

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**CONTROL DE OIDIOSIS Y MILDIU EN ROSA (*Rosa canina*) EN
INVERNADERO EN EL DISTRITO DE LLACANORA-CAJAMARCA**

T E S I S

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO

Presentada por la Bachiller
FANNY EDITHA LUMBA HUAMÁN

ASESOR

MANUEL SALOMÓN RONCAL ORDÓÑEZ

CAJAMARCA – PERU

2019



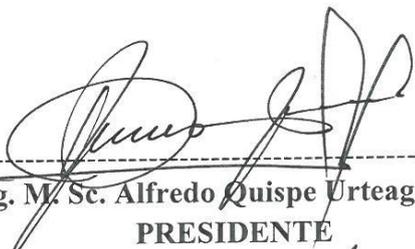
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, a los **dos** días del mes de **julio** del Año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente **2A-201** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 139 -2019-FCA-UNC, Fecha 31 de mayo del 2019, con el objeto de Evaluar la sustentación del Trabajo de Tesis titulado: **“CONTROL DE OIDIOSIS Y MILDIU EN ROSA (*Rosa canina*) EN EL INVERNADERO DEL DISTRITO DE LLACANORA-CAJAMARCA”** de la Bachiller: **LUMBA HUAMAN FANNY EDITHA** en Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las **dieciséis** horas y **cero** minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición del trabajo de Tesis, la formulación de preguntas y de la deliberación del Jurado, el Presidente anunció la **aprobación por unanimidad** con el calificativo de Quince (15) Por lo tanto, el graduando queda expedito para que se le expida el **Título Profesional** correspondiente.

A las **diecisiete** horas y **quince** minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

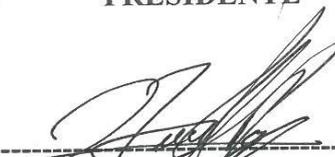
Cajamarca, **2 de julio** de 2019.



Ing. M. Sc. Alfredo Quispe Urteaga
PRESIDENTE



Ing. M. Sc. Segundo César Guevara Cieza
SECRETARIO



Ing. M. Sc. Víctor Endelfio Torrel Pajares
VOCAL



Dr. Manuel Salomón Roncal Ordóñez
ASESOR

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios quien me está dando oportunidad de vivir, cumpliendo con mis anhelos dentro de ellos mi preparación profesional.

A mis padres, Eduardo y Silvia, quienes son inspiración, que a través de sus hechos son mi apoyo incondicional, me enseñan, que un obstáculo no es impedimento para lograr lo que uno se propone. Con ustedes comparto este triunfo; recompensando su esfuerzo. Mi amor eterno como hija.

A mis hermanos, Noemi Elita, Lenin Omar y Eduar Nann, por estar siempre a mi lado y ser fuente inspiradora en mi vida.

A mi sobrino, James Smith, para que vea en mí un ejemplo a seguir y quien ha sido mi motivación, inspiración y felicidad.

A todos mis amigos, que son parte fundamental en mi vida. Gracias por estar en los buenos y malos momentos, les llevare en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera y darme la fuerza para lograr mi objetivo.

A la Escuela Académico Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de Cajamarca, en cuyos claustros me cobijaron, en la formación académica con mi carrera profesional.

También debo agradecer a mi padres y hermanos, quienes siempre son la luz al final del túnel, por su constante apoyo en todos los desafíos que he emprendido.

Agradezco a mi asesor Manuel Salomón Roncal Ordóñez, por compartir sus invaluable enseñanzas y conocimientos conmigo.

Por último agradezco a todos mis profesores, compañeros, amigos, por haberme apoyado para que yo logre culminar el presente trabajo de investigación tesis. Gracias a todos.

INDICE

Contenido	Página
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice	v
Lista de tablas	ix
Lista de figuras	x
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
CAPITULO I: INTRODUCCION	1
1.1. Objetivo.....	1
CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1. Historia del cultivo de rosa (<i>Rosa canina</i>).....	2
2.2. Generalidades del cultivo de rosa	3
2.2.1. Importancia del cultivo.....	3
2.2.2. Morfología	3
a. Raíz	3
b. Tallo.....	4
c. Hojas.....	4
d. Flores	4
e. Frutos	4
2.2.3. Taxonomía	5
2.2.4. Fenología	5
2.2.5. Agroecosistema de rosa en invernadero	5
a. Temperatura.....	5
b. Iluminación	6
c. Humedad relativa	6
d. Suelo	7
2.3. Fungosis en rosa.....	7
2.3.1. Oidiosis	7
a. Organismo causal	7
b. Morfología	8

c. Signo.....	8
d. Taxonomía	9
e. Patogenicidad y patogénesis	9
f. Condiciones climáticas para el desarrollo de la patogénesis	9
g. Síntomas	9
h. Control.....	10
2.3.2. Mildiu.....	11
a. Organismo causal	11
b. Morfología	11
c. Signo.....	12
d. Taxonomía	13
e. Patogenicidad	13
f. Condiciones climáticas para el desarrollo de la patogénesis	13
g. Síntomas	14
h. Signo	14
i. Control	15
2.4. Plagas de rosa	16
2.4.1. Pulgones	16
a. Taxonomía	16
b. Morfología	16
c. Daños	16
d. Control.....	17
2.4.2. Ácaros	17
a. Taxonomía	18
b. Morfología	18
c. Daños	18
d. Control.....	18
2.4.3. Trips	19
a. Taxonomía	19
b. Morfología	19
c. Daños	20
d. Control.....	20
2.5. Requerimientos del cultivo de rosa en invernadero.....	21
2.5.1. Trazado y elaboración de camas	21

2.5.2. Calidad del patrón	21
2.5.3. La plantación definitiva en el invernadero	21
2.5.4. Injerto	22
2.5.5. Agobio	22
2.5.6. Nutrición	22
2.5.7. Guano de isla.....	22
2.5.7. Ferti-irrigación.....	24
2.5.8. Formación de la planta.....	27
2.5.9. Característica de los basales	27
2.5.10. Tallos ciegos.....	28
2.5.11. Desyeme de tallos en producción.....	28
2.5.12. Podas	28
2.5.13. Descabezado.....	28
2.5.14. La cosecha y pos cosecha	28
2.6. Productos químicos contra Oidiosis	29
a. Topas 100 EC	29
b. Prosper 500 CE	29
2.7. Productos químicos contra Mildiu.....	30
a. Aliette 800 WG.....	30
b. Ridomil gold mz 68 WG.....	31
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS.....	32
3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación.....	32
3.1.1. Invernadero.....	33
3.2. Materiales	33
a) Material biológico.....	33
b) Material de campo	33
c) Material de traslado de muestras	33
d) Abonos y fertilizantes	33
e) Fungicidas.....	33
3.3. Material de laboratorio	34
a) Equipo óptico	34
b) Material de vidrio	34
3.4. Otros materiales	34

3.5. Métodos	34
3.5.1. Trabajo en invernadero	34
a. Riego, abonamiento y fertilización	34
b. Injertos y agobio.....	34
c. Deshierbo	34
d. Podas	35
e. Tratamiento químico de Oidiosis y Mildiu	35
f. Cosecha	35
g. Recolección de muestras para diagnóstico	35
h. Evaluación de incidencia y severidad de oidiosis y mildiu en rosas	35
3.5.2. Trabajo en Laboratorio	36
3.5.3. Evaluación de Oidiosis (<i>Oídium leucoconium</i>) y Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk)	36
a. Incidencia	36
b. Severidad	36

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES 38

4.1. Control de Oidiosis (<i>Oídium leucoconium</i>) y Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk), en el cultivo de rosa en invernadero	38
4.2. Labores culturales en la conducción del cultivo de rosa en invernadero	41
a. Sustrato	41
b. Selección de estacas para plantas patrón.....	41
b. Injerto de yema	41
c. Agobio	42
d. Riego	42
e. Deshierbo de camas	44
f. Abonamiento	44
g. Fertirrigacion	45
i. Basal.....	46
j. Tallos ciegos y desyeme	47
k. Podas	48
l. Descabezado	49

m. Capuchones	49
n. Cosecha y post cosecha.....	50
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA CITADA	53

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Porcentaje de concentración de macro y micro elementos del guano de isla	23
2. Elementos esenciales que requiere el cultivo de rosa (<i>Rosa canina</i>) comercial	23
3. Escala de evaluación de Oidiosis (<i>Oidium leucoconium</i>) en rosa (<i>Rosa canina</i>)	37
4. Escalla de evaluación de Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk) en rosa (<i>Rosa canina</i>)	37
5. Principales actividades en la conducción del cultivo de rosas (<i>Rosa canina</i>) en invernadero	60
6. Tanques conteniendo diluciones de los fertilizantes, utilizados en la fertilización del cultivo de rosas en invernadero por goteo	61
7. Control de Oidiosis (<i>Oidium leucoconium</i>) y Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk), en invernadero	62
8. Aplicación de abonos foliares en el cultivo de rosa (<i>Rosa canina</i>) en invernadero	63
9. Aplicación de abono foliar, para fortalecer el injerto	63
10. Control del pulgón en el cultivo de rosa (<i>Rosa canina</i>) en invernadero	64

LISTA DE FIGURAS

Tabla		Página
1.	Mapa de ubicación del distrito de Llacanora.....	32
2.	Plantas de rosa identificando la fitoenfermedad, los cintillos rojos indican presencia de mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk) y azules Oidiosis (<i>Oídium leucoconium</i>).....	35
3.	Tanque, motobomba y accesorios para fumigación.....	39
4.	Práctica de fumigación para controlar Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk) y Oidiosis (<i>Oídium leucoconium</i>).....	39
5.	Foliolos de rosa mostrando de signo de Oidiosis (<i>Oidium leucoconium</i>) y la estructura del hongo donde se diferencia hifa somática, conidióforo unicelular y conidios en cadena celular y conidios catenulados.....	40
6.	Foliolos de rosa (<i>Rosa canina</i>) mostrando el signo de Mildiu (<i>Peronospora sparsa</i> Berk) y la estructura del hongo donde se diferencia el esporangioforo hialino, ramificación terminal y esporangios ovoides de color amarillo brillante.....	40
7.	Proceso de injerto, selección de yemas (a), disposición de la yema en la planta patrón(b) y yema activada (c).....	41
8.	Vista panorámica de plantas patrón agobiados.....	42
9.	Tanque de agua, para riego por goteo, ducha y tanques de fertilización.....	43
10.	Riego por sistema de ducha, a camas y pasadizos.....	43
11.	Cama y pasadizos deshierbados.....	44
12.	Aplicación de abono en hombro de cama.....	45
13.	planta con un vigoroso basal.....	46
14.	Práctica de la poda de un basal.....	46
15.	Botón floral apical (yema comercial) en competencia con una nueva yema floral.....	47
16.	Planta con tallos ciegos.....	48
17.	Práctica de podas de limpieza.....	48

18. Descabezado del botón floral cuando existe presencia de tallos pequeños.....	49
19. Botones de rosa (<i>Rosa canina</i>), mostrando el capuchón.....	50
20. Hidratación de rosas empacadas, para la comercialización.....	51
21. Ubicación del invernadero donde se realizó la tesis.....	65
22. Vista interior del invernadero.....	65
23. Realización de la cosecha.....	66
24. Hidratación, clasificación y empacado de las rosas.....	66
25. Rosas listas para que salga al mercado comercial.....	67

¹Fanny Editha Lumba Huamán 2019.Controlar de Oidiosis y Mildiu en rosa (*Rosa Canina*) en invernadero en el distrito de Llacanora-Cajamarca. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cajamarca- Perú

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo, determinar la eficiencia del control químico en Oidiosis (*Oidium leucoconium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa Berk*), en rosa (*Rosa canina*) en invernadero, teniendo en cuenta las labores culturales. Para controlar Oidiosis, se utilizó Topas 100EC (penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenetil)-1H-1, 2,4-triazol) a 10ml/20L y Prosper (Spiroxamine) a 10ml/20L; obteniendo 15.6% de incidencia y 1.7% de severidad. Y, para Mildiu, se aplicó Aliette 800 WG (Fosetyl aluminio) a 10ml/20L y Ridomil gol mz pepite (64%p/p de Mancoceb (640g/kg), 3.9% p/p de Metalaxyl-M(39g/kg) a 15gr/20L; determinando 13.1% de incidencia y 0.97% de severidad. La aplicación, de fungicidas, se realizó en forma intercalada cada 10 días. Especificando, que se tuvo en cuenta, el sustrato suelo; estacas patrón; injerto; agobio; corte de tallo ciego; podas de formación; podas de limpieza; podas de fructificación; descabezado; riegos; deshierbo; abonamiento y fumigaciones contra estas enfermedades.

Palabras clave: Incidencia y severidad

¹Bachiller en Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias

¹ **Fanny Editha Lumba Huamán.** Control de Oidiosis and Mildiu in rose (*Rosa Canina*) in a greenhouse in the district of Llacanora-Cajamarca. Thesis Engineer Agronomist. Faculty of Agrarian Sciences. National University of Cajamarca-Perú.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the efficiency of the chemical control of Oidiosis (*Oidium leucoconium*) and Mildiu (*Peronospora sparsa Berk*), in pink (*Rosa canina*) in the greenhouse, taking into account cultural work. To control Oidiosis, Topas 100EC (penconazole: 1- (2,4-dichloro-b-propylphenotyl) -1H-1, 2,4-triazole) was used at 10ml / 20L and Prosper (Spiroxamine) at 10ml / 20L; getting 15.6% incidence and 1.7% severity. And for Mildiu, Aliette 800 WG (Fosetyl aluminum) was applied at 10ml / 20L and Ridomil gol mz pepite (64% w / w of Mancoceb (640g / kg), 3.9% w / w of Metalaxyl-M (39g / kg) at 15gr / 20L, determining 13.1% incidence and 0.97% severity. The application of fungicides was carried out in an interleaved manner every 10 days. Specifying, which was taken into account, the soil substrate; pattern stakes; graft; burden; blind stalk cut; training pruning; cleaning pruning; fruiting pruning; headless irrigation weeding; fertilization and fumigation against these diseases.

Key words: Incidence and severity

¹Bachiller en Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias

CAPITULO I

INTRODUCCION

El cultivo de rosa (*Rosa canina*) en Cajamarca se está incrementando; este ornamental se ha constituido como fuente de ingresos económicos para el productor y los intermediarios; la calidad del producto ha permitido que se comercialice a los mercados de las ciudades de la Costa y Selva, destacando entre éstos Trujillo, Chiclayo, Lima y Chachapoyas principalmente.

El floricultor, para asegurar el mercado, requiere de la obtención de flores de calidad, que se consigue con un adecuado manejo del cultivo; destacando entre estos el control de enfermedades, utilizando diferentes prácticas agronómicas que conforman el paquete de “manejo integrado”.

Teniendo en cuenta las consideraciones arriba expuestas, organizamos desarrollar la presente investigación, debido a que el cultivo de rosa bajo invernadero está expuesto a dos principales hongos, destacando la Oidiosis, causado por *Oídium leucoconium* y Mildiu por *Peronospora sparsa* Berk.

Durante el desarrollo de la investigación se tomará en cuenta evaluar incidencia y severidad de la fitoenfermedad, teniendo en cuenta el sustrato suelo, frecuencia de riego, fertilización, podas de limpieza, cosecha y el tratamiento preventivo de las dos hongos en mención.

1.2. Objetivo

Determinar la eficiencia del control químico de Oidiosis (*Oídium leucoconium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa* Berk), en rosa (*Rosa canina*) en invernadero, teniendo en cuenta labores culturales.

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. Historia del cultivo de rosa (*Rosa canina*)

Por el colorido de sus flores, esta planta, desde épocas antiguas ha sido considerada como símbolo de belleza, principalmente por los babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. En el hemisferio norte, aproximadamente existen 200 especies en estado silvestre, aunque no se conoce la cantidad real, debido a la existencia de poblaciones híbridas (Marín y Roncal 2014).

Las primeras especies cultivadas en algunos países de Asia, fueron *Rosa gigantea* y *R. chinensis*, posteriormente, con la conquista de América, éstas llegaron al nuevo continente, para ser cultivadas en jardines de viviendas (López 1981).

