

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE QUITO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS DE CONTROL DE *Botrytis  
cinerea* EN EL CULTIVO DE *Rosa sp. var. Internaticiti* (MARCA  
TITANIC) EN LA FINCA ROSAMONT, CAYAMBE-ECUADOR**

**2010**

**VANESSA JAQUELINE QUISHPE CHIMARRO**

**MSC. LAURA HUACHI**

**FEBRERO - 2011**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	- 18 -
2.	OBJETIVOS .....	- 20 -
2.1.	Objetivo general .....	- 20 -
2.2.	Objetivos específicos.....	- 20 -
3.	MARCO TEÓRICO .....	- 21 -
3.1.	EL ROSAL.....	- 21 -
3.1.1.	Clasificación taxonómica.....	- 22 -
3.1.2.	Características botánicas.....	- 22 -
3.1.3.	Cultivo .....	- 24 -
3.1.4.	Postcosecha.....	- 28 -
3.1.5.	Problemas fitosanitarios.....	- 30 -
3.2.	PODREDUMBRE GRIS ( <i>Botrytis cinerea</i> ) .....	- 31 -
3.2.1.	Agente causal.....	- 31 -
3.2.2.	Rango de Hospederos: .....	- 32 -
3.2.3.	Condiciones de desarrollo.....	- 32 -
3.2.4.	Diseminación .....	- 35 -
3.2.5.	Patogenia.....	- 35 -
3.2.6.	Ciclo de vida.....	- 36 -
3.2.7.	Sintomatología.....	- 36 -
3.2.8.	Diagnóstico .....	- 37 -
3.2.9.	Métodos de control .....	- 38 -
4.	UBICACIÓN .....	- 44 -
4.1.	Ubicación político territorial .....	- 44 -
4.2.	Ubicación geográfica:.....	- 45 -
4.3.	Condiciones Agroecológicas.....	- 45 -

4.3.1.	Temperatura.....	- 46 -
4.3.2.	Precipitación.....	- 46 -
4.3.3.	Vientos.....	- 47 -
4.4.	Condiciones Edáficas.....	- 47 -
4.4.1.	Características Físicas.....	- 47 -
4.4.2.	Características Químicas.....	- 48 -
5.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	- 49 -
5.1.	Materiales.....	- 49 -
5.1.1.	Materiales en estudio.....	- 49 -
5.1.2.	Materiales de apoyo.....	- 49 -
5.2.	Duración de Ensayo.....	- 50 -
5.3.	Métodos.....	- 51 -
5.3.1.	Diseño Experimental.....	- 51 -
5.3.2.	Factores en estudio.....	- 51 -
5.3.3.	Tratamientos.....	- 52 -
5.3.4.	Unidad experimental.....	- 52 -
5.3.5.	Variables.....	- 54 -
5.4.	Análisis Estadísticos.....	- 54 -
5.4.1.	Análisis de Varianza.....	- 54 -
5.4.2.	Pruebas de Significancia Estadística:.....	- 55 -
5.5.	Análisis económico.....	- 56 -
5.5.1.	Costo Unitario.....	- 56 -
5.5.2.	Relación Beneficio Costo.....	- 56 -
6.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	- 57 -
6.1.	Instalación del experimento.....	- 57 -
6.1.1.	Delimitación.....	- 57 -
6.1.2.	Identificación de tratamiento y tallos.....	- 57 -

6.1.3.	Aplicación de tratamientos .....	- 58 -
6.2.	Cosecha .....	- 59 -
6.3.	Evaluación de los tratamientos .....	- 60 -
6.3.1.	Monitoreo directo en postcosecha .....	- 60 -
6.3.2.	Monitoreo en Cámara húmeda .....	- 61 -
6.3.3.	Evaluación de Vida en florero .....	- 62 -
7.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	65
7.1.	Resultados estadísticos .....	65
7.1.1.	Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Monitoreo Directo .....	- 67 -
7.1.2.	Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Cámara Húmeda .....	- 69 -
7.1.3.	Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Vida en Florero .....	- 71 -
7.1.4.	Calidad del Botón floral .....	- 72 -
7.2.	Resultado para el análisis Económico de los tratamientos .....	- 75 -
8.	CONCLUSIONES .....	- 76 -
9.	RECOMENDACIONES .....	- 77 -
10.	RESUMEN .....	- 78 -
11.	SUMMARY .....	- 80 -
12.	BIBLIOGRAFÍA .....	- 82 -
13.	GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	- 84 -
14.	ANEXOS .....	- 87 -

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Cuadro 1	Clasificación taxonómica de <i>Rosa sp.</i>	23
Cuadro 2	Imagen y Características de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic)	24
Cuadro 3	Niveles de referencia de nutrientes en hoja de rosa. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor (Hasek, 1988).	27
Cuadro 4	Clasificación taxonómica <i>Botrytis cinerea</i> .	33
Cuadro 5	Condiciones para distintas fases de desarrollo de <i>Botrytis cinerea</i> .	34
Cuadro 6	Ubicación territorial del experimento	45
Cuadro 7	Ubicación geográfica del experimento	46
Cuadro 8	Resultados Análisis de Suelo del Área de Evaluación	49
Cuadro 9	Materiales de apoyo utilizados en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	51
Cuadro 10	Duración de procesos en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	51
Cuadro 11	Numeración y notación de tratamientos en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	53

Cuadro 12	Condiciones de temperatura en el proceso de simulación de viaje.	64
Cuadro 14	ADEVA para el porcentaje de <i>Botrytis</i> en monitoreo directo, cámara húmeda vida en florero y porcentaje de afección de la calidad en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	65
Cuadro 15	Promedios y rangos de significación para el porcentaje de <i>Botrytis</i> en monitoreo directo, cámara húmeda vida en florero y porcentaje de daños en la calidad del botón en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	66

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Gráfico 1	Diagrama de Pareto para causas del Nacional en <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic).	19
Gráfico 2	Temperatura máxima y mínima en °C correspondiente al periodo de Abril-Mayo en el área de experimentación.	47
Gráfico 3	Precipitación en mm. correspondientes al periodo de Abril-Mayo en el área de experimentación.	47
Gráfico 4	Velocidad y dirección del viento en Km/h; correspondientes al periodo de Abril-Mayo en el área de experimentación.	48
Gráfico 5	Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Monitoreo Directo para cada tratamiento en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	68
Gráfico 6	Porcentaje de <i>Botrytis</i> presente en Cámara Húmeda para los tratamientos en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	69
Gráfico 7	Porcentaje de <i>Botrytis</i> presente durante Vida en Florero para la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	71

Gráfico 8	Promedio de daños ocasionados en Calidad por los tratamientos en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	72
Gráfico 9	Diagrama de Pareto para los daños ocasionados en Calidad por los tratamientos en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	73
Gráfico 10	Relación Beneficio/Costo para los tratamientos utilizados en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	74

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Figura 1	Formación de plantas de rosa.	28
Figura 2	Formación del rosal adulto	28
Figura 3	El triángulo de las enfermedades	33
Figura 4	Ciclo de la enfermedad causada por <i>B. cinerea</i> .	37
Figura 5	Área de estudio en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	45
Figura 6	Localización geográfica del ensayo.	46
Figura 7	Tipos de fundas utilizados para la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	52
Figura 8	Estadios fenológicos utilizados en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	53
Figura 9	Distribución de los tratamientos en la unidad experimental para la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	54

Figura 10	Parcela neta en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	54
Figura 11	Señalización de tallos en estadio arveja para la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	58
Figura 12	Orden de colocación de fundas en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	59
Figura 13	Medición de temperatura de los botones en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	59
Figura 14	Cosecha de la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	60
Figura 15	Proceso de evaluación de botones florales en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	61
Figura 16	Problemas identificados en postcosecha mediante el monitoreo directo de botones florales en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	62

- Figura 17** Monitoreo en Cámara Húmeda en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010” 63
- Figura 18** Evaluación de vida en florero en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010” 64

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
Anexo 1	Representación gráfica de la parcela neta y delimitación del área de ensayo en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	87
Anexo 2	Separación del área de experimentación	87
Anexo 3	Señalización de tratamientos en la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	88
Anexo 4	Aplicación de tratamientos en el área de experimentación	88
Anexo 5	Registro de Aplicaciones en el área de ensayo para el control químico de problemas fitosanitarios.	89
Anexo 6	Registro de seguimiento a la Temperatura interna de los botones	89
Anexo 7	Evaluación de Calidad del Botón floral y % de <i>Botrytis</i> mediante monitoreo directo para la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010"	90
Anexo 8	Registro monitoreo Directo de <i>Botrytis</i>	90
Anexo 9	Registro Monitoreo Directo Calidad	91
Anexo 10	Instalación y Evaluación del Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Húmeda para la "Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i>	91

(Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”

Anexo 11	Registro Monitoreo de Cámara Húmeda	91
Anexo 12	Labores postcosecha y Simulación de Viaje en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	92
Anexo 13	Registro Vida en Florero	93
Anexo 14	Promedio del porcentaje de <i>Botrytis</i> en monitoreo directo para la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	93
Anexo 15	Efecto de cada factor por separado para <i>Botrytis</i> (%) en monitoreo directo de la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	93
Anexo 16	Porcentaje de <i>Botrytis</i> presente en Cámara Húmeda para cada tratamiento en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	94
Anexo 17	% de <i>Botrytis</i> presente en Cámara Húmeda para cada factor por separado en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	94
Anexo 18	Porcentaje de <i>Botrytis</i> en Vida en Florero para cada tratamiento en la “Evaluación de tres métodos de control de	95

	<i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	
<b>Anexo 19</b>	<i>Botrytis</i> (%) presente en Vida en florero para cada factor por separado en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	<b>95</b>
<b>Anexo 20</b>	Disminución de calidad al botón floral (%), para cada tratamiento aplicado en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	<b>96</b>
<b>Anexo 21</b>	Disminución de calidad al botón floral (%) en efecto por separado para cada factor en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	<b>96</b>
<b>Anexo 22</b>	Variación de temperatura en los tratamientos utilizados en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	<b>97</b>
<b>Anexo 23</b>	Relación Beneficio/Costo para los tratamientos utilizados en la “Evaluación de tres métodos de control de <i>Botrytis cinerea</i> en el cultivo de <i>Rosa sp. var. Internaticiti</i> (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”	<b>97</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

“Ecuador tiene registrado más de 7000ha de área de producción de flores de corte, distribuidas principalmente en las provincias de Pichincha, Imbabura, Cotopaxi y Azuay. Existen registros de fincas de producción en todas las provincias menos en Loja y Galápagos.”<sup>1</sup>

*Por estar ubicado en el centro del mundo, tiene rayos solares 12 horas continuas, fenómeno que no se da en otros lugares. Ello ha permitido que Ecuador produzca 150 especies de flores y unas 400 variedades de rosas. Esta actividad genera 40 mil plazas de empleo directo y alrededor de 80 mil indirectas relacionadas con los canales de distribución y proveedores. La exportación de flores representa el 1,45% del PIB nacional y al año se exporta más de 500 millones de dólares.*<sup>2</sup>

*Rosamont es una finca dedicada a la producción y exportación de rosas de corte cultivada bajo invernadero. Esta finca cuenta con un área de 36 ha, de las cuales 10.15ha están destinadas para el cultivo de rosas y el resto se distribuye en postcosecha, bodega, edificio administrativo, dispensario médico, comedor y áreas verdes. La producción anual de esta empresa florícola es de 12000000 tallos, aproximadamente con alrededor de 40 variedades cultivadas*<sup>3</sup>.

Sin embargo, debido al crecimiento de la competencia, así como las medidas cada vez más rigurosas tomadas por los mercados estadounidense y europeo para la importación de flores de corte, Rosamont busca ser más eficiente en el proceso de producción.

Titanic en el diagrama de Pareto utilizado para el análisis de causas de pérdida de tallos [flor nacional postcosecha] indica que en invierno una de las razones frecuentes de pérdidas de tallos corresponde al problema fitosanitario ocasionado por *Botrytis*. “La información corroborada por los reportes de monitoreo directo, Cámara Húmeda de la empresa”<sup>4</sup> indica la reincidencia periódica de este problema fitosanitario.

---

<sup>1</sup> Entrevista Ing. Alex Bustos, EXPOFLORES, Marzo 2009

<sup>2</sup> MELENDRES Geovanna, “Las flores de Ecuador buscan otros mercados”, en EL TELÉGRAFO. 23 de septiembre del 2010

<sup>3</sup> ROSAMONT S.A., *Registros Producción*. 2009

<sup>4</sup> ROSAMONT S.A., *Registros MIP*. 2009-2010

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

Evaluar la efectividad de control de *Botrytis cinerea* mediante el uso de tres métodos alternativos de control a esta enfermedad en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la finca Rosamont.

### 2.2. Objetivos específicos

- Establecer cuál de los métodos a utilizar en el ensayo para el control de *Botrytis cinerea* logrará disminuir la incidencia de esta enfermedad.
- Determinar la influencia del estadio de colocación de coberturas sobre los botones florales.
- Determinar si el uso de coberturas sobre los botones florales mantiene las características de calidad propias de la variedad.
- Realizar el análisis económico del uso de cada uno de los tratamientos alternativos usados para el control de *Botrytis cinerea*.
- Proponer un método de control alternativo para el control de *Botrytis cinerea* que se ajuste a las necesidades de la finca Rosamont.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. EL ROSAL

Los rosales (*Rosa spp.*), son un conocido género de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las rosáceas. Las denominaciones "rosal" en el caso de la planta, "rosa" para la flor y "escaramujo" al hablar del fruto, se usan indistintamente como nombres vulgares para *Rosa spp.*

"Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre."<sup>6</sup> La mayoría de las especies de rosal son cultivadas como ornamentales; pero también para la extracción de aceite esencial (perfumería y cosmética), usos medicinales (fitoterapia) y gastronómicos.

*Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en Oriente sobre algunas especies, fundamentalmente Rosa gigantea y R. chinensis dieron como resultado la rosa de té de carácter refloreciente. Esta rosa fue inducida a occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha. Actualmente las variedades comerciales son híbridos de especies de rosa desaparecidas.<sup>7</sup>*

Las hibridaciones mejoraron el tamaño, color, producción, resistencia a agentes patógenos, entre otras modificaciones. Actualmente, existe una enorme variedad de cultivares de rosas a partir de diversas hibridaciones, y cada año aparecen nuevos cultivares. Las especies progenitoras más implicadas en los cultivares son: *R. moschata*, *R. gallica*, *R. damascena*, *R. wichuraiana*, *R. californica* y *R. rugosa*.

Las rosas están entre las flores más comunes vendidas por los floristas, así como uno de los arbustos más populares del jardín. Las rosas son de gran importancia económica tanto como cosecha para el uso de los floristas, como para la elaboración de perfumes.

---

<sup>6</sup> S/a, "Guía de flores ornamentales más cultivadas". *Guía Floriscopio*. Año 8, No. 8, Quito 2004-2005, p. 16-21.

<sup>7</sup> *Idem.*, p. 16-21.

### 3.1.1. Clasificación taxonómica

CUADRO No. 1 Clasificación taxonómica de *Rosa sp.*

Reino:	Plantae
Subreino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Subfamilia:	Rosoideae
Tribu:	Roseae
Subtribu:	Rosinae
Género:	<i>Rosa spp</i>

Fuente: FAISNTEIN, Rubén.1997

### 3.1.2. Características botánicas

#### 3.1.2.1. Tallo

Semileñoso, casi siempre erecto [a veces rastrero], algunos de textura rugosa y escamosa, con notables formaciones epidérmicas [espinas] de variadas formas, persistentes y bien desarrolladas. El crecimiento del tallo generalmente finaliza en una flor terminal. Los rosales alcanzan entre 2 a 5 metros de alto y hasta 20 m trepando sobre otras plantas.

#### 3.1.2.2. Hojas

Pueden ser perennes o caducas, se presentan como hojas compuestas imparipinnadas con número variado de folíolos, que puede llegar a siete. Los folíolos tienen borde aserrado y es frecuente la presencia de glándulas anexas sobre los márgenes.

#### 3.1.2.3. Flor

Forma inflorescencia racemosa, formando corimbos; pero a veces presenta flores solitarias. Tiene característica aromática, completa y hermafrodita, regular y actinomorfa. Posee perianto bien desarrollado, hipanto prominente.

CUADRO No.2 Imagen y Características de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic)

	Agrupación	: De Flor Grande
	Nombre de marca de la rosa	: Titanic®
	Nombre de la variedad la rosa	: Internaticiti
	Longitud del tallo en cm	: 80 – 90
	Vida en el jarrón en días	: 8 – 10
	Producción de flor en m <sup>2</sup>	: 180 – 200
	Color de la rosa	: rosado
	Apropiada especialmente a altas altitudes	

Fuente: Interplantroses, Características Titanic, 2009

El periantio muestra cáliz dialisépalo, de 5 piezas de color verde. Los sépalos pueden ser simples, o a veces de forma compleja con lobulaciones laterales estilizadas. La corola es dialipétala, simétrica, formada de 5 pétalos regulares (o múltiplos de 5), a veces escotados, y de variados colores llamativos.

