

**CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DEL MILDEO POLVOSO
(*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) EN LOS CULTIVOS DE ROSA DE LA
SABANA DE BOGOTÁ**

**LIBARDO ALBERTO PERILLA ALVARADO
ANGELICA MARIA SANABRIA VILLATE**

**DIRECTORA
Ma. CLEMENCIA F. DE LA ROTTA
Ing. Agr. M.Sc. Fitopatología**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE MICROBIOLOGIA AGRICOLA Y VETERINARIA
Bogotá, D. C.
Julio 23 de 2007**

**CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DEL MILDEO POLVOSO
(*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) EN LOS CULTIVOS DE ROSA DE LA
SABANA DE BOGOTÁ**

**LIBARDO ALBERTO PERILLA ALVARADO
ANGELICA MARIA SANABRIA VILLATE**

**TRABAJO DE GRADO
Presentado como requisito parcial
Para optar al título de**

MICROBIOLOGO AGRICOLA Y VETERINARIO

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERINA
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE MICROBIOLOGIA AGRICOLA Y VETERINARIA
Bogotá, D. C.
Julio 23 de 2007**

NOTA DE ADVERTENCIA

Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DEL MILDEO POLVOSO
(*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) EN LOS CULTIVOS DE ROSA DE LA
SABANA DE BOGOTÁ**

**LIBARDO ALBERTO PERILLA ALVARADO
ANGELICA MARIA SANABRIA VILLATE**

APROBADO

**Ma. Clemencia Forero de La Rotta
Ing. Agr. M. Sc. Fitopatología
Director**

**José Salvador Montana
Biólogo M.Sc**

**Luís David Gómez
Microbiólogo M.Sc.**

**CONDICIONES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DEL MILDEO POLVOSO
(*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*) EN LOS CULTIVOS DE ROSA DE LA
SABANA DE BOGOTÁ**

**LIBARDO ALBERTO PERILLA ALVARADO
ANGELICA MARIA SANABRIA VILLATE**

APROBADO

**Ángela Umaña Muñoz, M. Phil.
Decano Académico**

**Luis David Gómez, M.sc.
Director
Carrera de Microbiología**

DEDICATORIA

*A Dios por sus bendiciones,
a mis padres Benjamín
y Rosalba por su dedicación
en mi formación personal y
Profesional, a mis hermanos
por su compañía y comprensión y
a mi novio por su paciencia
y colaboración.*

*A todas aquellas personas que con sus
aportes ayudaron a cimentar unas buenas bases
para formar un buen castillo de conocimiento en mí.
A mi familia por apoyarme en todas las
decisiones que tome con respecto a mi vida,
porque sin ese apoyo no sería lo que soy actualmente
y en especial a Dios por permitirme ser lo que quiero ser.*

AGRADECIMIENTOS

A la directora Maria Clemencia de La Rotta, docente de la Pontificia Universidad Javeriana por orientar este proyecto de grado y brindarnos su apoyo.

A las empresas Best Farms, Fillco Flowers, Teucali Flowers Industrias Agrícola Megaflor y Flores Tikiya, por permitir desarrollar el trabajo de campo.

A las doctoras Mabilia Oicata y Sandra Ceron del Laboratorio de la Estación de Cuarentena Vegetal del ICA por el apoyo logístico que nos dieron y aportarnos sus conocimientos y experiencias en la realización de diferentes actividades correspondientes a este estudio.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO TEORICO	16
1.1 CULTIVO DE ROSAS EN COLOMBIA	16
1.1.1 Generalidades.....	16
1.2 TAXONOMIA Y MORFOLOGIA	17
1.2.1 Características Botánicas	18
1.3 MILDEO POLVOSO	18
1.3.1 Generalidades de <i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>	18
1.3.2 Clasificación Taxonómica	19
1.3.3 Biología y Epidemiología.....	20
1.3.4 Diversidad Genética de <i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>rosae</i>	23
1.3.4.1 Antecedentes.....	23
1.3.5 Síntomas	24
1.3.6 Control del Patógeno	25
1.3.6.1 Control Químico	26
1.3.6.2 Control Biológico	27
2. JUSTIFICACIÓN.....	28
3. OBJETIVOS.....	29
3.1 Objetivo General	29
3.2 Objetivos Específicos	29
4. MATERIALES Y METODOS	30
4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	30
4.2 FASE DE LABORATORIO	30
4.2.1 Muestreo Foliar para Determinar la Fase Sexual, Imperfecta o Telemorfa... 30	30
4.2.2 Primeras Etapas de la Enfermedad	31
4.2.2.1 Toma de Muestras de Hojas Sanas para Inocular	31
4.2.3 Inoculo	32
4.2.3.1 Inoculación en Laboratorio	32
4.2.3.2 Barrido	32
4.2.4 Germinación de Conidias	34
4.2.4.1 <i>In Vitro</i>	34
4.2.4.2 <i>In Vivo</i>	34
4.2.5 Periodo de Latencia e Incubación	35
4.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL Y ANALISIS DE DATOS	35
4.4 FASE DE CAMPO.....	36
4.4.1 Área de Muestreo	36
4.4.2 Muestreo con Láminas Atrapa-Esporas	36
4.4.3 Registro de Condiciones Ambientales	39
4.4.4 Monitoreo Foliar	40
4.5 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS DE DATOS.....	40
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
5.1 FASE DE LABORATORIO	42
5.1.1 Determinación de la Fase Sexual. Imperfecta o Telemorfa	42
5.1.2 Primeras Etapas de la Enfermedad	43
5.1.3 Germinación de Conidias	43
5.1.4 Periodo de Latencia	46
5.1.5 Periodo de Incubación.....	50
5.2 FASE DE CAMPO.....	55
5.2.1 Muestreo con Laminas Atrapa- Esporas	55
5.2.2 Evaluación de Incidencia y Severidad	56
6. CONCLUSIONES	64

7. RECOMENDACIONES..... 66
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 67
10. ANEXO 70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mildeo polvoso sobre un brote tierno de la variedad “Freedom”	24
Figura 2. Inoculación por barrido sobre las hojas jóvenes.....	32
Figura 3. A. Cajas de petri dispuestas en cámaras bioclimaticas. B. Cada caja de petri contenía cuatro hojas de rosa.....	33
Figura 4. Ubicación áreas de estudio.....	36
Figura 5. Soporte láminas atrapa esporas.....	37
Figura 6. Esquema del área de evaluación con los lugares de muestreo y monitoreo.....	38
Figura 7. La figura de izquierda muestra el equipo empleado en las fumigaciones (Bomba Maruyama), a la derecha se observa el método de aspersion.....	39
Figura 8. Termohigrómetro.....	39
Figura 9. Conidias de <i>S. pannosa</i> var. <i>rosae</i>	42
Figura 10. Cantidad de conidias germinadas bajo condiciones <i>in vitro</i> en agar-agar a distintas horas, durante un periodo de 48 horas.....	44
Figura 11. Porcentaje de germinación de las conidias sobre hojas jóvenes de rosa de la var. Freedom, evaluados en los distintos tratamientos.....	44
Figura 12. Conidia desarrollando tubo germinativo primario por uno de los extremos de la conidia.....	45
Figura 13. A. Emisión de tubo germinativo (aparencia cruciforme) B. Crecimiento de micelio del hongo en la superficie de la hoja.	46
Figura 14. Porcentaje de hojas inoculados que presentaron los signos de <i>S. pannosa</i> var. <i>rosae</i> en los distintos tratamientos.....	47
Figura 15. A. Proceso de esporulación donde las hifas que conforman el micelio septado, se desarrollan para producir conidioforos erectos y cortos sobre el tejido.....	49
Figura 16. Desarrollo de síntomas sobre el tejido vegetal bajo condiciones de laboratorio.....	50
Figura 17. Porcentaje de hojas que presentaron síntomas (periodo de incubación).....	51
Figura 18. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de severidad del mildeo polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Fillco Flowers S.A.....	57
Figura 19. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de incidencia del mildeo polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Fillco Flowers S.A.....	58
Figura 20. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de severidad del mildeo polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Teucali Flowers.....	59
Figura 21. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de incidencia del mildeo polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Teucali Flowers.....	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización del área estudiada.....	30
Tabla 2. Variables a evaluar con respecto a temperatura, humedad relativa.....	34
Tabla 3. Escala de calificación de la severidad del mildew polvoso.....	40
Tabla 4. Cantidad de conidias por estratos de la planta.....	55

RESUMEN

El hongo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, comúnmente denominado como mildew polvoso, se ha convertido en uno de los grandes limitantes en la producción de rosas de corte de la Sabana de Bogota, dada su incidencia en los cultivos durante las fases vegetativas y reproductivas de la planta. En el desarrollo de la enfermedad juega un papel importante las condiciones del ambiente, las cuales no solo predisponen a la planta a la enfermedad sino también a la presencia permanente del microorganismo. Para evaluar las condiciones optimas que favorecen los procesos iniciales de infección de *S pannosa* var. *rosae* se colocaron en cámaras húmedas hojas jóvenes previamente inoculadas con el hongo, las cuales fueron evaluadas en cuatro tratamientos, con variaciones de temperatura y humedad relativa. Simultáneamente en los cultivos se evaluó la incidencia y severidad de la enfermedad en rosas variedad "Freedom", así como también se estableció la relación entre los tiempos de desarrollo de la enfermedad (germinación, periodo de latencia y periodo de incubación) y las condiciones ambientales. Bajo el sistema de invernadero las condiciones mas propicias para el desarrollo de la enfermedad fueron las temperaturas altas y humedades relativas bajas. En laboratorio se observo que humedades relativas altas constantes no son propicias para el desarrollo óptimo del microorganismo, sino que se necesita cierta variabilidad en esta condición que es dependiente de la etapa en el desarrollo de la enfermedad.

Mediante la ubicación de laminas atrapa-esporas en las plantas evaluadas en campo, se encontró que en el tercio medio es en donde con mayor frecuencia se encuentran las conidias de *Oidium*, posiblemente por ser una de las áreas en donde la humedad y temperatura son favorable para el desarrollo del microorganismo; sobre los tejidos ubicados en este estrato de la planta, también se encontró la mayor incidencia de la enfermedad.

Se concluye que las temperaturas medias y humedades relativas altas constantes no son propicias para el desarrollo óptimo del microorganismo, sino que se necesitan ciertas variaciones en estas condiciones del ambiente para que se desarrolle de una forma adecuada el microorganismo.

ABSTRACT

Sphaerotheca pannosa var. *rosae* the causal agent of powdery mildew, have become one of the most limitants diseases in the rose production at the Bogotá Savanna. Given its incidence during the vegetative and reproductive stages. The ambient conditions play an important roll in the development of the disease. Which not only prearrange the plant disease almost prearrange the presence of the microorganism. For evaluating the optimal condition that favors infection processes of *S. pannosa* var. *rosae* were putted on wet chambers young leaves previously inoculated under different conditions of temperature and relative humidity, in four treatments. At the same time had been evaluated at the crops the incidence and severity of the disease on roses belonging to freedom variety also was established the relationship among the development times of the diseases (germination, latent period, incubation period) and ambient conditions. Under field conditions (greenhouse) was realized that the better conditions for the development of the disease were high temperatures and low relative humidity and Under laboratory conditions were observed that constant high relative humidity are not propitious to an optimal develop of the microorganism; because its necessary variability on this conditions depending to the develop stage of the microorganism.

Through the location of catch-spores laminas on field, were found that the third half of the plant it's the place where can be more frequently conidia of *Oidium*, it could possible because in this area the humidity and temperature are favorable to the microorganism; on the plant tissues located at this place also found the greatest incidence of the disease.

At Conclusion, constant medium temperatures and high relative humidity are not propitious to a optimal develop of the microorganism; because it's necessary variability on this conditions to the best development of the microorganism.