La primera comercialización se difundió de Rusia (San Peterburgo) a Francia debido a la demanda de este producto por la aristocracia francesa; posteriormente se exportó a Italia. En la actualidad existen tres mercados potenciales en el mundo, destacan Estados Unidos de Norte América, en América, Japón en Asia y Holanda en Europa (Ferrer y Palomo 1986).

A nivel nacional la floricultura, en invernadero prosperó en la década de los años 80, con producción de exportación internacional de Huaraz a Norte América y Europa; este potencial económico se vio afectado por la intervención de los movimientos subversivos (Roncal 2018).

2.2. Generalidades del cultivo de rosa

2.2.1. Importancia del cultivo, es importante en la floricultura comercial y el diseño de espacios verdes, de viviendas, parques y jardines de centros de educación, instituciones públicas, privadas y parques, jardines de ciudades (López 1981). En el mundo, siempre ha sido una flor de demanda popular; a nivel nacional la disponibilidad en el mercado aún deficiente y además no se cumple con las normas de calidad de flor cortada establecidas internacionalmente (Hernández 1999).

Las bellezas de sus flores se manifiestan de acuerdo al clima donde prosperan, y a la sanidad, esta es la razón por lo que en diferentes países de América y Europa se está cultivando, en ambientes controlados, denominados invernaderos, para protegerlos de los cambios bruscos de humedad, temperatura y corrientes de aire (Hessayón 1994).

En el Perú y principalmente en Cajamarca se están cultivando en invernaderos de techo parabólico y a dos aguas, con resultados satisfactorios, debido a que las variedades manifiestan su potencial genético en forma de beneficio económico para el productor (Silva 2018).

2.2.2. Morfología, las especies que integran la familia Rosáceas, comprenden plantas de aspecto variable, existen especies de 15 centímetros hasta 12 metros de alto; vale decir son hierbas y arbustos trepadores (Gibson 1995). Las especies cultivadas se deben a la belleza y sencillez de sus flores; como la rosa híbrida por ser una planta siempre verde, con floración continua (Fainstein 1997).

a. Raíz, es pivotante vigorosa. En plantas procedentes de estacas, este carácter se pierde, puesto que el sistema radicular se vuelve proporcionalmente pequeño; aproximadamente entre 5-10 % del peso total, que condiciona a su capacidad productiva, por lo que su periodo de vida de la planta generadora de flores de calidad, se limita a partir de los dos años de vida. En plantas injertadas, el sistema radicular es desarrollado, permitiéndolas mayor producción y calidad de flores (Vidalie 1992).

b. Tallo, es leñoso y termina siempre en flor, siempre y cuando no ocurra un aborto (Fainstein 1997). Los rosales presentan ramas lignificadas, crecimiento erecto o sarmentoso, color verde o con tintes rojizos o marrón cuando jóvenes, variando de pardo a grisáceo cuando adultas; de acuerdo a la variedad, las espinas tienen formas y tamaño variado (Weyler y Kusery 2001).

No todas las yemas apicales de una rama, termina en flor. En el ápice vegetativo de un tallo joven, siempre se desarrollan hojas y en forma repentina se apertura la yema que termina en flor, terminando de esta manera el crecimiento del tallo. Cuando un tallo no termina en flor se conoce como tallo ciego (Díaz 1996).

c. Hojas, típica de los rosales, con superficie lisa y compuesta de cinco a siete folíolos; esta característica es propia de las variedades de jardín, aunque el brillo varía con la variedad; algunas son brillantes como si recientemente se hubiera tratado con aceite; otras, al contrario, son totalmente mates. Estos extremos, han permitido categorizarlos en tres grupos básicos: brillante, semibrillante y mate. No todas las variedades tienen hojas de cinco a siete folíolos; como también existen diferencias en el follaje, en algunas es denso, muy atractivo, compuesto de numerosos folíolos pequeños, además, la superficie de las hojas no siempre es lisa, existen hojas con nervaduras profundas rugosas, que les proporcionan un aspecto característico (Hessayón 1994).

d. Flores, en su tipo, éstas son completas, con pétalos y perigonios, es decir, con el tálamo de bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, lo que le confiere formas de tasa o copa, y lleva inserto en lo alto de los sépalos, pétalos y estambres (Weyler y Kusery 2001).

e. Frutos, secos, indehiscentes, monospermos y muy duros (Álvarez 1980). Después de la caída de los pétalos, las vainas del fruto de rosas arbustivas son carnosas. En los jardines, los rosales en fruto contribuyen con el ornato, por el color variado que manifiestan (Hessayón 1994). Son de diferentes formas, destacando los esféricos, alargados, forma de botella y los colores, que van de los rojos vistosos a negros. En la naturaleza se pueden encontrar escaramujos espinosos (Torres 1991).

2.2.3. Taxonomía

Reino: Vegetal; división: Espermatofitos; subdivisión: Angiospermas; clase: Dicotiledóneas, sub clase: Arquiclamídeas, orden: Rosales, familia: Rosáceas, tribu: Roseas, genero: *Rosa*, especie: *Rosa canina* (Quitian 1995).

2.2.4. Fenología



Enraizamiento del patrón	Injerto de yema	Agobio	Primera poda del injerto	Primera cosecha y cosecha consecutiva
45 Días	30 Días	30 Días	60 Días	60 Días
165 Días = 5.5 meses				10 Años

2.2.5. Agroecosistema de rosa en invernadero

Los productores industriales de los cultivos florícolas, tienen cuidado en mantener el rango de los factores climáticos. Que a continuación se describen.

a. Temperatura, en los cultivos de rosa en invernadero, la temperatura es factor importante para obtener un adecuado crecimiento y desarrollo de plantas; ésta debe oscilar entre 17°C a 25°C; procurando una mínima de 15°C en la noche y máxima de 28°C durante el día; teniendo en cuenta estos valores; en invernadero se controla a través de apertura y cierre de cortinas y ventilación artificial (Fainstein 1997); es común mantener valores ligeramente inferiores o superiores a la temperatura ideal, pero por periodos cortos de tiempo, que no permitan causar daños en la producción (Infoagro 2009).

Fisiológicamente, la temperatura adecuada durante la noche, permite la translocación de productos fotosintéticos, manifestándose de esta manera el

potencial genético de la variedad; no se forman plantas ciegas (plantas con abundante follaje, con tallos cortos y sin flores); y durante el día, interviene en los procesos de respiración; a mayor temperatura más respiración y menos productos metabólicos que quedan en la planta. Si la respiración es baja los metabolitos se mantienen en la planta (Fanstein 1997).

La temperatura que superan los 25 °C, permiten la formación de flores de menor tamaño, escaso números de pétalos y flores de colores pálidos (Domínguez 1998).

b. Iluminación, este factor es indispensable en el crecimiento y desarrollo de la mayoría de variedades de rosa; razón por lo que, las camas de plantación definitiva, bajo invernadero, sigue la salida y puesta de sol. Por naturaleza en los meses de verano, las plantas se exponen a mayor tiempo de radiación, obteniendo mayor producción de las flores, que en los meses de invierno (Infoagro 2009).

Los productores de rosa de Holanda, frecuentemente irradian sus plantaciones durante 16 horas, con un nivel de iluminación de hasta 3.000 lux (lámparas de vapor de sodio); obteniendo calidad y cantidad del producto (Ceja y Valdez 1998).

Para obtener una adecuada producción de esta ornamental, se necesita alrededor de 6 a 7 horas luz por día (Pizano 2003); si ésta no tiene luz suficiente, la planta muere. La cantidad de luz necesaria esta cerca de los 800 $\mu\text{Einstein/seg/cm}^2$. En plena luz de verano tenemos alrededor de 2000 $\mu\text{Einstein/seg/cm}^2$. La luz no solo es necesaria para la fotosíntesis, sino que actúa sobre el transporte y distribución de solutos (productos fotosintéticos) en la planta (Fanstein 1997).

c. Humedad relativa, es la cantidad de agua contenida en el aire; ésta, es de vital importancia para los diferentes cultivos (Pizano 2003). Las plantas de rosa, requieren de 60 a 80 % de humedad relativa; a mayor porcentaje reducen su transpiración, el crecimiento disminuye, se producen los abortos florales, por apelmazamiento del polen y además se hacen susceptibles a un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las

plantas transpiran en exceso, se deshidratan y disminuye el cuajado de flores (Gamboa 1989).

En los invernaderos industriales para mantener adecuada temperatura y humedad relativa se hace uso de un termohigrómetro; el exceso de humedad se reduce mediante ventilación. La falta de ésta, se corrige con riegos, llenando canales, tinajas y pulverizando, acompañado de ventilado y sombreado adecuado (Gamboa 1989).

d. Suelo, antes de realizar la siembra definitiva, la cama debe ser desinfectada, mediante calor u otro sistema que cubra las exigencias de este cultivo; previo a la fertilización se recomienda realizar el análisis del suelo (Abcagro 2009) y procurar que este sustrato, debe ser suelto, con adecuada aireación y drenaje, para evitar el encharcamiento; los suelos que no cumplen con estas condiciones se deben mejorar con enmiendas orgánicas (Pugnetti 1999).

Durante la preparación del sustrato, se debe tener cuidado en la proporción de los componentes: suelo agrícola, arena y materia orgánica debido a que este tipo de cultivo dura de 8 y 10 años (Galvis 1997).

Los rosas prosperan en suelos ácidos, siendo el pH ideal 6; no toleran elevados niveles de calcio; si esto, ocurre se desarrolla la clorosis, tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, por lo que se recomienda no cultivar cuando éstas superan el 0.15% (Wolfson 1982).

2.3. Fungosis en rosa

2.3.1. Oidiosis

a. Organismo causal, Theophrastus, 300 años d. C., fue el primero en observar la presencia de pulverulencias blancas en rosas de aquella época. En 1819 Wallroth, fue el primero en describir esta enfermedad, nombrando al patógeno como *Alphitomorpha pannosa*; especie que en 1829 se nominó como *Erysiphe pannosa*; en 1851 el género *Erysiphe* se cambió por *Sphaeroteca*; nominación que dio origen a *Sphaeroteca pannosas* (Wall. Ex Fr.) Lév., nombre que fue reconocido por Woronichine en 1914; quien también reporta que ésta

tiene dos variedades, *Sphaeroteca pannosas* var. *rosae* y *Sphaeroteca pannosas* var. *persicae* (Kenneth Horst 1989).

En la literatura fitopatológica universal, *S. pannosa* var. *rosae*, (Agrios 2005), corresponde al estado teleomorfo o perfecto (FP) y el nombre en su estado anamorfo o imperfecto (FI) es *Oidium leucoconium* (Roncal 2004).

b. Morfología, el micelio de este patógeno no prospera en medio de cultivo sintético, razón por lo que se denomina parásito obligado. En el hospedero, el micelio se lo encuentra en todos los órganos verdes, vale decir hojas, tallos jóvenes y en producción que muestren corteza verde, como indicador de actividad fotosintética (Roncal 2004).

El micelio de los hongos que causan *Oidiosis*, crecen y desarrollan en la superficie de los tejidos afectados, en un inicio las hifas solo se dejan ver a través del estereoscopio como hilos de distribución radial a partir del lugar de infección; posteriormente se aprecia una especie de pulverulencia blanquecina, que vista al microscopio se distinguen hifas septadas, conidióforos unicelulares, que emergen de células especiales que acopian el contenido protoplasmático de las células adyacentes de la hifa. En la base de cada conidióforo se distingue una septa, a través de la cual pasan los núcleos que en el conidióforo se recubren de citoplasma, protegidos por su respectiva membrana, más tarde se sintetiza la pared celular; este proceso ocurre secuencialmente desde la diferenciación de la oidiospora, hasta la maduración de la misma en el exterior del conidióforo; estas por naturaleza se mantienen unidas formando cadenas (Bazán y Roncal 2015).

c. Signo, el patógeno en la superficie de los órganos afectados se muestran como pulverulencias blancas, fácilmente desprendibles; éstas masas polvosas están conformadas por el micelio del hongo; vistas al microscopio, se distinguen hifas septadas hialinas, de trecho en trecho aparecen las estructuras de anclaje de las cuales se diferencian los haustorios, conidióforos unicelulares, en cuyo interior se diferencian, crecen y desarrollan las oidiosporas, éstas cuando emergen del conidióforo forman cadenas de varias unidades, mostrándose generalmente de 8 - 12 unidades (Roncal 2004).

d. Taxonomía, Como *Oídium leucoconim* integra la clase: Deuteromycetes; orden: *Moniliales*; familia: *Moniliaceae* y como *Sphaeroteca pannosa* var. *rosae* se incluye en la clase *Ascomycetes*; orden: *Erysiphales* y familia: *Erysiphaceae* (Roncal 2004).

e. Patogenicidad y patogénesis, el primer término se refiere a la característica intrínseca que posee *O. leucoconium*, para necrosar células, tejidos y órganos del hospedero a través de toxinas. En cambio, el segundo término se refiere a la secuencia de síntomas que manifiestan los órganos afectados, concluyendo con la necrosis generalizada (Roncal 2004).

f. Condiciones climáticas para el desarrollo de la patogénesis, para que ocurra la infección y se desarrolle la fitoenfermedad, las oidiosporas requieren alta humedad relativa que oscila entre 97 – 99 %; las oidiosporas germinan entre 18 – 25 °C y la fitoenfermedad prospera a 21 °C (Kenneth Horst 1989).

Las oidiosporas viables, germinan un tubo de germinación que por quimiotaxis se dirigen a la apertura estomática, en la cámara sub estomática se establecen, para dar inicio a la infección, proceso que se ocurre con el desarrollo de la hifa por el espacio inter celular; antes de agotarse la fuente de alimento de la oidiospora, de la pequeña hifa se diferencia el haustorio que logrará roturar a la pared celular, para luego imaginar a la membrana celular y proveerse de alimento del protoplasma celular a través de ósmosis. Inmediatamente que las células de la pequeña hifa se alimentan, procuran metabolitos tóxicos que a través de osmosis también pasan a cada una de las células que han permitido albergar a un haustorio (Roncal 2004).

g. Síntomas, en rosal los órganos que muestran mayor susceptibilidad son hojas, tallos jóvenes, botones florales, pedúnculos, receptáculos y sépalos; en tallos las infecciones inician en la base de las espinas, debido a que este tejido muestra mayor susceptibilidad; destacando, que en todos los órganos afectados aparecen manchas blanquecinas pulverulentas (Brandenburger 1985).

Las hojas de mayor edad son las menos sensibles a la infección y cuando son afectadas raramente se deforman (Brandenburger 1985); las pulverulencias se dejan ver en el haz y envés, causando envejecimiento prematuro en hojas jóvenes (Roncal 2004).

Las pulverulencias corresponden al micelio del hongo, formado por hifas, septadas, conidióforos y oidiosporas (Roncal 2004).

La enfermedad se ve favorecida a 15 °C en el día y 25 °C en la noche, con humedad relativa mayor de 90 % (Brandenburger 1985), en Cajamarca – las oidiosis requieren de 51 – 61 % de humedad relativa (Bazán y Roncal 2015); bajo estas condiciones se produce la deformación de órganos, rizado y la caída prematura de hojas (Brandenburger 1985).

h. Control

Para controlar oidiosis, con frecuencia se utilizan fungicidas de contacto destacando los azufrados; por su eficacia preventivo y curativo (Pearson 1988); además el azufre (S), es elemento básico en programas de rotación de fungicidas (Ballón 2011), porque evita procesos de resistencia del fitopatógeno (Wilcox 2003).

Para controlar químicamente a estas infecciones, se recomienda tener en cuenta las diferentes formulaciones de los productos (Ballón 2011), ya que algunos productos como los cúpricos cuando se aplican en el momento de floración e inicio de fructificación en frutales se induce al aborto de flores y frutos (Roncal 2004); por lo que es necesario tener en cuenta el estado fenológico de las plantas; así, cuando se fumigan con productos cúpricos en vid, para controlar oidiosis, no se produce el cuajado ideal de frutos, o no se produce el cierre del racimo y también ocurre el manchado de bayas (Alva 2018).

En rosal por ejemplo desde el frotamiento hasta floración; se debe tener cuidado en emplear las formulaciones existentes (Ballón 2011).

El uso inoportuno de los fungicidas para el control de Oidiosis va a generar mayor número de aplicaciones durante la temporada, es por esto que debemos tener programas preconcebidos antes de iniciar la misma, y un adecuado sistema de evaluación (Ballón 2011).