*Los pétalos y sépalos constan de parénquima, un sistema vascular ramificado y una dermis; a menudo ésta es papilar, pubescente y puede presentar estomas, lactíferos [...] también idioblastos que contienen cristales y taninos. Los pétalos jóvenes pueden ser fotosintéticos y con frecuencia, almacenan almidón. El color de los pétalos se debe a pigmentos carotenoides (cromoplastos) y flavonoides (antocianinas de la vacuola).<sup>8</sup>*

Androceo compuesto por numerosos estambres dispuestos en espiral [varios verticilos], generalmente en número múltiplo de los pétalos [5x]. Gineceo apocárpico con nectario presente. Perigina [ovario medio], numerosos carpelos uniovulados.

#### 3.1.2.4. Fruto

Conocido también como escaramujo es el fruto de las especies del género *Rosa*. “En botánica, este tipo de fruto se denomina cinorrodón y está formado por un receptáculo o hipanto carnosos, de color rojo o anaranjado, en cuyo interior se encuentran pequeños aquenios o núculas mezclados con pelos irritantes.”<sup>9</sup>

<sup>8</sup> FLORES, Eugenia, *LA PLANTA estructura y función*. Volumen II. Costa Rica 1999.p535. Tomado de MOL, J. GROTEWOLD, E; KOES, R. 1998 How genes paint flowers and seeds. Trends in Plant Science 3:212-217.

<sup>9</sup> MICROSOFT CORPORATION, "Rosa." ENCARTA 2009 [DVD]. 2008.

### 3.1.3. Cultivo

#### 3.1.3.1. Requerimientos climáticos

##### 3.1.3.1.1. Temperatura

La temperatura tiene gran influencia en la producción y calidad del rosal. “La temperatura ideal para la hoja es de 24°C; en temperaturas más altas de 42°C la hoja se muere en la mayoría de variedades. Por debajo de 10°C la hoja no está activa; en este caso no existe translocación de productos fotosintéticos de la hoja a tallo y flor y como consecuencia una hoja más grande.”<sup>10</sup>

“En el Ecuador, cultivando con temperaturas nocturnas de 4°C la producción no es afectada por yemas ciegas. [...] El cultivo en temperaturas templadas y frías aumenta calidad y descenso de producción. [...] En temperaturas altas más producción y menos calidad.”<sup>11</sup>

##### 3.1.3.1.2. Iluminación

La luz influye en el brote de yemas y de basales. El índice de crecimiento para la mayoría de rosales sigue la curva total de luz a lo largo del año. La cantidad de luz necesaria para el rosal es de “800  $\mu$ Einstein/seg.cm<sup>2</sup> En plena luz de verano tenemos alrededor de 2000  $\mu$ Einstein/seg.cm<sup>2</sup> La luz es necesaria para la fotosíntesis, transporte y distribución de solutos en la planta.”<sup>12</sup>

##### 3.1.3.1.3. CO<sub>2</sub> y ventilación

Los niveles de CO<sub>2</sub> influyen en el crecimiento de la planta. “Bajo condiciones de invierno en climas fríos [...], es necesario aportar CO<sub>2</sub> para el crecimiento de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm.”<sup>13</sup> La humedad ambiental es regulable mediante la ventilación, nebulización, humedecimiento de pasillos, apertura de laterales y cumbre o con ayuda de extractores.

#### 3.1.3.2. Requerimientos del cultivo bajo invernadero

El rosal es cultivado bajo invernadero con la finalidad de producir flor en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible. “Los invernaderos deben cumplir

<sup>10</sup> FAINSTEIN, Rubén, *Manual para el cultivo de Rosas en Latinoamérica*. Quito-Ecuador. 1997 p. 191

<sup>11</sup> Idem., p.191.

<sup>12</sup> Idem., p. 192

<sup>13</sup> s/a, El cultivo de rosas. Fecha de consulta: 25 de marzo del 2009. <<http://complag.iespana.es/Elcultivo.html>>

condiciones mínimas como: tener grandes dimensiones, [...] la transmisión de luz debe ser adecuada, la altura tiene que ser considerable y la ventilación en los meses calurosos debe ser buena.<sup>14</sup> También es posible el uso de calefactores.

#### 3.1.3.2.1. Preparación del suelo

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con un tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo.

El suelo debe estar drenado y aireado para evitar acumulaciones de agua. Los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, empleando diversos elementos orgánicos. “Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse próximo a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose clorosis debido al exceso de este elemento. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15%.”<sup>15</sup>

Es así como un buen sustrato posee las siguientes características: “Estabilidad física, Densidad aparente entre 0,15 y 0,50 g/cm<sup>3</sup>, Aireación alrededor del 20% del volumen total, Acidez, Esterilidad, capacidad de retención de nutrientes, capacidad de retención de agua, mojabilidad.”<sup>16</sup>

#### 3.1.3.2.2. Plantación

La densidad de siembra varía de acuerdo con el criterio de cada empresa florícola, pero éste se encuentra en un promedio entre: “6 a 8 plantas/m<sup>2</sup> manteniendo el punto del injerto a 5 cm por encima del suelo.”<sup>17</sup> Es necesario proporcionar el riego adecuado antes y después de este proceso.

#### 3.1.3.2.3. Fertirrigación

Actualmente la fertilización se realiza a través de riego, teniendo en cuenta los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo, así como la realización de análisis foliares. “La dosis de riego se determina por el cálculo de la cantidad de agua que se perderá por evapotranspiración del rosal. Generalmente en rosas se acostumbra a regar una vez que se ha utilizado la mitad del agua fácilmente

---

<sup>14</sup> s/a, El cultivo de rosas; Op. cit

<sup>15</sup> Idem.,

<sup>16</sup> FAINSTEIN, Rubén, Op. cit.p.195-196.

<sup>17</sup> s/a, El cultivo de rosas; Op. cit

aprovechable. El método más sencillo para saber cuándo y cuánto regar es el uso de tensiómetros.<sup>18</sup>

**CUADRO No.3 Niveles de referencia de nutrientes en hoja de rosa. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor (Hasek, 1988).**

<b>Macroelementos</b>	<b>Niveles deseables (%)</b>
Nitrógeno	3,00-4,00
Fósforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
<b>Microelementos</b>	<b>Niveles deseables (ppm)</b>
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	5-15
Boro	30-60

Fuente: Conplag, Nivel de referencia de Nutrientes en hoja de Rosa, 2009

#### 3.1.3.2.4. Poda

Conjunto de operaciones que tiene como papel “renovar la capacidad reproductiva de la planta tras un periodo de reposo, reconstruyendo la estructura del rosal, y en algún caso conduciendo el balance absorción reservas-consumo al mejor punto antes de una nueva campaña de producción.”<sup>19</sup> El rosal, “produce sus ciclos vegetativos, fenómenos de brotación y reposo a través del mecanismo regulador de reservas hidrocarbonadas, que se trasladan, almacenan y migran a distintos órganos, según las órdenes hormonales, y bajo distintas formas la mayoría como stock glucídico.”<sup>20</sup>

“El cese de corte de flor, reposo vegetativo permite la reconstitución de las reservas hidrocarbonadas de la planta, y tanto más cuanto se permita reproducir intensamente el periodo de flor abierta-flor mustia.”<sup>21</sup> Algunos de los puntos que se podrían considerar como principios fundamentales de la poda son:

<sup>18</sup> FAINSTEIN, Rubén, Op. Cit. p. 79

<sup>19</sup> FERRER Francisco y SALVADOR Pedro. *La producción de Rosas en Cultivo Protegido*. Editorial Universal Plantas, S.A. España -1986. p. 193.

<sup>20</sup> Idem., p. 194.

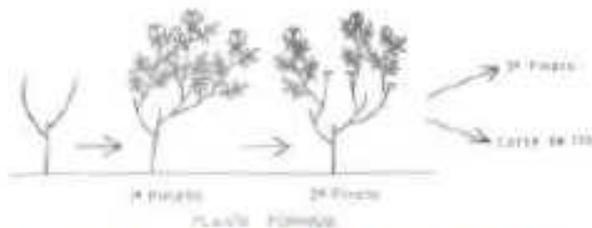
<sup>21</sup> Idem., p. 197

- La partes altas de la planta están mejor alimentadas que las de abajo, y son las primeras que brotan por dominancia apical.
- La producción de calidad está sobre soportes fuertes.
- Las flores obtenidas de ramas verticales serán de mejor calidad que las ramas inclinadas.
- Las diferentes partes del ramaje son solidarias entre sí.<sup>22</sup>

#### 3.1.3.2.4.1. Podas de Formación

“Se dejará brotar las primeras yemas [...], hasta que lleguen a flor.”<sup>23</sup> Luego se pinzará el número de veces que se considere adecuado por el formador de planta.

**FIGURA No. 1** Formación de plantas de rosa.



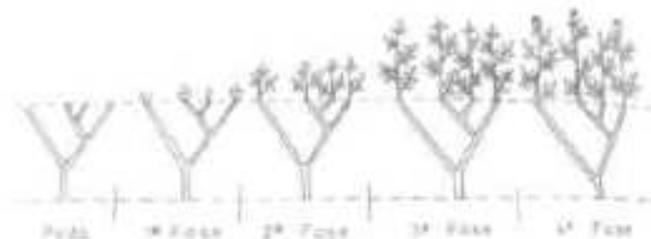
Fuente: FERRER Francisco, SALVADOR Pedro, 1986.

“La poda de formación debe tener en cuenta la altura a la que se va dejando las ramas portadoras, apropiada al hábito de crecimiento de la variedad, y de modo que facilite el trabajo de los operarios que cosecharán.”<sup>24</sup>

#### 3.1.3.2.4.2. Poda de rosal adulto

“La poda constituirá solamente en eliminar tallos secos, ramas pequeñas y fija una altura media de la que parte la nueva brotación [...]. Esta altura dependerá de la variedad: en variedades largas será de 90-100cm., y en variedades cortas 79-80cm.”<sup>25</sup>

**FIGURA No. 2** Formación de rosal adulto.



Fuente: FERRER Francisco, SALVADOR Pedro, 1986.

<sup>22</sup> FERRER Francisco y SALVADOR Pedro. Op. Cit. p. 197.

<sup>23</sup> Idem, p. 197.

<sup>24</sup> Idem, p. 198.

<sup>25</sup> Idem, p. 201.

#### 3.1.3.2.5. Cosecha

“El corte de las rosas se debe hacer con tijera prendedora, de mango largo preferiblemente y llevando el operario las dos manos y antebrazos protegidos con guantes de seguridad de piel o poliéster contra las espinas del rosal”<sup>26</sup> y la ayuda de un coche. Es necesario tomar en cuenta la apertura del botón floral, mismo que está listo de acuerdo con la variedad, así “hay variedades precoces de 9 semanas, estándar de 10 y tardías de 11.”<sup>27</sup>

Después de cosechar la flor se la enmalla y se coloca en recipientes de hidratación. Posteriormente se transporta la flor para que reciba el proceso respectivo en el área de postcosecha.

#### 3.1.4. Postcosecha

##### 3.1.4.1. Selección y empaquetado

La flor cortada se clasifica por “longitud de tallo, tamaño de botón, estado del follaje; se empaqueta en ramos de 10 a 25 flores por ramo. La flor necesita frío antes de su exportación. La temperatura de refrigeración y el agua utilizada para su conservación debe estar libre de bacterias que taponan los conductos vasculares y la flor cabecea”.<sup>28</sup>

##### 3.1.4.1.1. Calidad

Definida como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes de algo, que permiten juzgar su valor. En el caso de la rosa, ésta es juzgada actualmente de acuerdo con el cliente comprador o con el tipo de mercado al que se destina este producto.

“En cuanto a las exigencias internacionales para la exportación de flor de corte la más estricta es la fitosanitaria; siendo más rigurosa sobre todo para el caso de trips. Los organismos que regulan el aspecto fitosanitario en el Ecuador es Agrocalidad, en Estados Unidos Apphis”.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> FERRER Francisco y SALVADOR Pedro, Op. Cit. p. 297

<sup>27</sup> “La rosa” ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. Terranova Editores. Ltda. Santafé de Bogotá, DC. Colombia 1998 p.441

<sup>28</sup> Idem., p. 441

<sup>29</sup> EXPOFLORES. Entrevista a Santiago López. Coordinador de análisis económico. 28 Septiembre 2010.

#### 3.1.4.1.2. Color

El color ocupa un factor importante en las exigencias del producto a exportar ya que es determinado por la moda del momento y por el requerimiento del cliente.

*“Los obtentores no definen los colores por métodos objetivos, sino que dan una denominación literal del color. [...] El color es un fenómeno combinado físico y psicológico, producidos por la interacción de la luz, la forma en que afectan las longitudes de onda a determinados objetos, su superficie y repercusión sobre el ojo humano. [...] La sensación de color es tridimensional. El ojo humano aprecia tres características o atributos bien diferenciados; estos atributos psicológicos son: tono, pureza y luminosidad.”<sup>30</sup>*

Uno de los sistemas más conocidos es la utilización de Diccionarios de Color. Los diccionarios son utilizados al “comparar el color problema con los modelos que contienen, asignando a aquél la nomenclatura señalada para el modelo de igual color o interpolando en el caso, frecuente, de que no se consiga la semejanza buscada.”<sup>31</sup>

#### 3.1.4.1.3. Almacenamiento

Finalizado el empaque la flor pasa por almacenamiento en cuartos fríos (cadena de frío) hasta su expendio. “La rosa no resiste mucho al almacenamiento en cuartos fríos; por lo general, se mantiene refrigerada máximo 5 días. La mayoría de las flores se pierden en almacenamientos prolongados, debido a *Botrytis*, que daña directamente el botón floral, volviéndolo café.”<sup>32</sup>

#### 3.1.4.1.4. Vida en florero

Comprende la evaluación a la flor que llega al florero, calificando algunas variables como tiempo, apertura del botón, problemas fitosanitarios, entre otros aspectos. “La rosa dura de 8 a 12 días; dependiendo de la variedad y el grado del tallo. Los grados son de 30-80cm de longitud del tallo. La apertura de los botones es rápida en las variedades con pocos pétalos, (20 pétalos) y lenta en variedades que poseen más de 40 pétalos.”<sup>33</sup>

<sup>30</sup> FERRER Francisco y SALVADOR Pedro, Op. Cit. p.325

<sup>31</sup> Idem, p. 327.

<sup>32</sup> “La Rosa” Enciclopedia TERRANOVA p., Op. Cit. p.441-442

<sup>33</sup> Idem., p. 441-442

### 3.1.5. Problemas fitosanitarios

#### 3.1.5.1. Enfermedades Infecciosas

Son causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos. "El desarrollo de la enfermedad depende del patógeno virulento, un huésped susceptible y un ambiente adecuado. Los síntomas de enfermedad pueden ser [...] necrosis o muerte de células, tejidos u órganos; hipoplasia, [...] hiperplasia".<sup>34</sup>

Entre las enfermedades infecciosas se puede mencionar:

- Oidio o Cenicilla (*Oidium rosae*)
- Mancha negra (*Diplocarpon rosae*)
- Roya (*Phragmidium mucronatum*)
- Marchitez (*Verticillium spp.*)
- Peronospora o Mildiu Velloso (*Peronospora sparsa*)
- Cáncer Marcado (*Coniothyrium wernsdorffiae*)
- Cáncer Común (*Coniothyrium fuckelii*)
- Cáncer Café (*Cryptosporella umbrina*)
- Moho Negro (*Chalaropsis thielavioides*)
- *Botrytis* (*Botrytis cinerea*)
- Mosaico de la rosa (RMV)
- Agalla de la corona o tumores (*Agrobacterium tumefaciens*)
- Virus de la Mancha Anular latente de la Fresa (SLRV)
- Estriado de la Rosa (RSV)
- Nematodos los géneros: *Xiphinema*, *Paratylenchus*, *Macroposthonia*, *Pratinenchus*, *Meloydogyne*, entre otros.

#### 3.1.5.2. Enfermedades No Infecciosas

Ocasionadas por el exceso, deficiencia o desbalance de nutrientes; por el agua, pH, extremos climáticos, contaminación del aire, agroquímicos y otros daños. "Los síntomas de enfermedades no infecciosas pueden frecuentemente confundirse con las causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos."<sup>35</sup>

Entre las enfermedades no infecciosas están:

<sup>34</sup> HORST, Kenneth R., *Compendio de Enfermedades de Rosas*, APS Press, The American Phytopathological Society, Cuarta impresión USA, 1995. p. 2

<sup>35</sup> *Idem.*, p. 2

- Ceguera
- Cabeceo
- Oscurecimiento de los pétalos en Rosas Baccara
- Azulado de los pétalos en Rosas Baccara
- Estrés de calor y humedad
- Deficiencia de Oxígeno
- Contaminación del aire con Flúor, Etileno, Mercurio
- Contaminación del aire con Pinturas volátiles
- Toxicidad de Agroquímicos
- Deficiencias Nutricionales
- Toxicidad Nutricional
- Salinidad

### 3.1.5.3. Plagas

La mayoría de plagas suelen ser comunes a otras plantas de jardín y están en relación a la zona geográfica, entre las más importantes se encuentran:

- Araña roja (*Tetranychus urticae*)
- Áfidos o pulgón verde (*Macrosiphum rosa*)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*, *Trips tabaci*, *Trips palmi*)<sup>36</sup>
- Mosca Blanca

## 3.2. PODREDUMBRE GRIS (*Botrytis cinerea*)

*Botrytis*, es un hongo que se encuentra ampliamente distribuido en todo el mundo atacando a muchas especies de flores, frutas y vegetales. La enfermedad tiene muchos nombres incluyendo pudriciones, tizones de la flor, podredumbre gris. *Botrytis* está presente tanto en el campo como en el invernadero. “Se ha reportado como problema serio en Estados Unidos, Irak, Japón, India y Canadá”<sup>37</sup>

### 3.2.1. Agente causal

La podredumbre gris “es causado por *Botrytis cinerea* [...] este hongo indudablemente tiene muchas razas”<sup>38</sup> a continuación su clasificación taxonómica:

<sup>36</sup> s/a, “Guía de flores ornamentales más cultivadas”. *Guía Floriscopio*, Op cit. p. 16-21.

