, cada fase como son las eciosporas, urediosporas, teliosporas y basidiosporas. El ciclo de vida de la Roya (*Uromyces Caryophyllinus*) se cumple en diez días en condiciones favorables de temperatura promedio de 25°C. De ecios a uredios, un día; de uredios a telios, tres días; de telios a basidios, dos días y de basidios a ecios, cuatro días, a simple vista el fitopatógeno presenta signos a pequeñas lesiones amarillas acompañadas de manchas cloróticas en el haz de la hoja, la producción de esporas en el envés y manchas cafés circulares en el haz y con el paso del tiempo todas las lesiones se necrosan y como síntomas se identificaron en forma secuencial el amarillamiento de las partes bajas de la planta, baja productividad y finalmente la muerte de la planta.

ABSTRACT

This research was conducted in order to morphologically characterize the plant pathogenic fungus that causes greater economic impact on the production of carnation (*Dianthus Caryophyllus*) in Patutàn, this determined that the pathogenic fungus has a negative impact, followed by the identification of signs was determined, symptoms and characterization of macro and micro structures that allowed describe the life cycle thereof under laboratory conditions. Survey techniques and monitoring with their respective instruments of data collection in the field and laboratory were determined. The survey allowed to determine that the plant pathogenic fungus greater negative impact on the cultivation of carnation is the Roya (*Uromyces Caryophyllinus*), so that samples of the pathogen (*Uromyces Caryophyllinus*) that were subsequently inoculated and allowed to characterize four phases were collected: ecios, uredinia, telios and basidios, labeled as such by the structure, each stage as the eciosporas, urediospores, teliospores and basidiospores. The life cycle of the Roya (*Uromyces Caryophyllinus*) holds in ten days concessional average temperature of 18-25 ° C. Ecios to uredia of one day; telios of uredia to three days; basidios of telios to two days and ecios basidios to four days at a glance shows signs fitopatógeno small yellow lesions accompanied by chlorotic spots on the upper leaf surface, the production of spores on the underside and circular brown spots the beam and over time all necrotic lesions and symptoms such as yellowing of the lower parts of the plant, low productivity and eventual death of the plant were identified sequentially.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*), es una actividad que en la última década deja los jardines familiares para convertirse en un negocio lucrativo y en algunos sectores de exportación, por lo que las hectáreas destinadas para su producción en el periodo desde 2011 hasta 2013 ha tenido un incremento de más del 600 % convirtiéndose en una de las flores más producidas en el país luego del cultivo de rosas y gypsophilas, que según los registros nacionales alcanzarían las 620 has y la mayor parte ubicadas en la serranía ecuatoriana entre Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, exportando 945 toneladas, siendo nuestros principales consumidores Estados Unidos, Holanda, Rusia, Alemania e Italia (INFOAGRO, 2008)

En el sector de Patután existen alrededor de 30 pequeñas y medianas empresas, cuya característica es el cultivo intensivo bajo invernadero y presentan una alta incidencia de enfermedades como principal factor de pérdida de producción, esto sumado a la falta de asistencia técnica especializada han frenado el avance en las inversiones principalmente en los pequeños productores.

La falta de investigaciones y bibliografías poco accesibles a los productores desencadena en el uso de técnicas no adecuadas o mal empleadas para controlar las enfermedades generando varios problemas como la aparición de nuevas razas y la resistencia a los componentes activos conocidos, haciendo difícil el control de las enfermedades que causan los mismos, ocasionando pérdidas considerables en el ámbito económico y en mayor impacto a las personas que trabajan directamente en el cultivo y al ambiente.

JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación es caracterizar morfológicamente a la principal enfermedad fúngica que afecta al cultivo del clavel (*Dianthus caryophyllus*) para dotar de una guía de caracterización morfológica del hongo a los agricultores de la provincia, y en especial a los pequeños agricultores del barrio Patután, ya que este hongo es uno de los más graves problemas que afectan a este cultivo, debido a que provocan pérdida a la calidad de la flor, y por ende existe pérdidas económicas para los mismos.

Además la presente investigación tiene un gran aporte social debido a que la información obtenida se la compartirá con todas las personas interesadas en el ámbito de la producción de claveles de exportación y la investigación está dentro del programa del buen vivir que se está implementando por parte del gobierno nacional.

Así mismo la guía obtenida servirá como un instrumento pedagógico para la formación de estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica

OBJETIVOS

GENERAL

- Caracterizar morfológicamente el hongo fitopatógeno que causa mayor impacto económico en la producción del cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*) sector Patután, Cotopaxi. 2014.

ESPECÍFICOS

- Determinar el hongo fitopatógeno de mayor impacto económico en la producción del cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*)
- Identificar signos y síntomas del hongo de mayor impacto económico del cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*.) en campo
- Caracterizar macro y micro estructuras del patógeno
- Describir el ciclo de vida del patógeno en condiciones de laboratorio
- Elaborar una guía didáctica de caracterización morfológica del hongo en estudio

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Se reconocerá signos y síntomas del hongo fitopatógeno en el cultivo del clavel (*Dianthus caryophyllus*.) en base a la observación realizada?
- ¿Cuál es el principal hongo fitopatógeno de mayor impacto económico que afectan a al cultivo del clavel (*Dianthus caryophyllus*.) en el sector de Patután?
- ¿Cuáles son las características de las macro y micro estructuras del hongo fitopatógeno encontrado?

CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Origen y Distribución Geográfica

Según Infojardín (2002) “El clavel es originario de la cuenca mediterránea. Los primeros claveles adaptados a la producción de flor cortada fueron seleccionados en Lyon, ciudad de Francia alrededor del año 1845”

1.2. Características Botánicas

1.2.1. Tallo:

El tallo del clavel según Flores (2014) “es de base leñosa con alturas de hasta 80 cm, glabros y de día largo”

1.2.2. Hojas:

INFOAGRO (2008) Describe las hojas como “lineales de 0,8-1,5 cm de longitud, planas y blandas, acuminadas y glaucas, con la base envainadora”.

1.2.3. Flor:

Según Flores (2014) las flores del clavel se presentan “En grupos de 1-5, epicáliz con 4-6 brácteas anchas, abruptamente acuminadas, más cortas que el cáliz de 2,5-3 cm de longitud, con dientes triangulares. Pétalos dentados de forma irregular, de 1-1,5 cm. de longitud, de color rosado-púrpura (silvestres).”

1.3. Taxonomía

CONABIO (2009) Clasifica al clavel en la siguiente forma taxonómica:

Reino : *Plantae*
Subreino : *Tracheobionta*
División : *Magnoliophyta*
Clase : *Magnoliopsida*
Orden : *Caryophyllales*
Familia : *Caryophyllaceae*
Género : *Dianthus*
Especie : *D. caryophyllus* L.
Nombre Científico: *Dianthus caryophyllus* L.

1.4. Enfermedades de interés comercial del cultivo del clavel.

1.4.1. *Fusarium oxysporum*, f sp. *Dianthi*

GRÁFICO 1. *Fusarium oxysporum*, f sp. *Dianthi*



AUTOR: Flores (2014)

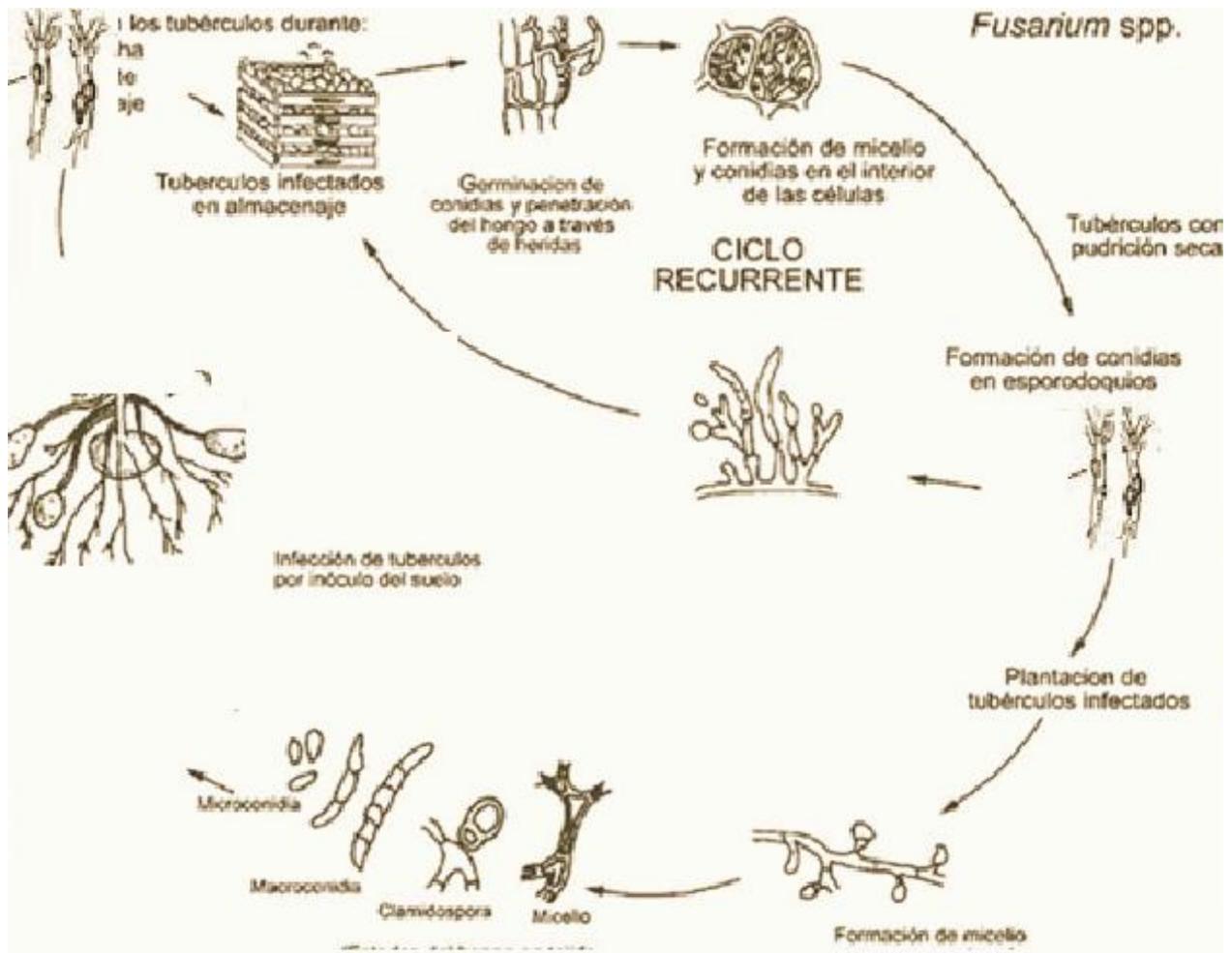
FUENTE: Cultivo de clavel

También conocida como marchitez según Flores (2014) “torna la planta de un color gris y luego marrón pálido, se introduce a través de material infectado o de suelo, no se puede curar, se evita con productos a base de benzamidazol (benomyl, o carbendazim)”.

Muler (2002) explica que “El hongo penetra por las raíces, y se mueve por el sistema vascular de la planta en forma acrópeta. En los estados finales el tallo se parece a leña seca, luego las raíces se pudren”.

1.4.1.2. Ciclo de vida de *Fusarium oxysporum*, f sp. *Dianthi*

GRÁFICO 2. Ciclo de vida *Fusarium oxysporum*, f sp. *Dianthi*



AUTOR: Villafuerte O. (2008)

FUENTE: <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~fonz/fitogen/PDF/ENFERM%20BIOTIC1.pdf>

1.4.1.2. Síntomas

La enfermedad se caracteriza, según Garcés (2001) por “la aparición unilateral de los síntomas de marchitamiento, acompañada del amarillamiento parcial de las hojas y el doblamiento de los brotes hacia el lado de la planta enferma a causa de la interferencia en el crecimiento”.