De manera práctica se pueden utilizar intervalos entre aplicaciones, de hasta 10 días cuando se hace uso de fungicidas de los grupos DMI o MORPHOLINA, 14 días para los pertenecientes al grupo de las STROBILURINAS y sus mezclas 7 días para azufre y productos biológicos. Los productos utilizados para controlar

oídium son: azufrac, topas, folicur, prosper, manganet plus, trimax calcio, minro, tronkal (Ballón 2011).

Las oidiosis en vid en Piura se están controlando con fungicidas Fluopiran más Tebuconazole al 0.10 %; ABCPE; Triadimenol al 0.5 % y el microorganismo bacteria *Bacillus subtilis* Cepa QST 713 al 0.5 % (Alva 2018).

En la actualidad, para controlar la oidiosis en rosal, causado por el teleomorfo *Sphaeroteca pannosa* (Diego 2015), o por el anamorfo *Oídium tukeri* (Roncal y Roncal 2015), se están usando los controladores biológicos como *Trichoderma harzianum* y *Penicillium* sp., a concentración de 1.5×10^6 UFC/ml (Diego 2015).

2.3.2. Mildiu

a. Organismo causal, *Peronospora sparsa* Berk, es uno de los patógenos más limitantes en los cultivos de rosa bajo invernadero en el mundo. El primer reporte de mildiu veloso en rosa se publicó en Inglaterra en 1862, al poco tiempo se registró en Europa continental, especialmente en los países escandinavos y en la antigua Unión Soviética. En la literatura científica, este patógeno se registra como endémico del área norte del trópico de Cáncer, que involucra a los países: México, Bahamas, Mauritania, Mali, Argelia, Níger, Libia, Chan, Egipto, Arabia Saudita, Emiratos, Arabes Unidos, Oman, India, Banglades / Myanmar y China (Cisneros 1995).

En la actualidad, el mildiu veloso de la rosa, afecta significativamente las plantaciones de Israel, Egipto, Nueva Zelanda, Brasil y Colombia (Arbeláez 1999), reportándose esta fitoenfermedad en Colombia en la década de los 70 (Martínez 2002) y en Ecuador, a partir de los primeros años del presente siglo, causando pérdidas hasta del 10% de la producción (Gómez 2004).

b. Morfología, *P. sparsa* se caracteriza por poseer esporangióforos de 350 μ m de longitud y esporangios subelípticos de 17-22 μ m x 14-18 μ m, producidos en el ápice de esterigmas (Horst 1993), que son las terminaciones dicotómicas de las ramas del esporangióforos (Roncal 1993), las disposiciones de estos esterigmas forman ángulos agudos (Horst 1993).

Los miembros que integran la clase Omycetes, presentan sus paredes celulares constituido por celulosa y glucanos (Ownley & Trigiano 2016), como es el caso de este patógeno, a cuyos miembros se los pretende excluir del reino Fungí para ser incluidos en el reino de los Cromistas (Agrios 2004); esta categorización sigue en controversia, por lo que, en el presente escrito a este patógeno se lo considerará en la clase Omycetes, que como especie se caracteriza por presentar un esporangióforo con ramificaciones en el tercio superior y éstas a la vez terminan en dicotomías que terminan en punta, en cuyo extremo se forma el esporangio que no forma zoosporas (Roncal 2004).

Como todo Omyceto, forman estructuras de conservación denominados oosporas (Roncal 2004), caracterizadas por poseer paredes gruesas que le permiten sobrevivir en condiciones adversas. En las zonas templadas, la producción de oosporas es profusa en el mesofilo de las hojas, así como también en la corteza de los tallos y pedúnculos de las plantas sintomáticas (Aegerter *et. al.*, 2002).

Teniendo en cuenta, la constitución de las paredes celulares, de los miembros que integran los Omycetos, se los está nominando falsos hongos u hongos huevo, por la forma de los esporangios (Michelmore *et. al.* 1988).

Los esporangióforos producen esporangios con humedad relativa mayor al 85 %, y temperatura oscilante entre 18 y 22°C (Gámez y Arbeláez 2004).

c. Signo, el signo de los mildius se caracteriza por manifestarse a la vista como felpas de terciopelo en la superficie de hojas y tallos de corteza verde (Caldari Junior, Freitas y Rezende 1997); los terciopelos al ser observados bajo el estereoscopio, permiten distinguir a esporangióforos, que emergen de estomas y lenticelas, formando paquetes de varias unidades (Roncal 2004).

Cada esporangióforo se ramifica a partir del tercio superior, éstas ramificaciones terminan en dicotomías punteagudas, en cuyo ápice se forma crece y desarrolla el esporangio brillantemente coloreado, que por naturaleza no producen zoosporas (Roncal 2004).

En todo mildiu, los esporangióforos, bajo condiciones de alta humedad relativa, y temperaturas bajas, emergen mayormente alrededor del tejido necrosado o

tizón, lesión que se presenta en el follaje, tejidos verdes del tallo, ramas y ramitas (Gómez 2004).

d. Taxonomía, por la naturaleza de su pared celular algunos autores lo incluyen en el subreino Heterokonta, reino Chromista (Hawksworth *et al.*, 1995; Agrios 2004) y otros en el reino Straminopila (Kamoun 2003).

Considerando aún vigente, la clase Omycetes, este patógeno se incluye en el orden Penosporales, familia Penosporaceae (Roncal 2004); por la forma del esporangio de la mayoría de los Omycetes, se los nomina también falsos hongos = pseudohongos u hongos huevo. Esta característica está permitiendo a los científicos realicen investigaciones filogenéticas de las secuencias de regiones ITS del ADNr (Cooke *et al.*, 2000) y la subunidad 28S del ADNr (Riethmuller *et al.*, 2002; Goker *et al.* 2003).

e. Patogenicidad, como miembro de la clase Omycetes, *P. sparsa*, ingresa a los tejidos verdes del hospedero utilizando las aperturas naturales y heridas artificiales o por presión del apresorio; de esta manera las hifas se distribuyen entre los espacios inter celulares y a través de los haustorios penetran al interior de las células para proveerse de alimento, por osmosis. El hongo después de alimentarse, metabolizan toxinas, éstas, a través de osmosis se distribuyen en las células del parénquima foliar y tejido cortical, causando necrosis de color pajizo claro (Roncal 2004).

f. Condiciones climáticas para el desarrollo de la patogénesis, el proceso de infección está influenciado por la presencia de una lámina de agua en la superficie del tejido y que ésta permanezca, mínimo dos horas, seguido de alta humedad relativa por espacio de 10 horas (Caldari, Freitas y Rezende 1997); los esporangios germinan a 18 °C; ocurriendo la infección entre 5 y 27 °C, con humedad relativa superior a 85%, durante 24 horas; las infecciones prosperan entre 15 a 20°C (Caldari, Freitas y Rezende 1997); manifestándose el signo mildiu (Roncal 2004), entre 20 a 25 °C (Aegerteret *et al.* 2003).

Bajo condiciones de invernadero (22 °C y 75 % HR), el síntoma en los botones florales se presenta después de 14 y 16 días de la inoculación artificial; mientras que los síntomas en tallos tardan entre 17 a 21 días (Gómez y Arbeláez 2003).

g. Síntomas, esta enfermedad es considerada como la más común en rosal, en épocas de lluvia, debido a que el inóculo se disemina con facilidad a los órganos verdes de una misma planta y de las plantas vecinas; afectando hojas, tallos, pedúnculos, cáliz y pétalos; en plantas jóvenes las infecciones se restringen (Horst 1983; Arbeláez 1999; Hollier *et al.* 2001).

Las infecciones en hojas ocurren en el haz como envés (Filgueira 2004), las necrosis en el haz, se aprecian como manchas irregulares de color rojizo púrpura a pardo-oscuro, rodeadas de halo clorótico (Horst 1983; Arbeláez 1999; Hollier *et al.*, 2001), en el envés se aprecia el signo, como felpa de color blanco a gris claro (Roncal 1993).

Ocurrida las infecciones en hojas, cáliz y botones florales, el proceso de intoxicación, se aprecia como machas amarillas, sobre las cuales se diferencia el signo (Caldari y Rezende 1997), luego el tejido se necrosa, en forma de manchas irregulares de color pajizo oscuro (Kenneth 1989), pigmentación que se debe a la transformación de los fenoles del órgano afectado, en melanina (Roncal 2004).

Fuertes infecciones causan defoliación severa (Kenneth 1989), cuyas necrosis de folíolos se confunden, con quemaduras o toxicidad inducida por pesticidas. Las infecciones en tallos, cáliz y pedúnculos, terminan por matar al tejido en forma de manchas irregulares, de diferente tamaño y de color púrpura que terminan pigmentadas de negro, éstas cuando coalescen causan la muerte de ramas, los botones florales se momifican (Horst 1983; Hollier *et al.*, 2001; Infoagro 2004).

h. Signo, la manifestación de la estructura somática de *P. sparsa*, se aprecia a simple vista como terciopelo de color gris claro, bajo el estereoscopio se aprecian filamentos hialinos entre cruzados y bajo el microscopio se distinguen los esporangióforos con ramificaciones en el tercio superior, que terminan en dicotomías llamados esterigmas; en el ápice de éstas, se disponen los esporangios limiformes (Marín y Roncal 2014); en cambio las hifas crecen y desarrollan en forma inter e intra celular en los tejidos verdes del hospedero (Roncal 2004).

i. Control, esta fitoenfermedad requiere de un adecuado manejo cultural; destacando las prácticas culturales de remoción de suelo, podas de limpieza, destrucción de tallos, hojas y flores con síntomas de la enfermedad, con la finalidad de reducir en inoculo; seguido de fertilización adecuada, evitando el exceso de nitrógeno (N) y adecuada dotación de potasio (K). También se debe tener en cuenta el control de las condiciones ambientales de los invernaderos; mediante la apertura y cierre de ductos; apertura y cierre de cortinas y la ejecución de prácticas adecuadas de riego (Quitian 1995).

En rosas en producción bajo invernadero, se recomienda bajar la humedad relativa con ventilación y aireación y/o subir la temperatura por encima de 27°C durante las horas calientes del día. Especial cuidado, se debe tener durante la noche, principalmente, cuando la humedad relativa es mayor a 85%; ésta, no debe permanecer por más de tres horas; por lo que se suprimirán todas las actividades agrícolas que incrementan esta humedad (suelo mojado, riegos y fumigaciones) (Kenneth 1983).

La labor más importante para controlar esta fitoenfermedad en la zona, cuando las condiciones son ideales para el desarrollo del hongo, se realizan aplicaciones semanales, incluso en intervalos más cortos, de fungicidas de materia activa a base de mancozeb, fosetil de aluminio o sulfato de cobre, aunque algunos floricultores están empezando a probar caldo sulfocalcico o caldo bórdales para el control de esta fitoenfermedad, para intentar rebajar costos en sanidad vegetal (Marín y Roncal 2014).

Sin embargo, al tratarse un problema serio en invernaderos, es necesario el uso preventivo de fungicidas (Kenneth 1983), con aplicaciones directos al follaje con fosetil de alumio, metalaxil, mancozeb o cimoxanil (Quiroga 2004).

Recientemente se está utilizando el control biológico, utilizando hongos antagonicos como: *Trichoderma harzianum*, *T. viridae* y *Penicillum* sp., (Asero y Suquilandia 2001).

2.4. Plagas de rosa

2.4.1. Pulgones, son insectos incluidos en la familia *Aphididae* que se son áfidos o pulgones, se agrupan en 2700 especies, de los cuales cerca de 300 pueden ser considerados como plagas agrícolas, entre las que se encuentran las especies que atacan a la familia de las rosáceas las más comunes son *Myzus persicae*, *Macrosiphoniella sanborni*, *Aphis nerii*, o *Macrosiphum rosae* (Nieto-Nafrie et al, 1997).

Los pulgones constituyen uno de los más importantes grupos devastadores que afectan a los cultivos, tanto por su acción directa sobre las plantas cultivadas, como por ser vectores de numerosas enfermedades (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

a. Taxonomía, la clasificación taxonómica de este grupo de insectos es el siguiente reino: *Animalia*, filo: *Arthropoda*, clase: *Insecta*, orden: *Homóptera*, suborden: *Sternorrhyncha*, super familia: *Aphidoidea*, familia: *Aphidiidae* (Nieto-Nafrie et al, 1997).

b. Morfología, estos áfidos presentan polimorfismo intraespecífico e intracional y cada forma tiene alguna diferencia morfológica con las otras, éstas son las características generales, son insectos con cuerpo globoso, de tamaño entre 1-3mm, la forma áptera tiene el tórax y el abdomen perfectamente separados. Su esclerotización es variable con unas zonas que les dan coloraciones negras o pardas que son permanentes. El color del cuerpo varía entre el blanco y el negro, pasando por el amarillo, verde pálido (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

El abdomen tiene ocho segmentos visibles, y en la unión de los terguitos V y VI se encuentran en la mayoría de los pulgones dos cornículos o sifones, porque se expelen sustancia procedente de la hemolinfa (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

c. Daños, en cuanto a los daños provocados por estos insectos se dividen en a) directos: esto es debido a la alimentación de estos insectos, la mayoría se alimenta del floema, extrayendo nutrientes de las plantas y provocando una alteración hormonal del crecimiento, el sistema visible es el enrollamiento de las hojas y reducción de la producción final; b) indirectos: estos áfidos excretan un exceso de azúcares en la forma de melaza, en esta sustancia se puede

desarrollar hongos como el *Fumago* sp. O *Cladosporium* spp., lo que provoca una reducción de la fotosíntesis; transmisión de sustancias tóxicas; estos insectos son vectores de virus fitopatógenos, como CMV y PVY (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

d. Control, existen diferentes prácticas culturales que previenen infestaciones de estos áfidos en cultivos de rosa en invernadero como: **a)** colocación de trampas cromáticas amarillas: que ayudan a controlar las primeras infestaciones de esta plaga; **b)** eliminación de malas hierbas y restos de cultivos: que sirve de refugio para estos insectos; **c)** mallas de protección en los botones florales: además de brindar una mejor calidad de botón floral sirve de protección para estos áfidos (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

En cuanto a las medidas de control químico, existen muchas formulaciones para el control de pulgones, pero se tienen mejores resultados cuando se hacen aplicaciones precoces antes que la plaga alcance niveles elevados, el umbral de acción se encuentra en el 5-55% de botones afectados. La aplicación se debe hacer en el envés de la hoja y la elección de la materia activa depende de la especie de pulgones a controlar, por lo que realizar una correcta diagnosis es vital para el control de esta plaga (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

Existen varias medidas de control biológico de pulgones, ya que tienen depredadores naturales como las larvas y adultos de neurópteros (crisopas) y coleópteros coccinélidos, así como larvas de dípteros (*Sirfidos* y *Cecidomidos*), tienen un gran número de parásitos, que se agrupan dentro de la misma familia, la familia *Aphidiidae*, y también hay algunos hongos entomopatógenos que les afectan, como *Verticillium lecanii* que es bastante eficaz en invernadero (E.T.S.I.A.A. de Palencia 2012).

2.4.2. Ácaros, existen aproximadamente 388 géneros conocidos, extendidos en los cinco continentes, de los cuales solo unos pocos de ellos son considerados como plagas, entre los más importantes, son los de la familia Tetranychidae, Tenuipalpidae y Tersonemidae (Avery 1968), aunque en cultivos ornamentales, en concreto en el cultivo de rosa, las especies que se encuentran con más frecuencias son *Tetranychus urticae* Koch. Y *Tetranychus cinnabarinus*, son especies polífagas que pertenecen a la familia Tetranychidae (Glacoxan 2003).

a. Taxonomía, según Baker (19984) esta es la clasificación taxonómica de los géneros de ácaros anteriormente citados, clase: *Aracnidae*, Orden: *Achiri*, suborden: *Actinedida*, familia: *Tetranychidae*, tribu: *Tetranychini*.

b. Morfología, la especie que más se encuentra en rosa es *T. urticae* para la cual se realizó una descripción morfológica según (Charlin 2001), presenta hipermetamorfosis; **a)** huevos: de un diámetro aproximado de 0.12 a 0.14 mm, esféricos de color blanquecino girando a color amarillento cuando van desarrollándose; **b)** larvas: de 0.15mm de longitud, blanquecinas y redondeadas, con tres pares de patas y con dos manchas oscuras características en el dorso del torax; **c)** estados inmaduros: los estados de protoninfa y deutoninfa, son casi análogas ya que tiene el mismo color y cuatro pares de patas, pero la diferencia es el tamaño mayor de las manchas del dorso; **d)** adultos: existe dimorfismo sexual, la hembra adulta de mayor tamaño, tiene la forma ovalada y unas dimensiones de 0,5 mm de longitud y 0.3mm de ancho, sin embargo, el macho presenta una anchura menor y de forma puntiaguda, con patas proporcionalmente más largas. También tiene diferente coloración donde la hembra es de diversos colores presentando el macho colores más claros. La población de ácaros está formada por un 50% de adultos, 25% de estado inmaduros y un 25% final de huevos (Charlin 2001).

c. Daños, el primer síntoma visible es un moteado blanquecino o amarillo en la superficie de la hoja, por la pérdida de clorofila, en estados más avanzados se produce un amarillamiento generalizado incluso la defoliación de la planta (Shetlar 2000), se pueden visualizar la formación de telarañas cubriendo las hojas infestadas, lo que evidencia una alta cantidad de individuos (Ecuaquímica 2002).

