

**DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS FITOPATOGENOS EN ALGUNOS CULTIVOS
DE HUERTAS AROMATICAS, CASERAS Y MEDICINALES EN ALGUNAS
ZONAS DEL DEPARTAMENTO DEL META**

ARLEY RODRIGUEZ VARGAS

CODIGO 111003233

INGENIERIA AGRONOMICA

DIRECTOR

HAROLD BASTIDAS LÓPEZ

ING. AGRÓNOMO

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
VILLAVICENCIO/ META

2018

**Diagnóstico de problemas fitopatógenos en algunos cultivos de huertas
aromáticas, caseras y medicinales en algunas zonas del departamento del
Meta**

Arley Rodríguez Vargas

Código 111003233

Ingeniería agronómica

Jurado 1. Dalila Franco

Ing. Agrónoma

Jurado 2. Fidela Pardo

Ing. Agrónoma



Universidad de los Llanos

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Programa de Ingeniería Agronómica

Villavicencio/Meta

2018

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

Al ser más importante que es Dios, por darme la oportunidad de vivir y disfrutar de lo bueno de este mundo, por permitirme concluir la carrera como profesional.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de los Llanos, Sede Barcelona, por haberme acogido durante mi formación académica.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de Chile, Sede Huechuraba, por haberme acogido durante mi formación académica como estudiante de intercambio.

A mi director de trabajo de grado Ing. Harold Bastidas, y a las dos juradas, Ing. Fidela Pardo e Ing. Dalila Franco, por las revisiones, observaciones y sugerencias realizadas para mejorar el presente trabajo.

A mi madre Martha Vargas y mi padre Samuel Rodríguez por el apoyo moral y económico, que siempre me brindaron su apoyo incondicional para mi formación académica.

A mis hermanos, Claudia, Julieth y Hernando Rodríguez Vargas, por estar directa e indirectamente a mi lado en los buenos y malos momentos.

A mis amigos y compañeros que creyeron en mí, gracias por su apoyo y consejos dados durante el transcurso de mi formación profesional.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS	4
2.1. GENERAL.....	4
2.2. ESPECIFICOS.....	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1. LA FITOTERAPIA.....	5
3.2. PLANTAS MEDICINALES.....	5
3.3. PLANTAS AROMÁTICAS	5
3.3.1. ARAZÁ (<i>Eugenia stipitata</i>).....	6
3.3.2. ÁRBOL DE PAN (<i>Artocarpus altilis</i>).....	6
3.3.3. FLOR DE JAMAICA (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	7
3.3.4. MORINGA (<i>Moringa oleifera</i>).....	8
3.3.5. PRONTO ALIVIO (<i>Lippia alba</i>)	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS	10
4.1. LOCALIZACIÓN.....	10
4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	10
4.2.1. COLECTA EN CAMPO.....	10
4.2.2. ANÁLISIS EXPERIMENTAL	10
4.2.3. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO.....	10
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
6. CONCLUSIONES	17
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
ANEXOS	20

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Google maps. (s.f). [Mapa del departamento Del Meta (zona experimental)] Recuperado el 17 de Junio del 2017, de: https://www.google.es/maps/place/Meta,+Colombia/@3.266548,-74.1166921,403701m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e164161220f4a6f:0xd6451c8f086f37c6!8m2!3d3.2719904!4d-73.087749	20
Figura 2. Planta de flor de Jamaica.....	20
Figura 3. Planta de arazá.....	20
Figura 4. Planta de árbol pan.....	20
Figura 5. Planta de arazá.....	20
Figura 6. Planta de alivio.....	21
Figura 7. Materiales de laboratorio empleado para el diagnóstico de los patógenos (microscopio óptico, porta y cubre objetos, cajas Petri, medio de cultivo y azul de lactofenol)	21
Figura 8. <i>Fusarium spp</i> en medio de cultivo.....	21
Figura 9. <i>Fusarium spp</i> en microscopio.....	22
Figura 10. Colonia de <i>Colletotrichum</i> en medio de cultivo.....	22
Figura 11. Observación de conidios (reproducción asexual) de <i>Colletotrichum</i> en microscopio.	22
Figura 12. Observación de reproducción sexual de <i>Colletotrichum</i> en microscopio.	23
Figura 13. Colonia de <i>Rhizoctonia</i> en medio de cultivo.....	23
Figura 14. Montura de	23

<i>Rhizoctonia</i>				
Figura 15. Observación de <i>Rhizoctonia</i> en microscopio.....				24
Figura 16. Síntomas de <i>Oidium</i> en hoja.....				24
Figura 17. Observación de <i>Oidium</i> en microscopio.....				24

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de flor de Jamaica.	12
Tabla 2. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Arazá.	13
Tabla 3. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Árbol de pan	14
Tabla 4. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Moringa	14
Tabla 5. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de pronto alivio	15

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de flor de Jamaica	12
Gráfica 2. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Arazá.	13
Gráfica 3. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos del Árbol de pan.	14
Gráfica 4. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Moringa.	15
Gráfica 5. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Pronto alivio.	16

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el fin de encontrar los patógenos que afectan y la severidad que tienen en las siguientes cinco especies vegetales clasificadas como caseras, aromáticas y medicinales: arazá, árbol de pan, flor de jamaica, moringa y pronto alivio; en la última década, estas especies han estado más influenciadas con el ser humano, su especias esenciales y componentes medicinales hacen que sean interesantes, y puede llegar a ser muy rentable tener estos cultivos en casa, en la propia finca o lugar in situ, dependiendo de la necesidad personal del cultivador.

Se recolectaron muestras de plantas afectadas por un posible hongo, por diferentes zonas del departamento del Meta, se les realizó el estudio microbiológico en el Laboratorio de Microbiología Vegetal de la Universidad de los Llanos en la Sede Barcelona, dónde se aislaron en medio de cultivo para realizar la caracterización patológica. En la descripción microbiológica se identificaron los siguientes patógenos: *Alternaria*, *Oidium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Phytophthora*, *Cercospora*, *Cylindrocladium*, *Puccinia*, *Diplodia*, *Helmintosporium*, *Curvularia*, Nemátodos (*Pratylenchus*, *Meloidogyne* y *Helicotylenchus*).