<sup>37</sup> HORST, Kenneth R., Op. Cit. p.18.

<sup>38</sup> Idem, p. 18.

**CUADRO No. 4** Clasificación taxonómica *Botrytis cinerea*.

Reino:	Fungi
Subreino:	Dykaria
Filo:	Ascomycota
Subfilo:	Pezizomycotina
Clase:	Leotiomycetes
Orden:	Helotiales
Familia:	Sclerotiniaceae
Género:	Botryotinia
Especie:	
Anamorfo:	<i>Botrytis cinerea</i>
Telemorfo:	<i>Botryotinia fuckeliana</i>

Fuente: Restrepo, 2010 tomado de Hibbet y otros. 2007; Elad y toreos. 2007. Ubicación taxonómica de algunas especies de *Botrytis* y *Botryotinia*.

### 3.2.2. Rango de Hospederos:

Considerada como una de las enfermedades más comunes, *Botrytis* tiene un amplio rango de hospederos tales como: “alcachofa, frijol, remolacha, col, zanahoria, pepino, berenjena, lechuga, pimiento, tomate, cebolla, manzanas, arándanos, [...] crisantemo, dalia, geranio, jacinto, lirio, rosal, tulipán, gladiolo, etc.”<sup>39</sup>

### 3.2.3. Condiciones de desarrollo

“Con frecuencia, las interacciones de los tres componentes de las enfermedades [ambiente, patógeno y hospedante] se han concebido como un triángulo, que se conoce generalmente como el triángulo de las enfermedades.”<sup>40</sup>

**FIGURA No. 3** Triángulo de las Enfermedades.



Fuente: AGRIOS, 1995.

<sup>39</sup> AGRIOS, George N. *Fitopatología*. Editorial Limusa, Segunda Edición S.A. Balderas-México D.F. 1995. p. 420

<sup>40</sup> *Idem.*, p.43.

### 3.2.3.1. Patógeno

*Botrytis* se presenta cuando la cantidad de inóculo es suficiente. Condición que se presenta en el caso de observarse presencia de: exceso de material vegetal botrisado cercano a los cultivos o “conidios [...] diseminados por el viento.”<sup>41</sup>

### 3.2.3.2. Ambiente

CUADRO No. 5 Condiciones para distintas fases de desarrollo de *Botrytis cinerea*.

PARÁMETRO	Nivel	Temperatura (°C)	pH	Humedad Relativa
Crecimiento de micelio	Óptimo	22		
Esporulación	Óptimo	22		70-100%
	Mínimo	12		
	Máximo	22		
Germinación de conidios	Óptimo	20 15-20 22-25	3-5	90-100%
	Mínimo	0-7	2	>85%
	Máximo	26	8	
Crecimiento tubo germinal	Óptimo	30		
Formación Apresorio	Óptimo	27-28		
Formación esclerocio	Óptimo	11-13		
Germinación esclerocio	Óptimo	22-24		
	Mínimo	3		
	Máximo	27		

Fuente: Restrepo, 2010 tomado de Jarvis, 1977; Pataky, 1997; Jarvis 2007; Martínez y Moreno, 2008. Condiciones para el desarrollo de *B. Cinerea*.

“El hongo requiere un clima húmedo y moderadamente frío de 18°C a 23°C para que se desarrolle adecuadamente, esporule, libere y germine sus esporas y para que produzca infección”<sup>42</sup>, sin embargo “se adapta a un gran espectro de temperaturas (-3°C a 35°C).”<sup>43</sup> “Además esporula mejor a longitudes de onda de 355nm (luz ultravioleta).”<sup>44</sup> Situaciones que se observan dentro del invernadero en el caso de existir presencia de:

- Charcos en los caminos
- Falta de ventilación.
- Canales rotos que gotean agua sobre las plantas.

<sup>41</sup> AGRIOS, George N., Op. Cit. p. 422

<sup>42</sup> Idem., p. 422.

<sup>43</sup> EDIFARM. *Vademecum Florícola* 2007. p.68.

<sup>44</sup> HORST, Kenneth R., Op. Cit. p.19

### 3.2.3.3. Hospedante

#### 3.2.3.3.1. Tallos y hojas productivos

Se aprecia daños de *Botrytis* luego de ocasionar heridas en los tallos, generalmente luego de realizar algún corte sin desinfectar las tijeras utilizadas para esta actividad.

#### 3.2.3.3.2. Flores

“El proceso de floración, fecundación y primer desarrollo del fruto es especialmente delicado en plantas cultivadas. Sus exigencias en nutrición, humedad, temperatura y otros aspectos agronómicos son especiales, a veces, bastante diferentes a otros estados fenológicos o periodos de desarrollo de la misma planta.”<sup>45</sup>

*El aspecto patológico en la flor presenta este proceso bastantes peculiaridades. El proceso natural de desecación y marchitez de los estambres tras emitir polen, y del estigma y estilo de los pistilos tras realizarse la fecundación, proporciona un sustrato alimenticio muy favorable para el desarrollo de hongos saprófitos, parásitos de debilidad o patógenos menores que en otras zonas de la planta no podrían prosperar. Entonces, el factor clima es el único límite para su posible presencia. Si la humedad y temperatura son favorables, este conjunto de hongos se desarrolla con intensidad. Algunos de ellos, en esas condiciones especiales, adquieren un cierto valor patógeno y son capaces de [...] producir necrosis. Estos patógenos se desarrollan con intensidad superior a la normal si tienen un sustrato alimenticio favorable como el descrito.*

*Además si existen daños producidos por causas no parasitarias, especialmente climáticas (heladas tardías, golpes de calor, etc.) a las que son muy sensibles las flores pueden originarse puntos de entrada en las pequeñas zonas, aumentándose así las facilidades para la penetración de todo tipo de hongos que luego pueden continuar su desarrollo. [...] Las diferentes causas [asépticas y parasitarias] suceden en cortos periodos de tiempo y, al final, el aspecto de flores y frutos es lamentable.”<sup>46</sup>*

Los hongos presentes en este tipo de daños son considerados como saprófitos o parásitos menores. En el caso especial de las flores pueden ocasionar pérdidas importantes.

---

<sup>45</sup> ALFARO, G. Agustín, y otros, *Patología Vegetal. Tomo II* Segunda Edición. Valencia-España. p.889.

<sup>46</sup> Idem., p.889.

#### 3.2.3.3.3. Material vegetal adulto

En estado adulto la planta empieza una condición de senescencia siendo más susceptible este material vegetal.

#### 3.2.3.3.4. Desechos vegetales

En este caso es más probable la infección de *Botrytis* puesto que se puede encontrar:

- Ataques de trips o áfidos.
- Tocones botrisados en las plantas.
- Flores abiertas, olvidadas y no descabezadas en la cama.
- Baja cobertura en las aplicaciones de fungicidas. Plantas susceptibles no protegidas.

#### 3.2.4. Diseminación

*B. cinerea* se propaga principalmente mediante conidios, también lo hace mediante esclerocios y micelio. Los conidios dispersos en el aire y requieren de una pequeña cantidad de agua para germinar mientras que “esclerocios y micelio *Botrytis sp* inverna en el suelo,”<sup>47</sup> sobre restos de plantas en proceso de descomposición, semillas contaminadas, restos de plantas infectadas.

#### 3.2.5. Patogenia

El hongo se establece y produce abundante micelio en los pétalos de la flor, los cuales son particularmente susceptibles al envejecer. El micelio del hongo produce numerosos conidios que ocasionan más infecciones al desarrollarse, penetrar e invadir el resto de la inflorescencia, cubriendo con un moho de color gris blanquizco o café claro. Luego el hongo avanza al pedicelo lo pudre y ocasiona la caída de flores. Así también, se propaga desde los pétalos hacia los frutos verdes o maduros y ocasiona la pudrición basal del fruto.

*Los frutos infectados y tallos suculentos se ablandan y vuelven aguanosos, y más tarde los tejidos que han sido invadidos adquieren un color café claro. Conforme se pudren los tejidos, la epidermis del fruto se rompe y el hongo produce numerosos cuerpos fructíferos. Los tejidos entonces se arrugan y deshidratan y el hongo produce esclerocios aplanados de color negro sobre la superficie o hundidos en el tejido.*<sup>48</sup>

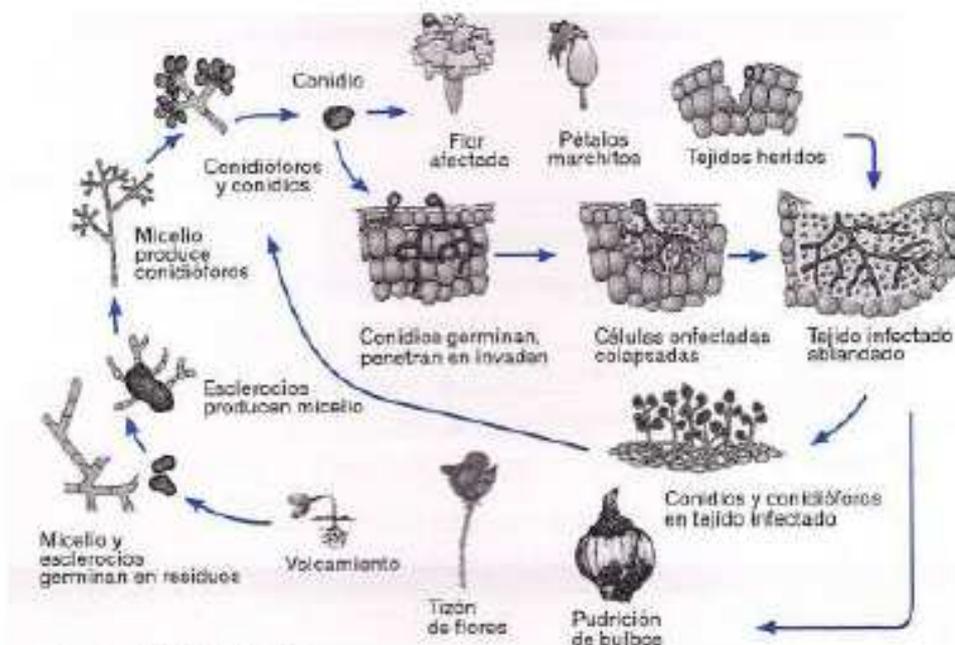
<sup>47</sup> AGRIOS, George N., Op. Cit. p. 422

<sup>48</sup> Idem., p. 420

El patógeno muestra actividad a bajas temperaturas [...] entre 0- 10°C. Las esporas que logran germinar raramente penetran directamente en los tejidos que muestran un crecimiento activo, pero lo hacen [...] a través de heridas o después de desarrollarse sobre lo pétalos de flores senescentes, follaje moribundo [...], etc. Por lo común, los esclerocios de *Botrytis* germinan produciendo filamentos miceliales que infectan directamente a los tejidos del hospedante, pero en algunos casos dichos esclerocios germinan produciendo apotecios y ascosporas.<sup>49</sup>

### 3.2.6. Ciclo de vida

FIGURA No.4 Ciclo de la enfermedad causada por *B. cinerea*.



Fuente: AGRIOS, 2005.

### 3.2.7. Sintomatología

Las lesiones pueden desarrollarse en cualquier punto de su superficie, pero en la mayoría de hospedantes es más fácil que aparezcan en la corona o en la base de esos órganos. Por lo común, los tejidos infectados son blandos y aguanosos al principio, pero conforme avanza la infección, dicha áreas se extienden, cambian de un color canela a pardo y por último adquieren un color café oscuro y se hacen esponjosas o corchosas, lo cual hace que aligere su peso.<sup>50</sup>

Los botones infectados [...] no se abren y terminan cubiertos con un crecimiento micelial café grisáceo del hongo. Los botones infectados pueden caer. Lesiones lisas, un tanto hundidas, de color negro grisáceas, pueden crecer desde la base del botón hacia abajo en el tallo. [...] pueden aparecer magulladuras. En los pétalos aparecen pequeños

<sup>49</sup> AGRIOS, George N., Op. Cit. p. 422

<sup>50</sup> Idem p. 422.

*puntos necróticos y las puntas o bordes de estos se tornan suaves y de color café. En algunos casos, numerosas manchas circulares con apariencia de ampollas café o pardas pueden aparecer sobre la superficie de los pétalos. Las infecciones son especialmente obvias en cultivares con flores blancas.*<sup>51</sup>

*Las lesiones del tallo aparecen en tallos suculentos y pueden ser lesiones hundidas, alargadas y de color oscuro con un contorno bien definido, o bien pueden extenderse sobre el tallo y hacer que éste se debilite y quiebre en el nivel de la zona de infección [...]. Por lo común, el tallo de dichas plantas es susceptible al ataque del hongo en toda su longitud [...] sus partes enfermas se cubre con una cubierta afelpada pardo grisácea constituida por esporas de hongo. Este puede producir también esclerocios sobre los tallos infectados.*<sup>52</sup>

Los procedimientos usados para mantener fresco el follaje y turgente a la flor son las condiciones de humedad ideal para el desarrollo de *Botrytis* por lo que "ocasiona también las pudriciones blandas secundarias de frutos y hortalizas cuando se almacenan, transportan y venden."<sup>53</sup> En algunas variedades puede confundirse con pigmentaciones a manera de puntuaciones rojizas especialmente cuando se acentúa las bajas temperaturas.

### 3.2.8. Diagnóstico

"Constituye el primer paso para un estudio lógico de las enfermedades, tanto en su aspecto técnico y científico como en el práctico."<sup>54</sup>

#### 3.2.8.1. Monitoreo Directo

Es una revisión realizada por personal capacitado, en el cuál se analiza en varios sitios el estado fitosanitario de la planta; se evidencia la presencia de la plaga o enfermedad ya sea por la presencia misma o por la sintomatología o daños que éste produce.

#### 3.2.8.2. Cámara Húmeda

Es un método sencillo, en el cual "se coloca muestras del vegetal afectado en cajas Petri con discos de papel de filtro humedecido adheridos al fondo de la tapa (cámara

---

<sup>51</sup> HORST, Kenneth R., Op. Cit. p. 18

<sup>52</sup> AGRIOS, George N. Op. Cit. p. 420.

<sup>53</sup> Idem p.420

<sup>54</sup> ALFARO, G. Agustín, y otros, Op. Cit. p.889.

húmeda), [...] se incuban a temperaturas adecuadas (en estufa o en medio ambiente) para provocar un rápido desarrollo y posible esporulación del hongo”<sup>55</sup>

### 3.2.8.3. Vida en Florero

Es una metodología de evaluación utilizada para determinar la calidad de la flor que recibe el cliente una vez realizados normalmente los procesos de producción, cosecha, postcosecha y simulación de viaje a los cuales está sometida cada variedad. En esta evaluación se determina parámetros de calidad; uno de los cuales es la presencia de *Botrytis*.

### 3.2.9. Métodos de control

Los mecanismos de control tienen el propósito de disminuir el ataque del agente patógeno. La “utilización racional de todos los medios de control [...] constituyen la llamada lucha integrada.”<sup>56</sup>

#### 3.2.9.1. Legislativo

Es un método control basado en la normativa de determinada empresa, ciudad o país con el fin de evitar la presencia o el incremento de determinada plaga o enfermedad. El tomar medidas preventivas para evitar la diseminación de material contaminado. Es así como se revisa el material vegetal que ingresa, puesto que si presenta síntomas de *Botrytis*

#### 3.2.9.2. Físico

Este tipo de control generalmente son barreras o trampas, las cuales muchas veces ha sido resultado de conocimientos que han ido de generación en generación, algunos probados y algunos no probados.

- Reducir la humedad relativa.
- Alta radiación.
- Cambiar las cubiertas plásticas con protección UV a tiempo para proveer protección contra la esporulación.
- Materiales de protección para los botones florales

El uso de coberturas sobre los botones florales en etapa de desarrollo es una técnica utilizada en las florícolas para incrementar el tamaño del botón; sin embargo algunas

---

<sup>55</sup> ALFARO, G. Agustín, y otros. Op. Cit. p.890.

<sup>56</sup> Idem p.893

observaciones denotaban una posible disminución al ataque de este patógeno. Así como se observa la utilización de coberturas de diferentes materiales siendo los más comunes los siguientes:

- Fundas de plástico

Los plásticos son materiales polímeros orgánicos.