INTRODUCCIÓN

La producción de flores se caracteriza por ser una industria dinámica a escala mundial; la variedad de sus productos, las técnicas de cultivo y el comportamiento de los mercados están en constante cambio, desafiando la capacidad de adaptación de los actores involucrados en el mercado. El sector floricultor colombiano ha sabido adaptarse a estas circunstancias, constituyéndose en un importante sector económico, ejemplo de gestión de internacionalización y globalización del comercio. Este mercado se ha mantenido como una actividad netamente exportadora, únicamente el 5% de la producción total se dirige al comercio interno del país, principalmente flores que no cumplen con estándares internacionales de calidad, utilizadas para consumo doméstico o a la reutilización como abono orgánico.

Es bien sabido que en Colombia la agroindustria de las flores de corte, dentro de éstas las rosas, ha tenido un paulatino y sostenido desarrollo que hoy en día representa un significativo papel en la economía local y ubica al país en los primeros lugares en la producción mundial.

El cultivo de rosas es afectado por diferentes patógenos, los cuales pueden generar disminución en el rendimiento de la producción y por tanto, pérdidas económicas cuantiosas. Existen diversas variables que favorecen el desarrollo e incremento de los patógenos, entre éstas: las condiciones ambientales (microclima de cada cultivo e invernadero), la susceptibilidad de los materiales genéticos (variedades), la poca o escasa rotación de agroquímicos (resistencia del patógeno) y el desbalance nutricional, entre otras.

Una de las enfermedades que afecta de manera considerable la producción de rosas y la cual será objeto de esta investigación, es el mildew polvoso, *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*. Según lo expuesto por Sanabria (1996) en los últimos años ésta enfermedad se ha convertido en uno de los principales problemas sanitarios de los cultivos de rosas en la Sabana de Bogotá. Así, para el año 1995 los cultivadores de rosa invirtieron cerca de dos mil ochocientos millones de pesos en el manejo químico de esta enfermedad, en aproximadamente 1400 hectáreas de rosas de la Sabana de Bogotá; se estima que las aplicaciones de fungicidas para el control del patógeno se realizan aproximadamente 37 veces, cada diez días, durante el ciclo de desarrollo de la planta.

El mildew polvoroso es considerada actualmente la primera enfermedad que limita la producción de rosas de corte, representado un costo por manejo de la enfermedad de aproximadamente \$ 8 210 083 por hectárea – año. Su manejo consiste principalmente en la utilización de agroquímicos de los que se destacan los compuestos azufrados y triazoles entre los más usados. Además, se llevan a cabo prácticas culturales como el hermetismo de las cubiertas plásticas para prevenir la entrada de corrientes de aire, la instalación de saranes y el control de la humedad ambiental.

La tasa de crecimiento de la enfermedad esta correlacionada con el desarrollo del huésped, así, altas tasas de infección se asocian con crecimiento vigoroso de la planta. De esta manera, es frecuente observar mayor desarrollo del hongo cuando se producen suficientes yemas y aparentemente disminuye cuando estas completan su desarrollo.

El microorganismo es afectado principalmente por la temperatura y la humedad relativa, entendida ésta como la relación entre el contenido de vapor de agua en una atmósfera y el contenido máximo de vapor que se pueda retener a determinada temperatura.

Las condiciones climáticas favorable para el crecimiento del patógeno dependen del área geográfica en donde éste se presente, por ejemplo, De Vis (1996) en Colombia, reporta que son necesarias condiciones de baja humedad relativa y temperaturas medias (aproximadamente 15 °C), mientras que autores como Coyier (1983), Watkins (1990), Horst (1995) y Agrios (2005), indican que en zonas templadas las condiciones ideales son: altas humedades relativas (97% a 99%), y altas temperaturas (20 a 30 °C).

Debido a lo anteriormente expuesto, se realizo esta investigación para evaluar la incidencia y la severidad de la enfermedad en el cultivo de rosa variedad “Freedom”, con relación a los factores ambientales (temperatura y humedad relativa) imperantes en el curso de la evaluación.

1. MARCO TEORICO

1.1 CULTIVO DE ROSAS EN COLOMBIA

1.1.1 Generalidades

La producción de rosas en invernadero se inició en Alemania, sin embargo el cultivo industrializado, verdaderamente tecnificado y dirigido a exportación, se desarrolló en la Costa Sur de Francia y en la Riviera Italiana a principios del siglo XIX. El desarrollo del mercado de exportación, se produjo por la demanda de la flor, por parte de la nobleza y de la clase alta, en particular de Rusia, pero el principal centro de comercio de la rosa fue San Petersburgo, hacia donde se dirigían los envíos de flor cortada en invierno, desde Ventimiglia (Italia), que fue el centro de distribución por excelencia en aquellos tiempos (Ferrer y Palomo, 1986).

Actualmente, el comercio de la rosa de corte gira en torno a Holanda, cuyo éxito radica en dos aspectos fundamentales: la capacidad de satisfacer la demanda europea y un mercado local de cerca de 140 millones de consumidores. Holanda tiene la habilidad de centralizar y estandarizar el mercado de la flor cortada, que al favorecer un alto nivel de homogeneidad del producto, le permite contrarrestar la falta de calidad obtenida en sus invernaderos (Ferrer y Palomo, 1986).

En América, la industria de la floricultura nace en Estados Unidos y posteriormente se desplaza a Colombia. En 1964, empresarios norteamericanos establecieron cultivos “modernos” en la Sabana de Bogotá y su entorno, zona que presenta ciertas características ambientales, físicas y logísticas, favorables para el cultivo de rosas y además, la iniciación de un mercado potencial; entre estas características se encuentran: condiciones apropiadas de suelo, clima y agua, cercanía de Bogotá como centro de mercado, distribución y administración financiera, la creciente infraestructura vial y de transporte y la abundante oferta de mano de obra rural (Asocoflores, 2001).

Para la década de los 80 se tenían registradas cerca de 1 100 hectáreas en flores y para los siguientes 26 años la expansión de área sembrada llegó a 5 900 hectáreas en flores, creciendo la productividad a una tasa promedio del 4% anual, especialmente notoria en los años de 1985 a 1989 (Sanabria, 2005).

El aumento de la actividad floricultora en Colombia ha permitido generar beneficios

económicos importantes para el país como fuente de generación de divisas. Para el año 2003, Colombia se convirtió en el segundo exportador de flores frescas cortadas en el mundo, con una participación del 13% en el comercio total después de Holanda, que cuenta con una participación del 56%. Adicionalmente, la floricultura es el primer renglón de exportaciones no tradicionales del país y generó más de US\$ 673 millones de divisas en el año 2002 (Asocolflores, 2001).

1.2 TAXONOMIA Y MORFOLOGIA

Los taxónomos han clasificado las especies botánicas basados en el grado de desarrollo o de especialización y complejidad de cada planta: las más especializadas son denominadas superiores o Pteridofitas las cuales se subdividen en tres Clases, siendo las angiospermas las más desarrolladas evolutivamente; éstas se subdividen en dos Subclases: monocotiledóneas (gramíneas, orquídeas, palmeras, entre otras) y dicotiledóneas (casi todos los frutales y rosales entre otras); el rosal pertenece a la familia de las Rosáceas. Dentro de las especies se distinguen las variedades o cultivares; la palabra cultivar proviene del inglés y es una contracción de la frase “variedad cultivada” y designa un solo grupo de plantas que pueden ser propagadas. El nombre de la variedad o cultivar lo suele imponer el obtentor (López, 1981).

De acuerdo con López (1981), se resume la clasificación botánica de la rosa a continuación:

Phyllum:	Angiospermas	Plantas con flores
Clase:	Dicotiledóneas	Tienen dos cotiledones
Subclase:	Arquiclamideas	Flores con pétalos
Orden:	Rosales	Perianto bien diferenciado en cáliz y corola
Familia:	Rosácea	Hojas alternas simples o compuestas, flores de simetría radial y hermafrodita.
Tribu:	Rosoideas	Floración Terminal
Género:	<i>Rosa</i>	Arbustos con ramas leñosas y espinas, floración cíclica

1.2.1 Características Botánicas

Las rosas son arbustos leñosos con hojas compuestas que brotan en disposición espiral sobre los tallos con respecto a la flor principal; los brotes o tallos generalmente tienen algunas hojas labiales en la base. Los grupos más importantes son las rosas de flor grande o híbridos de té (Tea-hybrids) con una o más flores por tallo, las Polyantha con ramilletes de muchas flores pequeñas, los híbridos Floribunda y Grandiflora, con un número de flores intermedio entre aquellas de los dos grupos anteriores (Aalsmeer, 2003).

Las variedades pueden distinguirse por su color, la forma del cálamo, posición de los sépalos, la forma de los pétalos, del botón y de la flor abierta. En la mayoría de las especies de rosa las flores tienen cinco sépalos y treinta pétalos, pero actualmente se han desarrollado variedades con muchos más pétalos (Aalsmeer, 2003).

1.3 MILDEO POLVOSO

1.3.1 Generalidades de *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*

El hongo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* clasificado inicialmente por (Wallr. Ex Fr.) y luego por Lev., fue registrado por primera vez alrededor del año 300 AC por Theophrastus, pero Wallroth en 1819 identificó por primera vez el hongo que causa la enfermedad como *Alphitomorpha pannosa*. El hongo en 1829 se transfirió al género *Erisiphe* y se clasificó como *E. pannosa* y finalmente fue descrito y ubicado en el género *Sphaerotheca* en 1851. Aunque el hongo ha permanecido identificado como *S. pannosa* algunos autores reconocen la división realizada en 1914 por Woronichine, en dos variedades: la variedad *rosae* que infecta a rosas y la variedad *persicae* que infecta al melocotón y al almendro (Horst, 1995).

El mildew polvoso es causado por *S. pannosa* var. *rosae*, durante un tiempo en América del Norte existió controversia sobre la identidad del patógeno, considerado taxonómicamente como una especie distinta de la que prevalece en Europa, pero en la actualidad su presencia es aceptada en los dos continentes (Castro, 2000).

En los últimos años, junto con la enfermedad ocasionada por el mildew veloso (*Peronospora sparsa*), el mildew polvoso, se han convertido en los principales problemas sanitarios de los cultivos en la Sabana de Bogotá (Colombia); su importancia se debe a que afecta sensiblemente a la planta ocasionando daños en hojas, tallos, pedúnculos, sépalos, pétalos,

trayendo consecuencias severas que afectan la productividad y calidad de la rosa exportada (Vargas, 1996).

En las variedades de rosa se han reportado diferencias en niveles de susceptibilidad a *S. pannosa* var. *rosae*, es así como las rosas rastreras, trepadoras e híbridos tea son generalmente muy susceptibles, mientras que las rosas Wichuraianas son más resistentes (Horst, 1995).

1.3.2 Clasificación Taxonómica

El mildew polvoso es el agente causal de una enfermedad que ataca gran variedad de cultivos ornamentales, es causada por diferentes variedades de un hongo pertenecientes a la familia Erysiphaceae agrupados en siete géneros principales (Agrios, 2005); estos géneros se distinguen entre si por el número de ascas por cleistotecio y por la morfología de los apéndices hifales de los mismos (Standnik y Rivera, 2001). *S. pannosa* var. *rosae* es un hongo ascomiceto, siendo además un hongo heterotálico, esto es, que requiere de dos talos genéticamente distintos para completar su reproducción sexual. Este hecho proporciona al patógeno la posibilidad de existir como numerosas poblaciones genéticamente diversas (razas), capaces de atacar todas las variedades comerciales de rosa (Castro, 2000). Sin embargo en Colombia aun no se ha encontrado la fase sexual, perfecta o telemorfa del microorganismo sobre esta especie vegetal. La forma corriente en que se presenta el hongo sobre los tejidos afectados es en su estado asexual o anamorfo, clasificado taxonomicamente como *Oidium leucoconium* Desem (Sarasola, 1975).