Se definió que los patógenos *Colletotrichum* y *Alternaria* son los de mayor frecuencia y también los de mayor incidencia, es decir, son los que más afectan el desarrollo adecuado de los cultivos ya nombrados, también se define que la parte morfológica que más afectan son las hojas.

ABSTRACT

The present work was carried out with the purpose of finding the pathogens that affect and the severity that they have in the following five vegetable species classified as homemade, aromatic and medicinal: arazá, bread tree, flower of jamaica, moringa and "pronto alivio"; In the last decade, these species have been influenced by the human being, their essential spices and medicinal components make them interesting, and it can be very profitable to have these crops at home, in the own farm or place in situ, depending of the personal need of the grower.

Samples of plants affected by a possible fungus were collected in different areas of the department of Meta, a microbiological study was carried out in the Plant Microbiology Laboratory of the University of Los Llanos at Barcelona Headquarters, where they were isolated in culture medium to were perform the pathological characterization. In the microbiological description, the following pathogens were identified: *Alternaria*, *Oidium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Phytophthora*, *Cercospora*, *Cylindrocladium*, *Puccinia*, *Diplodia*, *Helmintosporium*, *Curvularia*, Nemátodos (*Pratylenchus*, *Meloidogyne* and *Helicotylenchus*).

It was defined that the pathogens *Colletotrichum* and *Alternaria* are the most frequent and those with the highest incidence, that is, they are those that most affect the proper development of the named plants, it is also defined that the morphological part that most affect are the leaves.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las huertas caseras desde el principio de los tiempos han sido una estrategia como medio de sostenibilidad en la alimentación sana utilizada desde las poblaciones vulnerables hasta personas altamente adineradas con fin de consumir productos que conozcan su trazabilidad; en los últimos años debido a los problemas de seguridad alimentaria y el difícil acceso a medicamentos las comunidades han optado en el establecimiento de las huertas como alternativa fácil y económica para su propio autoconsumo. Debido al manejo empírico e inadecuado de los mismos beneficiarios se han presentado problemas patológicos y de plagas afectando su rendimiento, ligado a calidad baja de los productos obtenidos para los mismos consumidores.

La caracterización y estudio de posibles problemas patológicos que afectan la productividad, puede funcionar como una metodología para el manejo y control adecuado de prácticas agrícolas para las huertas caseras, aumentando una vez la rentabilidad y asegurando subsistencia para poblaciones de bajos recursos que sufren por la carencia de prestaciones de salud con condiciones aptas, para afrontar enfermedades. Así utilizar estas plantas medicinales como tratamiento médico para prevenir y actuar ante cualquier síntoma de enfermedad, comúnmente utilizado por gran parte de la población colombiana.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El porcentaje de mortalidad por desnutrición y sistema de salud inequitativo a nivel nacional crece cada día más por falta de conocimiento alternativas auto-sostenibles. La ignorancia en el estudio de la fitoterapia para la prevención y curación de enfermedades a través de los principios activos que ofrecen las plantas, siendo una opción económica rentable, utilizado por los antepasados para la sanación de malestares. Influenciar en la introducción de las huertas aromáticas y medicinales para el ahorro de los recursos monetarios para la obtención de medicamentos. Aprovechando sus propiedades fitoquímicas de los plántulas de Arazá (*Eugenia stipitata*), Árbol del pan (*Artocarpus alttilis*), Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), Moringa (*Moringa oleifera*), Pronto alivio (*Lippia alba*).

Sin embargo el daño generado por los diferentes patógenos, ha ocasionado que la producción de estos cultivos se vea afectada directamente, por tanto el estudio de enfermedades y patógenos es una fuente vital de información que permite conocer y prevenir las diferentes enfermedades que afectan el cultivo y este a su vez a la población vulnerable. Así mismo prevenir la producción de cultivos que disminuye paulatinamente por problemas climatológicos inestables e inesperados, enfermedades y plagas sin diagnosticar. Con el fin de mejorar la calidad de huertas caseras de aromáticas y medicinales que gracias a sus metabolitos secundarios ejercen una acción farmacológica beneficiosa sobre la población, se va a llevar acabo la búsqueda de problemas patológicos que generan la disminución en la productividad.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

- Diagnóstico de problemas fitopatógenos en algunos cultivos de huerta aromáticas, caseras y medicinales como Arazá (*Eugenia stipitata*), Árbol del pan (*Artocarpus altilis*), Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), Moringa (*Moringa oleifera*), Pronto alivio (*Lippia alba*) en algunas zonas del departamento del Meta.

2.2. ESPECIFICOS

- Identificar la sintomatología producida por los diferentes patógenos en los cultivos de huertas aromáticas y medicinales.
- Definir el grado de severidad de los problemas patológicos que puedan encontrar en las distintas especies aromáticas y medicinales a estudiar.
- Determinar por medio del aislamiento los diferentes microorganismos patógenos encontrados en cada una de las especies aromáticas y medicinales afectadas.
- Caracterizar por género los agentes causales asociados a las enfermedades encontradas en el departamento del Meta.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. LA FITOTERAPIA

La fitoterapia es utilizada para designar la utilización de las plantas medicinales con fines terapéuticos, diferenciar de la forma de curar actual medicina sintética o convencional. La importancia de las plantas medicinales en el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades, es de relevancia al ser una fuente de descubrimiento síntesis de nuevos fármacos.

La fitoterapia utiliza matrices vegetales complejas. Estas matrices las constituyen plantas enteras, partes de ellas hojas, raíces, y también productos de éstas, resultados de tratamientos directos con algún disolvente o medio que concentre los compuestos afines y facilite su administración, son los llamados extractos. (Avello Marcia; Cisternas Isabel 2010).