*Las moléculas pueden ser de origen natural como celulosa, la cera y el caucho (hule) natural, o sintéticas como el polietileno y el nailon. [...] Se caracterizan por alta relación resistencia/densidad, aislamiento térmico y eléctrico y buena resistencia a ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas que lo componen pueden ser lineales, ramificadas (ambas termoplásticas es decir ablandables con el calor) o entrecruzadas (termoestables), dependiendo del tipo de plástico.*

*El Polietileno pertenece al grupo de los polímeros de las Poliolefinas, que provienen de alquenos. "Son polímeros de alto peso molecular y poco reactivos debido a que están formados por hidrocarburos saturados. Sus macromoléculas no están unidas entre sí químicamente,"<sup>57</sup>*

Los Polietilenos se clasifican principalmente en base a su densidad como:

- Polietileno de Baja Densidad (PEBD o LDPE)
- Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD o LLDPE)
- Polietileno de Alta Densidad (PEAD o HDPE)
- Polietileno de Alta Densidad Alto Peso Molecular (HMW-HDPE)
- Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (UHMWPE)

"El incremento de la densidad del polietileno aumenta propiedades como rigidez, dureza, resistencia a la tensión, resistencia a la abrasión, resistencia química, punto de reblandecimiento e impacto a bajas temperaturas y disminución en propiedades como brillo, resistencia al rasgado y elongación."<sup>58</sup>

"El PEBD es un material traslúcido, inodoro, con un punto de fusión promedio de 110°C y conductividad térmica baja. Sus principales aplicaciones son de envase y empaque (bolsas, botellas, películas, sacos, tapas para botellas, etc.) y como aislante (baja y alta tensión)."<sup>59</sup>

- Fundas de pelón

---

<sup>57</sup> MICROSOFT CORPORATION "Plásticos." ENCARTA 2009 [DVD].

<sup>58</sup> s/a, Clasificación de los plásticos, Fecha de consulta: 31 de marzo del 2010 <<http://www.aniq.org.mx/CIPRES/CLASIFICACION.ASP>>

<sup>59</sup> Idem.

La tela es un material compuesto de muchos hilos, que, entrecruzados alternativa y regularmente en toda su longitud, forman como una lámina.

- Fundas de papel

El papel kraft presenta algunas cualidades específicas que le permite ser utilizado para la producción de sacos de gran capacidad y bolsas de papel. Este tipo de papel se produce únicamente con pasta kraft, que es un “compuesto vegetal proveniente de coníferas, no contiene cargas por lo que la pasta presenta un alto grado de refinamiento. Las propiedades que presenta este papel son la tenacidad y la resistencia a la tracción, al alargamiento y a la rotura.”<sup>60</sup>

### 3.2.9.3. Biológico

Comprende la utilización bacterias, hongos, plantas, animales con la finalidad de “inferir en el ciclo biológico del patógeno (por destrucción directa o competencia para utilizar sus recursos vitales) o estimular la reacción de la planta atacada, favoreciendo o iniciando la creación de barreras de todo tipo hasta alcanzar niveles suficientes para retrasar, disminuir o impedir el desarrollo del patógeno.”<sup>61</sup>

“Dentro del control biológico se distinguen tres grupos de organismos beneficiosos. A continuación, se muestran los ejemplos más comunes de cada categoría”.<sup>62</sup>

Predadores: ácaros depredadores, chinche, escarabajos y mosquitos

Parásitos: avispas parásitas y moscas parásitas

Micro-organismos: nemátodos, hongos, bacterias y virus

El control de “*Botrytis*, se logró asperjando las flores con una suspensión de esporas de hongo antagonico *Trichoderma harzianum*.”<sup>63</sup> Otros microorganismos efectivos para el control de *Botrytis* descritos en algunos documentos son: “*Gliocladium roseum*, *G. virens*, *Bacillus subtilis*, *Cryptococcus sp.*, *Pseudomonas fluorescens*”<sup>64</sup>; así como consorcios entre los microorganismos benéficos.

<sup>60</sup>s/a, *Tipos de papel*, Fecha de consulta: 29 de enero del 2010 <<http://www.reciclapapel.org/htm/info/tecnica/ciclo/Tipospapel.htm>>

<sup>61</sup> ALFARO, G. Agustín, y otros, Op. Cit. p. 893.

<sup>62</sup>s/a, *Control Biológico* Fecha de consulta: 09 de abril del 2010 <<http://www.koppert.es/control-de-plagas/directrices/biological-control/#c25877>>

<sup>63</sup> AGRIOS, George N. Op. Cit. p. 422.

<sup>64</sup> EDIFARM, Op. Cit. p.70.

#### 3.2.9.3.1. Biopesticidas

“Etimológicamente, se define un biopesticida como cualquier pesticida de origen biológico; es decir, los organismos vivos o las sustancias de origen natural sintetizadas por ellos. Con mayor generalidad, se define como todo producto para la protección de los vegetales que no se han obtenido por vía química.”<sup>65</sup>

#### 3.2.9.4. Cultural

Corresponde a procedimientos cuyo objetivo es la prevención o erradicación de fuentes y vectores de plagas y enfermedades, reduciéndose así la presencia de estos organismos nocivos y disminuyéndose la necesidad de usar insecticidas químicos. También aumentan las oportunidades de éxito del control biológico. Es un control basado en varias estrategias a aplicarse en el campo, como:

- Evitar la proliferación del hongo por desechos vegetales (hojas secas, tocones, botones, etc.) tomando en cuenta que *Botrytis* es un hongo saprofito y patógeno facultativo (Afecta tejido joven y senescente) y también es un hongo necrotrófico (solo esporula en tejido muerto).
- Evitar las heridas por trips, daños mecánicos o cortes.
- La *Botrytis* afecta tejidos altos en azúcar.
- Altos niveles de Calcio baja la susceptibilidad de *Botrytis*
- Mantener niveles adecuados de nitrógeno, no excesos.

Los botones infectados, brotes, tocones dentro del invernadero y fuera de él deben ser recolectados y destruidos o colocados fuera de las áreas de producción tan pronto como los síntomas aparezcan. Una vez iniciada la producción de esporas estas pueden ser transportadas por movimientos de aire.

El agua condensada en los invernaderos se acumula cuando la temperatura exterior cae. Esto se puede reducir ventilando mejor los invernaderos, las culatas de sarán, ayudan a reducir la condensación interna.

#### 3.2.9.5. Químico

El Control Químico es la represión de poblaciones o prevención del desarrollo de problemas fitosanitarios mediante el uso de sustancias químicas.”La primera

---

<sup>65</sup> REGNAULT, Catherine, y otros, *Biopesticidas de origen Vegetal*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid -España. 2004. p. 13

generación de pesticidas fueron, esencialmente, el resultado de la utilización de productos fácilmente disponibles como arsénico y sus derivados, los aceites animales y moléculas obtenidas a partir de plantas de uso tradicional.<sup>66</sup> A partir de entonces el ser humano ha desarrollado una serie de compuestos químicos para el control de agentes patógenos.

#### 3.2.9.5.1. Criterios de aplicación.

Es necesario tomar en cuenta para las aplicaciones los siguientes aspectos:

- Susceptibilidad varietal
- Clima
- Niveles de humedad
- Rotación de productos en fumigaciones, para evitar generar resistencia.

#### 3.2.9.5.2. Aplicaciones

En el cultivo se realizan desinfecciones de suelo o aplicaciones de fungicidas al suelo, uso de fungicidas protectantes para cubrir las heridas luego de cada corte y aplicaciones foliares dirigidas al botón. Los fungicidas son separados de acuerdo al mecanismo y modo de acción, para evitar el desarrollo de resistencia. En postcosecha se sumerge a los botones en un botricida para protegerlas en el almacenamiento.

#### 3.2.9.5.3. Resistencia a los fungicidas

Los hongos tienen varios mecanismos de generar resistencia (formas de evitar ser destruidos), a continuación alguna de las maneras que usan para evitar ser controlados:

- Reducción de la permeabilidad de la membrana a la penetración del fungicida
- Incremento de la detoxificación para desdoblar al fungicida en metabolitos no tóxicos
- Decrecimiento de la conversión del fungicida en moléculas letales, al interior del patógeno
- Decrecimiento de la afinidad entre el fungicida, con su sitio de acción del hongo
- Escape del hongo al efecto del fungicida, cambiando el proceso afectado a otros sitios de acción.

---

<sup>66</sup> REGNAULT, Catherine, y otros, Op. Cit. p. 3

- Incremento en la producción de la molécula vital bloqueada parcialmente por el fungicida.

Gráfico 1. Diagrama de Pareto para causas del nacional en *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic) 2009-2010.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

*Botrytis*, es un hongo que se presenta tanto en el cultivo como en el almacenamiento y transporte de las rosas. La sintomatología en las flores al momento del corte muchas veces no se aprecia; aunque, las malas condiciones de transporte [maltrato] y el rompimiento de la cadena de frío hacen que las esporas germinen y contaminen la flor. El uso excesivo de agroquímicos en el control de *Botrytis* genera un grado de resistencia a algunos productos específicos utilizados en el control de esta enfermedad. Muestra de esto son los análisis de los productos químicos utilizados en el control de *Botrytis*, los cuales determinan que los agroquímicos evaluados no están controlando efectivamente al patógeno. “Los resultados obtenidos en análisis de laboratorio indican que en algunos casos *Botrytis spp.* es sensible en apenas el 56%, 18% y 8% al producto aplicado a la dosis recomendada.”<sup>5</sup> Cifras que indican que ciertos productos específicos no controlan efectivamente a este agente patógeno.

La constante búsqueda de nuevas técnicas que ayuden al control y/o disminución de la incidencia de enfermedades; así como la reducción del uso de agroquímicos son los motivos esenciales de la realización de esta investigación. Se analiza el uso de coberturas sobre los botones florales en etapa de desarrollo, técnica utilizada en las florícolas para incrementar el tamaño del botón. Algunas observaciones denotaban una posible disminución al ataque de *Botrytis*. Así inicia esta investigación, que pone a prueba la utilización de coberturas de diferentes materiales en diferentes etapas de desarrollo del botón floral.

<sup>5</sup> AGRO-DIAGNOSTIC, *Resultados Análisis de Efectividad de Fungicidas frente a Botrytis sp.*, Laboratorio Biosoluciones Agroambientales, Junio 2009

#### 4. UBICACIÓN

La investigación se realizó en el Bloque 13 de la Finca Rosamont en las naves tres y cuatro (Figura No. 5) destinadas para la producción *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic).

**FIGURA No. 5.** Área de estudio en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

##### 4.1. Ubicación político territorial

**CUADRO No. 6** Ubicación político territorial del experimento

País	Ecuador
Provincia	Pichincha
Cantón	Cayambe
Parroquia	Ayora
Sector	Santa Clara
Finca	ROSAMONT S.A.

Fuente: Municipio de Cayambe, Ubicación territorial Cantón Cayambe, 2009

Elaborado por: Vanessa Quishpe

#### 4.2. Ubicación geográfica:

CUADRO No. 7 Ubicación geográfica del experimento

Altura	2805 m.s.n.m.
Latitud	0008609N
Longitud	17816327E

Elaborado por: Vanessa Quishpe

FIGURA No. 6. Localización geográfica del ensayo “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Fuente. Microsoft Encarta  
Elaborado por: Vanessa Quishpe

#### 4.3. Condiciones Agroecológicas

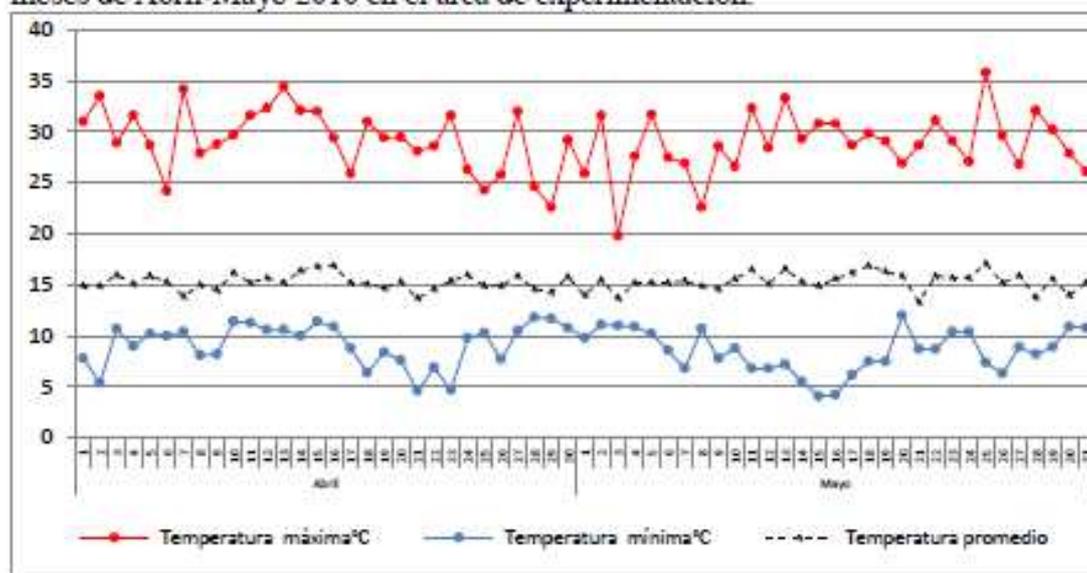
El cantón Cayambe registra una temperatura promedio anual de 12 °C y una humedad relativa cercana al 80%. El nivel de pluviosidad en la ciudad de Cayambe es de 817 mm anuales en promedio, en la zona nororiental y suroriental existen niveles de pluviosidad entre 771y 875 mm, en la zona de Cajas registra un nivel más alto de 1520 mm.<sup>67</sup>

<sup>67</sup>MUNICIPIO DE CAYAMBE, Cayambe, Fecha de consulta: 2 de agosto del 2009 <[http://www.municipiocayambe.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12&Itemid=28](http://www.municipiocayambe.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=28)>

### 4.3.1. Temperatura

“La temperatura desempeña un papel importante para determinar las condiciones de supervivencia de los seres vivos. Así, [...] necesitan un rango muy limitado de temperatura para poder sobrevivir, y tienen que estar protegidos de temperaturas extremas.”<sup>68</sup> Para determinar éste parámetro se tomó las lecturas de la estación meteorológica de la finca donde se realizó el estudio, obteniendo los datos representados en la siguiente gráfica:

**GRÁFICO No. 2** Temperatura máxima y mínima en °C correspondiente en los meses de Abril-Mayo 2010 en el área de experimentación.



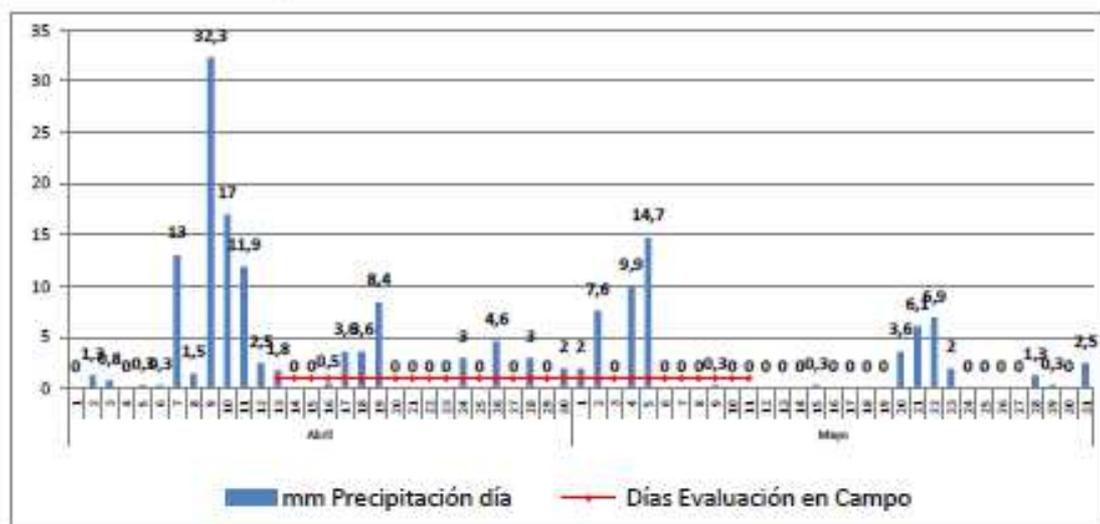
Fuente: Estación Climática, Rosamont. 2010.  
Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 4.3.2. Precipitación

Al igual que en la temperatura, éste parámetro fue tomado de las lecturas realizadas a la estación meteorológica de la finca donde se efectuó la investigación, obteniendo la siguiente gráfica:

<sup>68</sup> MICROSOFT CORPORATION s/a "Temperatura." ENCARTA 2009 [DVD].

**GRÁFICO No. 3** Precipitación en mm. correspondiente al periodo de Abril-Mayo 2010 en el área de experimentación.



Fuente: Estación Climática, Rosamont. 2010.

Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 4.3.3. Vientos

Las lecturas realizadas a la estación meteorológica de la finca donde se desarrolló la investigación proporcionaron la siguiente gráfica:

**GRÁFICO No. 4** Velocidad (Km/h) y dirección del viento; correspondientes al periodo de Abril-Mayo 2010 en el área de experimentación.



Fuente: Estación Climática, Rosamont. 2010.

Elaborado por: Vanessa Quishpe

## 4.4. Condiciones Edáficas

### 4.4.1. Características Físicas

El análisis de suelo determinó clase textural Franco Arcilloso para la muestra correspondiente al área de experimentación.

#### 4.4.2. Características Químicas

Las especificaciones químicas indicadas en el análisis de suelo, realizado en el laboratorio de Suelos y Agua de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), se detallan a continuación:

**CUADRO No. 8 Resultados Análisis de Suelo del Área de Evaluación**

PARÁMETRO	Unidad	Valor
pH		7,75
C. E.	dS/m 25°C	1,85
M. O.	%	3,64
N. Total	%	0,18
P	ppm	100,00
K	cmol/kg	2,81
Ca	cmol/kg	22,90
Mg	cmol/kg	6,83
Fe	ppm	16,00
Mn	ppm	3,00
Zn	ppm	18,00
B	ppm	1,50
S	ppm	105,00

Fuente: Laboratorio de Suelos y Agua UPS, 2010.