Garcés (2001) agrega que “un aspecto muy importante para el diagnóstico de la enfermedad que la diferencia fácilmente de otras enfermedades vasculares es una coloración blanquecina, amarillenta o marrón en los haces vasculares y deshilachamiento de los tejidos sin afectar la médula”.

1.4.1.3. Control

Muler (2002) recomienda “realizar una aplicación con azufre, con el producto comercial Acoidal WG, el cual es un fungicida de contacto y preventivo. Se usa en dosis de 250 g/100L, remitiéndose cada 10 a 15 días”

1.4.2. Botrytis cinerea Pers

GRÁFICO 3. Botrytis cinerea Pers



AUTOR: Giraud (1997)
FUENTE: Fitopatología

Giraud (1997) menciona que “dada su característica de patógeno saprófito ocasiona la muerte del tejido luego de su infección, las colonias afectan hojas, frutos, tocones de tallos secos (saprófito facultativo), y los pétalos de las flores (patogénico)”.

Agrios (1999) sobre el mismo tema menciona que “En condiciones favorables los esclerocios pueden evolucionar de dos formas:

- En forma de apotecios que encierran los ascos y ascosporas (propagación sexual)
- En forma de conidióforo (portador de conidios) que es la evolución más frecuente (reproducción asexual)” (Pag.819).

1.4.2.1. Ciclo de infección

Agrios (1999) publica que “cuando la espora llega al huésped se inicia el ciclo:

- La adhesión y germinación de las esporas
- Su penetración en el tejido vegetal
- Establecimiento del patógeno en la zona
- Diseminación en el tejido vegetal
- Inicio del nuevo ciclo de infección” (Pag.820).

1.4.3. *Uromyces caryophyllinus* o Royá

1.4.3.1. Clasificación taxonómica de Uromyces caryophyllinus

ATURNATURA (2016), describe la clasificación taxonómica de *Uromyces caryophyllinus* en la siguiente forma:

Reino *Fungi*
División *Basidiomycota*
Subfilum *Pucciniomycotina*
Clase *Pucciniomycetes*
Subclase *Incertae sedis*
Orden *Pucciniales*
Familia *Pucciniaceae*

GRÁFICO 4. *Uromyces caryophyllinus*



AUTOR: Latorre (1988)

FUENTE: Enfermedades de Plantas Cultivada

Para Latorre (1988) la roya es de “fácil identificación debido a que produce unas manchas anaranjadas en tallos y hojas. En función de las condiciones climáticas el color de las manchas varía alcanzando un tono negrozco y haciendo que las hojas caigan y debilitando la planta enormemente.

Sobre todo, es fundamental su prevención aplicando fungicidas como un control periódico de este hongo.

1.4.3.2. Signos

Guía SATA (2009) menciona que los signos “se manifiestan en las hojas y tallos en forma de pequeñas pústulas aisladas o agrupadas en colonias que se disponen más o menos en círculos.

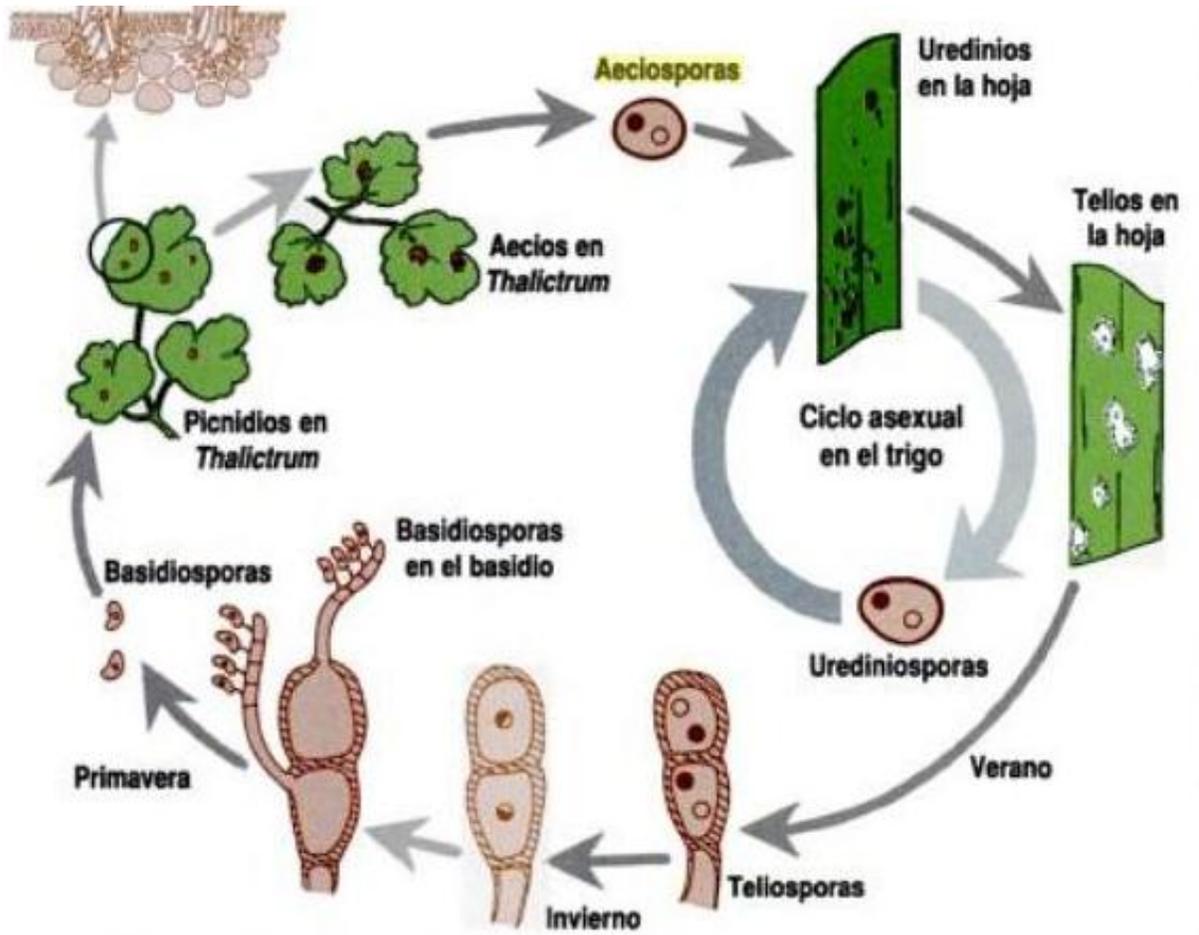
Al principio aparecen como manchitas pálidas y oblongas, terminan por romper la epidermis, dejando en libertad una masa de uredosporas de color marrón o canela. Junto a ellas aparecen después otras pústulas de color oscuro, que predominan especialmente en los tallos y quedan parcialmente cubiertas por la epidermis, sin desprenderse”.

1.4.3.3. Síntomas

Chacón M. (2015) aduce que los daños que causan a la planta se deben sobre todo al consumo de nutrientes, que reduce drásticamente la cantidad y calidad de la cosecha. La transpiración y respiración de los hospedantes también aumentan considerablemente. Así mismo, las plantas pierden agua por las heridas que las royas abren en la epidermis para liberar las esporas (lo que puede resultar catastrófico si hay sequía). Algunas pueden formar agallas, escobas de bruja u otros crecimientos anormales. En los casos más graves el hospedante puede morir.

1.4.3.4. Ciclo de vida de *Uromyces caryophyllinus*

GRÁFICO 5. Ciclo de vida *Uromyces caryophyllinus*



FUENTE: https://rodas5.us.es/file/7fa83202-03c5-c9bb-7599-942bdb2cbcd/1/tema6_SCORM.zip/media/royas.pdf

1.4.3.5. Características edafoclimáticas favorables para el desarrollo de *Uromyces caryophyllinus*

Subero L. (2015) caracteriza las siguientes condiciones edafoclimáticas:

Humedad relativa : 70 a 95%

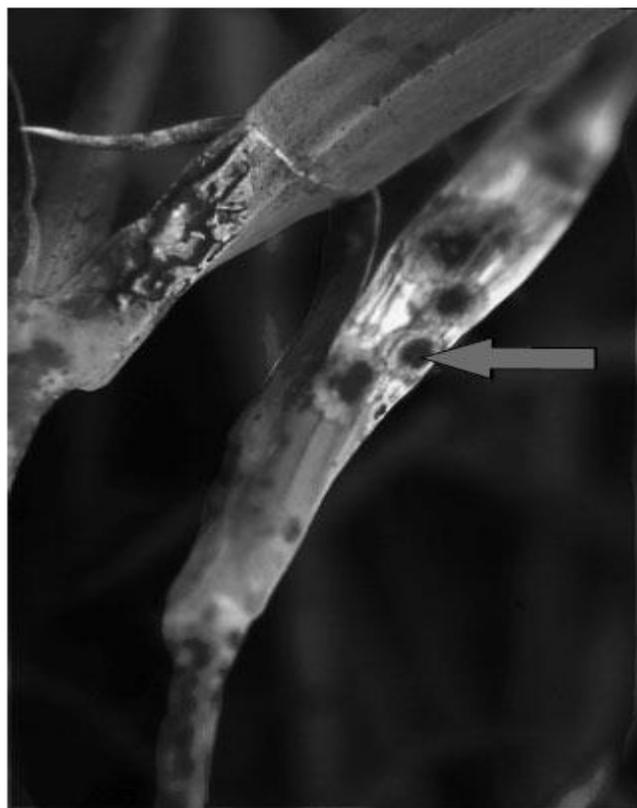
Temperatura : 18 a 30 °C

Tiempo de latencia : 7 a 10 días

1.4.4. *Cladosporium echinulatum*

Según Cedeño L. et al. (1995), la enfermedad es “comúnmente llamada ojo de pollo, término que se deriva del aspecto que presentan las manchas foliares cuando el hongo esporula en el área central. La enfermedad ataca toda la parte aérea de las plantas pero tiene especial preferencia por las hojas y las flores. En las hojas comienza a manifestarse como manchas pequeñas de color púrpura, que más tarde se ensanchan mostrando centro cremoso o gris claro y margen púrpura”

GRÁFICO 6. *Cladosporium echinulatum*

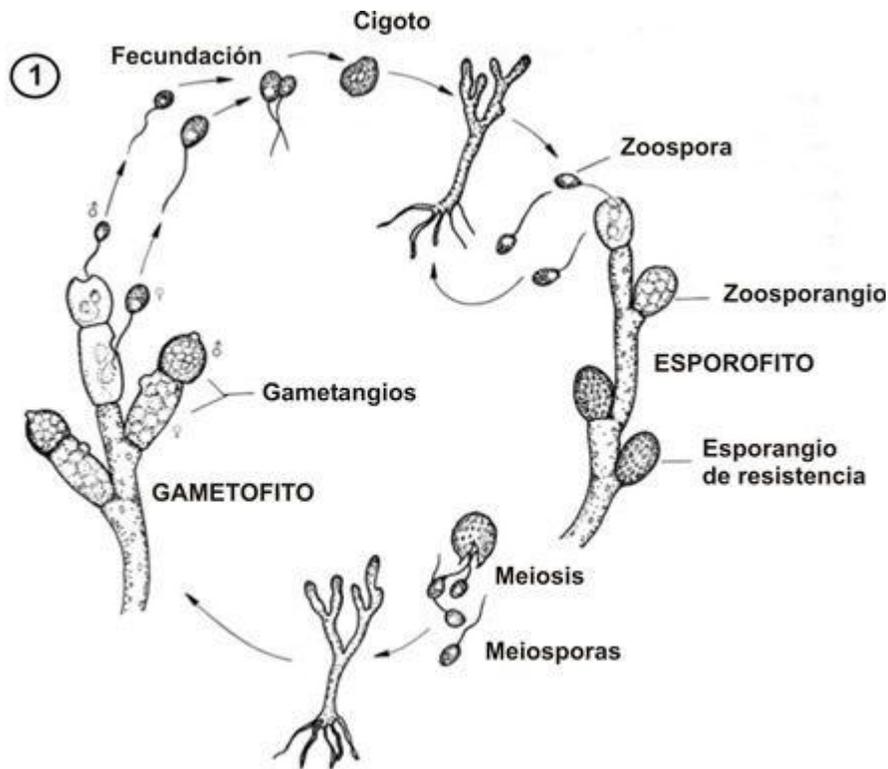


AUTOR: Cedeño L. et al. (1995)

FUENTE: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-16202009000300015&script=sci_arttext

1.4.4.1. Ciclo de vida de *Cladosporium echinulatum*

GRÁFICO 7. Ciclo de vida *Cladosporium echinulatum*



FUENTE:

<https://www.pinterest.com/abrilinha/fungi-kingdom/>

1.5. Hongos

Según Garcés (2001) los hongos son “organismos filamentosos simples, no tienen clorofila y dependen de una planta hospedera para obtener su alimento. Son más grandes que las bacterias y se identifican con mayor facilidad, algunas de las estructuras que producen se pueden ver a simple vista y sirven en su identificación”.