De acuerdo con Castro (2000), se resume a continuación la clasificación taxonómica del género telemorfo o sexual del hongo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*:

Reino: Fungi
Phylum: Ascomycota
Clase: Ascomycetes
Subclase: Erysiphomycetidae
Orden: Erysiphales
Familia: Erysiphaceae
Genero: *Sphaerotheca*
Especie: *pannosa*

De acuerdo con Alexopolus (1996), se resume a continuación la descripción taxonómica del género anamorfo o asexual *Oidium leucoconium*.

Reino: Fungi
Phylum: Deuteromycota
Clase: Deuteromycetes
Orden: Monilial
Genero: *Oidium*
Especie: *leucoconium*.

1.3.3 Biología y Epidemiología

Sphaerotheca pannosa var. *rosae* se caracteriza por ser un parásito de crecimiento ectotrófico y obligado, altamente especializado en las plantas hospedantes que ataca. El mildew polvoso causa disminución en los nutrientes del área afectada, reduce la fotosíntesis, incrementa la respiración y transpiración, disminuye su crecimiento y reduce su productividad, a veces de un 20% a un 40%, pero rara vez mata a su huésped (Ferrer y Palomo, 1986).

En el desarrollo asexual o vegetativo, las conidias empiezan a germinar de dos a cuatro horas después de haberse depositado sobre el tejido del huésped; luego se produce en uno de los extremos de la conidia un tubo germinativo primario corto y dentro de las seis horas siguientes se forma un apresorio inicial (Horst, 1995).

A partir de los apresorios se desarrolla una hifa de penetración, que llega hasta las células epidérmicas en donde forma unas estructuras denominadas haustorios, que se pueden detectar después de 16-20 horas, estas le permiten al microorganismo obtener los nutrientes necesarios para su posterior desarrollo y colonización; con la toma de nutrientes se comienza a producir un micelio blanco ramificado, septado y con células uni-nucleadas en la epidermis del huésped (Agrios, 2005). Los haustorios tienen un núcleo y están delimitados por una membrana fina que se introduce en el citoplasma de la célula epidermal, evento que ocurre entre 20 y 24 horas. A pesar de que el citoplasma es empujado y deformado por el haustorio del hongo, la célula no se daña; el haustorio presenta una gran superficie a través de la cual puede absorber sustancias solubles de la célula viviente del huésped, translocarlas al micelio en desarrollo y a las cadenas de conidias que se forman sobre la superficie de las hojas (Horst, 1995).

Durante la etapa de esporulación las hifas que forman el micelio se desarrollan para producir conidioforos erectos y cortos sobre el tejido, este proceso se inicia en 48 horas (Watkins, 1990; Agrios, 2005). Cada conidioforo produce cadenas de cinco a diez conidias rectangulares, ovoides o redondas de 22.9 – 28.6 μm de largo x 13.6 – 15.8 μm de ancho aunque varían ligeramente según la variedad de rosa (Horst, 1995).

Las conidias de este patógeno son basipétalas lo que indica que las que han madurado son las primeras en desprenderse; se considera que juegan un papel importante en el desarrollo epidémico del hongo ya que se dispersan por las corrientes de aire y son llevadas a un nuevo tejido vegetal para iniciar ciclos secundarios de la enfermedad (Yarwood, 1957). En condiciones óptimas, las cadenas de conidias se producen en 72 horas después de la infección inicial, aunque normalmente se requieren entre cinco y siete días (Horst, 1995).

En el crecimiento de *S. pannosa* var. *rosae*, además de la susceptibilidad del tejido del hospedante, tiene una influencia decisiva la temperatura y la humedad relativa. El ciclo completo de infección se desarrolla en condiciones óptimas a temperaturas entre 15-25°C y 75-79% de humedad relativa, que son suficientes para obtener tasas considerablemente altas de desarrollo de las estructuras de infección del hongo (apresorio, haustorio, micelio, conidioforos y conidias (Kashimoto, 2003).

Varios investigadores mencionan que los procesos vegetativos y reproductivos de la mayoría de los patógenos son dependientes en mayor grado de las condiciones ambientales, aunque existen otros aspectos que limitan o favorecen el desarrollo de los patógenos (De Vis, 1996). En el caso del mildew polvoso Torres (1996), indica que es afectado principalmente por la temperatura y la humedad relativa, entendida ésta como la relación entre el contenido de vapor de agua en una atmósfera y el contenido máximo de vapor que se pueda retener a determinada temperatura.

Las condiciones climáticas para que se lleve a cabo el ciclo biológico de *S. pannosa* var. *rosae* son confusas, ya que difieren con la opinión de los autores, por ejemplo, para que se de la infección autores como De Vis (1996), en Colombia reporta que son necesarias condiciones de baja humedad relativa y temperaturas medias (aproximadamente 15°C), mientras que Horst (1995) en Estados Unidos afirma que a temperaturas medias y humedades relativas altas se da una infección óptima.

De igual manera las revisiones de Coyier (1983), Watkins (1990), Horst (1995) y Agrios (2005), indican que las condiciones ideales para la germinación de las conidias son: altas humedades relativas (97% a 99%), y altas temperaturas (20 a 30°C), en zonas estacionales. También se ha demostrado que en algunos mildeos polvosos, el contacto parcial de las conidias con pequeñas gotas o películas de agua contribuye a su germinación, además tales condiciones pueden favorecer, el desarrollo de micelio y la producción de conidias (Powell, 1989).

Para que las conidias maduren se requieren altas temperaturas diurnas, aproximadamente de 26°C y baja humedad relativa inferior a 65% (Vargas, 1996); el número de conidias liberadas en el aire aumenta conforme la humedad relativa disminuye, lo que quiere decir que el mayor número de conidias en el ambiente se alcanza al medio día o al principio de la tarde (Agrios, 2005).

El desarrollo sexual del hongo es característico de un ascomiceto, debido a que forma un cuerpo fructífero es decir, un ascocarpo, el cual por ser esférico se denomina cleistotecio. Este se origina de la fusión de dos hifas pertenecientes a grupos sexuales distintos, anteridio y ascogonio (Agrios, 2005); los cleistotecios son oscuros, de forma globosa y un diámetro medio de 85-120 µm, los cuales absorben agua y se abren, emergiendo ascas de forma oblonga – globosa de 88-115 µm de largo. Las ascas descargan violentamente en el aire las ascosporas maduras y unicelulares de 20–27 µm de largo x 12-15 µm ancho. Estas ascosporas son liberadas y dispersas por el viento para iniciar el proceso de infección, durante el ciclo primario de la enfermedad (Ferrer y Palomo, 1986).

En aquellas áreas geográficas ubicadas en las zonas templadas, los cleistotecios son las estructuras de sobrevivencia del microorganismo a las condiciones ambientales adversas; mediante estas el patógeno inverna en hojas viejas o protegidas por las escamas de las yemas (Pardo, 1995), que cuando inician su brotación promueven el desarrollo del hongo, apareciendo afectadas las hojas jóvenes. Los cleistotecios se forman de manera irregular, según la variedad y no han sido reportados en áreas geográficas donde el patógeno causa daños considerables en cultivos de rosa (Coyier, 1983). De acuerdo con Agrios (2005), en los cultivos de rosa bajo invernadero el patógeno sobrevive exclusivamente en forma de micelio y conidias.

Los estados telemorfos de los Erysiphales son de muy rara ocurrencia y colección en Colombia y en general en los países tropicales de Sudamérica, hasta el punto que en el país solo existen dos registros, *Erysiphe graminis* DC., parasitando la cebada. (*Hordeum vulgare* L.) y *Microsphaera* sp (anamorfo: *Oidium begoniae* Putt.) sobre *Begoniae* sp (Pardo, 1995).

1.3.4 Diversidad Genética de *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*

1.3.4.1 Antecedentes

En Colombia, la existencia de razas de *S. pannosa* var. *rosae* no ha sido demostrada. Sin embargo Álvarez *et al.*, (2000), con el fin de contribuir en el entendimiento de la diversidad genética y patogénica de *S. pannosa* var. *rosae*, agente causal del mildew polvoso en rosa, estableció una colección de aislamientos de *S. pannosa* var. *rosae*, a partir de plantas de rosa afectadas por el patógeno; las plantas provenían de fincas ubicadas en la Sabana de Bogotá. Los estudios de patogenicidad de los 16 aislamientos del hongo obtenidos en los cultivares Aalsmeer Gold, Charlotte, Classy, Confeti, Livia, Tineke indicaron que el cultivar Tineke no había sido afectado por un aislamiento identificado como Sp6 que si había causado la enfermedad en otros cultivares.

Es probable que esta diferencia indique una relación patógeno-huésped específica y permita demostrar la existencia de dos razas de este patógeno en la población estudiada. Sin embargo, es posible que aparezcan otras razas si se aumentan la cantidad de aislamientos y de cultivares diferenciales evaluados. Bender y Coyier (1984) citados por Álvarez *et al.*, (2000), demostraron la existencia del aislamiento de *S. pannosa* var. *rosae* con adaptación diferencial de sus hospedantes originales y de esta manera pudieron diferenciar cinco razas en Estados Unidos (Álvarez *et al.*, 2000).

Al amplificar mediante PCR la región del “espacio interno transcrito” del ADN ribosomal de las conidias del hongo se obtuvo una banda homogénea y reproducible; el producto amplificado fue digerido por enzimas de restricción y mostró un patrón de bandas iguales para todos los aislamientos, lo que indica que estos corresponden a una sola especie del hongo. La relación entre origen y diversidad genético/patogénica sugiere también la existencia de diferencias en el manejo de la enfermedad entre una finca y otra, o entre cultivares de rosa o frente a los factores climáticos (Álvarez *et al.*, 2000).

1.3.5 Síntomas

El mildero polvoso es el agente causal de una de las enfermedades más importantes de la rosa, se presenta tanto en invernaderos como en jardines. Los síntomas de la enfermedad se desarrollan rápidamente afectando la calidad de las flores (Álvarez *et al.*, 2000), puede atacar a todas las partes aéreas de la planta, pero generalmente son las hojas y los brotes los más severamente afectados. Los primeros síntomas aparecen en las hojas jóvenes como áreas ligeramente elevadas, donde posteriormente se forman los primeros signos de la enfermedad en forma de crecimientos de aspecto pulverulento, que aparecen tanto en el envés como en el haz de la hoja; a menudo los tejidos inicialmente afectados se tornan rojizos y posteriormente se cubren de micelios, conidioforos y conidias que se forman durante el crecimiento ectoparásito del hongo (Horst, 1995). En condiciones favorables, este crecimiento blanquecino se extiende por toda la hoja, que aparece retorcida y curvada (Figura, 1); es probable que las hojas viejas no presenten los síntomas típicos de la enfermedad, pero se forman áreas circulares e irregulares que pueden estar cubiertas por el crecimiento del hongo; las hojas maduras son usualmente afectadas y pueden desprenderse prematuramente (Ferrer y Palomo, 1986).



Figura 1. Mildero polvoso sobre un brote tierno de la variedad "Freedom". En las hojas se observan síntomas y signos típicos en forma de entorchamiento de la lamina foliar y crecimientos de apariencia polvosa. (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

Cuando el daño se hace mas severo, el crecimiento de las hojas se reduce afectando en gran medida los procesos fotosintéticos y por ende los botones, los cuales son el interés comercial de las plantas, estos presentan un crecimiento débil y retardado por falta de nutrientes (Watkins, 1990). En algunos casos los botones atacados se secan y generalmente se caen, y si la infección se produce en flores que están abriendo, los pétalos crecen en

forma irregular e incompleta y aparecen manchados (Stadnik y Rivera, 2001); el hongo también crece abundantemente en los pedicelos, sépalos y receptáculos (Horst, 1995).