Cuando la alimentación de estos ácaros se produce a nivel de la yema floral, ocurren abortos florales, y aunque no revisa de gran importancia, también son vectores de transmisión de virus fitopatógenos, todo esto conlleva reducción de cosecha y calidad de producto final (Avery 19968).

d. Control, se debe evitar temperaturas de mayor de 30°C, donde estos ácaros completa su ciclo de una semana, y la sobre fertilización, en especial la nitrogenada, que incrementan su reproducción, humedecer las partes bajas de

la planta cuando la época es seca, junto con las podas sanitarias son prácticas culturales recomendables para el control de esta plaga (Bográn 2012).

En cuanto al control químico, materias activas como abamectina, acedquinocyl o clorfenapyr han dado buenos porcentajes de control, pero en la lucha con este ácaro se hace vital una correcta rotación de plaguicidas, con la dosis de aplicación adecuada en momentos infestación temprana (Galotuña 2007).

Dentro de una estrategia de manejo integrado, este ácaro tiene depredadores naturales que se utilizan para un control en cultivos de rosa en invernadero, como el *Amblyseius* sp. que tiene resultados de control siempre que se implementa en un correcto manejo, con aplicaciones de materias activas que no sean antagonista con este insecto beneficioso, además también se utiliza la bacteria *Bacillus thuringiensis* con excelentes resultados (Forero 2008).

2.4.3. Trips, su nombre genérico para denominar a los insectos perteneciente al género Tysanoptera; según fósiles descubiertos, se puede afirmar que este tipo de insectos existen la sierra más 35 millones de años (Vergara 2005).

La especie que causa importantes daños económicos al cultivo del rosal es *Frankliniella occidentalis* y otras como: *F. panamensis*; Thrips del tabaco; *T. fuscipennis*; *Heliethrips haemorrhoidalis*; *Taeniothrips* spp (Sesa 2006).

a. Taxonomía, según Axel en 1997, la clasificación taxonómica que le corresponde es la siguiente; reino: Animalia; filo: *Arthropoda*; clase: *Thysanoptera*; familia: *Thripidae*; con el nombre científico de *Frankliniella occidentalis*.

b. Morfología, son insectos pequeños y delgados que miden hasta 3mm de largo. La disposición del cuerpo es alargada, cabeza con forma de pirámide invertida y cono bucal largo y asimétrico, la disposición de las piezas bucales es opistognata, antenas de 6 a 9 artejos, moniliforme; presenta tres ocelos, ojos compuestos y pequeños.

El aparato bucal es del tipo picador-chupador, con tres estiletos encerrados en el cono bucal, aunque también se suele llamar raspador-chupador por su forma de alimentación; cuando se alimentan, apoyan el cono bucal sobre el vegetal y con el estilete mandibular raspan la superficial, hasta llegar al parénquima,

inyectan saliva para absorber después el líquido resultante con los estiletes maxilares; por la longitud de estos últimos no llegan a los vasos conductores y no se alimentan de saliva.

El tórax presenta patas similares entre sí, con alas cortas, estrechadas y membranosas, con los flecos característicos en los bordes mejora sus posibilidades de desplazamiento en el vuelo, aunque su alcance es limitado y siempre ayudando por el viento.

El abdomen presenta 11 segmentos, sin cercos. En el abdomen puede existir un ovopositor bien desarrollado en forma de hoz, entre el octavo y noveno segmento, utilizado para ovipositar el huevo en el interior de los vegetales, si no se poseen, entonces aparece un oviscapto alargado al final del abdomen (Liñan 1998).

c. Daños, debido a su alimentación absorben el contenido celular de hojas, tallos y flores, se producen zonas cloróticas en las zonas donde se alimentan, que posteriormente se necrosan, a este síntoma es el llamado “plateamiento”; además de este síntoma, también suele producirse deformación de los botones florales, aunque también se produce en otros órganos de las plantas, esto es debido a que la saliva de estos insectos tienen sustancias tóxicas que inyectan en las células y producen malformaciones (Sesa 2006).

Además de estos daños, los trips también son vectores transmisores de virosis, enfermedades fúngicas y bacteriosis; en el caso de la virosis, estos insectos adquieren las partículas virus en su fase de larva, reproduciéndose en el interior de estos, convirtiendo a los trips como un importante agente infeccioso (Sesa 2006).

d. Control, para el control de estos insectos plaga, existen muchas técnicas culturales que ayudan a minimizar la incidencia, como el deshierbo de plantas hospederas, mantener una adecuada humedad de cultivo con riegos diarios, mallas de protección de botones florales o el desbotone de estos, trampas cromáticas, barreras, incluso la escarificación del suelo para eliminar larvas, junto con la solarización en plantaciones nuevas son prácticas que tienen resultados óptimos y que reducen al mínimo el uso de agroquímicos (Pujota 2013).

Para el control químico existen varias materias activas que presenta buenos resultados como metiocab, fometeato cloridrato, bifestrin, son algunas de estas, aunque se presenta más vital una rotación de materias activas adecuadas según modo de acción (Pujota 2013).

Respecto al control biológico, es de uso extendido de *Bauveria bassiana* u *Bacillus thuringiensis*, combinándolo con extracto de ruda y de ajo, ají (Pujota 2013).

2.5. Requerimientos del cultivo de rosa en invernadero.

2.5.1. Trazado y elaboración de camas, las dimensiones de éstas, se trazan y elaboran, de acuerdo al tamaño del invernadero, siendo lo ideal de 16 m de largo por 75 – 80 cm de ancho y altura de 40 cm (Erequatoroses 2010); también se utiliza camas de 1 a 1.20 m de ancho (Biojardin 2012), los caminos, entre cama y cama deben ser 60 cm, distancia que permite realizar adecuadamente las diferentes labores culturales (Erequatoroses 2010). Los pasillos para el traslado de insumos en carretilla deben de tener 50 a 60cm de ancho (Biojardin 2012).

Para el trazado de camas altas o platabandas, se utiliza estacas y cordel, cuya distribución debe estar orientado de norte a sur, con la finalidad de aprovechar uniformemente la iluminación del sol; en la delimitación del terreno se utiliza cal, yeso o arena (Biojardin 2002).

2.5.2. Calidad del patrón, el material vegetal, utilizado como patrón, debe estar libre de plagas y enfermedades; característica que se consigue realizando adecuadas prácticas de desinfección con Benzimidazol o cloro (Fanstein 1997). Las variedades utilizadas para este fin corresponden Manetti, Indica; por su fácil adaptación y afinidad ideal para el injerto, por lo que estos materiales, deben estar fisiológicamente maduros (Fanstein 1997).

2.5.3. La plantación definitiva en el invernadero, éstas deben de tener adecuada dotación de agua, 100 litros por metro cuadrado de suelo y el punto de injerto a 5cm por encima del suelo. En cuanto a la distancia de plantación la tendencia actual es la plantación en 2 hileras, teniendo las dimensiones de 30 - 35cm entre hilera e hilera y 20 a 25cm entre planta y planta, con caminos de alrededor de 60 a 70cm, con una densidad de 12 a 14 plantas/m²cubierto. De

este modo se consigue un mantenimiento más sencillo y de menor inversión (Infoagro 2009).

2.5.4. Injerto, la multiplicación de rosas comerciales, se realiza a través de injerto; consiguiendo plantas con ideal formación de ramas, hojas y flores de calidad. El fin primordial de esta práctica, es la protección a las enfermedades del sistema radicular (Hartmann *et al.* 1991).

2.5.5. Agobio, es la actividad de doblar el tallo o dos tallos florales del patrón, práctica que se debe realizar durante los primeros meses de la plantación; con la finalidad de permitir adecuada área fotosintética en beneficio de la yema injertado (Ferrer y Salvador 1986).

2.5.6. Nutrición, esta actividad en el cultivo de rosas, se ha estudiado en diferentes lugares del mundo, con el propósito de obtener datos indispensables de nutrición, que permitan el adecuado crecimiento y desarrollo de las variedades comerciales; cuyos requerimientos se sintetiza en la tabla 1. (Fanstein 1997).

2.5.7. Guano de isla, abono orgánico, que contiene macro y microelementos para las plantas. El nitrógeno disponible se encuentra en el orden de 35 %; en su forma amoniacal (NH₄) 33 %; en forma nítrica (NO₂) el 2 % y el 65 % en forma orgánica, por lo que requieren de diferentes microorganismos bacterias para su mineralización (Sánchez 1995).

El guano de isla químicamente está compuesto de amonio, ácido úrico, ácido fosfórico, ácido carbónico, ácido oxálico, sales minerales y otras impurezas.

En el proceso de mineralización del guano de isla, intervienen microorganismos hongos y bacterias de diferentes tipos; destacan las bacterias *Nitrosomas* sp., *Nitrobacter* sp., *Azotobacter* spp., *Trillum pasteurianum*; *Micrococcus urea*; *Bacillus subtilis*; *B. fluorescens*; *Escherichia intermediaria*; *Ploteus vulgare*; *P. miravilis*; *Paracolon aerobacter*; *Coccinodiscus centralis*; *Clostridium pasteurianum*; *Alcalinis fecalis* y diferentes especies de hongos como *Rhizopus nigricans*; *Aspergillus* spp.; *Pennicillium* spp.; *Coccinodiscus centralis* Existen reportes que el potasio (K₂O) en el guano de isla, está en el orden de 2 – 3%. El calcio 10 %; magnesio 1.2 % y el azufre en 1.6%. Los

microelementos hierro en 550ppm; zinc 20ppm; cobalto 200ppm; manganeso 200ppm; boro 160ppm y el molibdeno 76ppm (Restrepo 1996).

Tabla 11. Porcentaje de concentración de macro y micro elementos del guano de isla.

Elemento	Concentración
Fosforo (P ₂ O ₅)	10-12%
Potasio (K ₂ O)	2-3%
Calcio (CaO)	8%
Magnesio (MgO)	0.50%
Azufre (S)	1.50%
Hierro (Fe)	0.032%
Zinc (Zn)	0.0002%
Cobre (Cu)	0.024%
Manganeso (Mn)	0.020%
Boro (B)	0.016%

Tabla 12. Elementos esenciales que requiere el cultivo de rosa (Rosa canina) comercial.

Elemento	Símbolo	Forma Iónica	% P.S	Fuente	Clasificación
Carbono	C		89	Aire	Macronutriente
Oxígeno	O		89	Aire	Macronutriente
Hidrógeno	H		89	Aire	Secundario
Nitrógeno	N	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	4,0	Suelo/aire	Secundario
Fosforo	P	HPO ₄ ⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻	0,5	Suelo	Secundario
Potasio	K	K ⁺	4,0	Suelo	Micronutriente
Azufre	S	SO ₄ ⁻ , SO ₃ ⁻	0,5	Suelo	Micronutriente
Magnesio	Mg	Mg ⁺⁺	0,5	Suelo	Micronutriente
Calcio	Ca	Ca ⁺⁺	1,0	Suelo	Micronutriente
Boro	B	BO ₃ ⁻ , HBO ₃ ⁻	0,006	Suelo	Micronutriente
Hierro	Fe	Fe ⁺⁺ , Fe ⁺⁺⁺	0,02	Suelo	Micronutriente
Manganeso	Mn	Mn ⁺⁺	0,02	Suelo	Micronutriente
Molibdeno	Mo	MoO ₄ ⁻	0,0002	Suelo	Micronutriente
Cobre	Cu	Cu ⁺⁺	0,001	Suelo	Micronutriente
Zinc	Zn	Zn ⁺⁺	0,003	Suelo	Micronutriente
Cloro	Cl	Cl ⁻	0,1	Suelo	Micronutriente
Sodio	Na	Na ⁺	0,03	Suelo	Micronutriente

%P.S.= Típico contenido de nutriente en la planta expresado en %del peso seco.

Fuente: Infojardín 2000

2.5.7. Ferti-irrigacion, aprovechando las prácticas de riego se realiza la fertilización principalmente para incorporar nitrógeno (N), azufre (S), calcio (Ca), potasio (K), hierro (Fe), magnesio (Mg); a través de nitrato de amonio, sulfato de amonio, nitrato de calcio, nitrato de potasio, sulfato de hierro, sulfato de magnesio, ácido fosfórico o fosfato monopotásico (Infoagro 2009).

El **nitrógeno (N)**, permite el adecuado crecimiento de la planta (INPOFOS 1996), por ser un elemento, constituyente de proteínas, ácidos nucleicos y otras sustancias (Bidwell 1990); las plantas con adecuada dotación de nitrógeno, permiten formación y crecimiento celular rico en protoplasma y proteínas, que repercuten en el tamaño de la planta, succulencia y color verde característico del follaje de la variedad (Miller 1981). La deficiencia de este elemento se manifiesta con clorosis y enanismo (INPOFOS 1996) y se incrementa la fibra; mientras que el exceso influye en la producción de carbohidratos (Miller 1981).

El **fósforo**, como elemento mayor, es absorbido en forma de ion fosfato inorgánico monovalente y divalente; interviene en la composición de los ácidos nucleicos (Bidwell 1990), es componente de la lecitina (Miller 1981) y los fosfolípidos (Bidwell 1990); una dotación adecuada permite la acumulación en las células meristemáticas, e interviene en la maduración de semillas; también interviene en procesos enzimáticos como la producción de alcohol a partir de azúcares y la transformación de azúcares en almidón y viceversa (Miller 1981). La deficiencia de este elemento afecta el metabolismo de crecimiento, las hojas adquieren el color verde oscuro, a menudo se desarrollan pigmentos antociánicos (Miller 1981), los tallos desarrollan el color púrpura por acumulación de carbohidratos, disminuye la formación de raíces fibrosas, se retarda la maduración de frutos, los peciolo se tuercen hacia arriba (INPOFOS 1996).

El **potasio**, este elemento, no forma compuestos orgánicos de importancia; en las plantas se encuentra bajo la forma de sales inorgánicas y en mínimas cantidades formando sales minerales; la principal función hasta ahora conocido es la de ser un catalizador en los procesos de síntesis de azúcares y almidón, transporte de hidratos de carbono, reducción de nitratos, síntesis de proteínas y división celular (Miller 1981); activación de enzimas, se enlaza iónicamente al piruvato quinasa, esencial en la respiración y metabolismos de carbohidratos (Bidwell 1990).

La deficiencia, causa enanismo que termina con la muerte prematura de color pardo; en el proceso de la necrosis las hojas se decoloran paulatinamente, tomando el color amarillo con el borde necrosado de color pardo; las semillas no maduran (Miller 1981); los síntomas anteriormente descritos aparecen primero en las hojas viejas, también causan raíces pobremente desarrolladas, los tallos son débiles, las semillas y frutos son pequeños y arrugados y predisponen a la susceptibilidad a enfermedades (INPOFOS 1996).

El **azufre**, en las plantas conforma los aminoácidos cistina, cisteína y metionina; compuestos principales de las proteínas (Bidwell 1990); es indispensable en la formación de la clorofila (Miller 1981).

La deficiencia se manifiesta a través del color verde pálido, semejante a la deficiencia de nitrógeno (Miller 1981), las hojas se arrugan mientras progresa la deficiencia, los tallos son delgados y fibrosos (INPOFOS 1996).