Los hongos atacan las plantas hospederas susceptibles, según explica Muler (2002) a través del “movimiento de sus estructuras reproductivas. Las esporas se diseminan fácilmente por medios mecánicos, corrientes de aire y el agua, por ejemplo: los hongos se transfieren fácilmente de los sustratos o suelos contaminados a las plantas o partes de estas, por lo que es necesario eliminarlas ya que son fuente de inóculos (transmisores de la enfermedad)”.

Muler (2002) señala además que “los fungicidas se utilizan para el control de enfermedades causadas por hongos, los hay específicos y de amplio espectro, de contacto y sistémicos (se traslocan por el interior de la planta). Las principales enfermedades causadas por hongos son mildius, oidios, royas y carbonos”.

1.6. Medios de cultivos usados en el aislamiento de hongos

Manzón (2005), manifiestan que “los medios de cultivo utilizados habitualmente que se encuentran en el mercado son: agar harina de avena (OA), agar clavel (CLA), agar arena, agar nutriente sintético (SNA), medio de agar extracto de malta (AEM), etc., se suelen utilizar en laboratorios especializados. La temperatura habitual de incubación de los hongos es entre 25 y 28 °C”.

Agar papa dextrosa (PDA), según Manzón (2005), “es un medio útil para valorar el aspecto morfológico y la coloración de la colonia. Su alto contenido de carbohidratos condiciona un mayor crecimiento, el detrimento de la esporulación que suele retrasarse hasta un mes, las colonias pueden ser atípicas”.

1.7. Métodos de conservación de hongos

La gran diversidad genética del Reino Fungi según Fernández, et al. (2005) “ha creado la necesidad de establecer estrategias de conservación a largo plazo, dichas estrategias no se deben restringir a coleccionar y conservar el germoplasma, sino que debe incluir un manejo eficiente del material para documentar, caracterizar y evaluar la variabilidad”.

Para el establecimiento de una estrategia de conservación de hongos, Fernández, et al. (2005) recomienda “considerar que todos los cultivos se mantengan vivos y puros, que cada cepa permanezca estable morfológicamente y genéticamente”.

Además, Fernández, et al. (2005) considera importante “tomar en cuenta los objetivos de la conservación, las metodologías propuestas y los recursos económicos disponibles, por último, es importante considerar que cada cepa debe conservarse al menos por dos métodos de preservación, uno de los cuales debe ser a largo plazo”.

Las técnicas, más usuales de conservación que considera Fernández, et al. (2005) son:

1.8. Cultivos en cuñas de agar

También llamado tubos con agar inclinado. Consiste en simular las condiciones naturales para lograr un desarrollo completo del hongo, ante lo que Kirsop (1991) sustenta explicando que esto “se logra mediante la preparación de medios de cultivo estériles a base de agar, con la adición de nutrientes como los jugos vegetales y extractos naturales, así como también compuestos sintéticos de composición conocida”.

Según Merck (2007) “los tubos llenos con medio de cultivo esterilizado, todavía líquido, se colocan en una posición inclinada, de tal forma que se forme una capa de

aproximadamente 3 cm y una superficie inclinada de iguales dimensiones. El medio de cultivo se deja solidificar en la posición lograda”.

1.9. Ratificación de los hongos.

Esta actividad según el criterio de Merck (2007) “se la realiza considerando las características observadas en la identificación de los hongos fitopatógeno, y las características dadas o propias de cada hongo”.

1.10. Clasificación de los hongos fitopatógenos

GRAFICO 8. Clasificación taxonómica de los hongos fitopatógenos



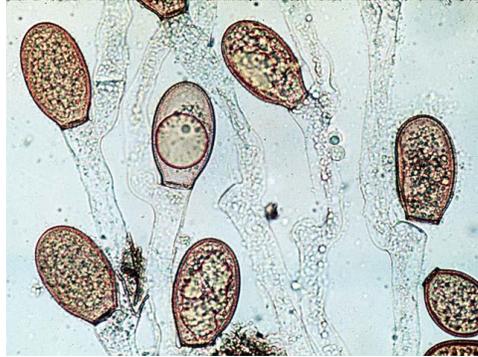
AUTOR : Del Milagro, M. (2012)

FUENTE: <http://es.slideshare.net/milagranados/estructuras-de-hongos-fitopatogenos>

1.10.1. Chytridiomycetes

Alexopoulos (1995) considera que “Chytridiomycetes son los únicos que producen células móviles en su ciclo de vida, aunque con un solo flagelo posterior en forma de látigo”.

GRAFICO 9. Hongos *Chytridiomycetes*



AUTOR: Alexopoulos (1995)

FUENTE: *Allomyces* de <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/chytrids.html>

1.10.2. Zygomycetes

Esta clase de hongos, según Rubio E. (2004) “se caracteriza por la presencia de un cigoto de resistencia, llamado *zigospora*, que se forma tras la unión completa de los gametangios; *no producen células flageladas* y la fecundación se produce por la unión de los propios gametangios (*gametangiogamia*)”.

GRAFICO 10. Hongos *Zygomycetes*



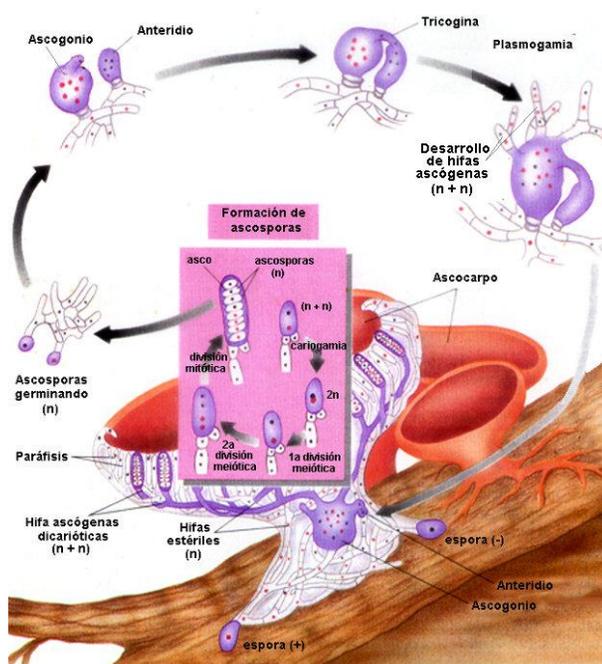
AUTOR: A Rubio E. (2004)

FUENTE: *Allomyces* de <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/chytrids.html>

1.10.3. *Ascomycetes*

Según Alexopoulos (1995) “los Ascomycetes están caracterizados por la presencia en su ciclo de vida, de una célula fértil, llamada célula ascógena, denominada asco, que producirá endógicamente 8 ascosporas (típicamente)”.

GRAFICO 11. Hongos *Ascomycetes*



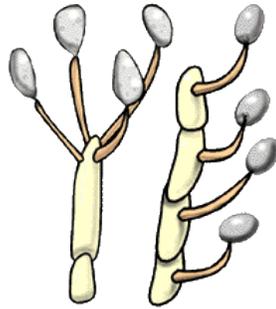
AUTOR: Alexopoulos (1995)

FUENTE: *Allomyces* de <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/chytrids.html>

1.10.4. *Basidiomycetes*

Según Jimenez J. (2014) “la identificación de los basidiomycetes como tal es relativamente fácil. El concretar dentro de ellos el género, la familia y la especie específica de cada ejemplar entraña muchas más dificultades. Para ello nos valdremos de una serie de características - microscópicas y macroscópicas- que al ser propias de cada seta, nos permitirán concretar su clasificación”.

GRAFICO 12. Hongos *Basidiomicetes*



AUTOR: Jimenez J. (2014)

FUENTE: http://www.amanitacesarea.com/guia_clasificacion_basidiomycetes.html

1.10.5. Deuteromicetes

Los hongos imperfectos, antiguamente llamados deuteromicetos o deuteromicotas, según ASTURNATURA (2016) “comprenden más de 15000 especies diferentes que se clasifican juntas porque no se conoce en ellas la fase sexual de reproducción”.

GRAFICO 13. Hongos *Deuteromicetes*



AUTOR: ASTRONA.COM (2016)

FUENTE: <http://www.asturnatura.com/articulos/hongos/deuteromycetes.php>

1.11. Medios de cultivos

1.11.1. Agar papa dextrosa (PDA)

Según Fernández et al. (2005) este es un “medio útil para valorar el aspecto morfológico y la coloración de la colonia. Su alto contenido de carbohidratos condiciona un mayor crecimiento, el detrimento de la esporulación que suele retrasarse hasta un mes, las colonias pueden ser atípicas”.

1.11.2. Agar papa sacarosa acidificada (APSA)

Fernández et al. (2005) describe a este como “un medio, que inhibe la multiplicación de las bacterias, es de uso generalizado para el aislamiento de los hongos a partir de tejidos enfermos. Si se reduce a la mitad la cantidad de azúcar, generalmente se produce un crecimiento más ralo y fácil de observar, y una esporulación más rápida, factores que facilitan la identificación de hongos. La temperatura habitual de incubación de los hongos es entre 25 y 28°C”.

CAPÍTULO II

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Operacionalización de las variables

Variable: caracterización morfológica de hongos fitopatógenos en el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*).

Tabla 1. Operacionalización de las variables

CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Inicia con la determinación del hongo de <i>mayor impacto económico negativo en la producción</i> del cultivo de clavel, seguido de la identificación <i>de signos y síntomas</i> que presenta el mismo, caracterizando sus <i>macro y micro estructuras</i> así como también el <i>ciclo de vida</i> del patógeno.	Baja producción de tallos	Número de tallos	Encuesta	Formato de encuesta
	Signos y síntomas	Tipo	Observación	Ficha de recolección de datos en campo
	Macro y micro estructuras	Características estructurales	Observación	Ficha de recolección de datos en laboratorio
	Ciclo de vida	Etapa	Observación	Ficha de recolección de datos en laboratorio

ELABORADO POR: El Autor
AÑO: 2015

2.2. Diseño metodológico

2.2.1. Tipo de investigación

Esta investigación se desarrolló bajo el tipo descriptivo no experimental, permitiendo determinar las características del hongo fitopatógeno de mayor impacto en la producción de clavel (*Dianthus Caryophyllus*), entre estas signos y síntomas, macro y micro de estructuras, ciclo de vida y el nivel de pérdida, todo esto mediante la aplicación de técnicas de observación y encuesta empleados bajo el criterio propositivo del investigador, logrando de esta forma desarrollar una guía didáctica de caracterización morfológica del hongo en estudio.