Los ataques del mildew polvoso también pueden iniciarse sobre los tejidos suculentos de los tallos jóvenes, especialmente en la base de las espinas donde se forman colonias pulverulentas irregulares. Este crecimiento persiste aun en los tallos maduros (Horst, 1995); con frecuencia también son atacados los brotes nuevos que se desarrollan en primavera (valido en países con estaciones) de las yemas invernantes. Los extremos de las ramas enfermas tienen un crecimiento reducido, se tornan flexibles, la yema terminal puede abortar y la corteza se oscurece y se seca (Stadnik y Rivera, 2001).

1.3.6 Control del Patógeno

El tipo de invernadero utilizado en Colombia, favorece el desarrollo de la enfermedad, debido a que no permite el manejo de la humedad relativa interna, haciendo más difícil su control. Los invernaderos son de tipo estándar con columnas en madera, cubreras graduables y en promedio de una hectárea de extensión, tiene cortinas laterales plegables que generalmente se abren en las mañanas y se cierran en la tarde, las camas cercanos a las ventanas laterales son los que presentan mayor incidencia de la enfermedad debido a que actúan como barreras de viento (Arbeláez, 1997).

El mildew polvoso es difícil de combatir con medidas individuales de manejo, y solo se alcanzan niveles aceptables de control de la enfermedad con la utilización combinada de varias de ellas. A tal efecto, deben considerarse la eliminación y destrucción de los brotes infectados durante la poda, así como de los restos de hojas y tallos sobre el suelo de la plantación. En ciertos lugares, los inviernos fríos contribuyen a reducir el inoculo sobreviviente; igualmente, debe evitarse en lo posible el crecimiento tierno y suculento que resulta de una fertilización desequilibrada, con exceso de nitrógeno y defecto de potasio (Ferrer y Palomo, 1986).

Por otro lado es importante evitar corrientes fuertes de viento dentro de los invernaderos y por debajo de las cortinas perimetrales, no dejar zonas muy secas en las camas, realizar siembras no muy densas, en lo posible realizar el riego en las horas de la mañana y doble riego en las cabeceras de las camas, utilizando un buen volumen de agua (Castro, 2000).

Las medidas de control para cultivos al aire libre e invernadero son un tanto diferentes. Al

aire libre se espera que el mildew polvoso se presente cuando la lluvia sea reducida o ausente, cuándo el rango de temperatura este cerca de ser óptimo, y la humedad sea alta en la noche y baja en el día. Si estas condiciones se presentan, son necesarias aplicaciones de productos químicos de acción protectante; la protección rápida de los nuevos brotes, hace necesaria la aplicación repetitiva de fungicidas, y en este caso el calendario de aplicaciones es importante (Horst, 1995).

Otros sistemas de control se basan en la aspersion con extractos de plantas, productos del compostaje de material vegetal, aceites naturales, extracto de sales minerales (silicio principalmente), bicarbonato de sodio, silicona soluble, detergentes, antitranspirante entre otros (Watkins, 1996).

La utilización de variedades resistentes de rosa como tipo de control ha resultado complicado debido a que el patógeno ha desarrollado razas con la habilidad de atacar variedades que se creían resistentes (Watkins, 1996).

Según Álvarez *et al.*, (2000), otro aspecto que se debe tener en cuenta para explicar en comportamiento de la enfermedad en condiciones de la Sabana de Bogota, es la alta correlación entre el origen y la diversidad genético/patogénica que sugiere la existencia de diferencias en el manejo de la enfermedad entre una finca y otra, entre cultivares de rosa y frente a factores climáticos.

1.3.6.1 Control Químico

En rosas cultivadas en invernadero, se espera que el hongo se presente cuando el rango de temperatura este cerca de ser óptimo y la humedad sea alta en la noche y baja durante el día. Cuando estas condiciones se presentan, la ocurrencia del mildew polvoso puede pronosticarse entre tres y seis días antes de su aparición. Mientras estas condiciones se mantengan, la aplicación de fungicidas protectantes debe hacerse en forma repetitiva a intervalos de siete días (Horst, 1995).

El manejo del mildew polvoso se basa principalmente en la sublimación de azufre y la aplicación de diversos fungicidas protectantes y sistémicos (Arbeláez, 1997). El mecanismo de acción de los productos químicos utilizados se basa en la inhibición del desarrollo del microorganismo a en sus distintas etapas (López *et al.*, 1997), pero estos presentan baja efectividad para tratar cultivos comerciales; otros fungicidas se componen de sulfatos o los

inhibidores de la biosíntesis de esterol (Reuveni *et al.*, 1995 citado en Álvarez *et al.*, 2000). El empleo de fungicidas sistémicos de un mismo grupo, favorece la aparición de razas resistentes a este grupo de fungicidas (Coyier, 1983). Según Reuveni *et al.*, (1996) los aislamientos del patógeno resistentes a los fungicidas pueden sobrevivir durante varios años en el campo y por eso es muy alto el riesgo de aumentar una población resistente cuando se hacen aplicaciones continuas de fungicidas.

1.3.6.2 Control Biológico

Se ha reportado que los agentes de control biológico del mildew polvoso atacan o son antagónicos a las estructuras vegetativas o reproductivas de miembros de Erysiphales; entre los microorganismos reportados como antagonistas de *Sphaerotheca* spp. Se registran: *Pseudomyza flocculosa* (syn. *Sporothrix flocculsa*), *Ampelomyces quisqualis*, *Tilletiopsis* spp. y en menor grado, *Verticillium lecanii* (Bélanger y Avis, 1998). También se reporta a *Scremonium alternatum* como un hiperparasito del mildew polvoso, pero su eficacia bajo condiciones de invernadero no ha sido aceptable (Bélanger y Avis, 1998)

2. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de flores de corte para exportación, especialmente el de rosa, representa una actividad agroindustrial de gran relevancia para la economía del país, ubicando a Colombia en los primeros lugares de la producción mundial.

Entre los principales limitantes de su producción se encuentran los problemas fitosanitarios, especialmente ocasionados por patógenos de naturaleza fúngica. De esta manera, el mildew polvoso, ocasionado por el hongo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, ocasiona una de las principales enfermedades debido a que causa los mayores costos de producción en lo que se refiere al control de enfermedades parasitarias o de origen biológico; además, éste patógeno afecta sensiblemente a la planta ocasionando daños en hojas, tallos, pedúnculos, sépalos, pétalos, trayendo además de las pérdidas en calidad para exportación, consecuencias severas de defoliaciones que afectan la productividad de la planta.

Algunos reportes indican que en la Sabana de Bogotá, el crecimiento y desarrollo de la enfermedad está relacionada estrechamente con las condiciones ambientales, como temperatura y humedad. Temperaturas que oscilan entre 15 a 25°C y humedades relativas del 70 a 75% son ideales para el inicio de la infección (Castro, 2000).

El control de dicho patógeno se realiza principalmente a través de la aplicación regular de productos de diferente naturaleza química y por medio de prácticas culturales que buscan limitar las condiciones ambientales que propician su desarrollo.

De esta manera, se pretendió realizar un trabajo de investigación para corroborar la estrecha relación entre la presencia de la enfermedad con las condiciones ambientales: temperatura y humedad relativa bajo el sistema de producción de rosa de la variedad "Freedom" en invernaderos comerciales de la Sabana de Bogotá.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento del patógeno *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* en el cultivo de rosa variedad "Freedom" y su relación con los factores ambientales.

3.2 Objetivos Específicos

Conocer si en la variedad estudiada se presenta la fase sexual, perfecta o telemorfa del microorganismo.

Determinar el comportamiento del microorganismo durante las etapas de germinación, periodo de incubación y periodo de latencia.

Conocer de acuerdo con los niveles alto, medio y bajo de las plantas, los sitios en donde se presenta la mayor cantidad de estructuras reproductivas o conidias.

Evaluar bajo condiciones de invernadero, el efecto de la humedad relativa y la temperatura sobre la incidencia y severidad de la enfermedad.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en dos fases, una de laboratorio y otra de campo. La fase de laboratorio se llevó a cabo en las instalaciones de la estación de Cuarentena Vegetal del ICA ubicada en el municipio de Madrid (Cundinamarca).

La fase de campo se realizó seleccionando cinco cultivos de rosa ubicados en diferentes sitios de la Sabana de Bogotá, que fueron escogidos por la continua presencia de la enfermedad durante los años anteriores a la realización del estudio. Además, se seleccionó la variedad "Freedom", debido a la importancia económica que ha adquirido durante los últimos años, por la alta demanda que tiene en el mercado; asimismo la variedad "Freedom" está reemplazando la variedad "Classy". En la Tabla 1 se muestra la localización y algunas características de cada una de las áreas de estudio.

Tabla 1. Localización del área estudiada.

	MUNICIPIO	FINCA	TEMPERATURA PROMEDIO	ALTITUD m.s.n.m	DISTANCIA DE BOGOTA
1	Tocancipa	Best Farms	13°C	2606 m.s.n.m	47km
2	Cajica	Fillco Flowers S.A	14°C	2558 m.s.n.m	39km
3	Sopo	Teucali Flowers	14°C	2580 m.s.n.m	47km
4	Madrid	Industrias Agrícola Megaflor	14°C	2554 m.s.n.m	28km
5	Sibate	Flores Tikiya	14°C	2574 m.s.n.m.	29km

4.2 FASE DE LABORATORIO

4.2.1 Muestreo Foliar para Determinar la Fase Sexual, Imperfecta o Telemorfa

El patógeno utilizado en esta investigación se recolectó en hojas de los cultivos de rosa de la variedad "Freedom", ubicados en la Sabana de Bogotá. Las muestras se tomaron desde la semana ocho hasta la semana 23, procedimiento que se realizó semanalmente. Además las muestras de hojas afectadas por el microorganismo *S. pannosa* var. *rosae* se recolectaron de los tercios inferior y medio de la planta; se depositaron en una bolsa de papel kraft, la cual se cerró inmediatamente, se rotuló debidamente y ubicaron en una nevera de icopor, para evitar su deshidratación, posteriormente se transportaron al laboratorio. La recolección

se realizo siempre en las horas de la mañana para que las condiciones del transporte no afectaran la sanidad y senescencia de las hojas. Dada la característica del hongo de formar su fase telemorfa en ausencia de nutrientes, se tomaron aquellas hojas secas senescentes que durante las labores rutinarias de limpieza son recolectadas por los trabajadores de las empresas.

Una vez transportadas las muestras al laboratorio y con el fin de identificar si se presentaban estructuras características (cleistotecios) de la fase sexual del hongo *S. pannosa* var. *rosae*, se realizaron observaciones detalladas a través del microscopio.

Además, de las muestras de hojas recolectadas en los diferentes cultivos se tomaron conidias para conocer en 100 de ellas su tamaño y apariencia, de tal manera que se pudiera encontrar alguna variación que permitiera corroborar cambios morfológicos que se presentan entre las diferentes razas del hongo como el tamaño y estructura de las mismas. El ancho y largo de las conidias se determino con ayuda de un lente con escala en micras, colocado en el microscopio óptico.

Una vez se obtuvieron los resultados de las primeras evaluaciones en las distintas zonas de estudio, se determino excluir del ensayo los cultivos Best Farms, Industrias Agrícola Megaflor y Flores Tikiya por que la enfermedad no se presento en los niveles que permitieran realizar la investigación.

4.2.2 Primeras Etapas de la Enfermedad

4.2.2.1 Toma de Muestras de Hojas Sanas para Inocular

Las hojas sanas seleccionadas se recolectaron semanalmente a partir de tallos de aproximadamente 1,65 m de altura; a cada tallo se les retiraron las hojas jóvenes que se caracterizan por presentar color rojizo tanto en el haz como en el envés debido a la alta cantidad de antocianinas presente en estos tejidos, o en otros casos son verde lima por ambos lados, al tacto son muy delgados y no son coriáceos. Las hojas se depositaron en bolsas de papel Kraft debidamente marcadas y colocadas en una nevera de icopor para evitar su deshidratación durante el muestreo y su posterior traslado al laboratorio.