3.2. PLANTAS MEDICINALES

Las plantas medicinales cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos. Estas sustancias activas son llamadas técnicamente metabolitos secundarios y se refieren a las sustancias que son el producto secundario de la fotosíntesis y que intervienen en procesos vegetales como la defensa frente a patógenos, y protección a los rayos UV, entre otros.

Su utilidad primordial a veces específica es, servir como droga o medicamento que alivie la enfermedad o restablezca la salud perdida; es decir que tienden a disminuir o neutralizar el desequilibrio orgánico que es la enfermedad. (Avello Marcia; Cisternas Isabel 2010).

3.3. PLANTAS AROMÁTICAS

Son aquellas cuyos principios activos están constituidos, total o parcialmente, por esencias. El hombre utiliza estas plantas por sus características organolépticas, que comunican a los alimentos y bebidas ciertos aromas, colores y sabores que los hacen más apetitosos, gratos y sabrosos al olfato, vista y paladar. Las plantas aromáticas en este grupo se incluyen todas aquellas plantas, de las que se aprecian las raíces, los tallos, los troncos, las hojas o sus peciolos, las flores, las semillas o los frutos por su sabor aromático, estas son conocidas por todo el mundo, crecen en todos los huertos y son ampliamente utilizadas en la cocina. (Avello Marcia; Cisternas Isabel 2010).

3.3.1. ARAZÁ (*Eugenia stipitata*)

Taxonomía:

Orden: Myrtaceae

Familia: Myrtaceae

Género: Eugenia

Especie: *Eugenia stipitata*

Es un árbol de 12-15 m de altura y follaje disperso. La floración y las ramas nuevas presentan abundante pubescentia. Hoja simple, entera, opuesta, floración es un pequeño racimo axilar, que contiene 1-10 flores pediceladas, fruto es una baya esférica achatada suculenta posee un aroma y sabor agradable, pudiendo ser consumido en forma de refresco, dulce, néctar, jalea, licor, yogurt. Otra forma de aprovechamiento para la industria de procesamiento de frutas es por medio de la deshidratación. (Carazo Víctor; Gordillo Gustavo. 1999)

3.3.2. ÁRBOL DE PAN (*Artocarpus altilis*)

Taxonomía:

Orden: Rosales

Familia: Moraceae

Género: *Artocarpus*

Especie: *altilis*

De hábito arbóreo, con una altura máxima de 20 m, densidad de follaje mediana, presencia de hojas perenne, de flores pequeñas y abundantes, tiene un sistema radicular superficial. Uso en la alimentación, ya que su fruto es consumible después de ser cocidos, asados o fritos. También se puede hacer harina para arepas. (Idárraga et al. 2011)

3.3.3. FLOR DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*)

Taxonomía:

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: *Hibiscus*

Especie: *H. sabdariffa* L.

Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) es una especie de la familia de las Malváceas, se estima que es originaria de las zonas comprendidas entre África tropical y la India; China y Tailandia son los mayores productores del mundo. (Blanquer H, A; Herrera A, A; Zamilpa A, A; Olivar R, T; Martinez G, M. 2009)

Es una planta herbácea de porte arbustivo propia de climas secos subtropicales, alcanza una altura 1.5 a 2 metros en promedio, según las características de cada variedad, fertilidad del suelo y condiciones de manejo. Presenta una raíz pivotante que se deforma fácilmente en suelos pesados, es una planta fotoperiódica que necesita más de once horas luz para su adecuado fructificación. (Mesa, 2012). Sus flores, de color rojo en la base, contienen un cáliz carnosos y generalmente de un color rojo intenso. Su cosecha de las flores es en el momento en que alcanzan una coloración vino, esta se deja secar para su uso. (Sáyago. S; Goñi, I. 2010)

Las flores de *Hibiscus sabdariffa* L, presentan en su composición un porcentaje importante de fibra dietética así como una elevada capacidad antioxidante que se refiere a aquella materia prima con un elevado porcentaje de fibra dietética y cantidades apreciables de antioxidantes naturales buenos para la salud humana.(Sáyago. S; Goñi, I. 2010) Después de un día de apertura, la corola se marchita y cae al siguiente día, quedando sólo los cálices, los cuales se alargan y se tornan carnosos, de color rojo oscuro y con sabor ácido. El cáliz tiene forma de copa, más largo que ancho. El fruto o cápsula es seco, oval, densamente veloso, de cinco lóbulos y contiene alrededor de 20 semillas, las cuales son reniformes y de color negro. (Godínez, 1988 y Rojas, 1999).

El cultivo de *Hibiscus sabdariffa* es un potencial para el crecimiento de pequeños productores ya que sus distintas propiedades permiten diferentes mercados de comercialización desde su producto bruto hasta su industrialización tales como jaleas, jugos, cosméticas, medicinal. Es un cultivo de pocos requerimientos y exigencias las cuales no presentan un difícil manejo.

3.3.4. MORINGA (*Moringa oleifera*)

Taxonomía:

Orden: Brassicales

Familia: Moringaceae

Género: *Moringa*

Especie: *Moringa oleifera*

Originaria del norte de la India distribuido en las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia y América Latina. Árbol o arbusto caduco, crecimiento rápido, resistente a la sequía, altura promedio de 12 metros en su madurez. Hojas pequeñas compuestas, alternas y tripinnadas; están dispuestas en grupos de foliolos, acomodados sobre el peciolo principal y un foliolo en la parte terminal. Florece a los 7 meses de su plantación. Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema. Produce vainas colgantes color marrón, cada una contiene aproximadamente 20 semillas incrustadas en la médula. Semillas de color marrón oscuro. (Navarro Garrido Paula).