El **magnesio**, elemento básico en la molécula de clorofila (Miller 1981), esencial para la fotosíntesis; interviene en la estabilización de partículas ribosómicas, es constituyente de las sub unidades que conforman el ribosoma; interviene en la ligación de la enzima con el sustrato, como por ejemplo en la reacción que implica transferencia de fosfato desde el adenosin trifosfato (ATP), en donde el Mg actúa como eslabón enzima sustrato. Interviene en las reacciones de carboxilación y descarboxilación; es decisivo en el metabolismo energético, como en la síntesis de núcleo, cloroplasto y ribosoma (Bidwell 1990).

La deficiencia causa manchas necróticas en hojas viejas; en jóvenes, causa clorosis internerval (INPOFOS 1996), pigmentos brillantes de color rojo, naranja, amarillo o púrpura, debido a que este elemento es fácilmente soluble y de rápido transporte en la planta (Bidwell 1990); en la secuencia de la manifestación de los síntomas, el color rojo púrpura del parénquima foliar se transforma paulatinamente, permaneciendo siempre las nervaduras de color verde (INPOFOS 1996).

El **calcio**, elemento que tiende a acumularse en las hojas, conforma la lámina media de las paredes celulares, como pectato de calcio. Como en las células vegetales, existen los oxalatos de calcio; se estima que este elemento, se combina con los ácidos orgánicos, para neutralizar su toxicidad (Miller 1981).

Interviene en la síntesis de pectina de la lámina media de la pared celular, también se involucra en el metabolismo o formación del núcleo y mitocondrias (Bidwell 1990).

Las deficiencias aparecen frecuentemente en suelos ácidos, limitan el crecimiento, los filos de las hojas se doblan hacia arriba, los ápices se deterioran con algún rompimiento de los peciolos y también afecta la pudrición del fruto (INPOFOS 1996).

El **hierro**, se hace indispensable en la síntesis de clorofila, aunque no forma parte de la molécula; actúa como catalizador en el transporte de oxígeno, durante el proceso de oxidación y reducción; forma parte de la catalasa, peroxidasa y oxidasa del citocromo (Miller 1981); enzimas oxido-reductoras importantes, en la formación de la clorofila (Bidwell 1990).

Las plantas deficientes, en este elemento, se vuelven cloróticas, verde pálido, casi blancas y con moteaduras (Miller 1981), permaneciendo las nervaduras de color verde; cuando la deficiencia es severa toda la planta presenta los síntomas antes mencionados (INPOFOS 1996).

El **zinc**, es importante por ser activador obligado de numerosas enzimas; destacando las deshidrogenasas del ácido láctico, ácido glutámico, alcohol y pirimidin nucleótido (Bidwell 1990); como activador enzimático, forma parte de la anhidrasa carbónica, necesaria para la síntesis del ácido indol acético (Miller 1981); interviene en la síntesis de proteínas, incrementando compuestos nitrogenados (Bidwell 1990).

La deficiencia hace que las plantas crezcan muy lentamente, presentan clorosis en las hojas nuevas, reducen floración, fructificación y sistema radicular pobremente diferenciado (INPOFOS 1996).

El **cobre**, es importante porque desempeña funciones exclusivamente catalíticas (Bidwell 1990), forma parte de las enzimas oxidantes como la oxidasa del ácido ascórbico y la tirosina (Miller 1981), polifenoloxidasas y el ácido ascórbico oxidasa, también está presente en la plastocianina de los cloroplastos, un componente importante del sistema transportador de electrones de fotosíntesis y está involucrado en la reducción de nitritos (Bidwell 1990).

La deficiencia causa necrosis en las hojas y les da una apariencia marchita y oscura, las hojas se enrollan apretadamente y se tornan blancas en la punta y produce la muerte regresiva en la planta (Bidwell 1990).

El **Manganeso**, interviene en diferentes funciones catalíticas, activando enzimas respiratorias y reacciones del metabolismo del nitrógeno y la fotosíntesis, principalmente en la secuencia de reacciones de liberación de electrones de agua, liberando oxígeno, este elemento interviene en la estructura del cloroplasto (Bidwell 1990), como catalizador interviene en las reacciones de oxidación y reducción, aquí es donde este elemento puede causar deficiencia de hierro, ya que éste, al ser absorbido en forma férrica, en la célula se transforma en ferroso, siendo el manganeso el agente oxidante (Miller 1981).

La deficiencia aparece en hojas jóvenes, como amarillamiento entre nervaduras y a veces como manchas marrones oscuras (INPOFOS 1996), necrosis de cotiledones; como su movilidad en la planta es compleja, dependiendo de la especie y edad de la planta, los síntomas apresen en forma indistinta tanto en hojas jóvenes como adultas (Bidwell 1990).

El **Boro**, microelemento, aún no demostrado satisfactoriamente en la fisiología normal de las plantas (Bidwell 1990). Aunque la deficiencia se ha determinado como el menor crecimiento de hojas tanto de la base como el ápice, el doblado y roturado de tallos (INPOFOS 1996).

El **Molibdeno**, interviene en la reducción de nitratos y fijación de nitrógeno (Bidwell 1990). La deficiencia se manifiesta como reducción de crecimiento y muerte regresiva de las plantas (INPOFOS 1996) clorosis, marchites y moteado de hojas (Bidwell 1990).

2.5.8. Formación de la planta, tener plantas de calidad, depende del injerto, valorado a través de la variedad y calibre de la estructura de los tallos. Luego de prosperar el injerto, aparecen las ramificaciones denominadas “basales”; sobre éstos se efectúan las podas, promoviendo el brotamiento de producción, cuya área foliar, muestra la característica ideal de la variedad (Gamboa 1989)

2.5.9. Característica de los basales, estas ramas emergen del injerto, del espacio conocido como manzana o corona, porción que garantiza la sobrevivencia y desarrollo del rosal (Bohn 1985). Tienen características especiales por su vigorosidad de crecimiento, son gruesos y largos, con mayor cantidad de entrenudos y mayor número de flores; por ejemplo “una rama normal después de la poda produce de una a tres ramas con flores, en cambio un basal después de esta práctica produce de cuatro a seis flores”. La formación de basales, ocurre de 15 a 25 °C, bajo estas condiciones el primer basal por año da origen a cuatro más, a los que se conoce con el nombre de “media pierna” (Fanstein 1997).

2.5.10. Tallos ciegos, en plantaciones industriales, en lo posible se debe evitar la formación de tallos con flores pequeñas; se evita este problema con una adecuada fertilización y la prevención de enfermedades causadas principalmente por partículas virus (Fanstein 1997).

2.5.11. Desyeme de tallos en producción, esta labor ayuda al basaleo; se renueva a la planta, debido a que se quitan las yemas evitando la formación de nuevos brotes, para facilitar la acumulación de reservas en beneficio del tallo y la futura flor (Sarasola 1975).

2.5.12. Podas, considerada una de las prácticas de mayor importancia en la fisiología de la planta, ésta se realiza en la parte aérea y sistema radicular (Cruz 2001); no sólo determina la arquitectura, sino más bien interviene favoreciendo la producción y productividad (Ferrer 1986), porque se renueva el follaje, aprovechando mejor las reservas acumuladas, para obtener flores de calidad, en fechas programadas (Wilcox 2003).

La poda en rosal se debe realizar con tijeras de podar, teniendo cuidado de no hacer los cortes al ras de la última yema, sino a un centímetro por encima de ella (Vásquez 2001).

2.5.13. Descabezado, es la eliminación del botón floral, esta labor se realiza especialmente cuando el tallo no alcanza la longitud requerida, delgado, torcido, cuellos de cisne, se descabeza para evitar la dominancia apical (Filgueira 2004).

2.5.14. La cosecha y pos cosecha, el factor que incluye en la calidad de flor cortada, es la vida útil en el florero y depende de la variedad, acorde con el potencial genético (Arbeláez 1999); además se debe tener en cuenta longitud del tallo, tamaño de la cabeza, número de flores por tallo, peso y consistencia de pétalos (Torres 2011).

2.6. Productos químicos contra Oidiosis

a. Topas 100 EC

Ingrediente activo: penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenetil)-1H-1, 2,4-triazol, 100 g por litro de formulación a 20 °C.

Indicaciones generales: Topas 100 EC es un fungicida sistémico a base de penconazol, especialmente indicado para la prevención y el control de la roya (*Uromyces* sp.) en el cultivo de la habichuela y Oídio (*Oidium leucoconium*) en rosas.

Topas 100 EC es rápidamente absorbido por la planta y actúa en el momento de la penetración y de la formación de haustorios de los hongos patógenos. Topas 100 EC detiene el desarrollo de los hongos interfiriendo con la biosíntesis de los esteroides de las membranas celulares del patógeno. Aun cuando Topas 100 EC actúa como protectante, curativo y erradicativo, se recomienda aplicar el producto con la suficiente anticipación para evitar daños irreversibles al cultivo y/o el establecimiento de la enfermedad (Sangrenta 2018).

b. Prosper 500 CE

Ingrediente activo: Spiroxamine

Formulación y concentración: Prosper se formula en concentrado emulsionable (CE) que contiene 500 gramos de ingrediente activo por litro.

Acción fitosanitaria: Prosper es un fungicida perteneciente a la clase química Espiroketalaminas que actúa contra enfermedades causadas por hongos pertenecientes a la familia *Erysiphaceae* y hongo del género *Oidium leucoconium*.

Modo de acción: Es un fungicida sistémico, protectante y erradicante con una alta eficacia (preventiva y curativa).

Mecanismo de acción: Prosper penetra rápidamente en los tejidos foliares, su mecanismo de acción es sobre la biosíntesis de los esteroides. Actúa en varios puntos de la ruta metabólica de los esteroides. Aproximadamente un tercio del ingrediente activo aplicado debe haber penetrado en la hoja, después de 10 minutos seguidos a la aplicación. A las siguientes 3 horas de la aplicación el máximo de ingrediente activo ya debe haber alcanzado el interior de la hoja.

Método de utilización: Prosper está recomendado para uso en cultivos de flores donde el daño causado por *Oidium* es de importancia económica como el causado en las rosas de exportación. Prosper debe ser utilizado dentro de un programa de rotación con otros fungicidas que posean diferente mecanismo de acción y complementado con prácticas de manejo integrado de cultivo con base en los criterios de manejo de enfermedad en cultivos de flores de exportación. Se recomienda el uso del producto en forma preventiva o con los primeros síntomas de la enfermedad.

Frecuencia de aplicación: Se recomienda la aplicación con base en los criterios de manejo de enfermedades de cultivos de flores, se recomienda el uso del producto con los primeros síntomas de la enfermedad. Se recomienda la utilización de prosper 500 en bloque de dos aplicaciones con intervalos de 5 a 7 días dependiendo de la susceptibilidad de la variedad, de condiciones ambientales y de la presión de la enfermedad. (Bayer 2018).

2.7. Productos químicos contra Mildiu

c. Aliette 800 WG

Ingrediente activo: Fosetyl Aluminio.

Formulación y concentración: Aliette WG es una formulación de gránulos dispersables en agua (GDA) que contiene 800 g de Ingrediente activo por kg de formulación.

Acción fitosanitaria: Es un fungicida de doble sistémica con acción sobre enfermedades producidas por: Hongos Omycetos y Deuteromycetos. Pertenece al grupo químico de los alcoifosfonatos.

Modo de acción: Aliette 800 WG es un fungicida micronizado, de sistemía ascendente y descendente.

Mecanismo de acción: Estimula los mecanismos naturales de defensa de la planta, al ser absorbido, se metaboliza rápidamente y es transportado por la savia a toda la planta, incluyendo los rebrotes que se forman después de la aplicación.

Frecuencia de aplicación:

Rosas: una aplicación cada 30 días.

d. Ridomil gold mz 68 WG

Ingrediente activo: Metalaxilo-M (640gr/kg Mancozeb + 40gr/kg metalaxilo).

Características del producto: Fungicida de alta eficacia para control de mildius, con capacidad preventiva, curativa y erradicante, que ahora se presenta en un formulado de nueva tecnología. Esta nueva presentación le permite una mayor eficiencia y más seguridad para el aplicador y para el medio ambiente (Syngenta 2018).

Formulación: Granulado dispersable en agua (WG)

Modo de acción: Ridomil gold mz pepite es un fungicida sistémico y de contacto, especialmente indicado para combatir el mildiu. La formulación de Ridomil Gold mz pepite está especialmente estudiada para conseguir una alta y duradera eficacia. La sustancia activa Metalaxil-M actúa de forma sistémica. Su absorción es rápida; en unos 30 minutos penetra en el interior de la planta por las partes verdes, se distribuye a través de la savia hacia los órganos en crecimiento, y protege los nuevos desarrollos del cultivo. Esta característica permite evitar problemas de arrastre o lavado, en caso de producirse lluvias posteriores al tratamiento. La sustancia activa Mancozeb actúa por contacto, de forma preventiva (Syngenta 2018).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación

El presente trabajo se realizó en invernadero y laboratorio. El invernadero ubicado en el distrito de Llacanora, sector La Banda, a 2608 msnm en las coordenadas $78^{\circ}45'214''$, $78^{\circ}45'39''$ O y $92^{\circ}02'776''$, $92^{\circ}02'799''$ E. y en el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

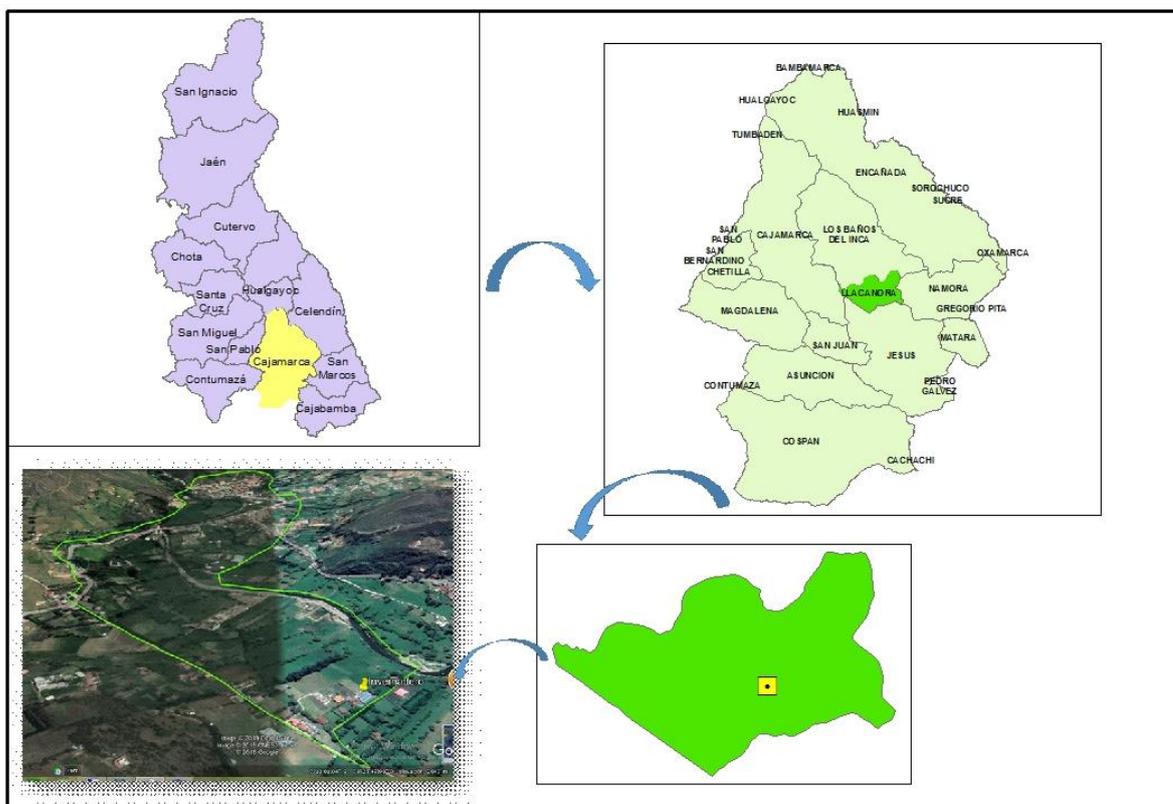


Fig. 1. Mapa de ubicación del distrito de Llacanora.