4.2.3 Inoculo

La fuente de inóculo inicial de *S. pannosa* var. *rosae* para el desarrollo de la investigación, se recolecto a partir de hojas afectadas de las cuales se tomo suficiente cantidad de conidias y micelio del hongo para realizar la inoculación por barrido sobre las hojas sanas de la variedad "Freedom". Sobre las muestras de hojas recolectadas en el campo, se realizaron bajo condiciones de laboratorio, tres repeticiones con un intervalo de ocho días.

4.2.3.1 Inoculación en Laboratorio

4.2.3.2 Barrido

Las hojas sanas que se recolectaron en el campo se inocularon por barrido (Figura 2) de la siguiente manera: previamente sobre la superficie de las hojas se marco un circulo que permitiera limitar el área de inoculación y que aproximadamente corresponde al 15% de la superficie de una hoja inmadura, luego con ayuda de un pincel pelo de Martha No. 23 (Xu, 1999), se removió el micelio y conidias de las hojas enfermas que luego se depositaron sobre las hojas asintomáticas.



Figura 2. Inoculación por barrido sobre las hojas jóvenes (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

Previamente a la inoculación de las hojas sanas de rosa de la variedad "Freedom", se realizo la desinfección de los tejidos foliares, estos se lavaron inicialmente con abundante agua destilada y luego por espacio de cinco minutos con una solución de hipoclorito de sodio al 1% y finalmente con agua destilada estéril.

Las hojas inoculadas se colocaron en cajas de petri previamente esterilizadas; en el interior de cada una se coloco papel absorbente también esterilizado en autoclave; de acuerdo con

los ensayos preliminares y con el fin de mantener el tejido húmedo, se aplicó 1 ml de agua destilada estéril cada tres días.

Se realizaron cuatro tratamientos, el primer tratamiento T1 ($T=18^{\circ}\text{C}$, $\text{HR}=83\%$) se desarrolló bajo condiciones ambientales, en el cual las cajas de petri fueron dispuestas en cámaras bioclimáticas (recipientes plásticos de 20 cm de largo x 10 cm de ancho con una profundidad de 15 cm) las cuales contenían 100 ml de agua (Figura 3A). Las cajas de petri estaban suspendidas en la superficie del agua sobre una rejilla plástica, selladas con papel vinipel con la finalidad de generar un microambiente distinto de humedad relativa y temperatura; en el segundo tratamiento (T2) ($T=16^{\circ}\text{C}$, $\text{HR}=75\%$) el ensayo se colocó al medio ambiente sin modificación alguna (Figura 3B); el tercer tratamiento (T3) ($T=23^{\circ}\text{C}$, $\text{HR}=80\%$) se llevó a cabo en un equipo germinador el cual controla las condiciones de temperatura dispuesto en cámaras bioclimáticas de la misma forma que T1 y en el cuarto tratamiento (T4) ($T=22^{\circ}\text{C}$, $\text{HR}=64\%$) las cajas de petri se colocaron en el germinador dispuestas sobre las rejillas del equipo germinador; los diferentes tratamientos se presentan en la Tabla 2.

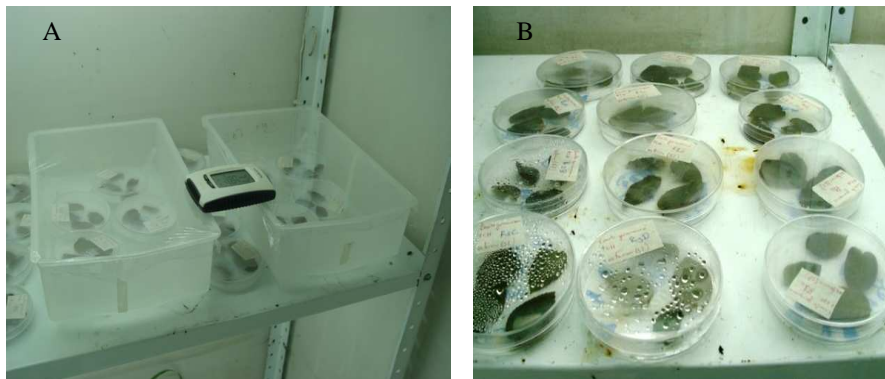


Figura 3. A. Cajas de petri dispuestas en cámaras bioclimáticas (suspendidas en la superficie del agua sobre una rejilla plástica, selladas con papel vinipel) B. Cada caja de petri contenía cuatro hojas de rosa. (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

La temperatura y humedad relativa de cada uno de los tratamientos se monitorea diariamente por medio de un termohigrómetro digital. Cada tratamiento constó de cuatro cajas de petri como unidad experimental con tres repeticiones. Cada caja de petri contenía cuatro hojas de rosa.

Tabla 2. Variables a evaluar con respecto a temperatura, humedad relativa.

MEDIO AMBIENTE				
T1		T2		
	Temperatura	Humedad Relativa	Temperatura	Humedad Relativa
GERMINACION	18°C	83%	16°C	75%
PERIODO DE LATENCIA				
PERIODO DE INCUBACION				
GERMINADOR				
T3		T4		
	Temperatura	Humedad Relativa	Temperatura	Humedad Relativa
GERMINACION	23°C	80%	22°C	64%
PERIODO DE LATENCIA				
PERIODO DE INCUBACION				

En todos los tratamientos las hojas se evaluaron bajo estereoscopio, a las 168, 192 y 216 horas después de la inoculación, observando la expresión de síntomas y la presencia de la esporulación por el haz y envés de las hojas en relación a las diferentes condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) propuestas en la investigación (Tabla 2).

4.2.4 Germinación de Conidias

4.2.4.1 *In Vitro*

A partir de hojas que presentaban el hongo esporulado, se recolectaron con pincel de pelo Martha No 23, esporas del *S. pannosa* var. *rosae* las cuales se dispersaron sobre láminas porta objetos con agar-agar al 8%, ubicadas en cajas de petri previamente esterilizadas; posteriormente se evaluó la germinación de las conidias. La germinación se examinó en intervalos de seis horas y con un máximo de 48 horas (Miller and Gubler, 2003), de esta manera se obtuvo el porcentaje de germinación (%G); una conidia se consideraba germinada si el largo del tubo germinativo excedía el ancho de la conidia (Zhao *et al.*, 2006).

4.2.4.2 *In Vivo*

Para observar el crecimiento y desarrollo de las primeras etapas del microorganismo sobre el tejido vegetal inoculado, con respecto a las variaciones de las condiciones ambientales, se realizaron lecturas bajo el microscopio óptico a intervalos de 24 horas durante ocho días,

4.2.5 Periodo de Latencia e Incubación

El periodo de latencia es el tiempo que transcurre entre la inoculación y la esporulación. Este periodo es particularmente importante en los mildews polvosos donde el agua libre no es requerida para la infección (Xu, 1999).

En estudios realizados por Zambrano (2005) respecto a las formas de inoculación de *S. pannosa* var. *rosae*, encontró que el método de barrido fue mas efectivo que el de aspersión o inmersión, debido a que el microorganismo no necesita agua libre para iniciar el proceso de infección.

Para determinar el periodo de latencia se empleo el método de barrido, colocando cuatro hojas por caja de petri con tres repeticiones y se almacenaron en cajas bioclimaticas bajo las temperaturas y humedades propuestas en la investigación. El diseño experimental que se siguió fue el mismo empleado en los T1, T2, T3, T4; cada caja petri se evaluó en intervalos de 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192 y 216 horas valorando el desarrollo de micelio, esporulación y presencia de síntomas en cada hoja (evaluado como el número de hojas con síntomas/numero total de hojas x 100 (en cada tratamiento)), debido a que según Xu (1999) el periodo de latencia dependiendo de las condiciones ambientales puede ser de cuatro días.

4.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL Y ANALISIS DE DATOS

Se aplicó el análisis de varianza considerando las repeticiones del ensayo como bloques en un diseño de bloques completos aleatorizados. Una vez comprobado el efecto de los tratamientos, se aplicó el análisis de regresión para obtener un modelo adecuado para predecir el comportamiento del porcentaje de germinación del hongo en función de la hora de evaluación, de acuerdo con la inspección visual de la gráfica.

Se aplicó el análisis de varianza para cada día de evaluación en cada una de las fases de desarrollo del hongo. Los tratamientos se trabajaron como un factorial 2x2: dos ambientes (laboratorio y campo) y dos temperaturas (alta y baja). La repetición del ensayo por semanas se asumió a un diseño de bloques completos aleatorizados. Las cajas de petri se asumieron con unidades de observación. El error experimental y de submuestreo se combinaron después de evaluar la conveniencia de separarlos o no.

El nivel de significancia escogido fue del 5%. Se empleó la prueba Tukey para la comparación de promedios entre pares de tratamientos. Se aplicaron contrastes ortogonales para evaluar el factorial con la prueba F en efectos principales e interacción.

4.4 FASE DE CAMPO

4.4.1 Área de Muestreo

En cada una de las fincas se dispuso como área de ensayo los invernaderos que tenían establecido la variedad “Freedom”, injertado en patrón Natal Brier, dichos invernaderos, se dividen en naves, cada nave consta a su vez de diez camas con dimensiones de 30 m de largo por 0,80 m de ancho para un total de 24 m² y una densidad promedio de 280 plantas por cama, a su vez cada cama a lo largo se subdivide en siete cuadros, tal como aparece en la Figura 4. En los dos cultivos se realizaron mediciones de temperatura y humedad relativa, por lo tanto se tomaron cuatro naves de las cuales se eliminaron las dos laterales para evitar “el efecto de borde”, quedando así designada una nave y media como el área de evaluación.



Figura 4. Ubicación áreas de estudio. A. Área de muestreo del cultivo Fillco Flowers. B. Área de muestreo Teucali Flowers. (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

4.4.2 Muestreo con Láminas Atrapa-Esporas

La prueba para determinar la mayor cantidad de inóculo de acuerdo con los estratos de la planta, se realizó utilizando láminas atrapa-esporas, que consistían en láminas portaobjetos desinfectadas con alcohol cubiertas con 5 ml de agar-agar al 8%. Una vez solidificado el agar agar y con el fin de evitar su contaminación, las láminas se colocaron en una caja Petri. Posteriormente cada caja, se marcó con su lugar de ubicación en campo y se transportaron

en una nevera de icopor a los cultivos objeto de estudio; una vez dentro del invernadero, las laminas se colocaron en un soporte metálico suspendido en los soportes de las naves, y de acuerdo con los estratos de la planta que se monitorearon (Figura 5).



Figura 5. Soporte láminas atrapa esporas. (Foto: Perilla y Sanabria (2007))

Esta metodología de captura de conidias fue empleada por Sierra (2005) y Zambrano (2005) para atrapar las conidias de *Peronospora sparsa* Berkeley, en cultivos de rosa.

Las láminas atrapa-esporas permanecieron por 24 horas en los invernaderos y en el centro de cada m^2 de cama evaluada se colocaron tres de la siguiente forma: la primera se ubico aproximadamente a 5 cm de la parte alta del tallo, es decir a 1.80 m del suelo, la segunda en la parte media del tallo a 1.30 m y la tercera en el tercio inferior, a 80 cm de altura.

Después de dicho periodo de tiempo, las láminas se recolectaron cuidadosamente en sus respectivas cajas Petri y se trasladaron al laboratorio donde fueron observadas a través del microscopio (40X).

La observación se realizo a través del microscopio con el fin de identificar y contar las conidias de *S. pannosa* var. *rosae* recolectadas por lámina, determinando la cantidad de conidias por lamina y por área o lugar de muestreo.

En la nave de evaluación se realizo un monitoreo completamente al azar con 15 submuestréos, tal como se aprecia en la Figura 6, cada punto de monitoreo tuvo un área de $1 m^2$. Durante el periodo de evaluación las plantas evaluadas se fumigaron con las mismas rotaciones de de ingredientes activos y un volumen de ocho litros por cama, las cuales se

anotan en el anexo 1, donde se mencionan los fungicidas registrados para el control de mildew polvoso en rosas de la Sabana de Bogotá.