Elaborado por: Vanessa Quishpe

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso de desarrollo de la tesis se llevó a cabo en las instalaciones de la finca Rosamont S.A.

### 5.1. Materiales

Para efecto de comprensión de este documento los materiales utilizados, se los ha clasificado en los siguientes dos grupos:

#### 5.1.1. Materiales en estudio

Estos materiales presentaron las siguientes características:

##### 5.1.1.1. Fundas de papel

La funda de papel utilizada presentó las siguientes características:

Dimensiones: 10,4cm de ancho y 22,5cm de largo

Peso: 3,11 g

Material: papel Kraft

Color: Café.

##### 5.1.1.2. Fundas de plástico

La funda de plástico utilizada presentó las siguientes características:

Dimensiones: 25cm de ancho y 25,6cm de largo

Peso: 1,09 g

Material: polietileno

Color: ninguno

##### 5.1.1.3. Fundas de pelón

La funda de tela utilizada presentó las siguientes características:

Dimensiones: 12,6cm de ancho y 17cm de largo

Peso: 1,73 g

Material: Poliéster

Color: blanco

#### 5.1.2. Materiales de apoyo

A continuación un listado con los materiales de apoyo y la etapa en los que cada uno de ellos fue ocupado:

CUADRO No. 9 Materiales de apoyo utilizados en el desarrollo de la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

MATERIALES	ETAPA DE EXPERIMENTACIÓN							
	Instalación	Desarrollo	Cosecha	Evaluación				Análisis de resultados y Redacción documento tesis
				% Botrytis Monitoreo Directo	% Botrytis Cámara Húmeda	% Botrytis Vida en Florero	% Calidad Monitoreo Directo	
Plástico	x							
Fundas plásticas					x			
Ligas	x				x	x		
Paja plástica	x							
Marcadores	x							
Termómetro digital		x			x			
Flexómetro	x							
Tijeras			x					
Cartón						x		
Floreros						x		
Papel Bond A4	x			x	x	x	x	x
Asienta manos		x	x	x	x	x	x	
Empastado								x
Internet								x
Computador								x
Cámara fotográfica	x	x	x	x	x	x	x	

Elaborado por: Vanessa Quishpe

## 5.2. Duración de Ensayo

El desarrollo del ensayo necesitó del empleo de los siguientes periodos:

CUADRO No. 10 Duración de procesos en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

Proceso Experimental	Especificación	Días Utilizados	Lugar	
Instalación	Delimitación	1	Campo	
	Señalización	1	Campo	
	Seguimiento y control	23	Campo	
Cosecha	Cosecha	1	Campo	
Evaluación	Monitoreo Directo	1	Postcosecha	
	Monitoreo Cámara Húmeda	15	Postcosecha	
	Evaluación de vida en florero	Embouche	0,1	Postcosecha
		Hidratación	0,17	Postcosecha
		Refrigeración	0,5	Postcosecha
		Empaque	0,01	Postcosecha
		Simulación de Viaje	6,04	Postcosecha
Vida en florero	8	Postcosecha		

Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 5.3. Métodos

#### 5.3.1. Diseño Experimental

Para el desarrollo del ensayo se utilizó un diseño experimental DBCA (Diseño de Bloques Completos al Azar), en arreglo factorial 3x3+1 con seis repeticiones. “La distribución al azar de los tratamientos asegura que cada uno de los tratamientos tenga las mismas posibilidades de ocupar un lugar u otro.”<sup>69</sup>

#### 5.3.2. Factores en estudio

Se analizó:

- Tipo de Funda utilizada como protección

Se utilizó tres tipos de materiales: papel, plástico y pelón como se observa seguidamente:

**FIGURA No. 7.** Tipos de fundas utilizados para la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

- Estadío de colocación

Se tomó en cuenta los siguientes estadios del botón floral: arveja, garbanzo y rayando color.

<sup>69</sup> BELTRAN, Janss, *Módulo de estudio Biometría II* Septiembre 2008- Febrero 2009 Cayambe – Ecuador.

**FIGURA No. 8.** Estadios fenológicos utilizados en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 5.3.3. Tratamientos

**CUADRO NO. 11** Numeración y notación de tratamientos en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

TRATAMIENTOS	FACTOR EN ESTUDIO		FACTOR EN ESTUDIO		NOTACIÓN
	Tipo de funda	CÓDIGO	Estadio de colocación	CÓDIGO	
1	Plástico	F1	Arveja	E1	F1E1
2			Garbanzo	E2	F1E2
3			Rayando color	E3	F1E3
4	Papel	F2	Arveja	E1	F2E1
5			Garbanzo	E2	F2E2
6			Rayando color	E3	F2E3
7	Pelón	F3	Arveja	E1	F3E1
8			Garbanzo	E2	F3E2
9			Rayando color	E3	F3E3
10	Tratamiento Testigo				T

Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 5.3.4. Unidad experimental

#### 5.3.4.1. Tamaño de la Unidad experimental

Para la evaluación se utilizó veinte camas de rosas Titanic situadas en la nave tres y cuatro. Las camas presentan una dimensión de 30m de largo por 0.60m de ancho y una separación entre caminos de 0,50cm entre camas. Cada una de las camas cuenta con 300 plantas.

Cada unidad experimental cuenta con 100 plantas distribuidas en 1/3 de una cama, con dimensiones 16,67 m de largo y 1,10 m de ancho, de tal forma los tratamientos quedan distribuidos de la siguiente manera:

**FIGURA No. 9.** Distribución de los tratamientos en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

Nº	REPETICIÓN	LADO B			REPETICIÓN	LADO A			Nº
25					5				25
24		REPETICIÓN I	REPETICIÓN II	REPETICIÓN III		REPETICIÓN IV	REPETICIÓN V	REPETICIÓN VI	24
23	Titanic								Titanic 23
22	Titanic								Titanic 22
21	Titanic								Titanic 21
20	Titanic	T9	T10	T6		T8	T9	T4	Titanic 20
19	Titanic	T7	T3	T5		T5	T1	T10	Titanic 19
18	Titanic	T4	T5	T7		T2	T10	T3	Titanic 18
17	Titanic	T8	T9	T1		T6	T7	T9	Titanic 17
16	Titanic	T10	T4	T2		T9	T3	T8	Titanic 16
15	Titanic	T2	T7	T9		T1	T6	T5	Titanic 15
14	Titanic	T6	T2	T8		T4	T3	T7	Titanic 14
13	Titanic	T1	T8	T3		T7	T2	T6	Titanic 13
12	Titanic	T5	T1	T5		T3	T4	T2	Titanic 12
11	Titanic	T3	T6	T4		T10	T8	T1	Titanic 11
10	Titanic								Titanic 10
9	Titanic								Titanic 9
8	Titanic								Titanic 8
7	Titanic								Titanic 7
6	Titanic								Titanic 6
5	Titanic								
4	Titanic								
3	Titanic				1				
2	Titanic								
1	Titanic								

Elaborado por: Vanessa Quishpe

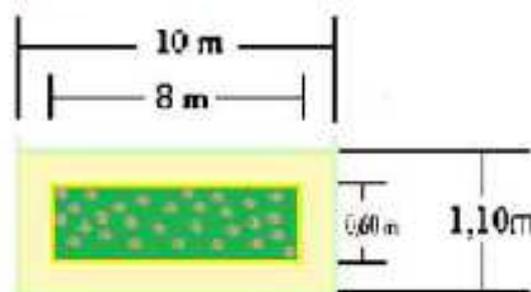
### 5.3.4.2. Efecto de borde

El efecto de borde comprende 1m a lo largo y 0,25m del ancho de cada lado de la Unidad experimental.

### 5.3.4.3. Parcela Neta

La parcela neta comprendió un área de 4,8m<sup>2</sup> que incluyó 80 plantas, de la cual se tomó los tallos con botones en los estadios de cada tratamiento para las respectivas evaluaciones.

**Figura No. 10.** Parcela neta en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”



Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 5.3.5. Variables

#### 5.3.5.1. Porcentaje de *Botrytis*

Se utilizó las siguientes metodologías de medición:

- Monitoreo Directo
- Monitoreo de Cámara Húmeda
- Monitoreo en Vida en Florero

Todos los métodos de medición indicados fueron expresados en porcentaje, siguiendo la fórmula expresada a continuación:

$$\% \text{ Botrytis} = \frac{\text{Total tallos afectados}}{\text{Total de tallos muestreados}} \times 100\%$$

#### 5.3.5.2. Calidad del botón floral

Mediante el monitoreo directo se determinó los siguientes aspectos que afectan a la calidad de botón floral cosechado:

- Coloración
- Envejecimiento prematuro (deshidratación)
- Deformidad del botón
- Cuello de cisne
- Presencia de yemas

El porcentaje de flor que se vio afectada fue determinado mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Calidad afectado} = \frac{\text{Total tallos afectados}}{\text{Total de tallos muestreados}} \times 100\%$$

### 5.4. Análisis Estadísticos

Los tratamientos fueron evaluados mediante análisis de varianza y pruebas de significancia estadística.

#### 5.4.1. Análisis de Varianza

Este es un método que permite el análisis de los datos provenientes de los tratamientos. El llamado “[...] análisis de varianza (ADEVA), que fue introducido por Sir Ronald Fisher y es en esencia, un procedimiento aritmético que consiste en desdoblarse una suma de cuadrados total (variación total), en fuentes de variación reconocidas, incluyendo la variación que no se ha podido medir (proveniente de la

variabilidad inherente al material experimental o de la falta de homogeneidad del ambiente en el que se realizó el experimento) fuente de variación a la que se conoce como residuo, resto o error de la unidad experimental.”<sup>70</sup>

#### 5.4.1.1. Cálculo de parcela perdida

Se la calculó mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$X = \frac{r(F + C + T) - 2G}{(r - 1)(r - 2)}$$

Donde:

F: Total Fila

C: Total columna

T: Total tratamiento

G: Gran total

r: Repeticiones

#### 5.4.2. Pruebas de Significancia Estadística:

De acuerdo con los resultados obtenidos se utilizó las pruebas de significancia estadística:

##### 5.4.2.1. Prueba de Rango Múltiple de Duncan

“Es una prueba estricta [...] que permite comparar todas las medidas entre sí, sin restricciones.”<sup>71</sup>

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{CMEE}{r}}$$

##### 5.4.2.2. Prueba de Tukey

“La prueba consiste en calcular el valor D, que es el producto de  $S\bar{x}$  y un factor Q, tomado de la tabla de puntos de porcentaje de rangos mínimos, para el 5% [...] de probabilidades y de acuerdo a los grados de libertad del erro y del número de tratamientos involucrados.”<sup>72</sup>

<sup>70</sup> GONZALES B. Germán, *Métodos Estadístico y principios de diseño Experimental*. Universidad Central de Ecuador. Quito 1974.p. 148

<sup>71</sup> Idem, p 158

<sup>72</sup> Idem, p 161

$$D = Q_{(g.de l.Error)} S\bar{x}$$

## 5.5. Análisis económico

### 5.5.1. Costo Unitario

En los procesos es posible determinar el costo unitario de procedimiento por operaciones, el cual se obtiene si "se suma los costos de cada una de las diferentes operaciones y se divide ese monto para el número de unidades fabricadas por operación."<sup>73</sup>

### 5.5.2. Relación Beneficio Costo

La relación es utilizada para evaluar proyectos, misma que determina cuáles son los beneficios por cada dólar invertido en el proyecto. Para esta evaluación se la determinó siguiendo:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total de tallos exportable del tratamiento}}{\text{Costo unitario del tratamiento}}$$

---

<sup>73</sup> GONZALEZ Cristóbal, *Costos I*. México 2000. p.III-8

## 6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

### 6.1. Instalación del experimento

#### 6.1.1. Delimitación

Mediante la ayuda de láminas de plástico se delimitó el área del ensayo, quedando de esta manera el área de estudio separada por un plástico transparente a lo largo de todo el contorno y a una altura de 3m. La delimitación del área de cada tratamiento, así como su respectiva parcela neta se realizó con la ayuda de cinta de paja y un flexómetro, quedando cada parcela neta con un área de  $4,8m^2$  y distribuidos como indica el (Anexo 2).

#### 6.1.2. Identificación de tratamiento y tallos

La señalización se realizó con la ayuda de letreros emplastificados y colocados a una altura de 1,20m al inicio de todos los tratamientos. (Anexo 3).

La identificación de todos los tallos en estadio arveja dentro del área de estudio se realizó con cinta de paja cortada a 15cm de longitud a una altura de 15cm bajo el botón floral tal como indica la (FIGURA No. 11).

**FIGURA No. 11.** Señalización de tallos en estadio arveja para la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 6.1.3. Aplicación de tratamientos

**FIGURA No. 12.** Orden de colocación de fundas en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

Repetición I	Repetición II	Repetición III	Nave	Repetición IV	Repetición V	Repetición VI
T3	T10	T6	4	T8	T9	T4
T7	T3	T10		T5	T1	T10
T4	T5	T7		T2	T10	T3
T8	T9	T1		T6	T7	T9
T10	T4	T2		T9	T3	T8
T2	T7	T9		T1	T6	T5
T6	T2	T8		T4	T5	T7
T1	T8	T3		T7	T2	T6
T9	T1	T5	3	T3	T4	T2
T5	T6	T4		T10	T8	T1

- Estadio arveja
- Estadio garbanzo
- Estadio rayando Color

Elaborado por: Vanessa Quishpe

La Figura No. 12 indica el orden de aplicación de los tratamientos; de esta forma primero fueron colocadas las fundas en estadio arveja, posteriormente a los ocho días se procedió a colocar las fundas en estadio garbanzo y finalmente diez días después se colocó las fundas en el estadio rayando color. (Anexo 4) Al tratamiento 10 (testigo) no se le colocó funda. El área de estudio recibió aplicaciones químicas para los problemas fitosanitarios presentados, exceptuando *Botrytis*. (Anexo 5).

**FIGURA No. 13.** Medición de temperatura de los botones en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

Durante el desarrollo del ensayo se realizó el seguimiento de la temperatura interna de los botones a las 9:00 12:00 y 15:00 horas con la ayuda de un termómetro digital. (Figura No. 13) La información fue registrada en el formato correspondiente. (Anexo 6).

## 6.2. Cosecha

A los veinte y nueve días de empezado el ensayo se cosechó todos los botones florales del área de estudio, mediante la ayuda de guantes, coche y tijeras. (Figura No14). Cada tratamiento fue cosechado por separado, enmallado en ramos de 25tallos y colocados en recipientes con agua para su hidratación.

**FIGURA No. 14.** Cosecha en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

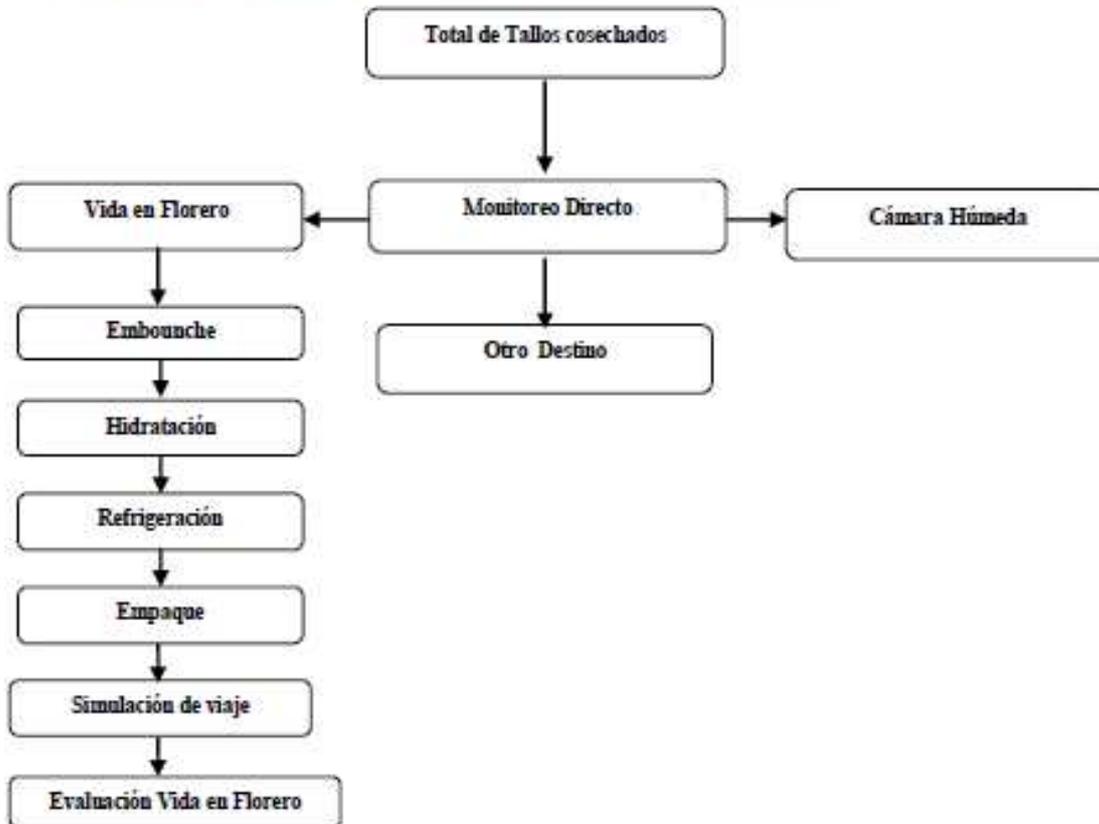


Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 6.3. Evaluación de los tratamientos

Las flores cortadas fueron evaluadas siguiendo el siguiente esquema:

**FIGURA No. 15.** Proceso de evaluación de botones florales en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

#### 6.3.1. Monitoreo directo en postcosecha

Todos los tallos de cada uno de los tratamientos fueron evaluados individualmente en postcosecha. (Anexo 7). En la evaluación se determinó la presencia de *Botrytis* y problemas de calidad en el botón floral. Para esta evaluación se utilizó una tabla de registro. (Anexo 8 y Anexo 9). Una vez evaluados cada uno de los tratamientos se tomó 10 tallos para cada una de las evaluaciones posteriores.