2.2.2. Métodos

2.2.2.1. Métodos lógicos

2.2.2.1.1. Método descriptivo analítico

Este método permitió describir el objeto el estudio utilizando la técnica de observación científica por lo que permite realizar un análisis crítico que determina al final dar contestación a las preguntas directrices planteadas.

2.2.3. Técnicas

2.2.3.1. Observación

La técnica de observación permitió recolectar información primaria ya que se estableció un contacto directo con las características de desarrollo físico y fisiológico del hongo

fitopatógeno, adquiriendo así más conocimientos sobre el objetivo de la investigación a través de instrumentos tanto en laboratorio (Anexo 3) como en campo (Anexo 2).

2.2.3.2. Encuesta

A través de la encuesta se pudo obtener la información directa y concreta de la experiencia del productor para análisis del hongo fitopatógeno que causa mayor pérdida en la producción del cultivo de clavel (Anexo 1).

2.3. Metodología

2.3.1. Descripción del lugar para la toma de datos en campo

Las muestras se recolectaron en las plantaciones de clavel pertenecientes a la asociación “Productores de clavel” ubicadas en el barrio Patután, al Norte de la ciudad de Latacunga.

Se ha determinado un invernadero por cada asociado a ser evaluado, teniendo cada uno una superficie de 500 m², con una densidad de siembra de 16666 plantas, de estas se obtiene de 300 a 500 tallos por cosecha.

Las cosechas se realizan regularmente dos veces por semana.

2.3.1.1. Ubicación política del lugar para la toma de datos en campo

País: Ecuador

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Eloy Alfaro

Barrio: Patután

2.3.1.2. Ubicación geográfica del lugar para la toma de datos en campo

Latitud : 0°52'52.8"S

Longitud: 78°38'33.2"W

Altitud : 3120 m.s.n.m.

2.3.2. Descripción del lugar de recolección de datos en laboratorio

2.3.2.1. Ubicación política del lugar para la toma de datos en laboratorio

País: Ecuador

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Parroquia: Eloy Alfaro

2.3.2. 2. Ubicación geográfica del lugar para la toma de datos en laboratorio

Latitud : 00°59' 57" s

Longitud: 18° 37' 14" w

Altitud : 2725 m.s.n.m.

2.4. Recolección de datos en campo

2.4.1. Determinación del hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en la producción

La Asociación que cultiva clavel en el barrio Patután informó que existen 24 agricultores organizados, mismos que poseen varios invernaderos de los cuales se determinó un invernadero para la evaluación siendo cada uno evaluado para determinar el hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en la producción, aplicando el formato de encuesta previamente elaborado por el autor (Anexo1).

Los agricultores señalaron las siguientes características generales de producción en invernadero:

- Superficie: 500 m
- Número de plantas: 5714
- Numero de tallos por cosecha: 300 a 400
- Número de cosechas por semana: 3

2.4.2. Identificación de signos y síntomas que presenta el hongo fitopatógeno de mayor impacto negativo en la producción.

a) Luego de determinar el hongo fitopatógeno de mayor impacto económico en la producción, se realizaron recorridos en compañía de los productores asociados por cada uno de invernaderos que son afectados por el mismo.

b) De los invernaderos que informaron compartir la presencia de hongo fitopatógeno se identificaron aquellos que no han recibido tratamiento o han pasado un tiempo sin tratamiento.

c) Con la utilización de una lupa se observaron los aparentes signos y síntomas que causaba la presencia del hongo fitopatógeno identificado y se registraron en una ficha de recolección de datos en campo (Anexo2).

2.4.3. Recolección de muestras

- a) Utilizando tijeras de podar y un desinfectante, se cortaron los tallos y hojas con mayor incidencia del hongo fitopatógeno mismas que se recolectaron en fundas tetra pack para evitar contaminaciones.
- b) Las muestras se trasladaron hacia el laboratorio para posteriormente ser analizadas.

2.4.4. Procedimientos en laboratorio

2.4.4.1. Elaboración del medio de cultivo

Se elaboró el medio de cultivo optando por PDA (papa – dextrosa - agar), tiene la infusión de papa como fuente de almidones y la dextrosa son la base para el crecimiento de hongos y levaduras, utilizando:

- 100 g. de papa con capacidad para cinco cajas Petri
- 250 ml de agua
- 7,5 g. de agar
- 10 g. de glucosa
- 1 g. de levadura.

Las cantidades detalladas anteriormente abarcan para una capacidad de 10 cajas Petri las mismas que contienen 50 ml de PDA.

2.4.4.2.Procedimiento:

Pelar y poner a hervir la papa (100gr) en 250 ml de agua en un tiempo de 10 a 15 minutos, el extracto se filtra y se adiciona hasta completar los 250 ml para reponer lo que evaporo a continuación se agregan los otros ingredientes y se calienta a fuego lento moviendo constantemente durante de 1 a 2 minutos hasta que queden totalmente disueltos. Obtenido ya el medio de cultivo se procede a colocar la mezcla en el Erlenmeyer, este debe ser tapado con papel aluminio de una forma segura, que cuando empiece a hervir dentro del autoclave esta no sea derramada en el interior, luego el Erlenmeyer es colocado dentro del autoclave durante 35 minutos a una temperatura de 121°C para que la solución sea complemente esterilizada, después de haber transcurrido el tiempo establecido, se realiza una previa apertura posteriormente se verifica que los vapores han sido expulsados en su totalidad se procede a abrir completamente el autoclave, se obtiene el medio de cultivo y se coloca rápidamente 50 ml de PDA en las cajas Petri mismas que ya están esterilizadas, ya que si se las expone durante mucho tiempo al aire libre puede ser contaminada, después que el medio de cultivado a sido colocadas en las cajas Petri estas deben mantenerse cerradas hasta que con la temperatura ambiente se enfríen para poder realizar con la siembra.

2.4.4.3. Aislamiento de hongos

Se tomó muestras de tejido vivo con partes enfermas y se cortaron en porciones pequeñas de 1 cm, luego se sumergieron en alcohol al 95% durante 5 minutos para desinfectarlos; luego se lavaron con agua destilada estéril para posteriormente escurrir los tejidos en papel filtro y se ubicaron con una pinza esterilizada (pasada por una llama, hasta quedar al rojo vivo) en un medio de cultivo específico previamente realizado (P.D.A).

2.4.4.4. Siembra:

- a) En la cámara de flujo laminar se realizó la siembra de las partes vegetativas afectadas.
- b) Se colocaron las cajas Petri en una incubadora a una temperatura de 25°C.

2.4.4.5. Toma de datos en el laboratorio

Se evaluaron diez cajas Petri, una cada día y para esto se utilizó la siguiente técnica:

- **Cinta pegante:** se realizó un dobléz de una tira de cinta de 4 cm, con el lado adhesivo hacia fuera y se sostuvo con una pinza. Con el lado adhesivo, con mucho cuidado una pequeña muestra de la colonia del hongo y se colocó una gota de agua destilada sobre el portaobjetos y se procedió a pegar la cinta sobre el mismo para luego ser observado en el estereoscopio con un aumento de 20X y 100X y registrando los datos en la ficha de recolección de datos en laboratorio (Anexo3).

2.5. Marco administrativo

2.4.1. Materiales

2.4.1.1. Recursos institucionales

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
- Carrera de Ingeniería Agronómica

2.4.1. 2. Recursos humanos

- Autor: Andrés Matehu Jácome Figueroa
- Director de tesis: Ing. Luis Benavides
- Miembros del tribunal:
 - Ing. Emerson Jácome
 - Ing. Paolo Chasi
 - Ing. Santiago Jiménez

2.4.1.3. Recursos tecnológicos

- EQUIPOS
 - Cámara de crecimiento o incubadora IN110
 - Balanza de precisión
 - Microscopio Trinocular CX31
 - Refrigeradora R1-425 QUARZO INDURAMA

- Cámara de flujo laminar aurora mini con base
 - Autoclave semiautomática 2540-23 litros
 - Destilador de agua waterwise 9000
 - Cámara científica infinity 1-2CB
 - Desecador 250mm de diámetro con tapa
 - Cocineta eléctrica
 - Cámara digital
 - Termómetro digital
- MATERIAL DE LABORATORIO
 - Micro tubos
 - Goteros de plástico
 - Papel aluminio
 - Peseta
 - Marcadores permanentes
 - Aguja de disección
 - Asa de siembra
 - Reposeros plásticos con tapa
 - Cajas Petri
 - Papel absorbente
 - Parafilm de laboratorio
 - Portaobjetos
 - Cubreobjetos
 - Vaso de precipitación de 50-100-500-1000 ml
 - Erlenmeyer de 500-1000 ml
 - Tubos de ensayo de 10 ml
 - Agitador

- Algodón
 - Fundas herméticas
 - Cinta adhesiva transparente de 1,5 cm de ancho
 - Pinzas
 - Bisturí
 - Tijeras con punta
 - Olla
 - Cuchillo
 - Estilete
 - Colador metálico
 - Cucharas plásticas
 - pH- metros
-
- MATERIAL DE ASEO
 - Pala para basura
 - Escoba
 - Trapeadores
 - Detergente
 - Limpiones
 - Lava
 - Lavacaras
 - Escobillas de laboratorio
 - Desinfectantes

- REACTIVOS
 - Agua destilada
 - Agar
 - Dextrosa o sacarosa
 - Alcohol antiséptico
 - Ácido cítrico
 - Levadura granulada
 - Papa (*Solanum tuberosum*)

2.4.1.4. Materiales de campo

- Tijeras
- Fundas herméticas de polietileno
- Bisturí
- Cámara
- Fichas de recolección de datos en campo

2.4.1.5. Materiales de oficina

- Computadora
- Internet
- Flash Memory

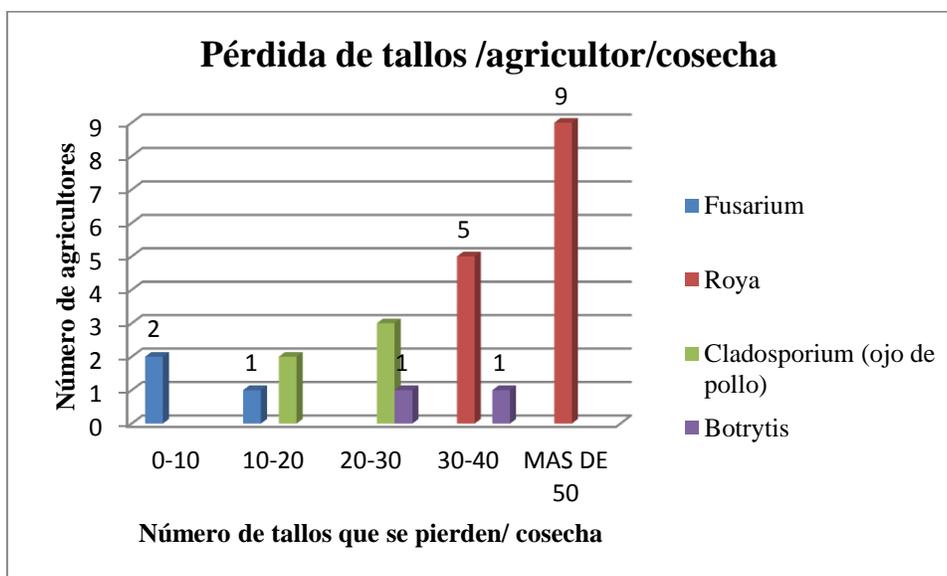
CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. DETERMINACIÓN DEL HONGO FITOPATÓGENO DE MAYOR IMPORTANCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*).

PREGUNTA 1.-Rangos de pérdida de tallos de clavel (*Dhiantus cariophyllus*) por cosecha a causa de los hongos fitopatógeno de mayor afectación.