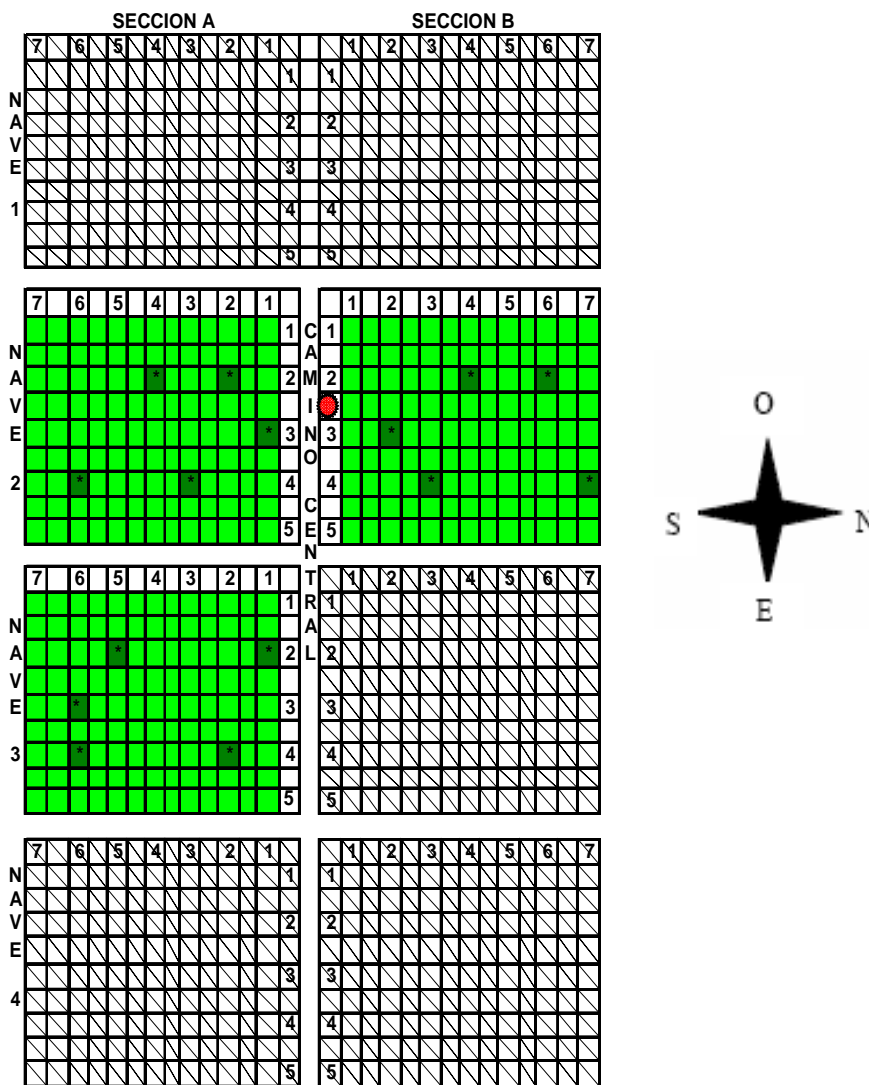




Figura 6. Esquema del área de evaluación con los lugares de muestreo y monitoreo . Ubicación del termohigrómetro . El área del ensayo se observa color verde claro y los sitios de monitoreo en color verde oscuro.

Para las aplicaciones de los productos químicos se utilizó una bomba Maruyama marca Robin (Figura 7), adaptada con un tanque para capacidad de 500 L, que cuenta con dos salidas para lanzas con doble boquilla y discos de fumigación tipo C-35 con una descarga de 1,5 L por minuto y una presión de 140 PSI. Los fumigadores inician las aplicaciones por las camas laterales hasta llegar a las camas centrales.



Figura 7. La figura de izquierda muestra el equipo empleado en las fumigaciones (Bomba Maruyama), a la derecha se observa el método de aspersión. (Foto: A. Sanabria (2007)).

4.4.3 Registro de Condiciones Ambientales

Para determinar el desarrollo del patógeno *S. pannosa* var. *rosae* (mildeo polvoso) en relación con el microclima del invernadero, las variaciones de temperatura y humedad relativa registradas durante la investigación se consignaron en un formato diseñado para tal fin (Anexo 2), los registros se anotaron durante cinco días de la semana, a las 6:00, 11:00 y 14:00 horas. Para estas mediciones se utilizó un termohigrómetro (Figura 8), que se ubicó en la parte media de la cama central de la nave del invernadero, y con el fin de obtener resultados más reales de las condiciones ambientales bajo las cuales se encuentran las plantas, se ubicaron a la misma altura de las plantas en estudio.



Figura 8. Termohigrómetro . en la parte superior se observa la hora, en la parte media la temperatura y en la parte de abajo la humedad relativa. (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

4.4.4 Monitoreo Foliar

En cada una de las plantas del área de estudio (m^2) se contó el número de hojas verdaderas por estrato (tercio bajo, medio y alto) de las plantas, para realizar el seguimiento de la severidad propuesta de acuerdo con el porcentaje de área foliar afectada (%AFA) e incidencia (número de hojas verdaderas afectadas por estrato de acuerdo al número total de hojas verdaderas por estrato $\times 100$).

Los monitoreos se realizaron una vez por semana durante 17 semanas; tanto la incidencia como la severidad se midieron en los estratos bajos, medio y alto de la planta. Estos se registraron en planos fitosanitarios (Anexo 3).

La escala (Tabla 3) propuesta por Sanabria (2005) para calificar la severidad de la enfermedad se modificó debido a la baja incidencia del microorganismo durante el desarrollo de la investigación, por lo tanto se expresó simplemente como el porcentaje de área foliar afectada (AFA%).

Tabla 3. Escala de calificación de la severidad del mildew polvoso.

Severidad	%AFA
0	0
0 -1	1 al 20
1-2	21 al 40
3-4	41 al 60
4-5	61 al 100

Fuente: Sanabria (2005).

4.5 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la evaluación de daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa se calcularon los promedios móviles de tres semanas de severidad y número de hojas afectadas, con el fin de suavizar la serie y eliminar el ruido que causaron factores como: aplicaciones, recolección de hojas dañadas, caída de hojas, entre otras. El promedio móvil de tres semanas se hizo corresponder en tiempo, a la segunda semana del grupo.

Para el análisis del clima, se estableció por día la temperatura y humedad relativa máxima y mínima para obtener un promedio sobre el rango. Se obtuvo un promedio semanal de

ambos factores para las correlaciones con los daños causados por la enfermedad en el cultivo de rosa.

Se aplicaron análisis de correlación cruzada, considerando el nivel de daño corriente en la planta de rosa por nave y por cuadro con la temperatura y humedad relativa promedio de la semana anterior (rezago 1), la semana previa a la anterior (rezago 2), o el promedio de las dos semanas anteriores.

Las convenciones utilizadas fueron:

<u>XSEVER</u>	Máximo de severidad entre los tercios de la planta
<u>XHOAFE</u>	Máximo de número de hojas afectadas entre tercios
<u>HR2</u>	Humedad relativa con rezago 2
<u>HR3</u>	Humedad relativa con rezago 3
<u>M23HR</u>	Promedio de humedad relativa de los rezagos 2 y 3
<u>TEMP2</u>	Temperatura con rezago 2
<u>TEMP3</u>	Temperatura con rezago 2
<u>M23TEMP</u>	Promedio de temperatura de los rezagos 2 y 3

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 FASE DE LABORATORIO

5.1.1 Determinación de la Fase Sexual. Imperfecta o Telemorfa

Durante las 17 semanas del ensayo se realizaron observaciones bajo estereoscopio y microscopio para determinar si se presentaba la fase sexual del hongo o los cleistotecios que corresponden a las estructuras características del microorganismo, sin embargo durante este estudio no se hallaron evidencias de las estructuras, que tal como lo reportan Matsuda *et al.*, (2001), Kashimoto *et al.*, (2003), Reuveni *et al.*, (2006) en sus trabajos de investigación sobre el desarrollo de mildew polvoso en cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum*) bajo invernadero. De acuerdo con Coyer (1983) y Agrios (2005), no es frecuente que en las especies vegetales cultivadas bajo invernadero, como en la rosa, esta fase del microorganismo se presente, posiblemente debido a un patío de infección permanente y a las diferentes alternativas de manejo de la enfermedad.

El conteo que se realizó a las 100 conidias del hongo no evidenció cambios morfológicos de estas estructuras, lo cual en forma preliminar sugiere la posibilidad de que en los cultivos estudiados no exista más de una raza del hongo. Las conidias observadas son unicelulares sin septos, vacuolizadas, incoloras, cilíndricas con borde redondeadas, su largo varío entre 22.7 y 28.4 μm y el ancho osciló entre 13.4 y 15.5 μm (Figura 9), lo cual concuerda con lo registrado para el hongo por Horst (1995) aunque Sato (1991) reportó 35.3 \pm 2.77 de largo X 17.1 \pm 1.02 μm de ancho y Matsuda (2001) medidas de 28.25 \pm 2.50 de largo X 15.7 \pm 1.90 μm de ancho.

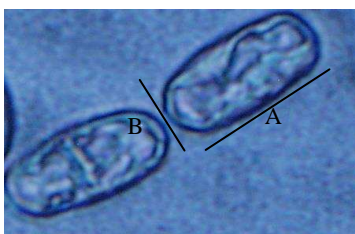


Figura 9. Conidias de *S. pannosa* var. *rosae* (40x), tamaño: a. Largo 22.7 – 28,4 μm y b. Ancho 13.4 – 15.5 μm . (Foto: Perilla y Sanabria (2007))

5.1.2 Primeras Etapas de la Enfermedad

5.1.3 Germinación de Conidias

El desarrollo de las esporas en el medio artificial (agar agar) permitió observar como se inicio sobre la superficie del medio, el proceso germinativo; se observaron diferentes estados de crecimiento, desde los estados iniciales a las 18 horas hasta su máximo desarrollo a las 30 horas. Consecuentemente el desarrollo del tubo germinativo decayó a las horas subsiguientes, la evolución en el tiempo del porcentaje de germinación muestra un comportamiento similar a una campana, aunque con un grado de asimetría a la derecha, según lo cual, el porcentaje llega a un máximo alrededor de las 30 horas, luego de lo cual comienza a descender más lentamente (la curva es menos pronunciada que cuando sube).

Esta curva se puede ajustar a un modelo:

$$y = \exp(-1,7697 + 0,32618 h - 0,0055 h^2)$$
$$r^2 = 0,81$$
$$n=84$$

Con y = porcentaje de germinación, y h = hora de evaluación. Todos los términos del modelo fueron significativamente diferentes de cero según la prueba t ($P < 0,001$), de acuerdo con el análisis de regresión.

Es posible que este desarrollo del tubo germinativo lo haga estimulado por presiones osmóticas entre el contenido de agua de la spora y el ambiente de humedad que se presenta en las cámaras preparadas, que luego decae por que en la población de inculo estén presentes conidias en diferentes estados de maduración y contenidos celulares. Además, se observo que durante las 36, 42 y 48 horas posteriores, se desarrollaron algunos hongos contaminantes y las esporas que alcanzaron a germinar se deshidrataron, perdiendo viabilidad, de acuerdo con la Figura 10 se observa que a las 48 horas el porcentaje de esporas germinadas solo llega a ser de mayor o igual a cuatro.