3.1.1. Invernadero

Ocupa un área de 750m², construido de tubo de fierro galvanizado, techo ovalado, con tres naves; la cubierta y parte lateral de polietileno blanco, calibre 5 y malla Rachel. Tiene ventilación cenital con apertura y cierre manual. En el interior se distinguen 21 camas; 13 de 23.5 m de largo y 8 de 20 m de largo por 0.50 m de ancho; además tiene un camino de 0.60 m de ancho. El invernadero siempre tiene que estar en una temperatura de 18 a 22°C y una humedad relativa de 61 a 69% pero que en el invierno la humedad relativa se supera de 75-80%.

3.2. Materiales

a. Material biológico, Plantas de rosa variedades; roja freedon, blanca mundial, topas fucsias, himagicc de dos años de edad.

b. Material de campo, tijera de podar, lampilla, picos, palanas.

c. Material de traslado de muestras, cámaras húmedas, bolsas de polietileno y bolsas de papel.

d. Abonos y fertilizantes: Se utilizaron estiércol de lombriz (*Eisenia foetida*), vacunos (*Bos taurus*), equinos (*Equidae*) y cascara de arroz (*Oryza sativa*) en la proporción de 45kg por cama de 21.7m, cada uno; práctica realizada cada seis meses; el estiércol de lombriz proporciona los elementos minerales disponibles; los estiércoles de equinos y ovinos es materia orgánica en proceso de descomposición destacando microorganismos saprofitos como especies de hongos de suelo no virulentos y bacterias como *Bacillus licheniformis* que metabolizan antibióticos y fitohormonas en veneficio de la planta como lo reporta (Roncal y Fucikovsky 1990); la cascara de arroz cuyo tiempo de degradación es prolongado se comporta como mejorador de la estructura de suelo.

Los fertilizantes urea (CO(NH₂)₂) y superfosfato triple (Ca₃(PO₄)₂); como fuente de nitrógeno y fosforo aplicados en una proporción de 1 kg cada uno en cama de 21.7m.

e. Fungicidas: Topas 100EC (penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenetil)-1H-1, 2,4-triazol), Prosper (Spiroxamine) para controlar oidiosis (*Oidium leucocorium*) se utilizaron 10ml por mochila de 20L aplicados cada 10 días y Aliette 800 WG

(Fosetyl aluminio) a 10ml/20L y Ridomil gol mz pepite (64%p/p de Mancoceb(640g/kg), 3.9% p/p de Metalaxyl-M(39g/kg) para controlar Mildiu (*Peronospora sparsa Berk*), se utilizaron 10ml del primero por muchila de 20L y 15gr del segundo en muchila de 20L también aplicados cada 10 días.

3.3. Material de laboratorio

a. Equipo óptico: lupa, estereoscopio, microscopio y cámara fotográfica.

b. Material de vidrio: laminas porta y cubre objetos.

3.4. Otros materiales, cinta maskin, navajas, agujas hipodérmicas N°25, algodón, pinzas, estiletes.

3.5. Métodos

3.5.1. Trabajo en invernadero

a. Riego, abonamiento y fertilización, el riego de rosas bajo invernadero, durante el seguimiento de la conducción de la presente investigación, se realizó todos los días, utilizando el sistema de riego por goteo y ducha, durante 10 minutos.

Los productos se aplicaron en soluciones siguiendo un protocolo. En 50 litros de agua se diluye 1050 g de nitrato de calcio, 30 g de kelato de hierro EDDHA, 450 g de nitrato de amonio y 375 g de nitrato de magnesio. En otros 50 L, se diluye 500 g de nitrato de potasio, 195 g de fosfato monopotásico, 205 g de sulfato de amonio, 300 g de sulfato de magnesio, 9.5 g de kelato de manganeso, 10.5 g kelato de zinc, 1g de kelato de cobre, 2.5 g de kelato de boro y 0.25 g de molibdato de amonio.

Obtenidas las diluciones, se conectan las mangueras de ambos depósitos, en una de mayor diámetro; que es la que ingresa al invernadero; en esta existe dos llaves para controlar los dos ramales principales, que abastecen de la fertilización en solución, a las mangueras de riego por goteo.

b. Injertos y agobio, el injerto se realizó, después de 30 días del prendimiento de la planta y el agobio después de 45 días del prendimiento del injerto.

c. Deshierbo, fue manual y de acuerdo a la emergencia de las plantas acompañantes.

d. Podas, estas prácticas se realizaron, con el propósito de formar adecuadamente la copa de la planta, fructificación y de limpieza.

e. Tratamiento químico de Oidiosis y Mildiu, las fumigaciones se realizaron en forma intercalada para controlar oidiosis y mildiu

f. Cosecha, esta práctica se realizó dos veces a la semana.

g. Recolección de muestras para diagnosis

Para realizar la diagnosis fitopatológica, se seleccionaron órganos con síntomas y signos del fitopatógeno, para ser conducidos al Laboratorio.

Las diferentes muestras colectadas, se dispusieron en cámaras húmedas, otras en bolsas de papel, protegidas con bolsas de polietileno; material válido durante 48 horas, tiempo que nos permitió observar al microscopio el signo mildiu y oídium.

h. Evaluación de incidencia y severidad de oidiosis y mildiu en rosas.

Para determinar la incidencia y severidad de oidiosis y mildiu se seleccionaron al azar cuatro plantas por cama por cada fitopatógeno en estudio; estas se identificaron con cintillos de color rojo para mildiu y azul para oidiosis.

Se realizaron 10 evaluaciones, en las plantas seleccionadas, evaluando la enfermedad a través del signo, acorde con la escala de evaluación.



Fig. 2.Plantas de rosa identificando la fitoenfermedad, los cintillos rojos indican presencia de mildiu (*Peronospora sparsa* Berk) y azules Oidiosis (*Oídium leucoconium*).

3.5.2. Trabajo en Laboratorio

Para determinar las estructuras somáticas de los patógenos que causan oidiosis y mildiu se obtuvieron muestras de hojas y tallos que mostraban el signo característico de cada enfermedad.

Las oidiosis se mostraron como pulverulencias blancas en el has y envés de hojas y en la superficie verde del tejido cortical del tallo y ramitas. En cambio, el mildiu se dejó ver como felpas de color gris claro a oscuro, principalmente en hojas.

Para determinar la especie *Oídium leucoconium* se visualizó hifas septadas, conidióforos unicelulares y conidios ovoides alargados catenulados.

Y para verificar la presencia de *Peronospora sparsa Berk*, se tuvo en cuenta observar hifas no septadas, esporangióforos con ramificación terminal; cada ramificación erminaban en dicotomías, en cuyo ápice de éstos, se encontraban los esporangios.

3.5.3. Evaluación de Oidiosis (*Oídium leucoconium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa Berk*).

a) Incidencia, se calculó haciendo uso de la fórmula matemática

$$I = IDD = \frac{(N^{\circ} \text{ de plantas enfermas})}{N^{\circ} \text{ de plantas total}} \times 100$$

b) Severidad, se utilizó la siguiente fórmula matemática

$$I = IDD = \frac{\Sigma(N^{\circ} \text{ de plantas} \times \% \text{ de grado} >)}{N^{\circ} \text{ de plantas total}}$$

Para calcular la severidad de las fitoenfermedades se utilizaron escalas de evaluación que se resumen en las tablas 2 y 3.

Tabla 13. Escala de evaluación de Oidiosis (*Oidium leucoconium*) en rosa (*Rosa canina*).

Grado	Porcentaje	%>	Descripción
1	0%	0%	Planta aparente sana.
2	1-25%	25%	Planta mostrando indicios de manifestación del signo, en el follaje, en forma de puntos blancos de 0.5 – 1 mm de diámetro.
3	26-50%	50%	Plantas mostrando el signo característico en folíolos y brotes de en sépalos y corteza de tallos, del tercio superior.
4	51-75%	75%	Folíolos necrosados, signo visible en toda la parte aérea de la planta 75%.
5	76-100%	100%	Defoliación generalizada, muerte regresiva de tallos.

Tabla 14. Escala de evaluación de Mildiu (*Peronospora sparsa* Berk) en rosa (*Rosa canina*).

Grado	Porcentaje	%>	Descripción
1	0%	0%	Planta aparente sana.
2	1-25%	25%	Planta mostrando indicios de manifestación del signo, en el follaje; diferenciado sólo al estereoscopio.
3	26-50%	50%	Plantas mostrando el signo mildiu en folíolos, visible a la vista.
4	51-75%	75%	Folíolos, enrollados, con pigmentaciones purpura violácea, defoliación, inicio de formación de resquebrajaduras en tallos.
5	76-100%	100%	Defoliación y tallos muertos en forma regresiva.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Control de Oidiosis (*Oidium leucocorium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa Berk*), en el cultivo de rosa en invernadero.

Dos días antes de la aplicación de los fungicidas, se realizaron evaluaciones de incidencia y severidad, de las fitoenfermedades; determinando que para oidiosis el promedio de incidencia fue de 15.6 % y 1.7% de severidad y para Mildiu 13.1% de incidencia y 0.97% de severidad. Valores registrados en el Grado 2; cuyo proceso de infección de ambos fitopatógenos, causaron inconspicuos síntomas, con limitada formación del signo y mínima producción de inóculo, que fueron inactivados con la siguiente aplicación del fungicida.

Durante un año, se realizaron 10 evaluaciones; determinando que los fungicidas limitaron al mínimo el proceso de infección, evitando el desarrollo de la patogénesis de cada fitopatógeno.

Las dos principales fitoenfermedades de rosa en invernadero, se controlaron con aplicaciones de fungicidas, alternando los productos tanto para Oidiosis como para Mildiu; cuya frecuencia de aplicación fue de 10 días.

Para controlar Oidiosis se utilizó Topas 100EC (penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenotil)-1H-1, 2,4-triazol) a 10ml/20l, Prosper (Spiroxamine) a 10ml/20l y Aliette 800 WG (Fosetyl aluminio) a 10ml/20l y para Mildiu, se usó Ridomil gol mz pepite (64%p/p de Mancoceb(640g/kg), 3.9% p/p de Metalaxyl-M(39g/kg) a 15gr/ 20l para controlar mildiu (*Peronospora sparsa Berk*).



Fig. 3. Tanque, motobomba y accesorios para fumigación.



Fig. 4. Práctica de fumigación para controlar Mildiu (*Peronospora sparsa* Berk) y Oidiosis (*Oidium leucoconium*).



Fig. 5. Foliolos de rosa mostrando de signo de Oidiosis (*Oidium leucoconium*) y la estructura del hongo donde se diferencia hifa somática, conidióforo unicelular y conidios en cadena celular y conidios catenulados.



Fig. 6. Foliolos de rosa (*Rosa canina*) mostrando el signo de Mildiu (*Peronospora sparsa*) y la estructura del hongo donde se diferencia el esporangioforo hialino, ramificación terminal y esporangios ovoides de color amarillo brillante.

4.2. Labores culturales en la conducción del cultivo de rosa en invernadero.

a. Sustrato, tiene la siguiente proporción: 2:1:1; quiere decir dos partes de suelo agrícola, franco arcilloso; una parte de arena lavada de río y una parte de turba de jalca.

b. Selección de estacas para plantas patrón, las estacas se obtuvieron de plantas comunes o no mejoradas; cuyas matas muestren uniformidad de ramificación; las ramas seleccionadas deben tener de 2.3 - 2.5 cm de diámetro y cuyo tejido cortical no muestren cicatrizaciones, de haber sufrido daños a través de infecciones por patógenos o magulladuras por acción física. De las ramas seleccionadas, la porción ideal para obtener estacas, es del tercio medio, de esta manera se asegura el enraizamiento uniforme, que contribuirá en el prendimiento del injerto.

b. Injerto de yema, esta práctica consistió en seleccionar porciones de ramas del tercio medio de plantas de rosa mejorada; para obtenerlas, se usó tijeras de podar, tratadas asépticamente para cada corte; las porciones de tallos con yemas, se dispusieron en baldes, que contenía agua clorada. Como medida ideal para conseguir adecuado prendimiento, los injertos se realizaron una altura de 10 – 15 cm a partir de la base del patrón. El prendimiento de la yema, se manifiesta a través de la coloración púrpura.

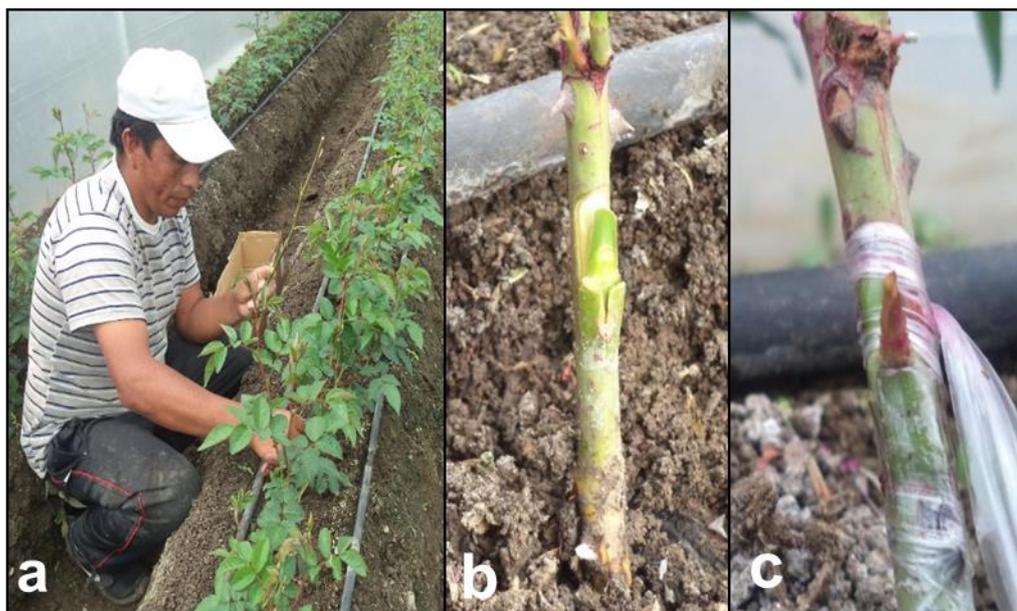


Fig. 7. Proceso de injerto, selección de yemas (a), disposición de la yema en la planta patrón(b) y yema activada (c).

c. Agobio, práctica realizada después del prendimiento del injerto; esta labor consiste en doblar las ramitas y hojas del patrón, para facilitar la poda, y de esta manera ayudar al crecimiento y desarrollo de la yema injertada y activada, como se muestra en la fig 2.



Fig. 8. Vista panorámica de plantas patrón agobiados.

d. Riego, el desarrollo de esta práctica, merece cuidado en cualquier cultivo; debido a que la humedad y temperatura en el ambiente, más la susceptibilidad del hospedero, permite el desarrollo de fitoenfermedades, como lo reporta (Agrios 2005).

En la presente investigación, esta práctica se realizó utilizando dos sistemas; por “ducha” y “goteo”. Por ducha, mayormente se utilizó para contrarrestar la temperatura del invernadero a medio día, que, en los meses de mayo a setiembre, se registró entre 28 y 32 °C.

El riego por goteo, en rosas bajo invernadero, es permanente, de esta manera se asegura la dotación de la solución suelo en beneficio del desarrollo y crecimiento de la planta. El riego por goteo es efectivo, debido a que mantiene el sustrato suelo en capacidad de campo. El volumen de cada gota fue 0.15 ml promedio; por segundo se calculó, que caen dos gotas; cayendo 18 ml por minuto.

Cada planta se expuso a este tipo de riego, tres veces al día, por diez minutos; recibiendo una dotación de 540 ml. En 7250 plantas, se utilizó 3915 L de agua por día.



Fig. 9. Tanque de agua, para riego por goteo, ducha y tanques de fertilización.



Fig. 10. Riego por sistema de ducha, a camas y pasadizos.

e. **Deshierbo de camas**, este trabajo se realizó, para evitar el microclima, que es favorable a cualquier infección y desarrollo de fitoenfermedades como oidiosis y mildiu preferentemente.



Fig. 11. Cama y pasadizos deshierbados.

f. **Abonamiento**, práctica realizada dos veces al año, se utilizó estiércol de lombriz entre 200 a 220 gr por planta; estiércol de equinos, vacunos, guano de islas y cascaras de arroz. Se aplicaron dos veces por año.