GRÁFICO 14. Pérdida de tallos/ agricultor / cosecha (invernadero)



FUENTE: Productores de clavel Patután (2015)

ELABORADO: El Autor

El Gráfico 14, de *Pérdida de tallos/ agricultor/cosecha (invernadero)*, se puede determinar que del total de la producción de 500 tallos por cosecha de cada invernadero evaluado, perteneciente a los 24 agricultores que conforman a la asociación, 2 son afectados por *Botrytis cinerea Pers* hasta en 40 números de tallos de clavel por cosecha, representando un 8% de la producción total, lo que demuestra que existe mayor facilidad de control en la dispersión de esta enfermedad; seguido de la afectación de *Fusarium oxysporum* a 3 agricultores, en rangos bajos de hasta 20 tallos de pérdida por cosecha, que representa el 4% de la producción total, debido a que esta enfermedad afecta en mayor nivel en la etapa inicial de la planta y se presenta en menor medida cuando la plantación entra en etapa de producción y *Cladosporium* (ojo de pollo) que afecta a 5 agricultores ocasionando una pérdida máxima de 30 tallos por cosecha, representando al 6% de la producción total, siendo esta una enfermedad que los productores en gran medida han logrado controlar mediante la aplicación de métodos tradicionales.

Del mismo gráfico se puede observar que la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) afecta la producción de 14 agricultores provocando pérdidas de más de 50 tallos de clavel en cada cosecha, representando a más del 10 % de la producción total, de siendo este el fitopatógeno que causa mayor impacto negativo en la producción en comparación con los antes mencionados ya que por las condiciones edafoclimáticas que presenta la zona se torna difícil su control, aun cuando el cultivo se desarrolla bajo invernadero y pese a que los agricultores al igual que recomienda Latorre (1988) “priorizan la prevención aplicando insecticidas contra este tipo de hongos periódicamente”.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PRESENTA EL HONGO *Uromyces Caryophyllinus*

TABLA 2.- Identificación de signos que presenta el hongo *Uromyces Caryophyllinus*

BIBLIOGRAFIA	OBSERVACIÓN EN CAMPO	FOTOS
<p>1.- Guía SATA (2009) describe el inicio de la enfermedad con el apareamiento de manchitas pálidas y oblongas, terminan por romper la epidermis, dejando en libertad una masa de uredosporas de color marrón o canela.</p>	<p>Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, puesto que la enfermedad en campo muestra la presencia de pequeñas lesiones amarillas y manchas cloróticas en el haz de la hoja.</p>	
<p>2.- Según Guía SATA (2009) Junto a las manchitas pálidas y oblongas aparecen después otras pústulas de color oscuro, causado por teliosporas que predominan especialmente en los tallos y en el envés de las hojas.</p>	<p>Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, pues además de las lesiones en el haz de la hoja se presentaron en el envés manchas café circulares.</p>	

3.- Guía SATA (2009) describe que en la fase final las lesiones quedan parcialmente cubiertas por la epidermis, sin desprenderse con basidiosporas contenidas.

Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, se observó que existían lesiones necrosadas en el envés a manera de quistes.



FUENTE: Asociación de productores de clavel de Patutan

ELABORADO: El autor

TABLA 3.- Identificación de síntomas que presenta el hongo *Uromyces Caryophyllinus*

BIBLIOGRAFÍA	OBSERVACIÓN EN CAMPO	FOTOS
<p>Chacón M. (2015) aduce que los daños que causan a la planta se deben sobre todo al consumo de nutrientes, que reduce drásticamente la cantidad y calidad de la cosecha. La transpiración y respiración de los hospedantes también aumentan considerablemente. Asimismo, las plantas pierden agua por las heridas que las royas abren en la epidermis para</p>	<p>Amarillamiento de las partes bajas de la planta</p>	
<p>Baja productividad</p>	<p>Baja productividad</p>	

liberar las esporas (lo que puede resultar catastrófico si hay sequía). Algunas pueden formar agallas, escobas de bruja u otros crecimientos anormales. En los casos más graves el hospedante puede morir.

Muerte de la planta



Lo observado en campo, en contraste con la bibliografía, es confirmada.

FUENTE: Asociación de productores de clavel de Patutan

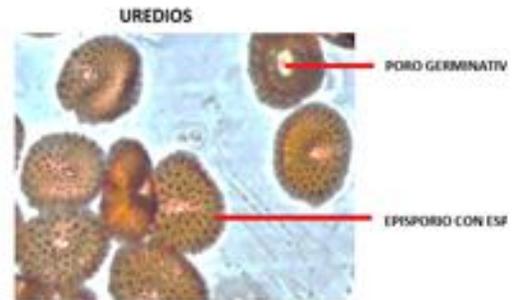
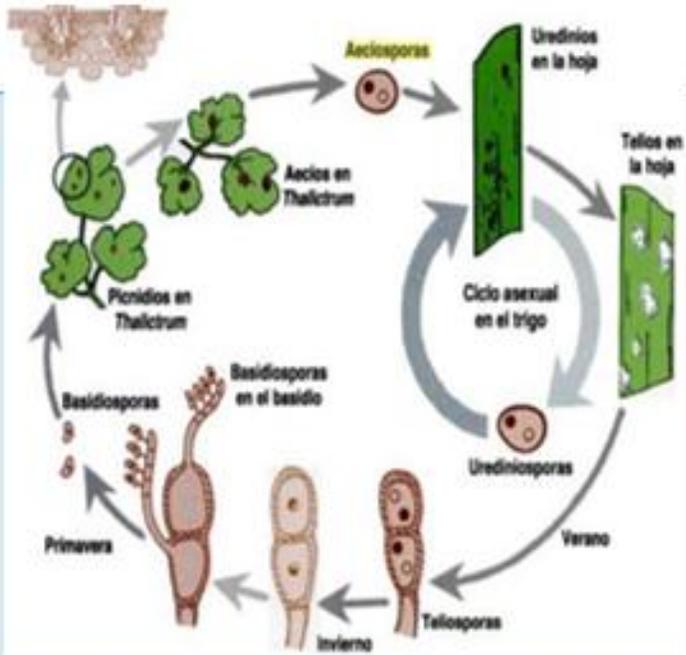
ELABORADO: El autor

3.3 .CARACTERIZACIÓN DE MACRO, MICROESTRUCTURAS Y CICLO DE VIDA DEL PATÓGENO *Uromyces Caryophyllinus*

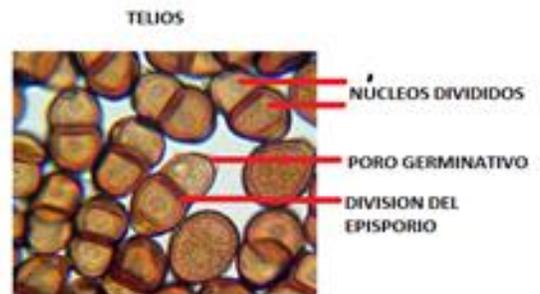
TABLA 4. Caracterización de macro, microestructuras y ciclo de vida del patógeno *Uromyces Caryophyllinus*.

BIBLIOGRAFIA

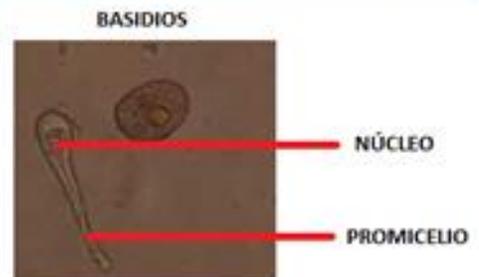
CICLO DE VIDA OBSERVADO EN LABORATORIO



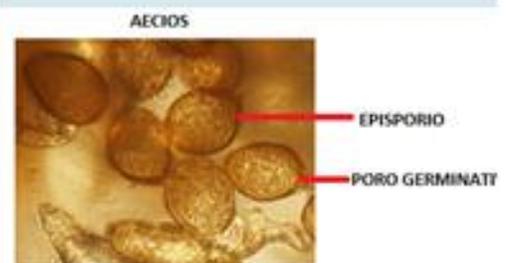
UREDIOSPORAS



TELIOSPORAS



BASIDIOSPORA



AECIOSPORAS

FUENTE: https://rodas5.us.es/file/7fa83202-03c5-c9bb-7599-942bdb2cbcdd/1/tema6_SCORM.zip/media/royas.pdf

Según Roelfs, A. (1992), “el ciclo de vida de la Roya (*Uromices Caryophylinus*) es muy complicado; pueden pasar hasta por 5 fases vitales, con sus correspondientes esporas. La nomenclatura es compleja, y en ciertos géneros resulta difícil separar unas fases de otras y hay que proponer nuevas denominaciones; he aquí la nomenclatura más aceptada:

- FASE 0: espermogonios (= picnios o picnidios): forman los espermacios (= picniosporas)
- FASE I: ecios (= ecidios): forman las eciósporas (= ecidiósporas).
- FASE II: uredos (= uredinios o uredosoros): forman uredósporas (= urediniósporas).
- FASE III: telios (= teleutosoros): forman teliósporas (= teleutosporas).
- FASE IV: basidios: forman basidiósporas”.

Así también agrega que “la fase III es el teleomorfo, que se utiliza realmente para distinguir los géneros. Las que no la presentan se denominan royas imperfectas (ej.: géneros *Aecidium*, *Caeoma*, *Uredo*, *Peridermium*, *Roestelia*). En general, una estructura que contiene esporas recibe el nombre de soro. Las royas que presentan todas las fases se llaman macrocíclicas; las que no tienen fase II, demicíclicas”.

Ante al análisis de las estructuras observadas en el microscopio, con esquejes inoculados bajo condiciones de laboratorio con Roya *Uromices Caryophylinus* se puede confirmar el acierto en la descripción bibliográfica en contraste con lo observado en el laboratorio.

Dado las cuatro fases caracterizadas en laboratorio, se puede determinar que se trata de un patógeno macrocíclico; se ha detallado también que dentro de cada fase se encuentran esporas distintas, de la siguiente forma:

- Uredios: urediosporas
- Telios: teliosporas

- Basidios: basidiosporas
- Aecios: aeciosporas

Con el microscopio utilizado se ha obtenido fotografías de las estructuras externas, diferenciando las siguientes características estructurales:

- Uredospora: poros germinativos y episporio con espinas de color café oscuro, de forma globosa elipsoidal.
- Teliospora: liberada del episporio de uredospora, presenta división de los núcleos con membranas internas claramente identificadas, cada una con un poro germinativo.
- Basidiosporas: provistas de un solo núcleo con un promicelio desprendido.
- Aeciospora: formada por dos poros germinativos y envueltas en un episporio simple y liso.

El paso de fases se contabilizó por días de observación resultando los siguientes:

- De ecios a uredios, un día
- De uredios a telios, tres días
- De telios a basidios, dos días
- De basidios a ecios, cuatro días.

Cumpléndose así un ciclo de vida del patógeno de diez días bajo condiciones de laboratorio, confirmando los resultados de la investigación de Brewster V. (2013), en donde menciona que “los periodos entre la germinación de las esporas y la esporulación puede durar de dos a siete días, dependiendo de las condiciones ambientales y con un periodo de germinación de treinta minutos posterior del contacto con el agua en el caso de las uredosporas”.