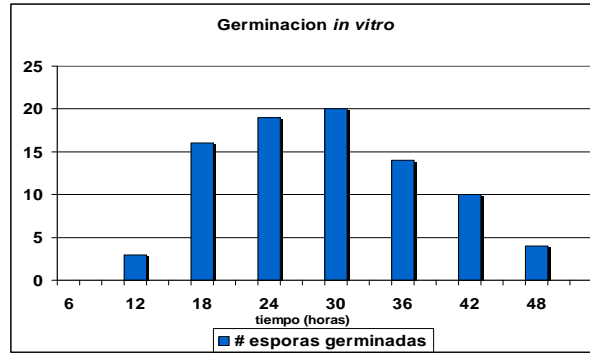


Figura 10. Cantidad de conidias germinadas bajo condiciones *in vitro* en agar-agar a distintas horas, durante un periodo de 48 horas.

El seguimiento que se realizó durante el proceso de germinación del microorganismo sobre el tejido vegetal en los distintos tratamientos durante los siete días, permitió establecer la influencia de la temperatura y humedad relativa (HR) sobre el tiempo al cual comienza a desarrollarse la emisión del tubo germinativo. En los tratamientos T1 y T2 el porcentaje de germinación durante los dos primeros días no es relevante, pero a partir del cuarto día empieza a aumentar observándose un desarrollo importante, ya que de 16.11% pasa a 50.74% al tercer día en el T1, y en T2 de 23.94% a un 71.69%, dicho comportamiento fue exponencial durante los días subsiguientes, observándose para el T1 una germinación del 88.32% de conidias mientras que para el T2 fue para la totalidad de las conidias (98.95%) (Figura 11).

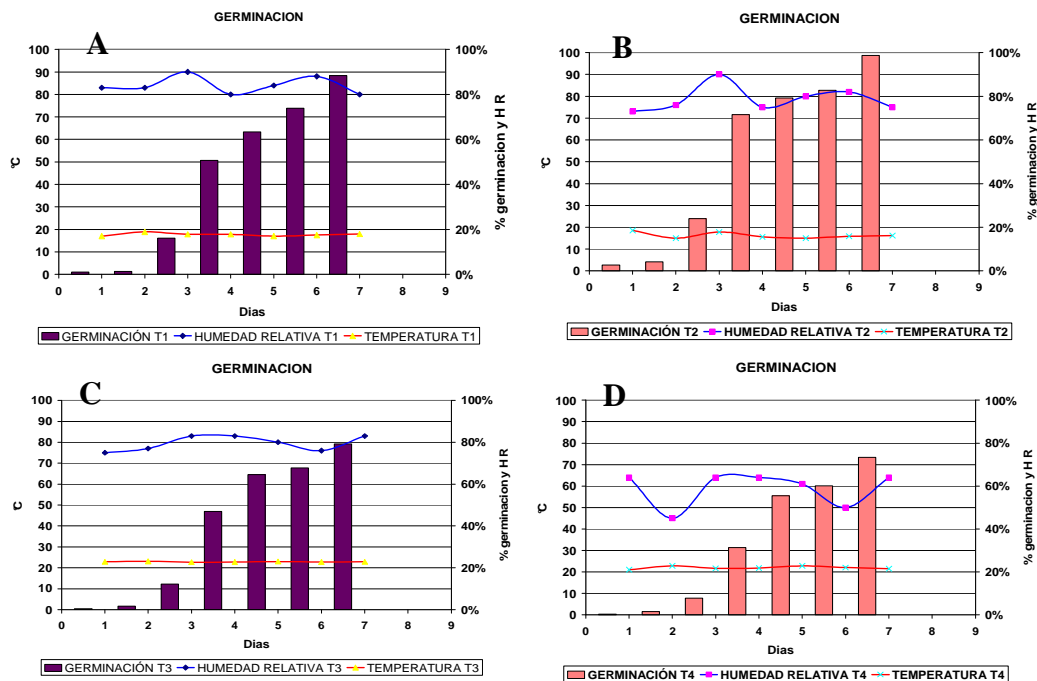


Figura 11. Porcentaje de germinación de las conidias sobre hojas jóvenes de rosa de la var. Freedom, evaluados en los distintos tratamientos. A. T1, Medio ambiente, cámaras bioclimáticas; B. T2, Medio ambiente, no modificado; C. T3, Equipo germinador, cámaras bioclimáticas; D. T4, Equipo germinador, no modificado.

En los tratamientos T3 y T4, la germinación comenzó a partir del segundo día aunque no se evidencio un notorio aumento hasta el cuarto día, donde el porcentaje de germinación en T3 fue de 46.87% y en T4 de 31.25%, este porcentaje de germinación fue aumentando gradualmente con el tiempo, obteniéndose para el séptimo día 79.17% en el T3, y de 73.44% en el T4 (Figura 12).



Figura 12. Conidia desarrollando tubo germinativo primario por uno de los extremos de la conidia (Foto: Perilla y Sanabria (2007))

Según los resultados obtenidos, el mejor desarrollo germinativo se observo en T2 y T3 aunque se presento una aparente ventaja equivalente a un 19.20% entre los tratamientos (T2>T3). Estos resultados concuerdan con lo que afirma Whipps y Budge (2000), en donde humedades $\leq 80\%$ son las mas adecuadas para que se desarrolle el proceso germinativo del hongo, lo cual parece indicar que el efecto de humedades relativas un poco mas bajas, puede incrementar su desarrollo. Whipps y Budge (2000), indican que las condiciones de humedad relativa óptima para el proceso germinativo tiene que estar entre un 67% y 80%

Las temperaturas 16°C y 23°C de los tratamientos T2 y T3 respectivamente fueron las más apropiadas para la germinación, varios autores mencionan que las temperaturas para que se lleve a cabo la germinación de las conidias de *S. pannosa* var. *rosae* es aun confusa, ya que autores como Miller and Gubler (2003) que reporta temperaturas óptimas a 25°C; Ken yon (1998) rangos de 11-28°C con un óptimo de 22°C; Reu veni (2006) rangos de 10-25°C y Falconi (2005) en sus estudios realizados reporta rangos de temperatura de 18-25°C y humedades relativas de 90-95% como óptimas. Comportamiento que también es frecuente en otros mildes polvosos.

De acuerdo con Aalsmeer (2003), a pesar de que las esporas cuentan con un alto contenido de humedad, no tienen larga vida y mueren a los dos o tres días si no encuentran material vegetal vivo, de esta manera el desarrollo del microorganismo bajo las condiciones del laboratorio es diferente a las del cultivo, debido a que sobre diferentes sustratos el hongo tiene la posibilidad de desarrollar tubo germinativo, sin embargo detiene su desarrollo al no recibir las señales químicas de la planta. En este tipo de parasitismo el hongo se limita a las

células epidermales en donde el simple contacto de una conidia desata una serie de eventos moleculares que se originan con el reconocimiento de los sistemas de información, bajo un lenguaje molecular único y extremadamente preciso (Falconi, 2005). Esto explica que bajo las condiciones del ensayo las conidias germinaron solo después de tres días de iniciada la incubación; de acuerdo con Watkins (1990), sobre los tejidos de la planta el proceso es más rápido, el evento se inicia entre las 3 y 4 horas de haber caído sobre el foliolo, de tal manera que en esta forma se induce el proceso de infección. Contrario lo que se observó en condiciones *in vitro*, los ensayos de laboratorio variaron con respecto a los tiempos y cantidad de germinación.

Comparando estas condiciones con las requeridas por otros patógenos del cultivo de rosa como *Peronospora sparsa Berkeley* considerado el otro mayor limitante en la producción de rosas se observa una marcada diferencia en estas condiciones debido a que este requiere una temperatura óptima de germinación de las conidias es de 18°C y a temperaturas de 5°C no germinan y mayores de 27°C mueren (Giraldo, 2002). Además requiere la presencia de una película de agua libre en la superficie del huésped por mínimo 4 horas (Gómez y Arbelàez, 2007).

5.1.4 Periodo de Latencia

El periodo de latencia que está comprendido desde el momento de la infección hasta la esporulación se evaluó con el desarrollo de micelio y esporulación del hongo mediante observaciones macro y microscópicas; permitiendo así observar estos procesos bajo diferentes condiciones.

El desarrollo de micelio se observó a partir del tercer día, simultáneamente al del proceso germinativo de la conidia, éste desarrollo es levemente mayor en T2 con un 16.13% que en T1 donde se observó un 11.72% de desarrollo de micelio sobre las hojas (Figura 13).

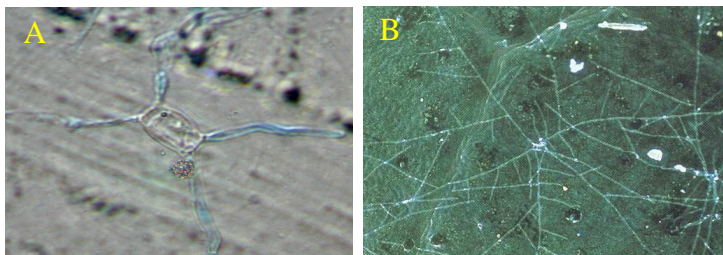


Figura 13. A. Emisión de tubo germinativo (apariencia cruciforme) B. Crecimiento de micelio del hongo en la superficie de la hoja. (Foto: A. Perilla y Sanabria (2007), B. Tomada de Horst (1995).

A partir del cuarto día fue mas significativa la diferencia en el desarrollo de micelio encontrando en T1 un crecimiento de 22.39%, y en el T2 alcanzo a ser de 30.73%. El séptimo día este desarrollo supero el 60%, la diferencia entre tratamientos fue de 7.82%, mostrando un desarrollo de 74.74% en T2 y en el T1 fue un poco menor, 66.92%. El desarrollo de conidioforos y estructuras reproductivas del hongo se evidencio en el momento de la esporulación que se inicio el día quinto en porcentajes bajos encontrando un 2.34% y 5.73% en T1 y T2 respectivamente; luego al sexto día se incremento de una forma casi logarítmica, llegando a ser en el T1 de 13.33% y en el T2 de 23.17%, hasta alcanzar en el séptimo día el 46.87% del área evaluada en T1 y de 72.39% en T2 (Figura 14A,B).

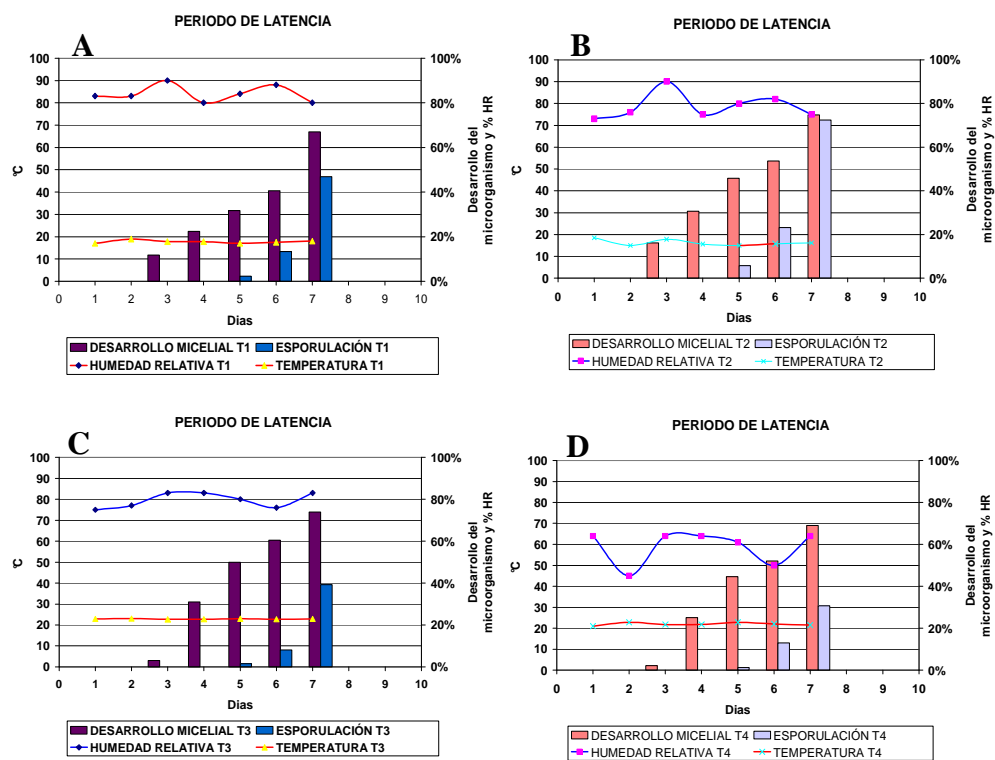


Figura 14. Porcentaje de hojas inoculados que presentaron los signos de *S. pannosa* var. *rosae* en los distintos tratamientos A. T1, Medio ambiente, cámaras bioclimáticas; B. T2, Medio ambiente, no modificado; C. T3, Equipo germinador, cámaras bioclimáticas; D. T4, Equipo germinador, no modificado.