El **estiércol de lombriz**, llamado erróneamente “humus de lombriz”, se caracteriza por tener ácidos húmicos fúlvicos que estimulan el enraizamiento de las plantas hasta en 100% (Domínguez 1993).

En este tipo de abono, la materia orgánica vegetal se encuentra mineralizada (Vallejo 2001); minerales que, con el agua, conforman la solución suelo, ideales para el crecimiento y desarrollo de las plantas (Calvache 2001).

Los **estiércoles de equinos y vacunos**, se aplicaron desmenuzados, bajo esta forma, parte del agua de riego por ducha, se mantiene, proporcionando la humedad adecuada para que prosperen microorganismos degradadores de esta materia orgánica, que transcurrido el tiempo se mineralizan, quedando expuesta macro y microelementos, fácilmente absorbidos junto con la solución suelo; además en esta materia orgánica prosperan microorganismos benéficos,

destacando la presencia de *Bacillus turinguensis*, *B. subtilis*, diferentes especies del género *Trichoderma*, género *Fusarium* y otros con propiedades antagónicas contra los fitopatógenos radiculares (Bauer de la Isla 2000).



Fig. 12. Aplicación de abono en hombro de cama.

El **guano de isla**, como abono orgánico en el cultivo de rosa contribuyó con la disponibilidad del nitrógeno, y otros elementos minerales en beneficio de la manifestación del potencial genético de la plantas de rosa; además a través de los microorganismos que acompañan contribuyeron con la sanidad; es el caso de la presencia de las diferentes especies del género *Bacillus*, que al alimentarse de los exudados del sistema radicular, metabolizan antibióticos contra fitopatógenos comunes y generan fitohormonas en beneficio de las plantas.

g. Fertirrigacion, con esta práctica se consiguió la manifestación del potencial genético de las plantas de rosa, el anclaje de cada una de las plantas mostró solidez, por la constitución ideal del sistema radicular, el diámetro del tallo de cada planta fue de 2.7 a 3.2 cm, considerado ideal para este cultivo, las ramas de 2.2 a 2.5 cm, de corteza de color verde, y las ramas productoras de flores de 1.3 a 1.5 cm de diámetro, con botones florales consistentes. Característica de que las plantas han tenido una adecuada fertilización.

i. **Basal**, práctica relacionada con la formación de ramas florales, emergen del injerto denominado manzana o corona y garantizando el desarrollo del rosal. Éstos se caracterizan por su vigorosidad y crecimiento, tienen más entrenudos y más flores; cuando se poda produce de cuatro a seis flores. Fanstein (1997), determinó que al año aparecen alrededor de cuatro basales y que depende de las características genéticas y de adaptación de cada variedad.

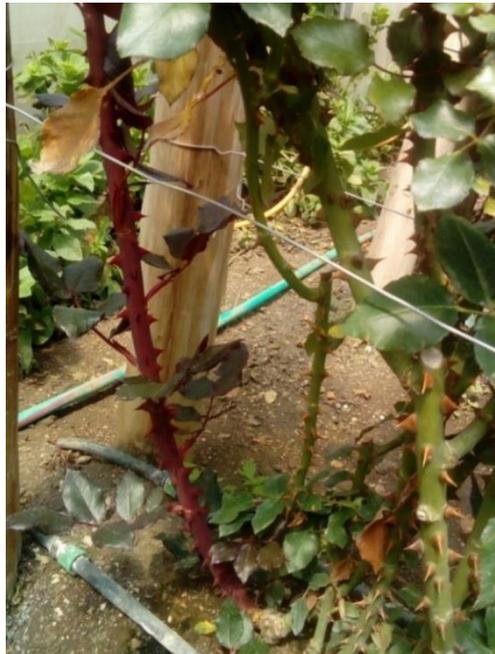


Fig. 13. Planta con un vigoroso basal.



Fig. 14. Práctica de la poda de un basal.

j. Tallos ciegos y desyeme, en una planta de rosa en producción, es frecuente la manifestación de tallos ciegos, debido a que no presentan la yema, éstos se caracterizan por detener el crecimiento de la planta, aunque ocurre incremento del área foliar. Para evitar el incremento del área foliar, se realizó una poda, facilitando la emergencia de una nueva yema que termine formando una rama floral de calidad.

Durante el periodo de conducción del presente cultivo, el **desyeme** constituyó una práctica ideal y prioritaria, ésta consistió en retirar las yemas debajo del botón floral apical (yema comercial); evitando de esta manera la competencia con la nueva yema floral. Esta práctica se realizó, teniendo en cuenta la apertura del botón floral; dando oportunidad a la cicatrización respectiva y no tener problemas de infección de alguna fungosis, en invernadero, en empaque y traslado del producto comercial.

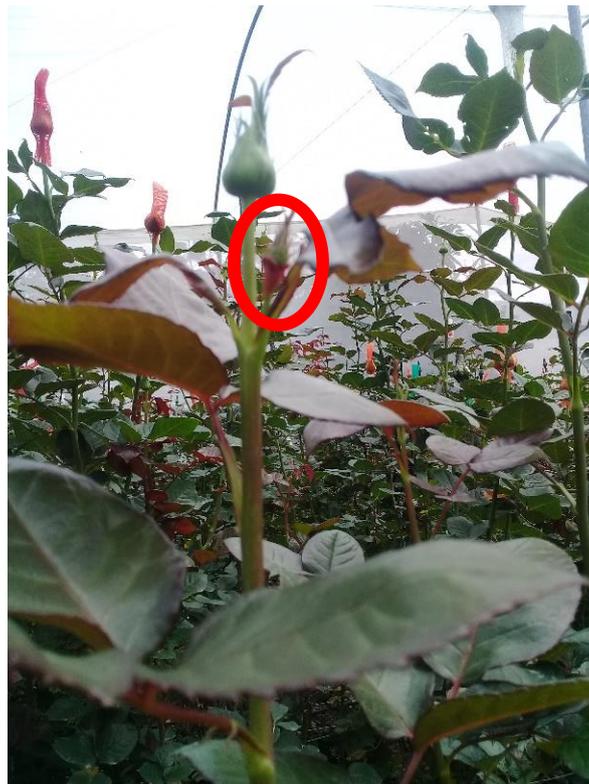


Fig. 15. Botón floral apical (yema comercial) en competencia con una nueva yema floral.

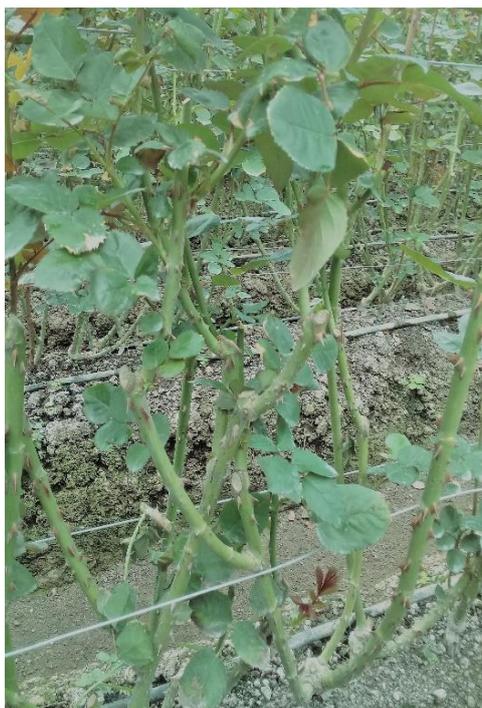


Fig. 16. Planta con tallos ciegos.

k. Podas, el cultivo de rosas en invernadero, requiere en forma continua, realizar podas, en un inicio, podas de formación, seguido podas de limpieza y podas de fructificación.

La poda de formación consistió en eliminar, los brotes de la estaca patrón; con la finalidad de evitar la competencia con la diferenciación y emergencia de las yemas del injerto comercial; de esta manera se consiguió la diferenciación, crecimiento y desarrollo del tallo con su respectivo botón floral.



Fig. 17. Práctica de podas de limpieza.

La poda de limpieza consistió en eliminar ramas malformadas, ramas cuya herida después de la cosecha, que deficiente cicatrización con síntomas de clorosis y necrosis progresiva del tejido cortical, la realizó la poda de limpieza que consistió en realizar el corte entre 3 y 5 cm, eliminando de esta manera el área infectada.

Consideramos poda de fructificación, al corte del tallo comercial, debido a que después de cada cosecha se apertura una nueva yema de floración. Teniendo en cuenta esta práctica, por cada poda de cosecha, las tijeras de podar se pasan por una solución hipoclorito de sodio al 5%.

I. Descabezado, cuando se apertura, diferencia y desarrolla una nueva rama floral, durante este proceso es común que aparezca otra, haciendo competencia por nutrientes a la rama comercial; por lo que se hace indispensable eliminar sólo el botón floral de la rama inmediato inferior; de esta manera se consigue el normal crecimiento y desarrollo del botón comercial.



Fig. 18. Descabezado del botón floral cuando existe presencia de tallos pequeños.

m. Capuchones, el material del capuchón está confeccionado de malla elástica y sirve para colocarlo en el botón floral, para evitar que los pétalos se abran y pierdan de esta manera calidad comercial. Cada capuchón, después de la cosecha se retira y se lava con agua caliente, quedando en condiciones asépticas para ser nuevamente utilizado.



Fig. 19. Botones de rosa (*Rosa canina*), mostrando el capucho.

n. Cosecha y post cosecha, la cosecha del tallo con botón floral, se realizó manualmente; el operador utilizó guantes y tijeras de podar. Esta actividad se realizó dos veces por semana; la cantidad de tallos con botones florales que el operador sostiene en su mano, fue de 6 a 8 unidades, cantidad adecuada que permite mantener el producto en condiciones óptimas de cosecha. Cada hato se dispone en la plataforma de una mesa de madera; en esta, se encuentra otro operador, que se encarga de separar las hojas del tercio inferior del tallo floral, además se encarga de separar la malla de cada botón floral. En estas condiciones se disponen en depósitos con agua corriente, para evitar la deshidratación; de aquí pasa a otra mesa para realizar la clasificación y el empacado respectivo, en depósitos de cartón.



Fig. 20. Hidratación de rosas empacadas, para la comercialización.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDASIONES

5.1. La eficiencia del control químico de Oidiosis (*Oidium leucoconium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa* Berk) en rosa (*Rosa canina*), en invernadero se realizó teniendo en cuenta la evaluación de estas enfermedades; aplicando fungicidas de contacto y sistémico en forma intercalada cada 10 días. Para Oidiosis, se utilizó Topas 100EC (penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenetil)-1H-1, 2,4-triazol) a 10ml/20L y Prosper (Spiroxamine) a 10ml/20L, después de evaluar 15.6% de incidencia y 1.7% de severidad. Y, para Mildiu se utilizó Aliette 800 WG (Fosetyl aluminio) a 10ml/20L y Ridomil gol mz pepite (64%p/p de Mancoceb (640g/kg), 3.9% p/p de Metalaxyl-M(39g/kg) a 15gr/20L, con 13.1% incidencia y 0.97% severidad.

5.2. En la conducción del cultivo, se realizaron 10 prácticas culturales; preparación del sustrato suelo; estacas patrón; injerto; agobio; corte de tallo ciego; podas de formación; podas de limpieza; podas de fructificación; descabezado; riegos; deshierbo; abonamiento y fumigaciones contra estas enfermedades.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. **Alva, J. J. 2018.** Eficacia de fungicidas en el control de oídio de uva de mesa *Oidium tuckeri* en Piura. Libro de Resúmenes. XXV Congreso Peruano de Fitopatología. Asociación Peruana de Fitopatología. 26 pág.
2. **Avery, D. & Brigg, J. 1968.** Damage to Leaves Caused by the Fruit Tree Red Spider Mite *Panonychus ulmi* (Kock.) J. Hort. Sci.
3. **Agrios, G. N. 2004.** Plant Pathology. Fifth edition. ELSEVIER ACADEMIC PRESS. 922 pág.
4. **Asero, J. & Suquilandia, M. 2007.** Evaluación de *Trichoderma harzianum* y *Penicillium sp.* En el Control de "Oídio" (*Sphaeroteca pannosa*) en Rosas (*Rosa sp.*) variedad Aalsmergold. Ascazubi, Pichincha, Ecuador.
5. **Aponte, D. R. 2007.** El oídio (*Sphaerotheca pannosa*) con su método de control biológico en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*). Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agronómica. Ambato – Ecuador.
6. **Álvarez, M.1980.** Agrotecnia de los rosales. Floricultura. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 505-545 pág.
7. **Aegerter, B. Nuñez, J & Davis, M. 2002.** Detection and Management of Downy Mildew in Rose Rootstock. PlantDis; 86(12):1363-1368 pág.
8. **Arbeláez, G.1999.** El moldeó veloso del rosal ocasionado por peronospora *sparsa* Berkeley. Acopaflor.37-39 pág.
9. **Aldana, N.1999.** Evaluación de las características morfológicas de treinta y uno variedades de rosas, *Rosa sp.* Tesis de Diploma; Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 120 pág.
10. **Banco Centrar de Ecuador.** Elaboración Información. expo flores 2000.

11. **Bidwell, R.G.S. 1990.** Fisiología vegetal. Primera edición. Editorial AGT EDITOR S. A. 784 pág.
12. **Brandenburger, W. 1985.** Parasitische Pilze an Gefäpflanzten in Europa. Gustav Fischer Verlag. 922- 923 pág.
13. **Bohn, C. 1985.** Enciclopedia de Jardinería. Primera edición SUSAETA EDICIONES, S.A. 422 pág.
14. **Bográn, E. 2012.** Integrated Pest Management of Tetranychus spp. In Cut Flower Production. Department of Entomology, Agrilife Extension; Texas A & M University, College Station TX.
15. **Caldari, P. Freitas, J. C. & Rezende, J.A.M.1997.** Doencas das plantas ornamentais. Manual de Fitopatología. Terceira edicao. 2: 608 – 612 pág.
16. **Calvache, M. 2001.** Manejo de Nutrientes en Fertilización de Cultivo de Rosas. La flor de Ecuador.Sep.2001 N°29. 18-20 pág.
17. **Charlin, R. 2001.** Morfología, Taxonomía, Manejo Antiresistencia y Control de Ácaros Fitófagos en Ornamentales. Bast Chile S.A.
18. **Cooke, D. Dreth, A. Duncan, M. Wagel, G. & Brasier, M. 2000.** Molecular Phylogeny of Phytophthora and Related Oomycetes. Fungal Genet Biol. 17-32 pág.
19. **Ceja, C. & Valdéz, A .1998.** Enraizamiento de esqueje de azalea (Rhododendron simsii) mediante el uso de auxinas. El VI Congreso Nacional de Horticultura Ornamental. Memoria Resúmenes. México.
20. **Cisneros, F. 1995.** Control de plagas agrícolas: Control Biológico (en línea). Lima, Perú. Consultado el 15 nov. 2016. 58 pág.
21. **Cruz, M. Marcile, J. Stadnik & Marta C. Rivera 2001.**OIDIOS / [Eds.]: Jaguariúna, SP Embrapa Medio Ambiente, 484 pág.
22. **Díaz, M. 1996.** Estudio de los reguladores del crecimiento en flores de Rosa. [Tesis de Maestría]; ISCAH, 65 pág.
23. **De Castro, A. 2010.** Análisis de Crecimiento en Rosa Variedad Freedom Sometido a Deprivación de Calcio y Boro. Bogotá - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
24. **Domínguez, A. 1993.** Fertirrigación. Madrid, Mundi –Prensa. pag.16-18.
25. **Ecuauímica, A. 2002.** Guía Comprensiva para el Manejo de Ácaros. Ecuador.