Posee una alta influencia porque es una posible alternativa para la lucha contra la desnutrición y la pobreza, con aplicaciones en nutrición, tratamiento de agua, higiene y generación de ingresos. / presenta un alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales y una cantidad excepcional de antioxidantes que le confieren cualidades sobresalientes en la nutrición y salud humana.

Una gran cantidad de estudios en distintos laboratorios del mundo han logrado revelar muchas de las propiedades medicinales de las semillas, hojas o incluso la planta de moringa. Algunas de las enfermedades que ayuda a contrarrestar con sus propiedades medicinales y vitamínicas son: Diabetes, Ictericia, Hepatitis, Hipertensión, Bronquitis. (Sepúlveda Adriana. 2016).

3.3.5. PRONTO ALIVIO (*Lippia alba*)

Taxonomía:

Orden: Lamiales

Familia: Verbenaceae

Género: *Lippia*

Especie: *alba*

La planta pertenece a la familia Verbenaceae, la cual es más abundante en las regiones tropicales y subtropicales. Estas especies se encuentran distribuidas principalmente en América Central, América del Sur y África tropical. Originaria de Brasil. Planta leñosa, alcanza hasta 1 m de altura, tallos redondos, largos, hojas opuestas, ovadas, un poco ásperas, dentadas, largamente pecioladas, flores en cabezuelas axilares solitarias, de cáliz pequeño y pétalos color lila. Florece durante todo el año. Presenta fuerte olor aromático. Usada para los dolores estomacales, problemas de gripe utilizada en infusión. (Muñoz M Aida; Vallejo C Franco; Sánchez O Manuel. 2007).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. LOCALIZACIÓN

El trabajo se realizará en localidad del departamento del Meta. Clima tropical, la mayoría de los meses del año están marcados por lluvias significativas. La temperatura promedio en la capital del departamento del Meta, Villavicencio es de 25.5 ° C. La precipitación es de 3856 mm al año, con una variación de precipitaciones entre los meses más secos y más húmedos de 478 mm y una variación en temperaturas durante todo el año de 2.1°C. (Köppen-Geiger, 2016). El suelo estudiado taxonómicamente corresponde a un Hapludox en Villavicencio (IGAC, 2006).

4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

4.2.1. COLECTA EN CAMPO

Se realizará un muestreo al azar tomando un número indeterminado de muestras de cada cultivo según el área afectada, para las doce localidades, siguiendo las recomendaciones consignadas en el manual de métodos analíticos del laboratorio de microbiología de la universidad de los Llanos. Después de la colecta, las muestras serán transportadas al laboratorio de microbiología agrícola de la universidad de los llanos para su posterior análisis.

4.2.2. ANÁLISIS EXPERIMENTAL

Los datos serán tabulados y codificados en el programa estadístico Infostat, con el fin de encontrar las diferencias significativas entre las localidades y los cultivos de las huertas de seguridad alimentaria.

4.2.3. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO

La investigación se desarrollará en el Laboratorio de microbiología del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de los Llanos. Sede Barcelona, ubicada en la Vereda Barcelona kilómetro 12 vía a Puerto López. Coordenadas 4° 4' 30" N, 73° 35' 7" W.

Una vez en el laboratorio de microbiología, se tomarán muestras de las áreas afectadas por los hongos y se sembraran en cajas Petri para la inoculación del patógeno. Se tomaran 5 muestras de cada área afectada en el material vegetal, en total tres repeticiones por cada cultivo, para medir la población fungí que se desarrolle y obtener un dato más claro, en el caso del cultivo es tomado como

tratamiento (Frijol, Yuca, Sagú, Habichuela). Esta siembra se realizará en un medio selectivo para hongos PDA (Agar Papa Dextrosa, usado para el cultivo de levaduras y mohos, compuesto a base de infusión de papa nutricionalmente rica, lo que estimula la esporulación de los mohos y la producción de pigmentos en algunos dermatofitos; tiene un compuesto de ácido tartárico (10%) que permite que la mezcla tenga un pH de $3,5 \pm 0.1$, el cual inhibe la aparición de bacterias). Cada siembra se repetirá 3 veces y se evaluarán el número de colonias a las 24, 48, 72 y 96 horas después de la siembra, las cajas de Petri en el laboratorio se ordenarán siguiendo un arreglo completamente al azar.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 6. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de flor de Jamaica.

PATOGENO	% Incidencia	% frecuencia	Órgano afectado
<i>Alternaria</i>	20%	60%	Hoja-Flor
<i>Curvularia</i>	10%	25%	Hoja
<i>Oidium</i>	15%	20%	Hoja-Tallo-Flor
<i>Fusarium</i>	15%	20%	Tallo
<i>Rhizoctonia</i>	5%	15%	Tallo
<i>Helmintosporium</i>	10%	20%	Hoja
<i>Colletotrichum</i>	20%	70%	Hoja- Flor
<i>Thielaviopsis</i>	5%	10%	
Nematodos (<i>Pratylenchus</i> , <i>Helicotylenchus</i>)	-	-	-

La **Tabla 6** nos muestra algunos de los patógenos que suelen afectar el cultivo de flor de Jamaica revelándonos su incidencia y la frecuencia con la que se presentan dentro del cultivo, en ese orden de ideas los patógenos que tienen más incidencia son *Colletotrichum* y *Alternaria* con un 20% cada uno, a su vez también presenta un 70% y 60% de frecuencia respectivamente, es importante mencionar que ambos patógenos afectan la hoja y flor de la planta. Seguidamente se encuentran *Fusarium*, *Oidium*, *Curvularia*, *Helmintosporium*, *Thielaviopsis* y *Rhizoctonia* con una incidencia de entre el 5 y 10% y una frecuencia del 10 al 25%.

Gráfica 1. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de flor de Jamaica.