**FIGURA No. 16.** Problemas identificados en postcosecha mediante el monitoreo directo de botones florales en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



A y B: Deformidad del botón, C: cuello de cisne, D Presencia de yemas, E, F, G y H: Presencia de *Botrytis cinerea* H: Diferencia entre coloración de botones florales variedad Titanic.

Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 6.3.2. Monitoreo en Cámara húmeda

Las muestras fueron introducidas individualmente dentro de fundas con 70cm<sup>3</sup> de agua potable y luego se serró la funda con una liga atada al pedúnculo de la flor. (FIGURA No. 17) Cada muestra fue identificada y a los 15 días se evaluó la presencia de *Botrytis* mediante la ayuda del registro. (Anexo 10 y Anexo 11).

**FIGURA No. 17.** Monitoreo en Cámara Húmeda en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

### 6.3.3. Evaluación de Vida en florero

Para la evaluación de vida en florero, se realizó el siguiente procedimiento: (Anexo 12)

#### 6.3.3.1. Embouche

Los tallos fueron deshojados, colocados en lámina y empaquetados en 10 unidades correspondientes al mismo tratamiento y repetición. Posteriormente a los ramos se les cortó las patas, enligó y llevó a hidratación.

#### 6.3.3.2. Hidratación

Todos los tallos fueron colocados dentro de recipientes con una solución hidratante durante 4 horas en sala de postcosecha.

#### 6.3.3.3. Refrigeración

Una vez hidratados los ramos, se les mantuvo en cuarto frío a una temperatura entre 2-4°C por un tiempo de 12 horas en gavetas sin solución hidratante.

#### 6.3.3.4. Empaque

Los ramos fueron empacados en cajas de cartón y sujetos con zunchos, posteriormente se abrió las ventoleras de las cajas.

#### 6.3.3.5. Simulación de viaje

El proceso de simulación de viaje fue realizado con la finalidad de proporcionar a la flor condiciones similares a las que recibe este material vegetal al ser enviada al país de destino. Todos los ramos empacados en cajas fueron manejados siguiendo el cuadro indicado a continuación:

**CUADRO No. 12** Condiciones temperatura en el proceso de simulación de viaje en la "Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010".

Localización	Tiempo [Horas]	Temperatura [°C]
Cuarto Frio	21	2-4
Sala	4	13-15
Cuarto Frio	20	2-4
Sala	6	13-15
Cuarto Frio	18	2-4
Sala	4	13-15
Cuarto Frio	72	2-4

Fuente: ROSAMONT, Proceso simulación de viaje, 2009

#### 6.3.3.6. Vida en florero

Finalizada la simulación de viaje se desempacó los ramos de cada tratamiento, fueron colocados cada uno en un florero con agua potable fresca. (FIGURA No. 18) Después cada tratamiento fue evaluado en un lugar fresco y con la ayuda de un registro. (Anexo 13).

**FIGURA No. 18.** Evaluación de vida en florero para la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa* sp. var. *Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Resultados estadísticos

**CUADRO No. 14 ADEVA** para el porcentaje de *Botrytis* en monitoreo directo, cámara húmeda, vida en florero y porcentaje de daño ocasionado en la calidad del botón floral en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

Fuente de Variación	% Botrytis									% Daños de Calidad en el botón		
	M. Directo			Cámara Húmeda			Vida en florero					
	Grados de Libertad	Cuadrado medio		Grados de Libertad	Cuadrado medio		Grados de Libertad	Cuadrado medio		Grados de Libertad	Cuadrado medio	
<b>Total</b>	59			56			56			59		
<b>Tratamiento</b>	9	0,1481	**	9	0,0321	**	9	0,0032	ns	9	0,1000	**
<b>F(funda)</b>	2	0,0004	ns	2	0,0002	ns	2	0,0003	ns	2	0,3233	**
<b>E(estadio)</b>	2	0,0532	*	2	0,0450	*	2	0,0039	ns	2	0,0531	**
<b>FxE</b>	4	0,0999	**	4	0,0083	**	4	0,0039	ns	4	0,0126	**
<b>TE. Vs</b>												
<b>Testigo</b>	1	0,8264	**	1	0,1649	**	1	0,0044	ns	1	0,0971	**
<b>Repeticiones</b>	5	0,0119	ns	5	0,0010	ns	5	0,0021	ns	5	0,0017	ns
<b>Error Experimental</b>	45	0,0108		42	0,0021		42	0,0022		45	0,0010	
<b>X</b>		43,46%			83,61%			97,42%			13,57%	
<b>% CV</b>		23,92%			5,42%			4,81%			22,92%	

Elaborado por: Vanessa Quishpe

ns: No significancia estadística

\*: Significancia estadística

\*\* : Alta significancia estadística

**CUADRO No. 15** Promedios y rangos de significación Tukey al 5% y DMS al 5% para el porcentaje de *Botrytis* en monitoreo directo, cámara húmeda vida en florero y porcentaje de daños en la calidad del botón en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.

Factores	Significado	% Presencia de <i>Botrytis</i>			% Daños de Calidad en el Botón	
		Monitoreo Directo	Cámara Húmeda	Vida en florero		
<b>Funda (F)</b>		ns	ns	ns	**	
F1	Plástico	39,68%	82,26%	82,22%	10,78%	b
F2	Papel	39,05%	81,70%	72,21%	29,89%	c
F3	Pelón	39,91%	81,61%	85,56%	4,06%	a
<b>Estadio (E)</b>		*	**	ns	**	
E1	Arveja	34,80%	80,87%	79,74%	18,56%	b
E2	Garbanzo	38,35%	77,42%	73,03%	8,67%	a
E3	Rayando Color	45,48%	87,28%	87,22%	17,50%	b
<b>FxE</b>		**	**	ns	**	
T1 (T1E1)	Plástico + Arveja	43,93%	83,67%	88,33%	14,33%	bc
T2 (F1E2)	Plástico + Garbanzo	39,36%	76,45%	75,00%	5,50%	a
T3 (F1E3)	Plástico + Rayando Color	35,75%	86,67%	83,33%	12,50%	b
T4 (F2E1)	Papel + Arveja	19,49%	80,45%	62,56%	37,67%	d
T5 (F2E2)	Papel + Garbanzo	47,01%	80,65%	69,08%	18,33%	c
T6 (F2E3)	Papel + Rayando Color	50,64%	84,00%	85,00%	33,67%	d
T7 (F3E1)	Pelón + Arveja	41,00%	78,50%	88,33%	3,67%	a
T8 (F3E2)	Pelón + Garbanzo	28,69%	75,17%	75,00%	2,17%	a
T9 (F3E3)	Pelón + Rayando Color	50,03%	91,17%	93,33%	6,33%	a
<b>Factorial vs. Adicional</b>		**	**	ns	**	
Factorial	Fundas x Estadios	39,54%	81,86%	80,00%	14,91%	b
Adicional	Testigo (Sin fundas colocadas)	78,66%	99,33%	100,00%	1,50%	a

Elaborado por: Vanessa Quishpe

ns: No significancia estadística

\*: DMS al 5%

\*\* : Tukey al 5%

### 7.1.1. Porcentaje de *Botrytis* en Monitoreo Directo

El ADEVA para el porcentaje de *Botrytis* en Monitoreo Directo del Cuadro 14, detecta alta significancia estadística para: tratamientos, factorial vs testigo, lo que indica que existe notables diferencias entre estos. También se observa significancia estadística para el estadio de colocación de coberturas sobre los botones florales. Finalmente, este cuadro indica que no hay significancia para las repeticiones y los tipos de fundas utilizados en este ensayo. El coeficiente de variación muestra un valor del 23,92%, mismo que otorga confiabilidad a los resultados obtenidos.

El cuadro 15, DMS al 5% para el estadio de colocación de fundas indica que los estadios arveja (E1) y garbanzo (E2) son los más adecuados para la colocación de coberturas con 34,80% y 38,35% de *Botrytis* respectivamente y en tercer lugar se encuentra el estadio Rayando color (E3) con 45,48% de *Botrytis*.

Existe la posibilidad que los pétalos de los botones florales que presentaron estadio rayando color se contaminaron con conidios de *Botrytis* antes de la colocación de coberturas, por lo cual se observó mayor incidencia en ese estadio.

La prueba de Tukey al 5% para el caso factorial, se detecta tres rangos de significancia, ubicándose en el primer rango t4 (Papel + Arveja), con un promedio de 19,49%, seguida por los tratamientos t8 t3, t2, t7 y t1 con los promedios de 29%, 36%, 39 %,41% y 44% respectivamente y finalmente se encuentran los tratamientos t5, t9 y t6 con promedios del 47%, 50% y 51% respectivamente. La interacción entre el Factorial (Fundas x Estadios) y el Testigo presenta dos rangos de significancia, el primer rango ocupa el factorial con 39,76% y en el último rango se encuentra tratamiento adicional (Testigo sin fundas) con un promedio de 78,66%

Según Bidwel, "la presencia de sépalos inhibe el desarrollo del botón floral, pero luego la flor se abre por alargamiento celular diferencial en las diferentes superficies de los pétalos"<sup>74</sup>. Martínez, indica que, "todas las partes aéreas vegetales (hojas, flores, frutos y tallo) presentan estomas"<sup>75</sup>. Agrios señala que, "la mayoría de hongos penetra en las plantas a través de varios tipos de aperturas naturales (estomas, hidátodos, nectarios y lenticelas), heridas o de forma directa mediante una fina hifa o

<sup>74</sup>BIDWELL R.G. *Fisiología Vegetal*. AGT Editores. México 1990.784pp

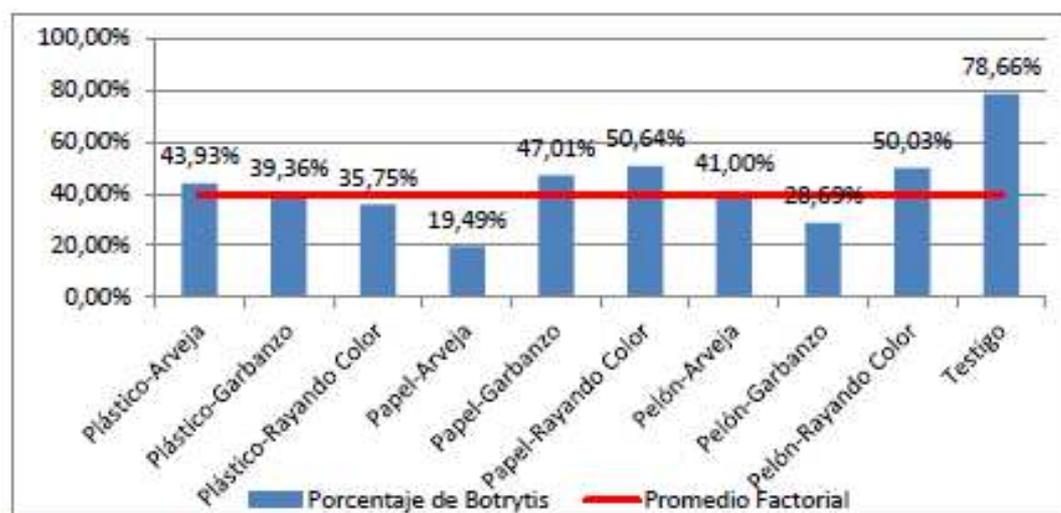
<sup>75</sup>MARTÍNEZ Gil, "*Elementos de Fisiología Vegetal*" Ediciones Mundiprensa. Madrid-España 1995. 1147pp

apresorio, la cual, crece y perfora la cutícula mediante fuerza mecánica y degradación enzimática”<sup>76</sup>

Según Flores, “los pétalos jóvenes pueden ser fotosintéticos y con frecuencia almacenan almidón”<sup>77</sup>. Restrepo, indica que “el contenido de carbohidratos predispone a las plantas a las enfermedades”<sup>78</sup>.

Los factores señalados predisponen a los botones florales a ser blanco de *B. cinerea*. El uso de coberturas florales posiblemente disminuyó la incidencia de Botrytis al aislar al botón del medio ambiente al que se exponían los pétalos; que como indica Restrepo, este hongo “se encuentra en todos los lugares del invernadero y posee una alta tasa de multiplicación, en condiciones favorables (invierno) puede formar de  $2 \times 10^4$  a  $6 \times 10^4$  conidios/cm<sup>2</sup>”<sup>79</sup>

Gráfico No. 5 Porcentaje de *Botrytis* en Monitoreo Directo para cada tratamiento en la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa* sp. var. *Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

Finalmente, se determina que todos los tratamientos se comportaron mejor que con el testigo, siendo el promedio factorial 39,54% y del testigo 78,66% de *Botrytis*. Datos que señalan una disminución del 39,12% de *Botrytis* de los tratamientos frente al testigo, tal como se observa en el Gráfico 5. Demostrando que el uso de

<sup>76</sup> AGRIOS, George N. Op. Cit. 338pp

<sup>77</sup> FLORES, Eugenia, *La planta estructura y función*. Volumen II. Costa Rica 1999. 884pp

<sup>78</sup> RESTREPO Fanny, *Manual de manejo de Botrytis cinerea en Rosas*. Ceniflores. Bogotá –Bolombia 2010. 120pp

<sup>79</sup> Idem. 120pp

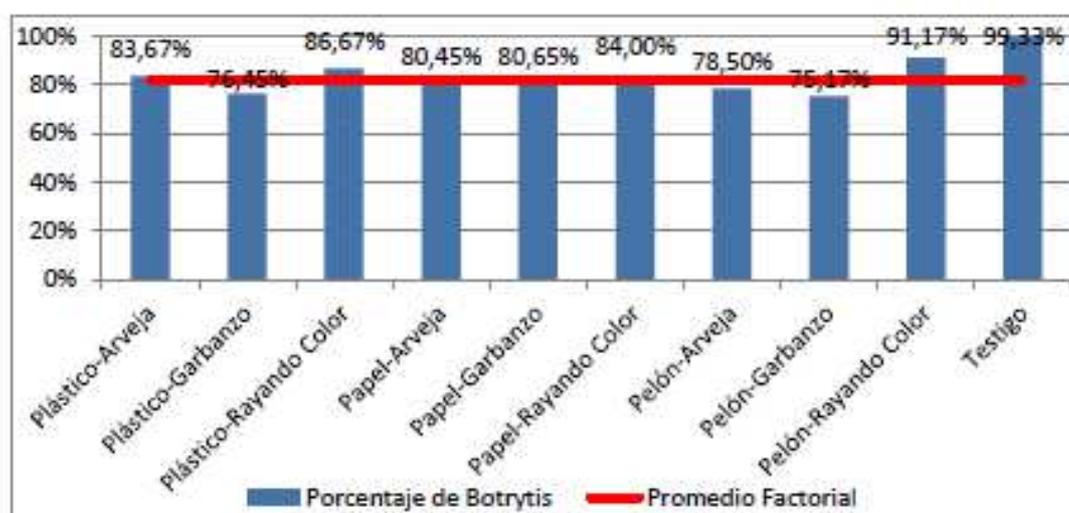
coberturas, prolonga la acción protectora que normalmente realiza los sépalos sobre los pétalos ante el ataque de agentes patógenos como *Botrytis*.

### 7.1.2. Porcentaje de *Botrytis* en Cámara Húmeda

El ADEVA del Cuadro 14, determina diferencias estadísticas altamente significativas para: tratamientos, interacción fundas-estadios (FxE) y para el factorial Vs testigo. También indica significancia para el estadio del botón (E) y presenta no significancia estadística para: fundas (F) y repeticiones. El coeficiente de variación es del 5,42% y un promedio general del 83,61% de *Botrytis* en la evaluación de esta variable, que corresponde casi al doble de lo obtenido en monitoreo directo.

Las pruebas de significancia del Cuadro 15 para el porcentaje de *Botrytis* presente en Cámara húmeda indican como mejor estadio de colocación de fundas al garbanzo y arveja con promedios del 77,42% y 80,87% respectivamente. El estadio rayando color, al igual que en el monitoreo directo ocupa el último lugar con 87,28% de *Botrytis*. En el mismo cuadro, Tukey al 5% indica tres rangos de significancia para el factorial, ubicándose en primer lugar t8 (Pelón + Garbanzo), con un promedio de 75,17%, seguido muy de cerca por los tratamientos t2 y t7 con promedios de 76,45% y 78,50% respectivamente y en último lugar se encuentra el tratamiento t9 con promedio del 91,17%,

Gráfico No. 6 Porcentaje de *Botrytis* presente en Cámara Húmeda para cada tratamiento de la "Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010".