26. **E.T.S.I.I.A.A de Palencia.** Protección de cultivos. 2ºCiclo. Escuela de Ingenieros Agrónomos. 47pág.
27. **Fainstein, R. 1997.** Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Ecuador, Ecuaooffset, Cialtda, 11-237 pág.
28. **Fainstein, R. 1999.** Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Ecuador, Ecuaooffset, Cialtda.34 pág.
29. **Ferrer, M.1986.** La producción de rosas en cultivo protegido. Ed Universidad Plantas S.A. España. 346 pág.
30. **Ferrer y Palomo 1986.** La producción de rosas en cultivo protegido. España. Universal Plantas. S. A. 382 pág.
31. **Filgueira, J. 2004.** Estudio microscópico del desarrollo biológico de Penospora sparsa en rosa bajo condiciones controladas. XXV Congreso ASCOLFI. Palmira, Colombia.11-13 pág.
32. **Ferrer, F. Salvador, P.1986.** La producción de rosas en cultivo protegido. Ed Universal Plantas S.A. España.
33. **Glacoxan, 2003.** Ácaros. Glacoxan Argentina.
34. **Galotuña ,V. 2007.** Evaluación de Tres Ingredientes Activos y Dos Dosis de Aplicación para el Control Químico de Arañita Roja en Rosal. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica Riobamba, Ecuador.
35. **Gómez, S.2004.** Determinación de componentes de la biología penospora sparsa Berkeley, y caracterización de la respuesta de tres variedades de rosa a la infección del patógeno bajo condiciones de laboratorio e invernadero (tesis de maestría). Bogota. Facultad de agronomía. Universidad nacional de Colombia.
36. **Gómez,S. Arbeláez, G.2004.** Biología de penospora sparsa agente causal de mildiu vellosa en rosa y su relación con el desarrollo de la enfermedad bajo condiciones del invernadero en la sabana Bogota.XXV. Congreso ASCOLFI.Palmira. Colombia.11-13 pág.
37. **Gibson, M.1995.** Guías Jardín BLUME. Rosales. Barcelona. Ediciones Castell.91-95 pág.
38. **Hessayón, D.1994.** Rosas. Manual de cultivo y conservación. Editorial BLUME. Barcelona. 126 pág.

39. **Hernández, C.1999.** Valores de las flores y el entorno. Potencialidades del nuevo milenio. *Horticultura Internacional*.
40. **Hessayón, D.1994.** Rosas. Manual de cultivo y conservación. Editorial BLUME. Barcelona.126 pág.
41. **INFOAGRO.** El cultivo de rosas para corte (citado junio de 2004). Disponible en: [www. Infoagro.com/flores/flores/rosas.htm](http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm).
42. **INFOFOS (INSTITUTO DE POTASA Y EL FOSFORO) 1996.** Diagnóstico del estado nutricional de los cultivos. Oficina para el norte de Latinoamérica. Quito Ecuador. 55 pág.
43. **Kenneth Horst, R. 1989.** Compendium of Rose Diseases. Department of Plant Pathology. Cornell University. APS PRESS. The American Phytopathological Society. 50 pág.
44. **Kamous, S.2003.** Molecular Genetics of pathogenic Omycetes. *Eukaryotic Cell*. 2(2):192-199.
45. **Kenneth Horst, R. 1983.** Compendium of Rose Diseases. USDA.Department of Plant Pathology Cornell University. 51pág.
46. **López, J. 1981.** Cultivo del rosal en invernadero. Ediciones Mundi-prensa. Madrid.
47. **Langford, G. 2004.** Agrochemicals Suitable for Downy Mildew Control in New Zealand Boysenberry Production crop prot. 23:327-333.
48. **Lindqvist-Kreuze, H. Koponen, H. Valkonen, J.2002.** Variability of penospora sparsa (syn.p.rubi) in Finland as Measured by Amplified Fragment Length Polymorphism. *Eur J plant Pathol*, 108:327-335 pág.
49. **Marti, F. y Palomo, S.1986.** La producción de rosas en cultivo protegido. Editorial universal plantas S.A. España.
50. **Martínez J.2002.** Respuesta de tres variedades de rosa injertada en dos patrones, al mildiu veloso. *Penospora sparsa*. Berk (trabajo de pregrado). Bogota: facultad de agronomía. Universidad nacional de Colombia.
51. **Miller, E. 1981.** Fisiología vegetal. Primera edición. Editorial Unión Tipográfica Editorial Hispano – Americana, S. A. de C. V. – México. 345 pág.

- 52. Montilla, J. Delgado, B. Jiménez, N. 1995.** Agentes causales e intensidad de enfermedades fungosas en mora de castilla en el estado Lara. Fitopatología Venezolana. 2(5):25.26 pág.
- 53. Marín Poley, J. M. y M. S. Roncal Ordóñez. 2014.** Fitoenfermedades, plagas y tratamiento del rosal (*Rosa spp*) en invernadero en Cajamarca – Perú. Tesis Ing. Técnico Agrícola. Escuela Académico Profesional de Zootecnia. Universidad Nacional de Cajamarca y Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad de Sevilla. España. 62 pág.
- 54. Nirit, B. Bar Tal, A & Friedman, H. 2006.** Application of treated wastewater for cultivation of roses (*Rosa hybrida*) in soil-less culture. (D. o. Produce, Ed.) Scientia Horticulturae, 108, 185 -193 pág.
- 55. Nieto, N. & Mier, D. 1998.** Hemíptera, Aphididae I. Fauna Ibérica. Vol.11. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España.
- 56. Ownley, B. H. & R. N. Trigiano. 2016.** Plant Pathology. Cocepts and Laboratory Exercises. Third edition. CRC PRES. 579 pág.
- 57. Pizano, M. 2003.** Cultivo moderno de la rosa bajo invernadero. (Asocolflores, Ed.) Bogota - Colombia: Hortitecnia Ltda.
- 58. Pugnetti, G. 1999.** Manual completo para cultivar rosas. Editorial de vecchi, S. A. 142 pág.
- 59. Pujota, H. 2003.** Sistematización del Manejo Integrado de *Frankliniella occidentalis*, en el Cultivo de Rosa Bajo Invernadero en el sector de Tabacundo, cantón Pedro Moncayo provincia de Pichincha.82 pág.
- 60. Quitian A. 1995.** Algunos aspectos sobre mildiu veloso y su manejo. Acopaflor.2 (5):25-26 pág.
- 61. Quiroga B., Nini Johanna, Arbeláez T., German 2004.** Evaluación de la Eficacia de Fungicidas Aplicados al Suelo y al Follaje pa el Control de Mildiu Velloso, ocasionado por *Pernospora sparsa* en el Cultivo Comercial de rosa. Agronomía Colombiana.

- 62. Rodríguez, A 1999.** El arte de cultivar plantas ornamentales tropicales. La Habana. Editorial José Martí., 144 pág.
- 63. Roncal, M. S. y M. R. Roncal 2015.** Especificidad patogénica y nominación científica del anamorfo, que inducen oidiosis en la zona andina. Revista Mexicana de Fitopatología. Órgano internacional de difusión de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Vol. 33: 58.
- 64. Roncal, M.S y Fucikovsky, I. 1990.** Efecto de dos especies de bacillus y ajo sobre *Pseudomona solanacearum* en papa. Tesis maestra en ciencias especialidad fitopatología. Colegio de posgraduados. Montecillo Mexico.45 pág.
- 65. Restrepo, J. 1996.** Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. OIT, PSST-AcyP; CEDECE. 51 pág.
- 66. Riethmuller. A, Voglmayr. H, Goker. M, Weib. M, Oberwinkler. F.2002.** Phylogenetic Relationships of the Downy Mildews (Peronosporales) and Related Groups Based on Nuclear Large Subunit Ribosomal DNA Sequences. Mycologia. 2002; 94(5):834-849 pág.
- 67. Tamayo, J.2001.** Principales enfermedades del tomate de árbol, la mora y el lulo en Colombia. Rionegro: CORPOICA. 123 pág.
- 68. Torres, E. y Lozoya, H.1991.** Enraizamiento *in vitro* de Rosal *Rosa hybrida* L. cultivar Royalty. *Chapingo*, vol. 15, no. 73-74, 81-86 pág.
- 69. Sánchez, J. 1995.** Una experiencia en agricultura Orgánica. Primera edición. San José, CODÉESE.
- 70. Silva 2018.** Floricultor (conversación personal).
- 71. Sesa 2006.** Manuel de Plagas de Carácter Cuarentenario para Rusia, Estados Unidos, Canadá, Unión Europea y otros Mercados de Exportación de Ornamentales. Quito, Ecuador.
- 72. Sarasola, A. 1975.** Fitopatología, Editorial Hemisferio Sur Buenos Aires. 374 pág.
- 73. Urrea. K, Arbeláez. G.1993.** fisiología vegetal. Editorial pueblo y educación. Ed. 98 Habana-Cuba.
- 74. Weyler y Kusery, E. W.2001.** Propagation of roses from cuttings. *Hort. Science*, vol. 15, 85-86 pág.
- 75. Wolfson, L. 1982.** Pequeña enciclopedia de plantas con flor. 352 pág.

- 76. Wilcox, W. F. 2003.** Grapevine Powdery Mildew Disease Identification Sheet No. 102GFSG-D2. Cornell University, New York State IPM Program. http://www.nysipm.cornell.edu/factsheets/grapes/diseases/grape_pm.p, con acceso el 09 de Octubre del 2013
- 77. Vidalie, H.1992.** La producción de florn cortada. En: Producción de Flores Plantas Ornamentales. Madrid. Editorial Mundi-Prensa. 167-178 pág.
- 78. Velastegui. R. 2001.** Alternativas. Ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos. QUITO, ECUADOR, 153 pág.
- 79. Vasquez.B.2001.** Sinesio Torres García, Fisiología Vegetal. Ciudad de la Habana, Cuba. 452 pág.
- 80. Vallejo. J. 2001.** Fertilización carbónica en el cultivo de rosas. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Ciencias Físicas y Matemática. Escuela de ingeniería Química. Universidad Central del Ecuador. 85 pág.

ANEXOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LA CONDUCCIÓN DE ROSAS EN INVERNADERO PERIODO 2017 – 2018

Tabla 15. Principales actividades en la conducción del cultivo de rosas (*Rosa canina*) en invernadero.

Actividad	Descripción
1) Trasplante de patrones	1) Disponer las plantas en línea recta, a 8 cm, entre planta y planta con ligera inclinación, orientadas al este.
2) Riegos por goteo	2) Práctica frecuente después del trasplante dos veces por día (7:30 a 8:00 am y 12:00 12:30 pm).
3) Desyemado del patrón	3) Práctica que consiste en quitar las yemas, inferiores del patrón, para evitar la dominancia apical.
4) Riegos con ducha	4) Este tipo de riego se realiza todos los días, para mantener la humedad relativa entre 60 a 65 % del invernadero.
5) Fertilización a través del riego por goteo	5) Se realiza dos veces por día en la mañana entre 8 a 9 a. m. durante 08 minutos y a medio día entre 12 – 13 horas, durante 7 minutos.
6) Fumigación	6) Actividad, realizada cada 10 días, para controlar fitoenfermedades y plagas.

Tabla 16. Tanques conteniendo diluciones de los fertilizantes, utilizados en la fertilización del cultivo de rosas en invernadero por goteo.

TANQUE A	50 LITROS DE AGUA
Nitrato de calcio	2100gr
Kelato de hierro EDDHA	60gr
Nitrato de amonio	900gr
Nitrato de magnesio	750gr

TANQUE B	50 LITROS DE AGUA
Nitrato de potasio	1000gr
Fosfato monopotásico	390gr
Sulfato de amonio	410gr
Sulfato de magnesio	600gr
Kaelato de manganeso	19gr
Kelato de zinc	21gr
Kelato de cobre	2gr
Kelato de boro	5gr
Molibdato de amonio	1/2gr

IMPORTANTE: se debe tomar en cuenta la secuencia de preparación de los fertilizantes, para evitar la precipitación de los elementos y evitar reacciones químicas y por ende intoxicaciones.

Tabla 17. Control de Oidiosis (*Oidium leucoconium*) y Mildiu (*Peronospora sparsa* Berk), en invernadero.

CONTROLAR OIDIOSIS		
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico (regulador de pH)	2gr	20L
Pegsol (adherente)	8ml	20L
Topas 100EC (penconazol: 1-(2,4-dicloro-b-propilfenetil)-1H-1,2,4-triazol))	10ml	20L
Bayfolan (Abono foliar)	30ml	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Bayfolan	30ml	20L
Prosper (Spiroxamine)	10ml	20L

CONTROLAR MILDIU		
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Ridomil Gol MZ Pepite (64%p/p de Mancozeb(640g/kg), 3.9% p/p de Metalaxyl-M(39g/kg))	15gr	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Aliette 800 WG (Fosetyl aluminio)	10ml	20L

Tabla 18. Aplicación de abonos foliares en el cultivo de rosa (*Rosa canina*) en invernadero.

APLICACIÓN DE FOLIARES		
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Bayfolan	40ml	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Bayfolan	30ml	20L
Nitrato de magnesio	40gr	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Wuxal doble	40ml	20L
Nitrato de calcio	20ml	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Ergostyn	10ml	20L
Melaza	20ml	20L

Tabla 19. Aplicación de abono foliar, para fortalecer el injerto.

APLICACIÓN FOLIAR SOLO AL INJERTO		
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Ergostím	10ml	20L
Melaza	20ml	20L

Tabla 20. Control del pulgón en el cultivo de rosa (Rosa canina) en invernadero.

APLICACIÓN PARA CONTROLAR PULGON		
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Tifón	14ml	20L
Melaza	20ml	20L
Producto	Cantidad	Litros de agua
Ácido cítrico	4gr	20L
Pegasol	8ml	20L
Perfecthion	40ml	20L
Melaza	20ml	20L

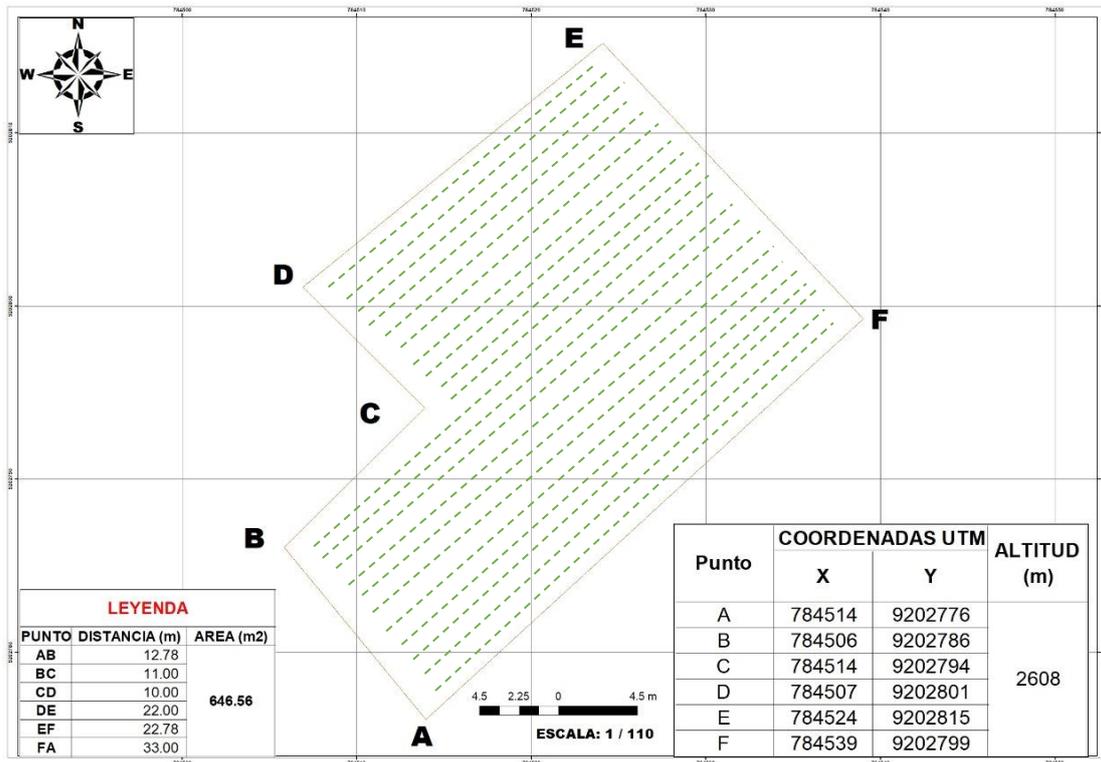


Fig. 21. Ubicación del invernadero donde se realizó la tesis.



Fig. 22. Vista interior del invernadero.



Fig. 23. Realización de la cosecha.



Fig. 24. Hidratación, clasificación y empaqueo de las rosas.



Fig. 25. Rosas listas para que salga al mercado comercial.