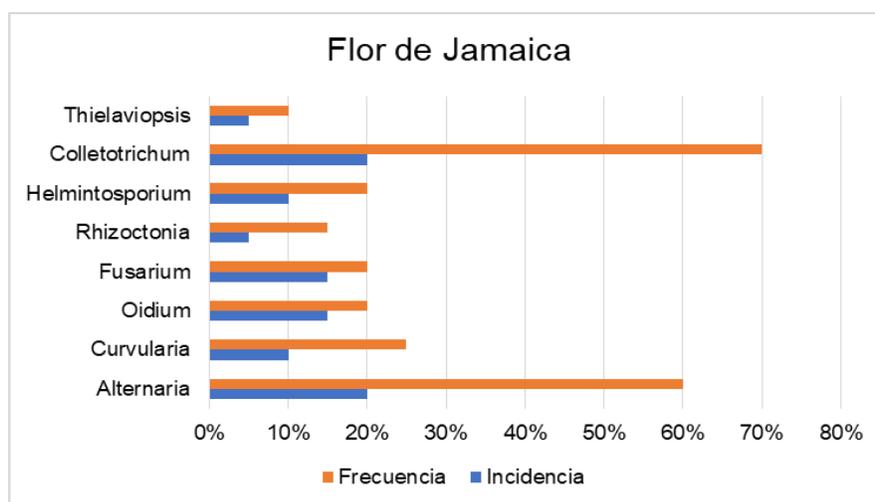


Tabla 7. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Arazá.

PATOGENO	% Incidencia	% Frecuencia	Órgano afectado
<i>Colletotrichum</i>	45%	60%	Hoja-Flor- Fruto
<i>Oidium</i>	10%	30%	Hoja
<i>Alternaria</i>	5%	20%	Hoja-Fruto-Flor
<i>Cercospora</i>	10%	20%	Hoja
<i>Cylindrocladium</i>	10%	20%	Fruto
<i>Phytophthora</i>	10%	10%	Tallo
<i>Puccinia</i>	10%	15%	Hoja
<i>Nematodos (Pratylenchus, Meloidogyne)</i>	-	-	-

En el cultivo de arazá se presentan diferentes patógenos tales como se observa en la **Tabla 7**, donde *Colletotrichum* es el patógeno más relevante atacando los órganos hoja, flor y fruto los cuales interfieren directamente en la producción y además de esto tiene una incidencia del 45% y un 60% de frecuencia, seguidamente se encuentran *Oídium*, *Cylindrocladium*, *Cercospora*, *Puccinia* y *Phytophthora* con una incidencia del 10% cada uno, pero una frecuencia de entre el 15% y 30% , y por último se encuentra *Alternaria* con un 5% de incidencia y un 20% de frecuencia.

Gráfica 2. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Arazá.

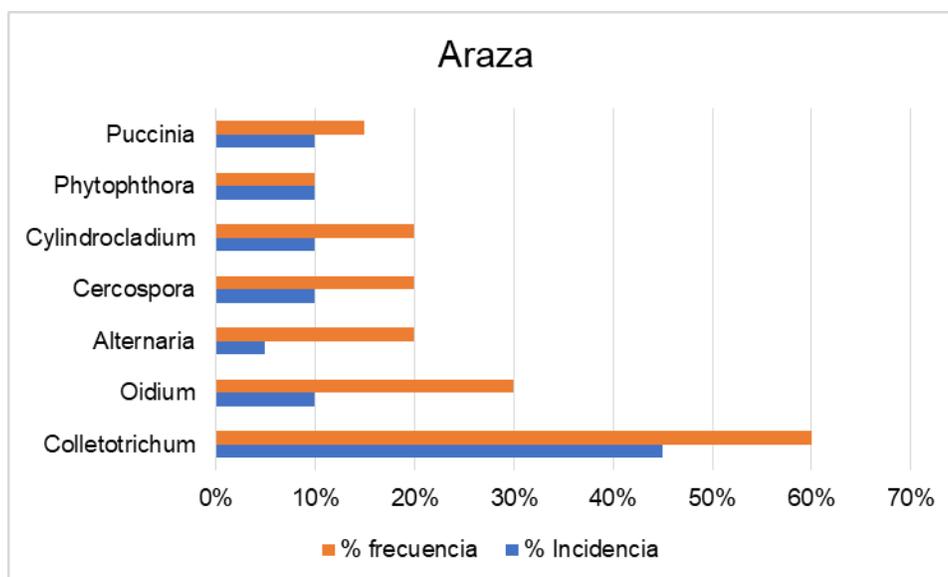


Tabla 8. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Árbol de pan.

PATOGENO	% Incidencia	% Frecuencia	Órgano afectado
<i>Colletotrichum</i>	80%	60%	Hoja
<i>Alternaria</i>	20%	50%	Hoja
<i>Nematodos (Pratylenchus)</i>	10%	20%	-

En la **Tabla 8**, observamos algunos de los patógenos que afectan el cultivo de árbol de pan, como los hongos *Colletotrichum* y *Alternaria*, y el nematodo de genero *Pratylenchus*, los cuales presentan grados de incidencia y frecuencia diferentes, el primero tiene un 80% de incidencia y un 60% de frecuencia, el segundo tiene una incidencia del 20% y una frecuencia de 50%, y el tercero tiene una incidencia del 10% y una frecuencia de 20%.

Gráfica 3. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos del Árbol de pan.