Elaborado por: Vanessa Quishpe

En el Cuadro 15 y el Gráfico 6, se observa que el promedio de todos los tratamientos aplicados 81,86% es menor que el testigo que tiene 99,33%. Para este caso la diferencia es apenas del 17,47% debido a que los valores son más altos a los obtenidos en monitoreo directo, esto puede darse debido a que al colocar los tratamientos en cámara húmeda se proporcionó un medio adecuado para el desarrollo del hongo, desarrollándose con mayor rapidez. Situación que puede ser explicada por lo indicado por Restrepo, quien menciona que, “mientras los pétalos sean jóvenes y la humedad relativa no sea tal alta la infección de *B. cinerea* es latente, pero si hay agua sobre los tejidos y la flor entra en senescencia la infección pasa a ser agresiva.”<sup>80</sup> Además señala que “en condiciones favorables el ciclo de infección lo completa entre 3-4 días”<sup>81</sup>.

Sin embargo, los botones podían verse contaminados una vez fuera de las coberturas, debido a que no existía una barrera física o algún tipo de control que evite el ataque de *Botrytis*. Esto fue evidenciado, luego de colocar (fuera del procedimiento establecido) a 10 tallos al azar del tratamiento testigo en inmersión de acuerdo al procedimiento de postcosecha de la finca (solución de Teldor Combi 0,2ml/l a 40°C). Posteriormente, estos tallos sometidos a evaluación en Cámara Húmeda presentaron un promedio en el porcentaje de *Botrytis* del 18,17% con lo cual se observa una disminución notable de 81,16% con respecto al tratamiento testigo sin inmersión. De esta forma, queda evidenciado que el uso de coberturas sobre los botones florales disminuye la incidencia de *Botrytis*, pero una vez que se saca la cobertura, el botón floral queda expuesto al ataque del patógeno. Así también, la utilización de medidas de control fitosanitarias durante el recorrido de la flor (postcosecha, empaque, transporte) hasta llegar al consumidor final, contribuyen al control de esta enfermedad.

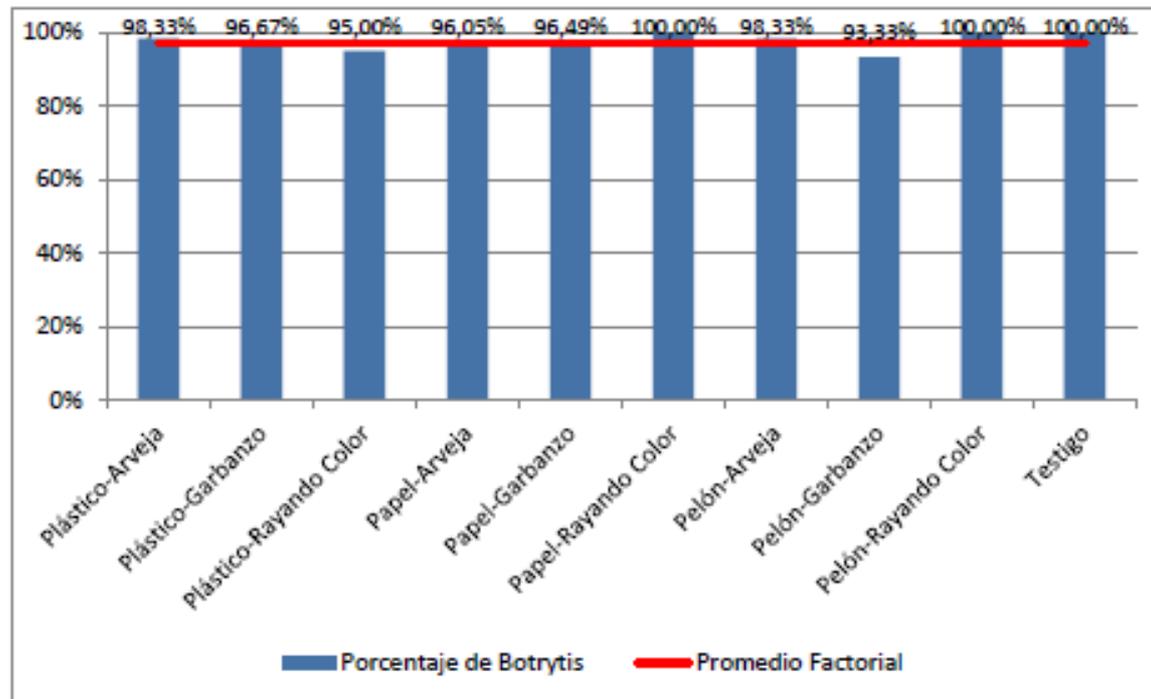
---

<sup>80</sup> RESTREPO Fanny, Op. Cit. 120pp

<sup>81</sup> Idem. 120pp

### 7.1.3. Porcentaje de *Botrytis* en Vida en Florero

Gráfico No. 7 Porcentaje de *Botrytis* presente durante Vida en Florero para la “Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010”.



Elaborado por: Vanessa Quishpe

En el análisis de varianza para el porcentaje de *Botrytis* al octavo día de evaluación en floreros (Cuadro 14, Gráfico 7) se observa claramente que no hay diferencias significativas en ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación de esta variable es del 4,81 % y el promedio general corresponde a 97,42% de *Botrytis*, lo cual indica que una vez retiradas las fundas del botones florales, estos quedan susceptibles al maltrato y al ataque de patógenos como *B. cinerea*.

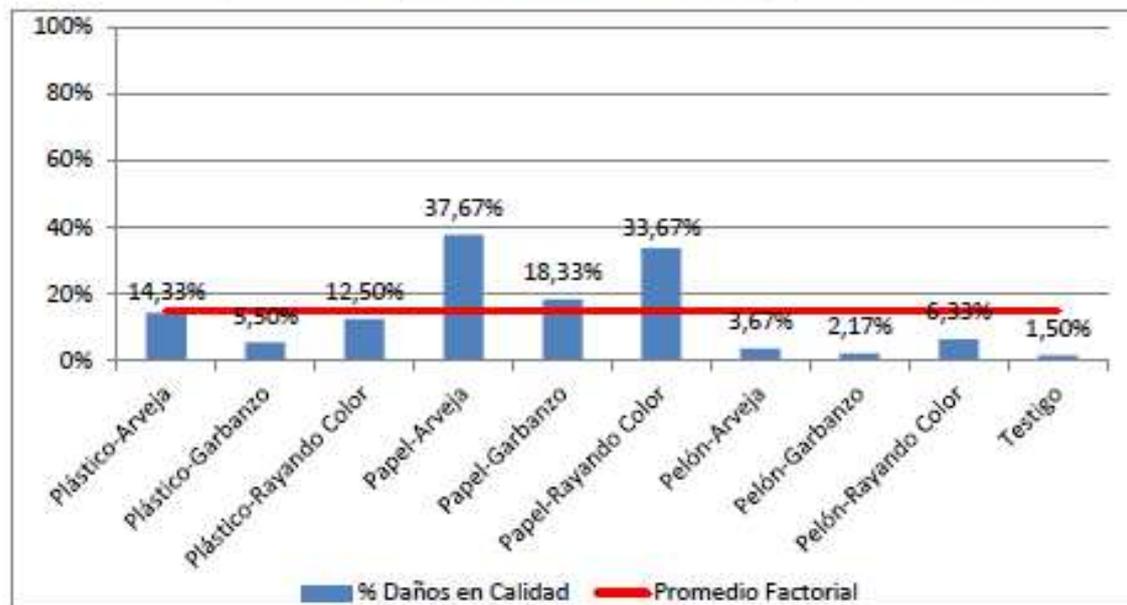
Los porcentajes elevados obtenidos en esta evaluación, reflejan la susceptibilidad de los botones florales al ataque de *B. cinerea* en condiciones ambientales, para lo cual es necesario tomar medidas de control adicionales luego de retiradas las coberturas de los botones florales. Puesto que, como indica Restrepo, “luego de cosechadas las flores puede verse lesiones en los pétalos en un lapso de 24 horas a una temperatura de 18-25°C. Uno de los factores críticos de control es la presencia de agua en los

pétalos, necesaria para la germinación de conidios que se encuentran dispersos en el aire.<sup>82</sup>

#### 7.1.4. Calidad del Botón floral

En el ADEVA del Cuadro 14, los daños ocasionados en calidad (decoloración, envejecimiento prematuro, cuello de cisne, presencia de yemas) , por el uso de coberturas en diferentes estadios de los botones florales, mostró diferencias altamente significativas para: tratamientos, fundas, estadios, interacción funda-estadio (FxE) y el factorial vs el testigo. Solamente las repeticiones no presentan significancia estadística. El promedio general fue de 13,57% y el coeficiente de variación corresponde al 22,92% porcentaje aceptable y que otorga confiabilidad en los datos obtenidos en la evaluación.

Gráfico No. 8 Promedio de daños ocasionados en Calidad por los tratamientos en la "Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010".



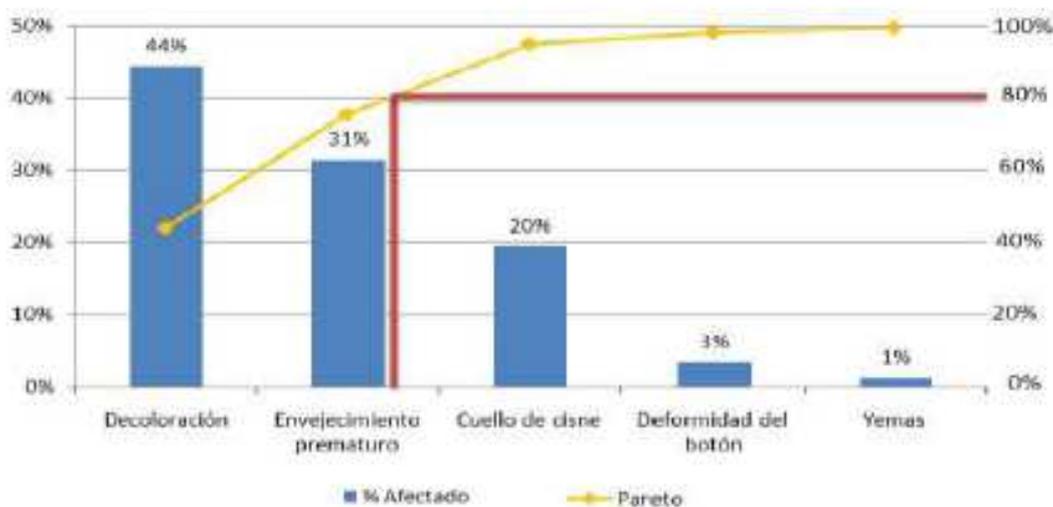
Elaborado por: Vanessa Quishpe

La prueba de Tukey al 5% del cuadro 15, otorga a las fundas tres rangos de significancia, situándose primero la funda de pelón, luego la funda de plástico y en último lugar la funda de papel con porcentajes de daño en la calidad de 4,06%; 10,78% y 29,89% respectivamente. También se observa que los botones son menos afectados al colocar las fundas en estadio Garbanzo presentando un daño del 8,67%.

<sup>82</sup> RESTREPO, Fanny, Op. Cit. 120pp

mientras que los estadios rayando color y arveja son afectados en 17,50% y 18,56% respectivamente. El factorial muestra cuatro rangos de significancia, ubicándose primeramente los tratamientos t8 (Pelón + Garbanzo), t7 (Pelón + Arveja) y t2 (Plástico + Garbanzo), con promedios de 2,17%, 3,67% y 5,50% de daño en la calidad, en último lugar se encuentran los tratamientos t6 (Papel + Rayando Color) y t4 (Papel + Arveja) con promedios del 33,67% y 37,67%.

Gráfico No. 9 Diagrama de Pareto para los daños ocasionados en Calidad por los tratamientos en la "Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internatici* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010".



Elaborado por: Vanessa Quishpe

En el mismo cuadro 15 la interacción entre el Factorial y testigo, otorga al testigo como mejor tratamiento con 1,50% de daño a la calidad, frente al promedio de los tratamientos aplicados con fundas que presenta 14,91% de afección. El Gráfico 7, muestra que la calidad de los botones florales es afectada por todas las interacciones funda-estadio y el tratamientos testigo es el menos afectado. Así también en el Gráfico 8 indica que el problema más frecuente que ocasiona el uso de fundas sobre los botones florales son la decoloración y el envejecimiento prematuro de los pétalos de la flor.

El Anexo 22, indica el aumento de temperatura de los botones sometidos a tratamiento con fundas de papel, el mismo que ocasionó daños considerables en la calidad de la flor. Reigosa, menciona que "cuando se eleva la temperatura, las reacciones tienden a acelerarse tanto en presencia como ausencia de agentes

catalíticos (enzimas) y que a temperaturas subletales las plantas pierden viabilidad, disminuyen la calidad y cantidad de producción.”<sup>83</sup>

La variación de temperatura ocasionada por el uso de coberturas de papel posiblemente aceleraron reacciones producidas por el microclima dentro de la funda (funda papel- Botón floral) deshidratando y envejeciendo la flor.

López, señala que “tanto plantas como animales, son sensibles al espectro visible y que cuando un haz de rayo luminoso incide sobre la cubierta del invernadero, una parte penetra, otra se refleja y otra queda absorbida por el material de cobertura”<sup>84</sup>. “La coloración de las flores se debe a la acumulación de flavonoides, carotenoides, betalainas, y factores involucrados en la transmisión de luz”<sup>85</sup> según lo mencionado por Flores. Martínez, indica que “los pigmentos están unidos a proteínas, formando el complejo pigmento /proteína siendo los encargados de la recolección de luz y actúan como centros de reacción de energía luminica”<sup>86</sup>; Tomando en cuenta que “los pétalos suelen ser los órganos más pimentados”<sup>87</sup> según Flores, entonces el uso de coberturas podría incidir en la coloración que toman los botones florales. Las fundas de papel posiblemente provocaron mayor obstrucción al paso de luz y ocasionaron la decoloración de los botones florales.

---

<sup>83</sup>REIGOSA, Manuel. “*La ecofisiología vegetal*”. Thomson editores. Madrid-España 1193pp

<sup>84</sup>LOPEZ Julio M., “*Cultivo del Rosal en invernadero*”. Ediciones Mundiprensa. Madrid –España, 1981. 341pp

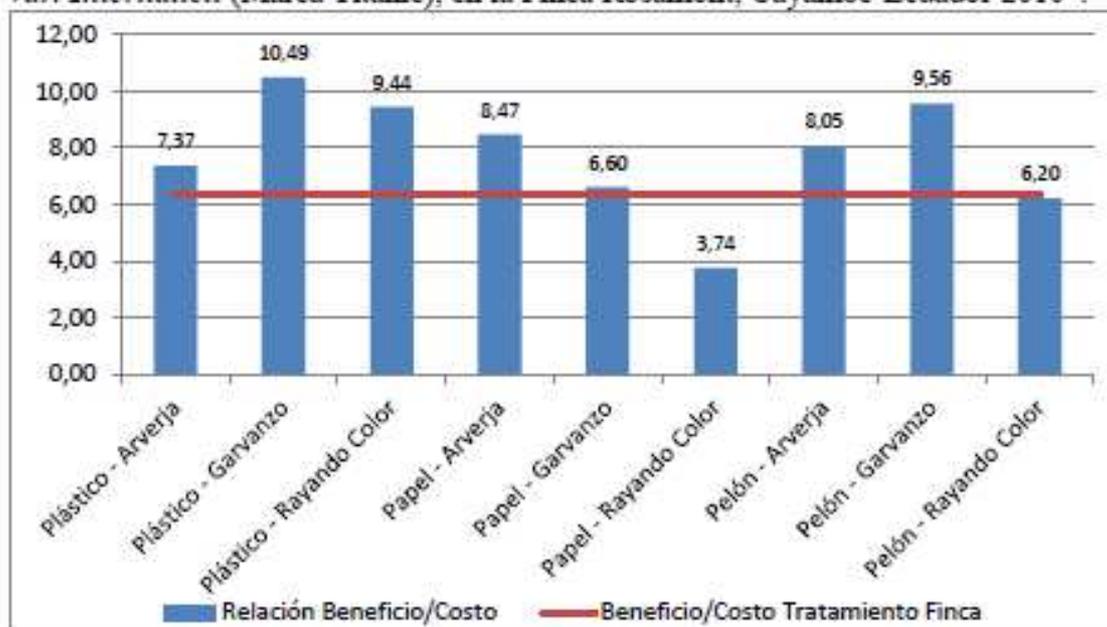
<sup>85</sup>FLORES, Eugenia, Op. Cit. 884pp

<sup>86</sup>MARTÍNEZ Gil, Op. Cit. 1147pp

<sup>87</sup>FLORES, Eugenia, Op. Cit. 884pp

## 7.2. Resultado para el análisis Económico de los tratamientos

Gráfico No. 10 Relación Beneficio/Costo para los tratamientos utilizados en la "Evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic), en la Finca Rosamont, Cayambe-Ecuador 2010".



Elaborado por: Vanessa Quishpe

El gráfico 10 muestra los resultados de relación Beneficio/Costo obtenidos para las interacciones funda-estadio y el costo del tratamiento finca mediante control químico. Las mejores relaciones B/C (Cantidad de tallos exportables/ $1,00$ USD invertido en tratamiento) son 10,49 tallos exportables/dólar invertido en el tratamiento Plástico-Garbanzo, lo sigue la interacción Plástico-Rayando Color con 9,56 y Pelón-Garbanzo 9,44 tallos libres de problemas de calidad y fitosanitario de *Botrytis* por un dólar invertido.