CONCLUSIONES

- Se determinó que el hongo fitopatógeno de mayor impacto económico en la producción del cultivo del clavel es la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) afectando a 14 de 24 productores en relación a la pérdida que causan los tres tipos de hongos también presentes en el sector de Patután, que conlleva a la pérdida de más del 10% de tallos por cada cosecha bajo condiciones de invernadero.
- Como signos que presenta la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) en el cultivo del clavel se identificaron pequeñas lesiones amarillas acompañadas de manchas cloróticas en el haz de la hoja y posteriormente al cumplimiento de las fases asexuales del hongo fitopatógeno se producen esporas (eciosporas) en el envés y manchas cafés circulares en el haz y con el paso del tiempo todas las lesiones se necrosan. Como síntomas se identificaron en forma secuencial el amarillamiento de las partes bajas de la planta, baja productividad y finalmente la muerte de la planta.
- Se caracterizaron cuatro fases: ecios, uredinios, telios y basidios, denominadas así por la estructura característica dentro de cada fase como son las urediosporas, teliosporas, basidiosporas y eciosporas,, siendo las tres primeras fases asexuales y únicamente basidios, sexual.
- El ciclo de vida de la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) se cumple en diez días en condiciones favorables de temperatura de 25°C. De ecios a uredios, un día; de uredios a telios, tres días; de telios a basidios, dos días y de basidios a ecios, cuatro días.
- Se elaboró un manual didáctico que contiene los resultados observados en campo y laboratorio (Anexo 4)

RECOMENDACIONES

- Es necesario extender el conocimiento técnico sobre condiciones favorables para la reproducción del hongo patógeno Roya (*Uromyces caryophyllinus*) con el fin de adoptar métodos de control efectivos que frenen la pérdida en la producción.
- El estudio signos y síntomas deben ser ampliado y relacionado con los factores inherentes a la producción como fertilización, labores pre culturales y culturales, entre otras.
- Es esencial utilizar instrumentos de laboratorio de mayor alcance que permitan obtener información detallada y específica de las estructuras internas de la Roya (*Uromyces caryophyllinus*), como medidas, colores, formas, entre otras.
- Se recomienda analizar el tiempo desarrollo de la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) en campo ante el desarrollado en condiciones de laboratorio, debido a la naturaleza del patógeno, pues presenta fases sexual y asexual que a su vez se desarrollan en el haz y envés de las hojas.
- Se debe emplear el manual didáctico como una insumo base para los análisis de conocimiento de la Roya (*Uromyces caryophyllinus*) en todas sus etapas y estructuras, en el ámbito estudiantil y productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Agrios, G. (1999). *Botrytis*, Fitopatología. 2a. ed. México: LIMUSA Nueva York. Academicpress 819 pag.
- 2.- Agrios, G. (1999). *Ciclo de infección*. Fitopatología. 2a. ed. México: LIMUSA. Nueva York. Academicpress 820 pag.
- 3.- Alexopoulos (1995). *Introduction to Micology* [En línea]. [Citado el: 5 de Agosto de 2014] Consulta en línea Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina. Disponible en <http://www.biologia.edu.ar/fungi/fungiclas.htm>.
- 4.- ASTURNATURA (2016). *Los hongos imperfectos. Deuteromicetes*. [En línea]. [Citado el: 6 de Julio de 2015] Disponible en <http://www.asturnatura.com/articulos/hongos/deuteromycetes.php>
- 5.- Brewster V. (2013) *Las Royas*. Google Libros. [En línea] . [Citado el: 07 de enero del 2016.]. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=INw6TIE0sHwC&pg=PA21&lpg=PA21&dq=aeciosporas&source=bl&ots=PbthW7NMju&sig=-_dT10OohBPcq9Bio7WIV03hA1s&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwir3qb6ypHLAhVDNz4KHQ8gDdwQ6AEIPTAI#v=onepage&q=aeciosporas&f=true
- 6.- CONABIO. 2009. *taxonomia*. 2009. Google Libros. [En línea] . [Citado el: 07 de agosto del 2015.]. Disponible en <https://books.google.com.ec/books?id=bYQfKDwA47wC&printsec=frontcover&dq=antracnosis&hl=es&sa=X&ved=0CBsQ6AEwAGoVChMIopLO26->

- 7.- Cedeño L. et al. (1995) Google Libros. [En línea]. [Citado el: 07 de agosto del 2015.]. Disponible en http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24273/1/nota41_1_2.pdf
- 8.- Chacón M. (2015). *Roya*. [En línea] . [Citado el: 07 de agosto del 2015.]. http://fitopatologiamanuelchacon.bligoo.es/media/users/19/961833/files/218999/4_roya.pdf
- 9.- Del Milagro, M. (2012). Google Libros. [En línea] . [Citado el: 07 de agosto del 2015.]. Disponible en <http://es.slideshare.net/milagranados/estructuras-de-hongos-fitopatogenos>
- 10.- Fernandez, C, et al. (2005). *La coleccion de cultivos de hongos del instituto de medicina tropical "Pedro Kouri". Funciones y Retos*. s.l. : Revista Cubana de Medicina, 2005. Vol. 57.
- 11.- Flores. (2014). *Descripcion del tallo. introduccion a la Fitopatologia Volumen III Hongos* . Buenos Aires : INTA.
- 12.- Garces (2001). *Fitopatología General*. La Habana, Cuba : Felix Varela, 2001.
- 13.-Giraud. 1997. *fitopatologia*. México : Continental, 1995, Vol. 4ta edición.1997.
- 14.- INFOAGRO (2008). *Descripcion botanica del clavel* [En línea] [Citado el: 15 de 06 de 14.] Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofa.htm>.
- 15.- INFOJARDIN (2005) Cultivo del clavel. [En línea]. [Citado el: 12 de Julio de 2014.] Disponnible en: <http://www.articulos.infojardin.com/hortalizas/2005/cultivo-zanahoria-zanahorias.htm>.

16.- Jimenez J. *Basidiomycetes* [En línea] . [Citado el: 09 de septiembre de 2015.] Disponible en: http://www.amanitacesarea.com/guia_clasificacion_basidiomycetes.html

17.-Kirsop, B. (1991). *Maintenance of microorganisms and cultured cells. A manual of laboratory methods*. San Diego - California : Academic Press Inc., 1991. segunda edicion 308 p..

18.- Latorre, B. (1998). *Enfermedades de las Plantas Cultivadas*. Santiago : Bracelos-España : Lexus Idea Books S.A., 1997.

19. Manzón (2005). *Infecciones causadas por el género Fusarium, Servicio de micología. Centro Nacional de Micología*. [En línea] . [Citado el: 12 de Julio de 2014.] Disponible en: www.seimc.org/control/revciones/micologia/fusarium.htm.

20.-Merck. (2007). *Indicaciones generales para el empleo de medio de cultivos deshidratados*. [En línea]. [Citado el: 10 de junio de 2014.]. Disponible en: <http://www.merck.de/serviet/PB/menu/1660270/index.html>..

21.- Muler. (2002). *Fitopatología*. Santo Domingo, Republica Dominicana : Centro de Información FDA, 1995. Vol. 1.2002.

22.- Guía SATA. (2009). *Guía para la protección y nutrición vegetal*. [En línea] . [Citado el: 12 de septiembre de 2015.] Disponible en: http://laguiasata.com/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=252:uromyces-dianthi&catid=67:nombres-cientifico&Itemid=69

23.-Rubio E. (2004). *Estudio biológico y epidemiológico de cygocmicetes* . [En línea] . [Citado el: 07 de septiembre de 2015.] Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127103437_Estudio%20de%20la%20antracnosis%20en%20tomate%20de%20arbol.pdf.

24.- Roelfs A. (1992) *MYCO-UAL Área de Botánica*. [En línea] . [Citado el: 12 de diciembre de 2015.] Disponible en: <http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/cluredin.htm>

25.- Subero S. (2015) *La Roya del Cafeto* [En línea] . [Citado el: 15 de enero de 2015.] Disponible en: <http://www.infocafes.com/descargas/biblioteca/136.pdf>

26.- Villafuerte O. (2008). *Fusarium*. [En línea] . [Citado el: 09 de septiembre de 2015.] Disponible en: <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~fonz/fitogen/PDF/ENFERM%20BIOTIC1.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta dirigida a productores de clavel de Patután



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
AGRONÓMICA

ANEXO 1

ENCUESTA DIRIGIDA A LA ASOCIACION DE "PRODUCTORES DE CLAVEL DE PATUTAN"

NÚMERO

OBJETIVO: Determinar el hongo fito patógeno que causa mayores pérdidas en el cultivo del clavel (*Dyanthus caryophyllus*).

Según su criterio y experiencias sírvase dar respuesta a la siguiente pregunta:

1.- De la siguiente señale la enfermedad que le produce mayores pérdidas en números de tallos por cosecha:

ENFERMEDAD	NUMEROS DE TALLOS QUE LE PRODUCE LA ENFERMEDAD POR COSECHA			
	10-20	20-30	30-40	Más de 50
Botrytis				
Pudrición de la raíz				
Ojo de pollo				
Roya				

Gracias por su colaboración.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos de observación en campo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
AGRONÓMICA

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN CAMPO PARA DETERMINACION DE SIGNOS Y SINTOMAS

FECHA:

NÚMERO DE INVERNADERO AFECTADO POR EL HONGO FITOPATÓGENO DE MAYOR IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN	SIGNOS	SINTOMAS	OBSERVACION

Anexo 3. Ficha de recolección de datos de observación en laboratorio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
AGRONÓMICA

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS EN LABORATORIO PARA DETERMINAR CICLO DE VIDA Y ESTRUCTURA

NUMERO

FECHA DE OBSERVACIÓN	HORA	CÓDIGO DE CAJA PETRI	ESTRUCTURAS OBSERVADAS	ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA	OBSERVACIONES

Anexo 4. Registros fotográficos

Equipos de laboratorio

Estufa



Mecheros



Microscopio



Cámara de crecimiento o incubadora



Autoclave



Refrigeradora



Cámara de flujo laminar



Autoclave



Cámara Húmeda



Fase campo y laboratorio

En campo



En laboratorio



Elaboración del Medio de cultivo

Papa 200 gr



levadura , dextrosa, agar



Poner a hervir las papas y tamizarlas completar el agua que se evaporo con 125ml



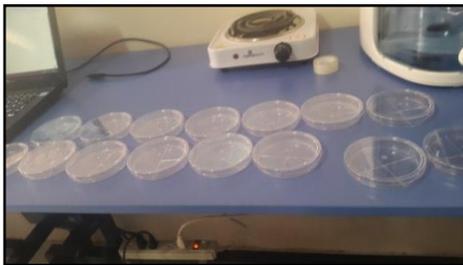
Después de reponer el agua evaporada se coloca (dextrosa, levadura, agar) se calienta a 1 o 2 minutos



Se procede a trasladar el medio de cultivo en el Erlenmeyer cubrirlo con papel aluminio al momento de ingresar a la auto clave es colocado dentro del autoclave durante 35 minutos a una temperatura de 121°C



Después del tiempo establecido dentro del autoclave se procede a colocar el medio de cultivo en cajas petri



Siembra

Toma de segmentos de tallo con afección del hongo patógeno



Colocación en el parafilm



Anexo 5. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Materiales de aseo			
Escoba	1	2	2
Trapeador	2	3	6
Franela	2	4,5	9
Papel de cocina	2	3,5	7
Zapatones	15	0,35	5,25
Guantes	15	0,25	3,75
Mascarillas	15	0,25	3,75
Cofias	15	0,3	4,5
Reactivos de aseo			
Kalipto	1	4,3	4,3
Alcohol	1	5,5	5,5
Yodo	1	3,6	3,6
Material de laboratorio			
Pinzas	1	2,08	2,08
Lámpara de alcohol	3	3,99	11,97
Laminas porta-objetos	1	2,99	2,99
Cubre objetos	1	2,5	2,5
Hojas de bisturí estéril	10	0,04	0,4
Vasos de precipitación de 50ml, 100ml, 600ml y 1000ml.	4	2,5	10
Erlenmeyer d 500ml y 1000ml.	3	5	15
Asa de incubación de cromo	2	3,6	7,2
Cajas mono petrií descartables	40	0,21	8,4
Papel parafilm	0,5	49	24,5
Juego de botellón de agua	1	28	28
Papel aluminio	1	3	3
Cajoneras de plástico	1	7,5	7,5
Colador	1	2	2

Tijeras	1	1,5	1,5
Cintas de pH	10	0,14	1,4
Varilla de agitación	1	3,5	3,5
Olla	1	4	4
Reactivos de laboratorio			
Bacto agar	0,5	88	44
Agua	1	2	2
Levadura	1	2	2
Sacarosa	1	2	2
Ácido Cítrico	1	2,5	2,5
Equipos			
Refrigeradora R1-425 QUARZO	1	767,97	767,97
Incubadora IN110	1	2665,7	2665,7
Microscopio Trinocular CX31	1	2455,68	2455,68
Cámara de flujo laminar aurora mini	1	6690	6690
Autoclave semiautomática 2540-23 litros	1	2999,47	2999,47
Destilador de agua waterwise 9000	1	511,3	511,3
Cámara científica infinity 1-2CB	1	2176,56	2176,56
Desecador 250mm de diámetro con tapa	1	229,8	229,8
Cocineta eléctrica	1	30	30
Cámara digital	1	280	280
Balanza	1	30	30
Termómetro digital	1	25	25
SUBTOTAL			19104,57
Imprevistos (10%)			1910,457
COSTO TOTAL			21015,027

Anexo 6. GUÍA DIDÁCTICA DE LA CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE *Uromyces Caryophyllinus* EN EL CULTIVO DE CLAVEL (*Dyanthus caryophyllus*).