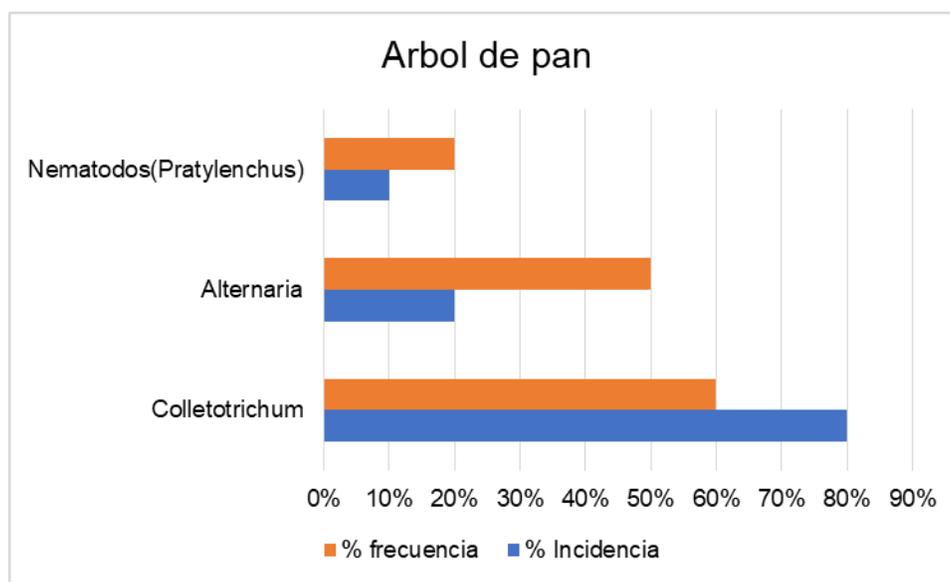


Tabla 9. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de Moringa.

PATOGENO	% Incidencia	% Frecuencia	Órgano afectado
<i>Diplodia</i>	80%	10%	Hoja - Raíz
<i>Colletotrichum</i>	20%	15%	Hoja
<i>Nematodos (Pratylenchus)</i>	10%	20%	-

En el cultivo de Moringa el patógeno que mayor incidencia tiene sobre las plantas es el hongo *Diplodia* con un 80%, no obstante, no tiene una alta frecuencia, seguidamente se encuentran *Colletotrichum* y *Pratylenchus* con un 20% y 10% de incidencia, y una frecuencia del 15% y 20%. (Ver **Tabla 9**)

Gráfica 4. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Moringa.

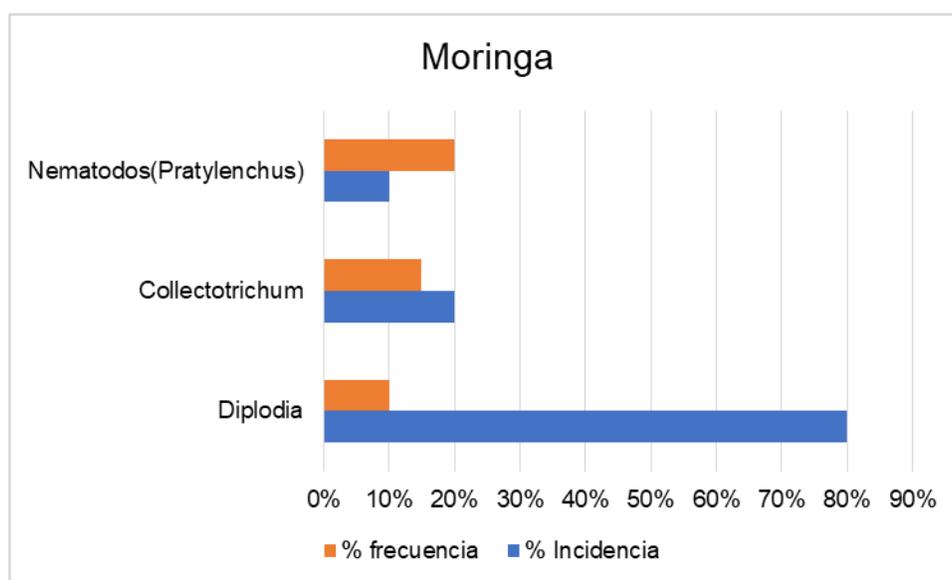
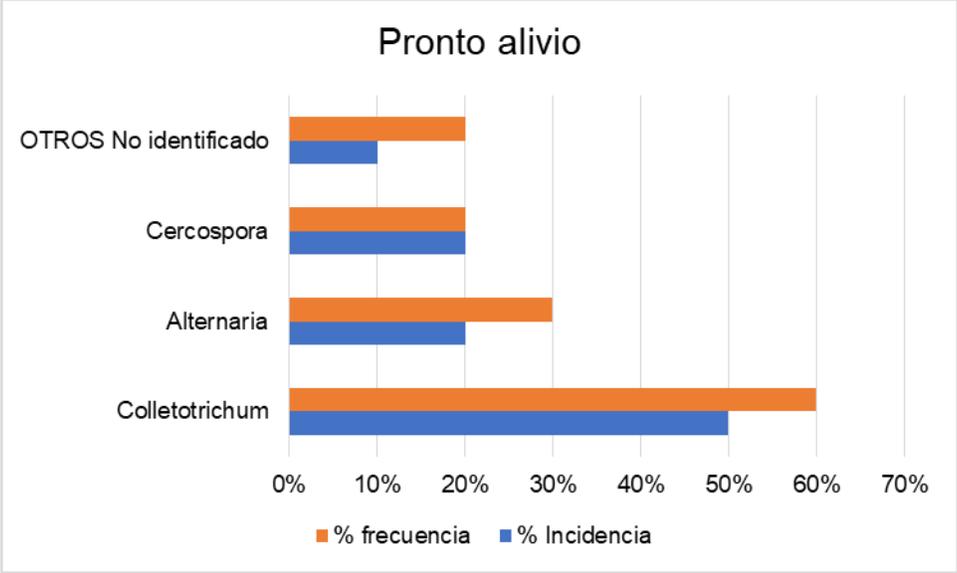


Tabla 10. Patógenos que se presentan generalmente en el cultivo de pronto alivio.