Considero necesario tomar en cuenta, que los tratamientos que se muestran sobre la línea de B/C tratamiento finca del Gráfico 9, presentaron mayor cantidad de tallos libres de problemas de calidad y *Botrytis*, al contrario de los que sucedería si se opta por aplicar los tratamientos bajo la línea B/C Finca que resultaría poco beneficioso.

## 8. CONCLUSIONES

- La utilización de coberturas (papel, plástico, pelón), sobre los botones florales de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic) en diferentes estadios del botón (arveja, garbanzo y rayando color) reduce los porcentajes de *Botrytis* en campo al 39,76% respecto al testigo que presenta un promedio de 78,66%.
- Se estableció mediante el análisis de resultados que los mejores tratamientos para el control de *Botrytis* tanto en monitoreo directo como en cámara húmeda corresponden a: t8 (pelón+ garbanzo), t2(plástico+ garbanzo) y t4 (papel+ garbanzo).
- El estadio de colocación de coberturas si influye en el control de *Botrytis*, ofreciendo mejor control el estadio arveja y garbanzo. También se observa su influencia en cuanto a calidad, produciendo menos efectos negativos al colocar las coberturas en el estadio Garbanzo.
- El uso de coberturas (papel, plástico, pelón) sobre los botones florales de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic) ocasiona efectos que reducen la calidad de la flor [decoloración, envejecimiento prematuro, cuello de cisne, presencia de yemas] en porcentajes que van desde 2,17% a 37,67%. Los daños frecuentes ocasionados por el uso de fundas sobre los botones florales son decoloración y envejecimiento prematuro de los pétalos de la flor. Sin embargo el uso de la cobertura de pelón, presentó menores porcentajes de afección a la calidad del botón, manteniéndose entre 2,17% y 6,33% de afección.
- La utilización de las coberturas sobre botones florales de *Rosa sp. var. Internaticiti* (Marca Titanic), proporcionan mayor relación Beneficio/Costo para el control de *Botrytis cinerea* en campo, mediante las interacciones Plástico-Garbanzo Plástico-Rayando Color y Pelón-Garbanzo con 10,49; 9,56 y 9,44 tallos exportables/1,<sup>00</sup>USD invertido respectivamente.

## 9. RECOMENDACIONES

- Utilizar como método alternativo para el control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticci* (Marca Titanic) fundas de pelón en campo colocadas en estadio garbanzo como sustituto del control químico y como adicional a los otros métodos de control MIP realizados en el campo para este problema fitosanitario.
- Continuar con el uso de medidas necesarias para el control de *Botrytis sp.* luego de realizado el corte, pues una vez retiradas las coberturas del botón floral, los pétalos florales son susceptibles al ataque de agentes patógenos al exponerse a las condiciones ambientales manejados en áreas de postcosecha, empaque, transporte y vida en florero.
- Analizar la factibilidad de la reutilización de las fundas que se aplique en cultivo debido a que estos materiales luego del primer uso presentó buena apariencia física.
- Realizar la desinfección de fundas en el caso de optar por reutilizarlas puesto que las coberturas se pueden convertir en vectores de agentes patógenos.
- Considerar que muchos factores que promueven el desarrollo de *Botrytis cinerea*, por cuanto es de gran importancia la aplicación del manejo integrado de este problema fitosanitario como medida de complemento a la aplicación de coberturas sobre los botones florales.
- Continuar con la búsqueda de nuevas alternativas para el control de *Botrytis cinerea* considerando la importancia de este patógeno en gran cantidad de cultivos, así como su notable distribución geográfica.

## 10. RESUMEN

En la Empresa ROSAMOTN S.A. ubicada en Santa Clara – Pichincha a 2805 m.s.n.m, se realizó la evaluación de tres métodos de control de *Botrytis cinerea* en el cultivo de *Rosa sp. var. Internaticti* (Marca Titanic) en tres estadios del botón floral: t1= Funda plástica + Estadio arveja, t2= Funda plástica + Estadio garbanzo, t3= Funda plástica + Estadio rayando color, t4= Funda papel + Estadio arveja, t5= Funda papel + Estadio garbanzo, t6= Funda papel + Estadio rayando color t7= Funda pelón + Estadio arveja, t8= Funda pelón + Estadio garbanzo, t9= Funda pelón + Estadio rayando color, t10= Testigo (Sin cobertura). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial 3x3+1 con seis repeticiones. La unidad experimental neta fue de 4,8m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de *Botrytis* en monitoreo directo, cámara húmeda y vida en florero; calidad del botón floral y el análisis económico.

Para la evaluación en de *B. cinerea* en monitoreo directo el estadio arveja y garbazo son considerados como los mejores. También se obtuvo el primer rango para t4 (Papel + Arveja), con un promedio de 19,49%, seguido por los tratamientos t8 t3, t2, t7 y t1 con los promedios de 29%, 36%, 39 %,41% y 44% respectivamente y finalmente t6 con promedio 51%. El Factorial (Fundas x Estadios) presenta 39,76% de *Botrytis* frente al Testigo con un promedio de 78,66%.

La evaluación en Cámara húmeda indica como mejor estadio de colocación de fundas al garbanzo y arveja con promedios del 77,42% y 80,87% de *Botrytis* respectivamente. El estadio rayando color, al igual que en el monitoreo directo ocupa el último lugar con 87,28% de *Botrytis*. Las interacciones funda-estadio obtienen tres rangos de significancia, ubicándose en primer lugar t8 (Pelón + Garbanzo), con un promedio de 75,17%, seguido muy de cerca por los tratamientos t2 y t7 con promedios de 76,45% y 78,50% respectivamente y en último lugar se encuentra el tratamiento t9 con promedio del 91,17%.

La evaluación de *B. cinerea* en floreros no mostró diferencias significativas en ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación de esta variable es del 4,81 % y el promedio general corresponde a 97,42%, lo cual indica que una vez retiradas las fundas del botones florales, estos quedan susceptibles al maltrato y al ataque de patógenos como *B. cinerea*.

La calidad del botón floral se vio afectada por las fundas utilizadas en la evaluación, siendo la funda de pelón la que menos afectó a esta variable con 4,06% de daño. La funda de plástico y papel afectaron en 78% y 29,89% respectivamente a la calidad del botón floral. El estadio Garbanzo presentó el menor daño a la calidad 8,67%, mientras que los estadios rayando color y arveja se vieron afectados en 17,50% y 18,56% respectivamente. Las interacciones que mejor se desempeñaron fueron t8 (Pelón + Garbanzo), t7 (Pelón + Arveja) y t2 (Plástico + Garbanzo), con promedios de 2,17%, 3,67% y 5,50% de daño en la calidad, en último lugar se encuentran los tratamientos t6 (Papel + Rayando Color) y t4 (Papel + Arveja) con promedios del 33,67% y 37,67%.

La relación Beneficio/Costo [tallos exportables / costo unitario tratamiento] con mejores resultados son las interacciones funda-estadio: Plástico-Garbanzo, Papel - Rayando color y Pelón - Rayando color con valores correspondientes a 10,49; 9,56 y 9,44 respectivamente, mismos que son mayores al obtenido por el tratamiento realizado por la finca que es de 6,35 a la fecha de evaluación. Lo cual que indican en el primer caso que por cada un dólar invertido se obtiene 10,49 tallos exportables.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- 1) AGRIOS, George N. *Fitopatología*. 1995. Editorial Limusa, Segunda Edición S.A. Balderas-México D.F. 338pp
- 2) ALFARO, G. Agustín, y otros. *Patología Vegetal. Tomo II*. Segunda Edición. Valencia-España. 1165pp
- 3) ALTIERI M. A. y otros, *Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro*. Editores Andrews Keith L. y Quezada José R. Departamento de Protección vegetal. Teguchigalpa-Honduras pag.550, 623pp.
- 4) BELTRAN, Janss *Módulo de estudio Biometría I* Septiembre 2007- Febrero 2008. Cayambe-Ecuador.
- 5) BELTRAN, Janss *Módulo de estudio Biometría II* Septiembre 2008- Febrero 2009. Cayambe – Ecuador.
- 6) BIDWELL R.G. *Fisiología Vegetal*. AGT Editores. México 1990.784pp
- 7) DELEN, N. Elad, Y. y otros. *Botrytis: biology, pathology and control*. Editorial Sripnger. Holanda 2007. 428pp
- 8) EDIFARM, *Vademecum Florícola*. Ecuador 2007
- 9) ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. Terranova Editores. Ltda. Santafé de Bogotá, DC. Colombia 1998 p.441
- 10) EXPOFLORES
- 11) FAINSTEIN, Rubén. *Manual para el cultivo de Rosas en Latinoamérica*. Quito-Ecuador. 1997
- 12) FERRER Francisco, SALVADOR Pedro. *La producción de Rosas en Cultivo Protegido*. Editorial Universal Plantas, S.A. España -1986
- 13) FLORES, Eugenia, *La planta estructura y función*. Volumen II. Costa Rica 1999. 884pp
- 14) GONZALEZ Cristóbal, *Costos I*. México 2000. p.III-8
- 15) GONZALES B. Germán, *Métodos Estadístico y principios de diseño Experimental*. Universidad Central de Ecuador. Quito 1974. 331pp
- 16) HORST, Kenneth R., *Compendio de Enfermedades de Rosas*, APS Press, The American Phytopathological Society, Cuarta impresión USA, 1995.

- 17) INTERPLANTROSES, *Selección De Flor Grande* 05 de diciembre, 2009  
<[http://www.interplantroses.nl/sp/assortment/category/hybrid/rose/hybrid\\_titanic.htm](http://www.interplantroses.nl/sp/assortment/category/hybrid/rose/hybrid_titanic.htm)>
- 18) LOPEZ Julio M., *Cultivo del Rosal en invernadero*. Ediciones Mundiprensa. Madrid –España. 1981. 341pp
- 19) MARTÍNEZ Gil, *Elementos de Fisiología Vegeta* Ediciones Mundiprensa. Madrid-España 1995. 1147pp
- 20) MELENDRES Geovanna, “Las flores de Ecuador buscan otros mercados”, en EL TELÉGRAFO. 23 de septiembre del 2010
- 21) MICROSOFT CORPORATION, Microsoft Encarta 2009 [DVD].
- 22) MUNICIPIO DE CAYAMBE. Cayambe Fecha de consulta: 2 de agosto del 2009  
<[http://www.municipiocayambe.gov.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=12&Itemid=28](http://www.municipiocayambe.gov.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=28)>
- 23) Registros Producción Rosamont S.A. 2009-2010
- 24) REGNAULT, Catherine y otros. *Biopesticidas de origen Vegetal*. Ediciones Mindi Prensa. Madrid –España. 2004. p. 3
- 25) REIGOSA, Manuel. *La ecofisiología vegetal*. Thomson editores. Madrid-España 1193pp
- 26) RESTREPO Fanny, *Manual de manejo de Botrytis cinerea en Rosas*. Ceniflores. Bogotá –Bolombia 2010. 120pp
- 27) s/a “Guía de flores ornamentales más cultivadas”. Guía Floriscopio, Año 8, No. 8, Quito 2004 – 2005, p. 16-21.
- 28) s/a, *Clasificación de los plásticos* Fecha de consulta: 31 de marzo del 2010  
<<http://www.aniq.org.mx/CIPRES/CLASIFICACION.ASP>>
- 29) s/a, *Control Biológico* Fecha de consulta: 09 de abril del 2010  
<<http://www.koppert.es/control-de-plagas/directrices/biological-control/#c25877>>
- 30) s/a, *Tipos de papel* Fecha de consulta: 29 de enero del 2010  
<<http://www.reciclapapel.org/htm/info/tecnica/ciclo/Tipospapel.htm>>

### 13. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Actinomorfa:** Tipo de verticilo flora cuyas partes sépalos y pétalos, se disponen regularmente, con simetría radiada en torno al eje del pedúnculo floral

**Alquenos:** Son compuestos hidrocarbonados con uno o más dobles enlaces entre átomos de carbono. Los alquenos con sólo un doble enlace tienen como fórmula molecular  $C_nH_{2n}$ , con  $n \geq 2$ .

**Androceo:** Verticilo floral masculino de las plantas fanerógamas, constituido por uno o más estambres.

**Aquenos:** Fruto seco, indehiscente, con una sola semilla y con pericarpio no soldado a ella

**Caducifolias:** plantas que pierden las hojas todos los años cuando se acerca la estación fría o seca. El término se aplica también a las plantas que pierden hojas, frutos o flores en la madurez, por oposición a aquellas que conservan estas partes. Las plantas que mantienen las hojas durante todo el año se llaman perennifolias.

**Carpelos uniovulados:** un primordio seminal por cada carpelo

**Cinorrodón:** es un fruto carnoso en el cual el receptáculo floral o talamo tiene forma cóncava (con forma de copa) y está hinchado, y contiene en su interior numerosos aquenos (frutos verdaderos). En este caso, como en el del eterio, se lo considera un fruto carnoso a pesar de que las estructuras derivadas de los ovarios dan lugar a un fruto seco. Un ejemplo típico de cinorrodón es el fruto del rosal, el escaramujo.

**Conidio:** Espora asexual producto de una hifa especializada llamada conidióforo. Tienen forma de huevo, son casi transparentes, unicelulares y se forman en conidióforos ramificados sobre tejido infectado.

**Dialipétala:** Tiene los pétalos libres, no soldados entre sí.

**Dialisépalo:** Tiene los sépalos libres, no soldados entre sí.

**Dominancia apical:** marcada tendencia a mostrar un mayor crecimiento en la punta (ápice) de la rama o ramas principales o bien, en la punta del tallo principal, mientras

que las ramas secundarias muestran nulo o muy escaso crecimiento, entendiéndose así, que hay un dominio en la capacidad para crecer por sobre las ramas laterales.

**Escaramujo:** nombre común con el que se designa a un buen número de especies arbustivas del género *Rosa* (de la familia de las Rosáceas), así como al fruto de estas especies. Por lo general, arbustos a veces trepadores, que pueden llegar a tener más de 3 m de altitud. Son leñosos y muy pinchosos, poseen agujones fuertes y ganchudos, dilatados en la base. Las hojas están divididas en 5-7 foliolos y las flores son vistosas, de tonos rosados a blancos o amarillentos. El fruto, que en botánica recibe el nombre de cinorrodon y vulgarmente se conoce como escaramujo, es grueso, de color rojo o anaranjado, a veces con glándulas, y guarda numerosas semillas en su interior. Los escaramujos poseen propiedades astringentes. El fruto es muy rico en vitamina C.

**Esclerocio:** Cuerpo de descanso de un hongo, duro, frecuentemente redondo, usualmente pigmentado de color oscuro compuesta de un masa de células e hifas especializadas. Puede permanecer en estado latente por largos periodos de tiempo, germinan para producir un estroma, un cuerpo de fructificación, micelio o conidióforo.

**Estadio Arveja:** Se observa que los sépalos tienen espacio suficiente para que se desarrolle internamente los pétalos del botón. También muestra desarrollo del pedúnculo floral.

**Estadio Garbanzo:** Internamente los pétalos se han desarrollado y los sépalos se encuentran por separarse, puesto que ya no hay espacio para que continúe desarrollándose internamente los pétalos del botón.

**Estadio Rayando Color:** Pedúnculo floral desarrollado por completo, empieza a separarse los sépalos y se distingue un poco los pétalos florales.

**Estival:** Adaptación orgánica al calor y sequedad propio del verano

**Gineceo apocárpico:** que está compuesto por varios pistilos separados

**Gineceo:** Verticilo floral femenino de las plantas fanerógamas, constituido por uno o más carpelos, que forman el pistilo.

**Hibridación:** Cruce de plantas de diferentes líneas o tipos con el fin de combinar en su descendencia los caracteres parentales deseados. Pero en la combinación entran también rasgos no deseados, por lo que la hibridación va casi siempre seguida de varias generaciones de selección. Esto permite eliminar las plantas desfavorables y conservar para la reproducción sólo los individuos que presentan la combinación buscada de caracteres.

**Hipanto:** Receptáculo floral, extremo engrosado del pedúnculo donde se insertan los verticilos florales.

**Inflorescencia:** agrupamiento de flores dispuestas en una prolongación especializada del tallo. La mayor parte de las especies lleva varias flores en cada rama. Una característica común a casi todas las inflorescencias es la formación de unas hojas llamadas brácteas, que pueden ser simples escamas, estructuras foliosas mayores u hojas coloreadas semejantes a pétalos. La agrupación de varias brácteas en un verticilo o roseta, se llama involucre. Las principales inflorescencias son: racemosa, en la cual el extremo de la rama floral principal no lleva flores, pero sí las ramas secundarias que parten de ella; cimosa, en la que todas las ramas, principal y secundarias, llevan flores; y mixta, que combina características de los tipos racemoso y cimoso.

**Perennes:** dicese de cualquier planta que vive más de dos años. A diferencia de las anuales y bianuales, casi todas las perennes florecen durante varios años. Suelen dividirse en dos tipos: herbáceas y leñosas.

**Perianto:** Envoltura floral en fanerógamas, formada por dos verticilos de hojas florales, el cáliz y la corola.

**Saprófito:** cualquier organismo que no puede obtener su alimento mediante la fotosíntesis, y en su lugar se nutre de restos de materia vegetal o animal en putrefacción. Los hongos superiores y los mohos, son los saprofitos más abundantes.