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE RECURSOS AGROPECUARIOS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

GUÍA DIDÁCTICA DE LA CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE (*Uromyces caryophyllinus*) EN EL CULTIVO DE TOMATE DE CLAVEL (*Dianthus caryophyllus*).

Autor: Andrés Matehu Jácome Figueroa

ÍNDICE

Introducción

Fundamentación

Objetivo

Ubicación

Bloque I. Metodología

Bloque II. Resultados

Material de consulta sugerido

“Por la vinculación de la Universidad con el pueblo”

INTRODUCCIÓN:

Dada la importancia comercial que el cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus*) representa en el sector de Patután, que ha permitido la conformación de la “Asociación de productores de clavel” es necesario elaborar una guía técnica de fácil entendimiento y descriptiva de la enfermedad que causa mayores pérdidas en la etapa de producción de este cultivo.

La guía didáctica contiene las características morfológicas y ciclo de vida de la Roya (*Uromyces Caryophyllinus*) analizadas bajo condiciones de laboratorio, como información base, que de ser utilizada, permitirá el alcance a nuevas investigaciones que posibiliten el control de la misma.

FUNDAMENTACIÓN:

Uromyces caryophyllinus o Roya

Para Latorre (1988) la roya es de “fácil identificación debido a que produce unas **manchas anaranjadas en tallos y hojas**. En función de las condiciones climáticas el color de la mancha **varía alcanzando un tono negruzco** y haciendo que **las hojas caigan y debilitando la planta** enormemente”.

GRÁFICO 1. *Uromyces caryophyllinus*



AUTOR: Latorre (1988)

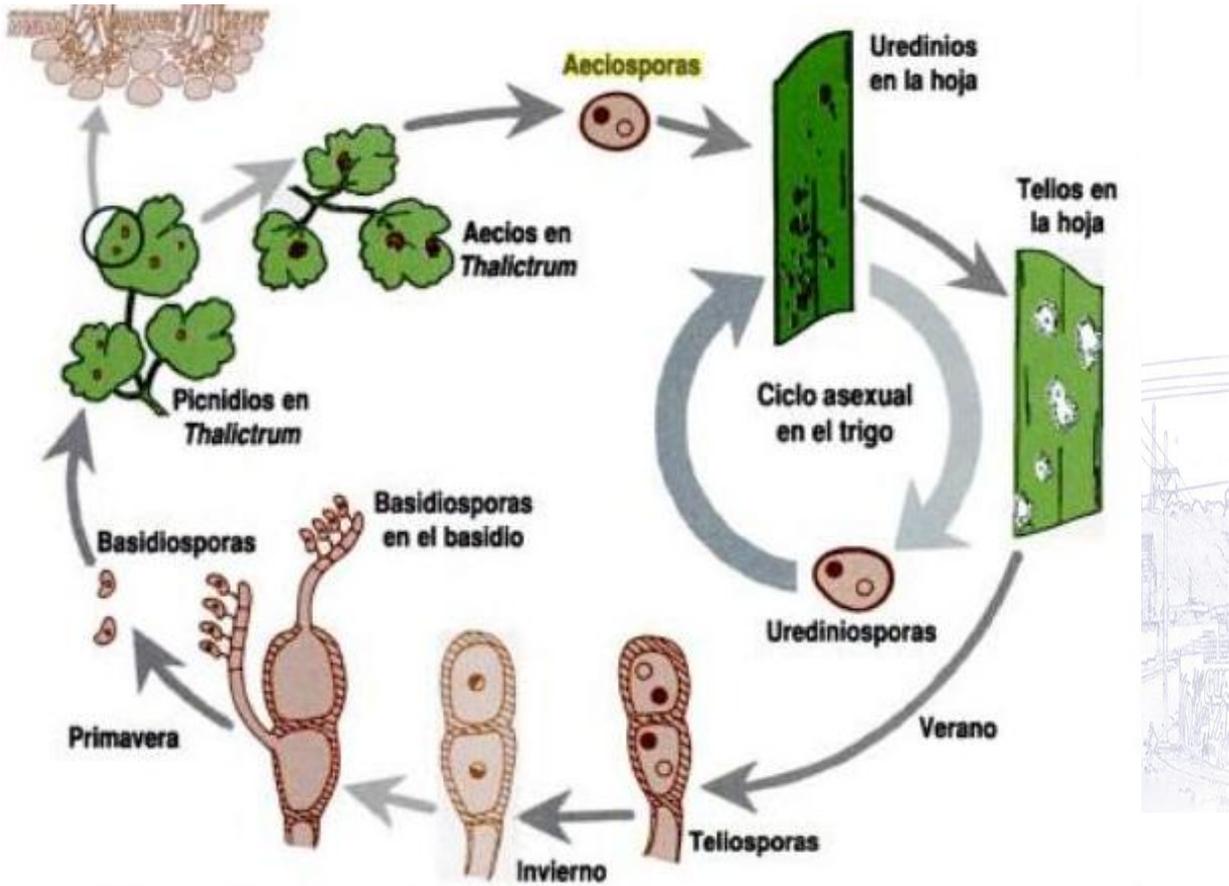
FUENTE: Enfermedades de Plantas Cultivadas

Guía SATA (2009) menciona que los signos “se manifiestan en las hojas y tallos en forma de pequeñas pústulas aisladas o agrupadas en colonias que se disponen más o menos en círculos. Al principio aparecen como manchitas pálidas y oblongas, terminan por romper la epidermis, dejando en libertad una masa de uredosporas de color marrón o canela. Junto a ellas aparecen después otras pústulas de color oscuro, que predominan especialmente en los tallos y quedan parcialmente cubiertas por la epidermis, sin desprenderse”.

Chacón M. (2015) aduce que los daños que causan a la planta se deben sobre todo al consumo de nutrientes, que reduce drásticamente la cantidad y calidad de la cosecha. La transpiración y respiración de los hospedantes también aumentan considerablemente. Asimismo, las plantas pierden agua por las heridas que las royas abren en la epidermis para liberar las esporas (lo que puede resultar catastrófico si hay sequía). Algunas pueden formar agallas, escobas de bruja u otros crecimientos anormales. En los casos más graves el hospedante puede morir.

El ciclo de vida del patógeno se representa en la siguiente gráfica.

GRÁFICO 2. Ciclo de vida de *Uromyces caryophyllinus*



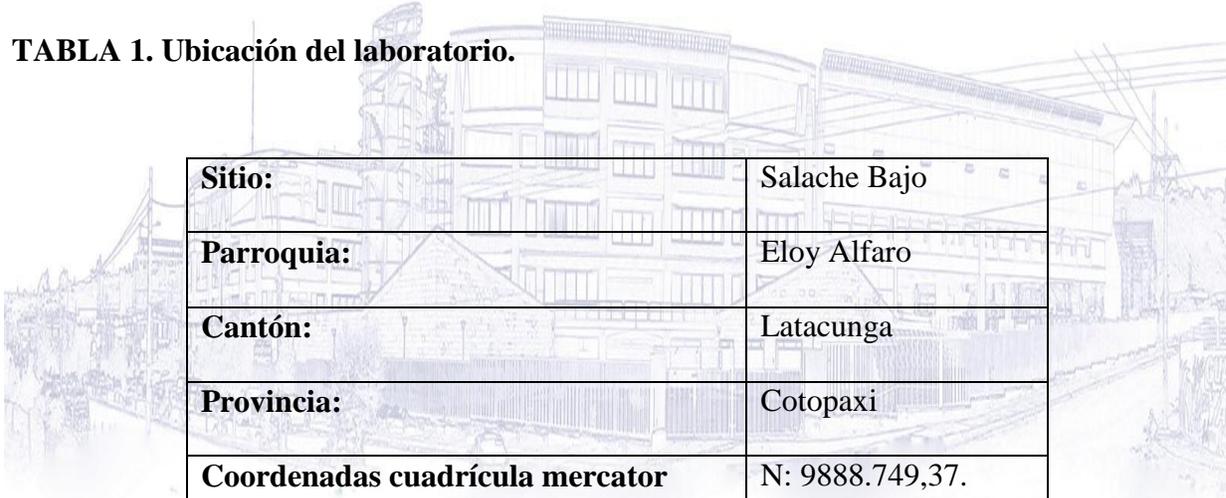
FUENTE: https://rodas5.us.es/file/7fa83202-03c5-c9bb-7599-942bdb2cbcd/1/tema6_SCORM.zip/media/royas.pdf

OBJETIVO:

Presentar una guía didáctica sobre la caracterización morfológica y ciclo de vida de la Roya (*Uromyces Caryophyllinus*) bajo condiciones de laboratorio, como información base para el desarrollo de futuras investigaciones.

UBICACIÓN:

TABLA 1. Ubicación del laboratorio.



Sitio:	Salache Bajo
Parroquia:	Eloy Alfaro
Cantón:	Latacunga
Provincia:	Cotopaxi
Coordenadas cuadrícula mercator utm:	N: 9888.749,37. E: 764.660,386.
Altitud:	2757,59 msnm.

Fuente: El Autor

BLOQUE I. METODOLOGÍA:

1. **Tabla 2.** Recolección de muestras en campo

<p>Utilizando tijeras de podar y un desinfectante, se cortaron los tallos y hojas con mayor incidencia del hongo fitopatógeno</p>	
<ul style="list-style-type: none">- Las muestras se recolectaron en fundas tetra pack para evitar contaminaciones.- Las muestras se trasladaron hacia el laboratorio para posteriormente ser tratadas	

Fuente: Autoría propia

Tabla 3. Preparación del medio de cultivo, papa - destroza - agar (PDA),

	<p>Primero.- pesamos 200 gr. de papa pelada y picamos en cuadritos, poner en una olla para cocinarlas por 10 minutos con 500 ml de agua con un pH de 6.5 que lo bajamos con ácido cítrico, esto para evitar la propagación de bacterias.</p>
	<p>Segundo.- pasamos por el colador la sustancia obtenida para liberarla de impurezas, la regresamos a fuego lento completando con agua lo que se evaporo, procedimos a añadir 15 gr. de agar, 20 gr. de dextrosa y 2 gr. de levadura.</p>
	<p>Tercero.- una vez que ya tuvimos una solución homogénea procedimos a trasladarla a un Erlenmeyer lo tapamos bien con papel aluminio para evitar que se derrame y lo sometemos a 35 min en el autoclave para esterilizarlo.</p>
	<p>Cuarto.- una vez que obtuvimos el medio de cultivo esterilizado procedimos a ponerlo en cada caja Petri con mucho cuidado para evitar contaminaciones, fue necesario esperar de 5 a 10 minutos para que se gelatinice.</p>