PATOGENO	% Incidencia	% Frecuencia	Órgano afectado
<i>Colletotrichum</i>	50%	60%	Hoja
<i>Alternaria</i>	20%	30%	Hoja
<i>Cercospora</i>	20%	20%	Hoja
<i>Otros no identificados</i>	10%	20%	Hoja

En la **Tabla 10** se aprecian algunos de los patógenos que intervienen dentro del cultivo de pronto alivio, de estos el más relevante es *Colletotrichum* con una incidencia del 50% y una frecuencia de 60%; seguidamente se encuentran *Alternaria* con 20% de incidencia y 30% de frecuencia; y posteriormente *cercospora* con un 20% de incidencia y frecuencia.

Gráfica 5. Relación frecuencia/incidencia de cada patógeno en cultivos de Pronto alivio.



6. CONCLUSIONES

- El cultivo de flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) presenta diferentes tipos de patógenos que afectan diferentes órganos de la planta, sin embargo, dentro de estos los más relevantes son *Colletotrichum* y *Alternaria* los cuales atacan la hoja y flor del cultivo, estos tienen una incidencia del 20% y una frecuencia de entre 60% y 70 %.
- La fitosanidad del cultivo de arazá según el estudio realizado en este diagnóstico es principalmente amenazada por el hongo *Colletotrichum* quien presenta una incidencia del 45% y una frecuencia del 60%.
- Al igual que en el cultivo de arazá el patógeno de mayor incidencia en el cultivo de árbol de pan es *Colletotrichum*, con un 80% de incidencia y un 60% de frecuencia.
- Para el caso del cultivo de moringa el principal patógeno que afecta a las plantas es el hongo *Diplodia* con un 80% de incidencia y un 10% de frecuencia, seguidamente se encuentra *Colletotrichum* con un 20% de incidencia y un 15% de frecuencia.
- *Colletotrichum* y *Alternaria* son los microorganismos que mayor incidencia y frecuencia presentan para el cultivo de pronto alivio con un 50% y 20 % de incidencia y un 60% y 30% de frecuencia.
- *Colletotrichum* es el patógeno que más encontramos relacionado en los cinco cultivos estudiados.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avello Marcia; Cisternas Isabel (2010). Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile. Departamento de Farmacia, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción. Santiago de Chile. Obtenido de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v138n10/art%2014.pdf>
- Basto, G. (1995a). El Bore. Características Botánicas, sistemas de cultivo y valor alimenticio en la producción porcina. CORPOICA, Santafé de Bogotá, Colombia.
- Blanquer H, A; Herrera A, A; Zamilpa A, A; Olivar R, T; Martinez G, M. 2009. Interes de la flor de hibisco en problemas caiduiovasculares. Sociedad de Fitoterapia España, Argentina, Republica Checa, Mexico, Portugal. Pdf.
- Carazo Víctor; Gordillo Gustavo (1999). ARAZA (*Eugenia stipitata*) Cultivo y Utilización. Tratado de Cooperación Amazónica. FAO Ministerio De Cooperación Técnica del Reino de los países bajos. Venezuela. Obtenido: http://www.otca.info/portal/admin/_upload/publicacoes/SPT-TCA-VEN-SN-araza.pdf
- Castro, A. (2002). analisis de comercializacion de jamaica al merdadode la union europea. *universidad autonoma de chaping* , 77.
- Contreras, j., soto, & hunchin, a. (2009). tecnologia para el cultivo de jamaica en quintana roo. *inifap*, 34.
- Fonseca, G. (2001). Efectos del deterioro de tres tamaños de semilla de Jamaica. *Universidad Autónoma Chapingo*, 92.
- Fonseca, I. (1993). Evaluación de la despicadora de los cálices de la Jamaica. *Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola.*, 81.
- Gómez, E. Vallecillo, M. (2004), Cultivo de la rosa de Jamaica *Hibiscus Sabdariffa* L: perfil de proyecto, IICA, 21.
- Gonzalo, S. (2005). manual tecnico de cultivo de rosa de jamaica hibicus sabdariffa. *ICTA*, 17.
- Green, A. (2007). El Libro de Las Especies: Hierbas Aromáticas Y Especies, Bonvivant, 55.
- Herrera, E. (2015). *ROSA JAMAICA (Hibiscus sabdariffa L), EN ESCUINTLA*. QUETZALTENANGO: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
- Idárraga et al. (2011) Flora de Antioquia: Catalogo de las plantas vasculares del departamento de Antioquia (Colombia). Vol II.

- Jimenez, D. (1990). Diseño, construcción y Evaluación de la despigadora de Jamaica. *Departamento de ingeniería Mecánica Agrícola*, 147.
- León, J. (1987). “Botánica de los cultivos tropicales”, IICA, San José de Costa Rica.
- Meza, P. (2012). Guía: Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L) e (*Hibiscus cruentus* Bertol). *ADEES*, 13.
- Muñoz M Aida; Vallejo C Franco; Sánchez O Manuel. (2007). Morfología y anatomía de las flores y semillas de pronto alivio. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias agropecuarias. Palmira, Valle. Obtenido: <file:///C:/Users/User/Downloads/562-3948-1-PB.pdf>
- Navarro Garrido Paula. MORINGA OLEÍFERA Un aliado en la lucha contra la desnutrición. Acción contra el hambre. ACF internacional. Obtenido: <https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/moringa-final-paq-simples.pdf>
- Ramirez, J., & Nichollin, J. (2014). usos y aplicaciones medicinales e industriales de la flor de jamaica. *universidad nacional abierta y a distancia* , 19.
- Rios C, O., Arrieta V, J. R., & Vidales A, J. (2013). evaluacion de cuatro distancias de siembra de flor de jamaica hibicus sabdariffa I, en la vereda kilometro tres del municipio de yondo antioquia. *citecsa* , 23.
- Sáyago. S; Goñi, I. 2010. *Hibiscus subdariffa* L Fuente antioxidante. Unidad de Nutrición y Salud Gastrointestinal. Universidad Complutense de Madrid. España, Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México. Pdf.
- Sepúlveda Adriana (2016). Árbol de moringa. Biblioteca digital parque alegres. Obtenido de <http://parquesalegres.org/biblioteca/blog/arbol-de-moringa>.
- Urbina, F. (2009). Proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola. *Chemonics internacional*, 4.