Fuente: Autoría propia

Tabla 4. Siembra y cultivo del hongo

	<p>Las cajas Petri con el medio de cultivo PDA fueron trasladadas a la cámara de flujo laminar al igual que las muestras para ahí realizar la siembra, la cámara de flujo laminar es para evitar que se contamine el trabajo.</p>
	<p>Con un bisturí se procedió a cortar pedazos del tallo contaminado de 1 cm, que fueron colocados en el centro de cada caja Petri con ayuda de una pinza y aza de siembra, de inmediato sellamos las cajas con parafilm y etiquetamos.</p>
	<p>Las cajas Petri ya sembradas las colocamos en la incubadora a una temperatura de 25°C para que el hongo se propague de manera más rápida.</p>

	<p>En esta etapa tuvimos que estar pendientes de las muestras observándolas cada 24 horas y siendo muy minuciosos con todo lo que suceda en las cajas, diferenciando colonias de hongos y bacterias</p>
---	---

Fuente: Autoría propia

Tabla 5. Identificación y Aislamiento

	<p>Se llevó una caja Petri diariamente a la cámara de flujo laminar en donde se abrían para coger muestras en el porta objetos, la mejor manera de coger las muestras fue con un pedacito de cita adhesiva transparente. Este proceso se realizó durante 10 días, tiempo en el que se observó cumplirse el ciclo de vida del hongo.</p>
	<p>Observamos al microscopios para poder diferenciar las estructuras de los diferentes hongos que se propagaron en la caja hasta encontrar, utilizando los lentes de 20x y 100x.</p>

Fuente: Autoría propia

BLOQUE II. RESULTADOS:

IDENTIFICACIÓN DE SIGNOS Y SÍNTOMAS QUE PRESENTA EL HONGO

Uromyces Caryophyllinus

De acuerdo con lo observado y recolectado en la ficha de datos de campo, se puede determinar los siguientes signos y síntomas:

Tabla 6. SIGNOS

BIBLIOGRAFIA	OBSERVACIÓN EN CAMPO	FOTOS
1.- Guía SATA (2009) describe el inicio de la enfermedad con el apareamiento de manchitas pálidas y oblongas, terminan por romper la epidermis, dejando en libertad una masa de uredosporas de color marrón o canela.	Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, puesto que la enfermedad en campo muestra la presencia de pequeñas lesiones amarillas y manchas cloróticas en el haz de la hoja.	

<p>2.- Según Guía SATA (2009) Junto a las manchitas pálidas y oblongas aparecen después otras pústulas de color oscuro, que predominan especialmente en los tallos y en el envés de las hojas.</p>	<p>Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, pues además de las lesiones en el haz de la hoja se presentaron en el envés manchas cafés circulares.</p>	
<p>3.- Guía SATA (2009) describe que en la fase final las lesiones quedan parcialmente cubiertas por la epidermis, sin desprenderse.</p>	<p>Se ratificó lo mencionado en la bibliografía, se observó que existían lesiones necrosadas en el envés a manera de quistes.</p>	

FUENTE: Asociación de productores de clavel de Patutan

ELABORADO: El autor

Tabla 7. SÍNTOMAS

BIBLIOGRAFÍA	OBSERVACIÓN EN CAMPO	FOTOS
<p>Chacón M. (2015) aduce que los daños que causan a la planta se deben sobre todo al consumo de nutrientes, que reduce drásticamente la cantidad y calidad de la cosecha. La transpiración y respiración de los hospedantes también aumentan considerablemente. Asimismo, las plantas pierden agua por las heridas que las royas abren en la epidermis para liberar las esporas (lo que puede resultar catastrófico si hay sequía). Algunas pueden formar agallas, escobas de bruja u otros crecimientos anormales. En los casos más graves el hospedante puede morir.</p>	<p>Amarillamiento de las partes bajas de la planta</p>	
	<p>Baja productividad</p>	

Muerte de la planta



Lo observado en campo, en contraste con la bibliografía, es confirmada.

FUENTE: Asociación de productores de clavel de Patután

ELABORADO: El autor

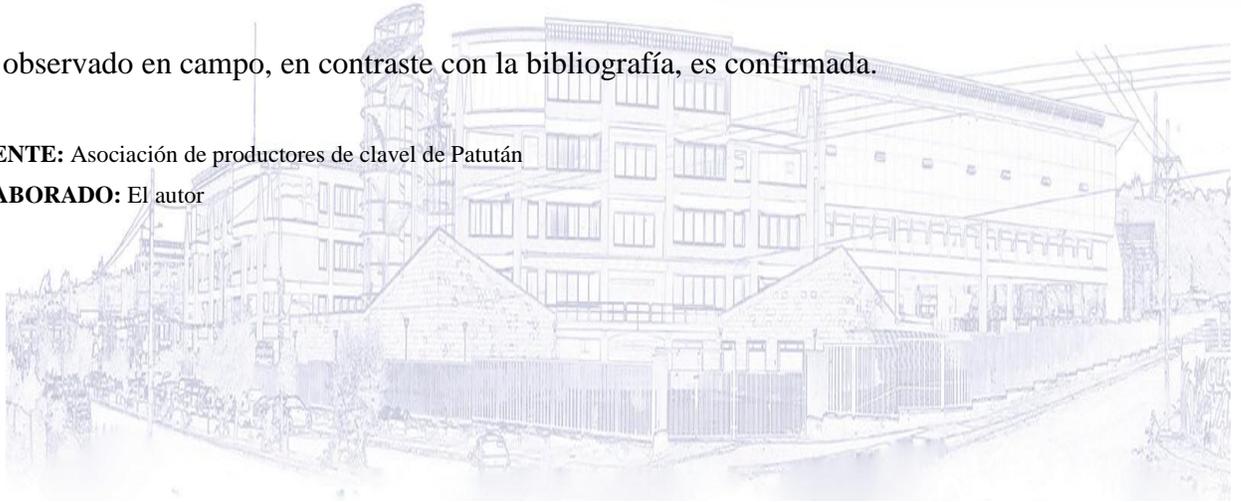
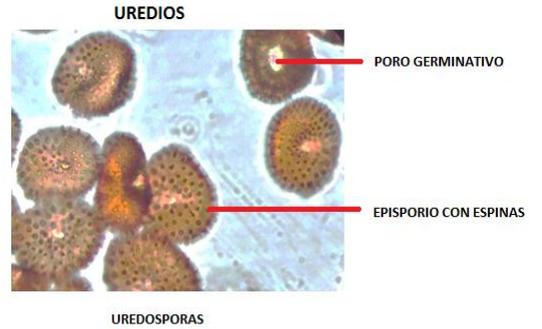
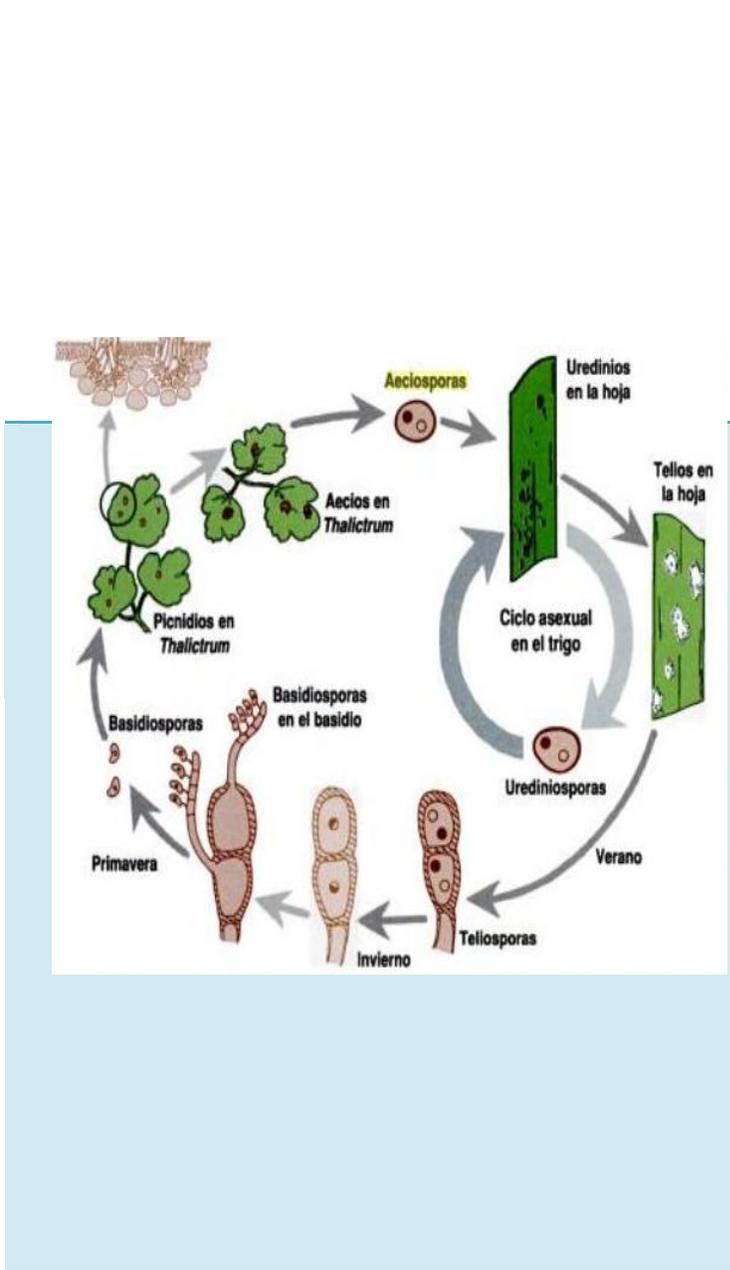


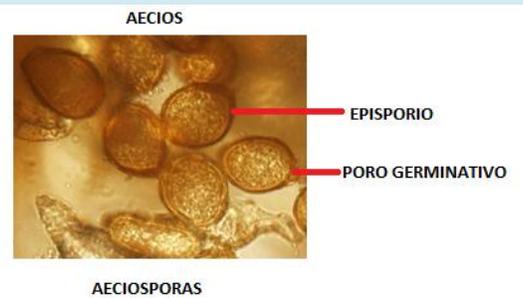
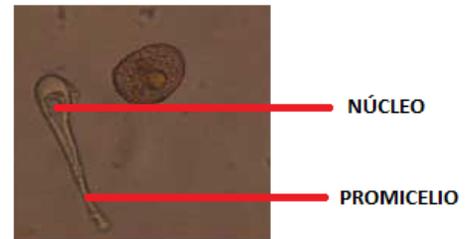
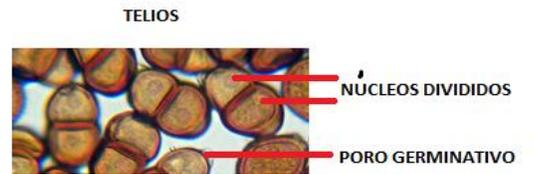
Tabla 8. Caracterización de macro, microestructuras y ciclo de vida del patógeno *Uromyces Caryophyllinus*

BIBLIOGRAFIA

CICLO DE VIDA OBSERVADO EN



LABORATORIO



MATERIAL DE CONSULTA SUGERIDO:

.Brewster V. (2013) *Las Royas*. Google Libros. [En línea] . [Citado el: 07 de enero del 2016.]. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=INw6TIE0sHwC&pg=PA21&lpg=PA21&dq=aeciosporas&source=bl&ots=PbthW7NMju&sig=-_dT10OohBPc9Bio7WIV03hA1s&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwir3qb6ypHLAhVDNz4KHQ8gDdwQ6AEIPTAI#v=onepage&q=aeciosporas&f=true

Chacón M. (2015). *Roya*. [En línea] . [Citado el: 07 de agosto del 2015.]. http://fitopatologiamanuelchacon.bligoo.es/media/users/19/961833/files/218999/4_roya.pdf

Jimenez J. *Basidiomycetes* [En línea] . [Citado el: 09 de septiembre de 2015.] Disponible en: http://www.amanitacesarea.com/guia_clasificacion_basidiomycetes.html

Latorre, B. (1998). *Enfermedades de las Plantas Cultivadas*. Santiago : Bracelos-España : Lexus Idea Books S.A., 1997.