ANEXOS

Figura 2. Google maps. (s.f). [Mapa del departamento Del Meta (zona experimental)]

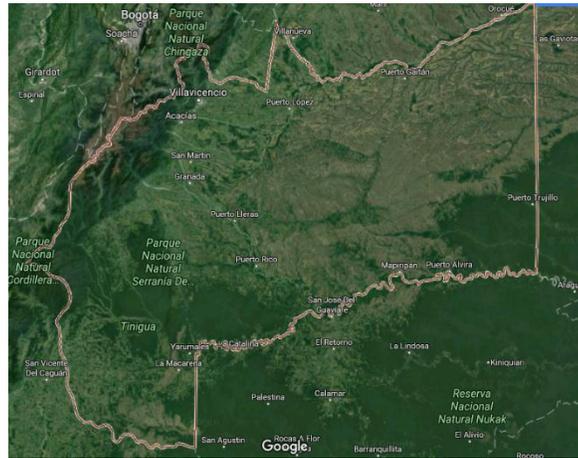


Figura 2. Planta de flor de Jamaica.



Figura 3. Planta de arazá.



Figura 4. Planta de árbol de pan.

Figura 5. Planta de arazá.



Figura 6. Planta de pronto alivio.



Figura 7. Materiales de laboratorio empleado para el diagnóstico de los patógenos (microscopio óptico, porta y cubre objetos, cajas Petri, medio de cultivo y azul de lactofenol)



Figura 8. *Fusarium spp* en medio de cultivo.

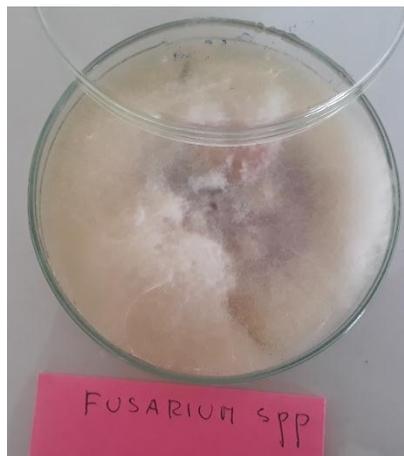


Figura 9. *Fusarium spp* en microscopio.

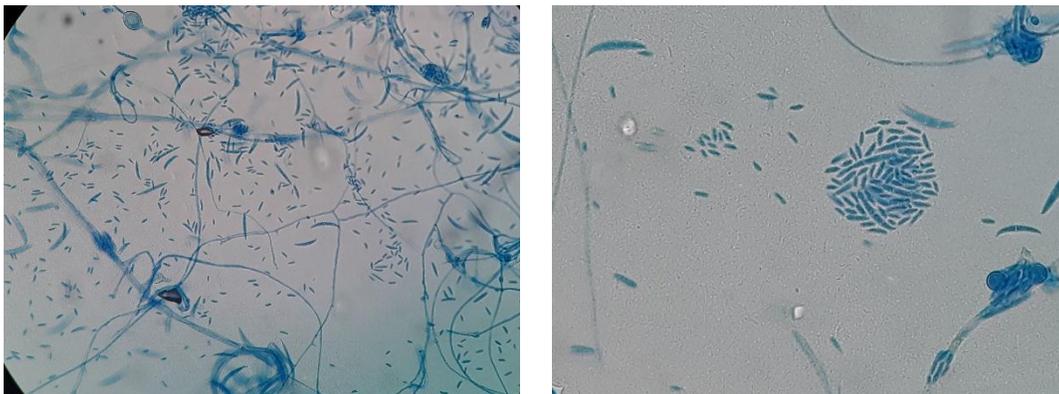


Figura 10. Colonia de *Colletotrichum* en medio de cultivo.

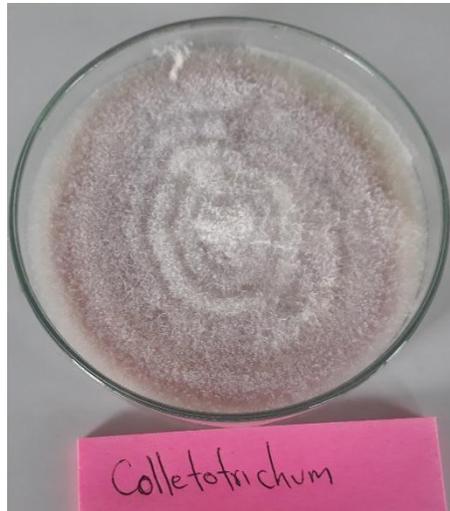


Figura 11. Observación de conidios (reproducción asexual) de *Colletotrichum* en microscopio.



Figura 12. Observación de reproducción sexual de *Colletotrichum* en microscopio.



Figura 13. Colonia de *Rhizoctonia* en medio de cultivo.

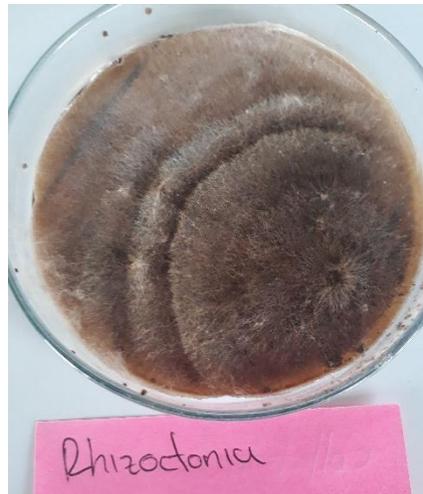


Figura 14. Montura de *Rhizoctonia*.



Figura 15. Observación de *Rhizoctonia* en microscopio.



Figura 16. Síntomas de *Oidium* en hoja.



Figura 17. Observación de *Oidium* en microscopio.