El desarrollo de micelio en los tratamientos T1 y T2 fue evidente a temperaturas que oscilaron entre 16°C y 18°C, y humedades relativas de 75-80%, con un óptimo de crecimiento a 16°C y 75% HR que se dio en T2; resultado que esta de acuerdo con lo anotado por Watkins, (1990) y Horst (1995) que indican que bajo condiciones óptimas que comprenden temperaturas entre 18-25°C y humedades r elativas de 75-79%, el proceso de colonización del hongo se inicia a partir del micelio en 24 horas. Aunque según Xu (1999)

este desarrollo es variable ya que se han encontrado desarrollo de micelio a los 30 días de la inoculación del microorganismo a temperaturas de 3°C.

En los tratamientos T3 y T4 se evidencio el desarrollo de micelio a partir del tercer día con un porcentaje de avance de 3.14% en T3 y un poco menor en T4, que fue de 2.08%; al cuarto día este desarrollo aumento significativamente alcanzando valores en T3 de 30.49% y en T4 de 25% (Figura 14C,D). El desarrollo de micelio aumento en forma escalonada observándose un gran desarrollo al séptimo día, con un porcentaje en T3 de 73.96% y 69.01% en T4. El desarrollo de micelio en T3 y T4 fue mayor que en T1 y T2, aunque las condiciones de temperatura estuvieron acordes con lo que dicen Watkins (1990) y Horst (1995) las humedades relativas salieron del rango considerado óptimo por los mismos. Este comportamiento puede deberse a que según Frinking y Verweij (1989) las conidias se dividen en dos categorías, una de rápido crecimiento, que además presenta una esporulación con bajo potencial y la otra de lento crecimiento pero constante con alta esporulación potencial.

La esporulación se presento a partir del quinto día con porcentajes muy bajos, en T3 fue de 1.54% y 1.30% en el T4, luego aumento levemente al sexto día en el T3 a 8.07%, y en T4 a 13.02%. Sin embargo en el séptimo día la mayor esporulación se presento en el T3 siendo un poco mayor que el T4, ya que el porcentaje de esporulación fue de 39.32% y 30.73% respectivamente, situación diferente a la constante que se presento en los días anteriores. Dicho comportamiento se presento debido a que incremento la humedad relativa levemente y según Falconi (2005) humedades relativas cercanas a 80–90% son las óptimas para que se inicie el proceso de esporulación.

El desarrollo de conidioforos (Figura 15) que es el paso inicial de la esporulación empezó a presentarse al cuarto día, lo cual es congruente con lo que dice Huang (1998) que encontró el desarrollo de conidioforos 89 horas posteriores a la inoculación (HPI), y a las 137 HPI micelio extensivamente entrelazado con conidioforos totalmente desarrollados que se observan como estructuras miceliales totalmente erectas. A las 185 HPI los conidioforos han madurado y las células superiores (las nuevas esporas generadas) se comienzan a hinchar como una espora normal y luego pueden estar listas para ser liberadas (Figura 15).

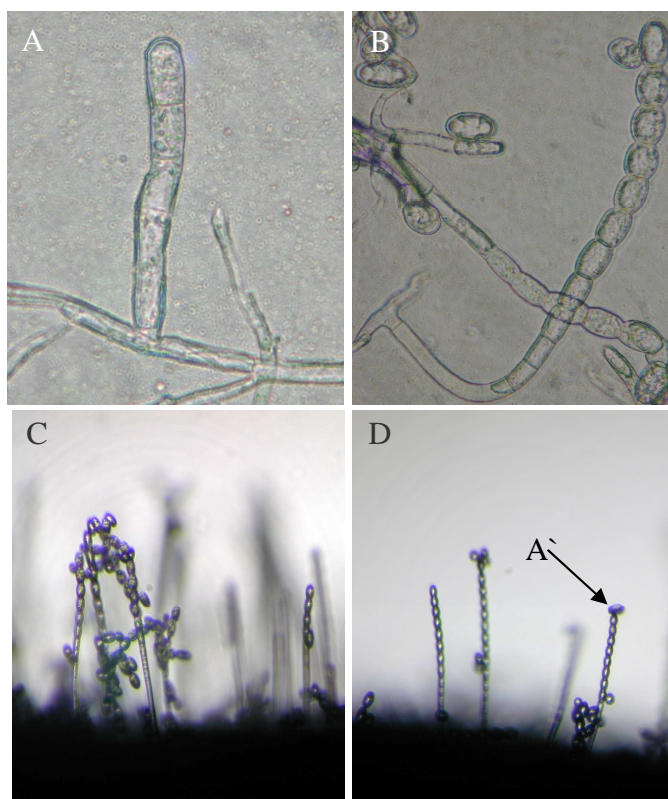


Figura 15. A. Proceso de esporulación donde las hifas que conforman el micelio septado, se desarrollan para producir conidioforos erectos y cortos sobre el tejido, B. Las conidias son basipétalas, C y D. Conidioforos producidos en condiciones de cámaras húmedas con cadenas de 10 a 20 conidias rectangulares, ovoides o redondas las cuales son dispersadas por las corrientes de aire (A'). (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

Los reportes Xu (1999) indican que el periodo de latencia es mas largo a bajas y altas temperaturas que a temperaturas intermedias; el periodo de latencia mas corto se presenta en cuatro días a 21–24°C y el más largo es de diez días a 10°C; de tal manera que es mas lento a temperaturas por debajo y por encima del óptimo de 22°C con una curva de respuesta sesgada hacia las temperaturas mas bajas; esto es consistente con los reportes publicados con los efectos de las temperaturas en el desarrollo de la enfermedad por Eversmeyer 1980; Beresfort y Royle 1988; Shaw 1990; Wadla y Butler 1994 y Xu 1996.

Debido a la importancia del periodo de latencia en el entendimiento y la predicción del desarrollo de epidemias, muchos experimentos han sido llevados a cabo para estudiar los efectos de los factores ambientales y del huésped en el tiempo de desarrollo de periodo de latencia. El periodo de latencia es usualmente medido como el tiempo desde la inoculación hasta la esporulación. Estas medidas reflejan los efectos totales de los factores ambientales y del huésped sobre muchos de los subprocesos durante este periodo, como la infección inicial, la subsiguiente expansión de la colonia entre el huésped y la iniciación de la

esporulación. Para interpretar y usar dichos resultados los efectos de los factores de tratamiento en estos subprocesos pueden ser asumidos como similares (Xu, 1999).

5.1.5 Período de Incubación

El periodo de incubación definido como el tiempo de aparición de síntomas (evaluado como el número de hojas con síntomas / número total de hojas x 100 (en cada tratamiento)) se presentó a partir del séptimo día en el cual el desarrollo de síntomas fue evidente en proporción media en niveles cercanos al 50%, en T1 31.83% y 43.58% en T2; al noveno día este porcentaje incremento hasta casi un 100% teniendo un 86.99% y un 97.15% en T1 y T2 respectivamente, el desarrollo de síntomas fue evidente con la deformación de la lamina foliar y el desarrollo de estructuras reproductivas sobre las mismas (Figura 16).

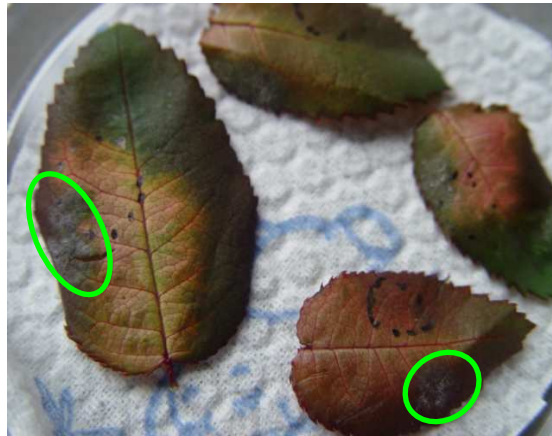


Figura 16. Desarrollo de síntomas sobre el tejido vegetal bajo condiciones de laboratorio, donde se observa deformación de la lamina foliar y desarrollo de estructuras reproductivas. (Foto: Perilla y Sanabria (2007)).

El seguimiento que se le hizo al desarrollo de los síntomas permitió observar que para el séptimo día en T3 un 25.52% y en T4 un 19.01% de las hojas inoculadas desarrollaron los síntomas característicos del ataque del mildew polvoso de las rosas, que se presentó de forma escalonada aumentando el porcentaje de los mismos casi al doble día tras día dando como resultado que en el octavo día en el T3 fue de 53.64% y en el T4 de 42.44% algo inferior al anterior; al noveno día el desarrollo de los síntomas alcanzó un porcentaje de 73.96% y 65.10% en T3 y T4 respectivamente (Figura 17).

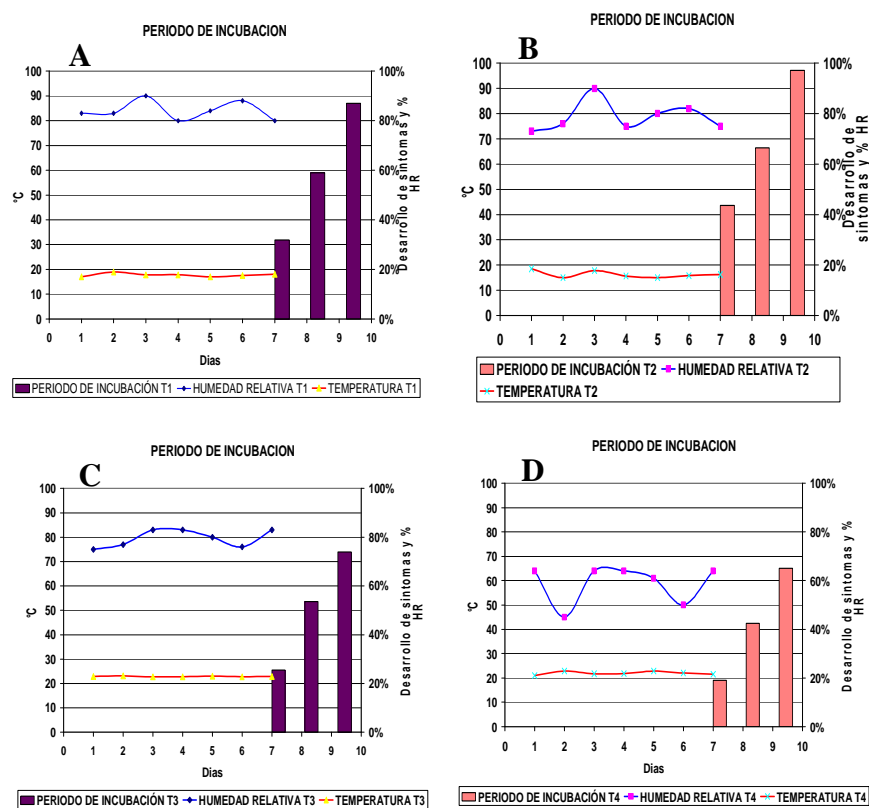


Figura 17. Porcentaje de hojas que presentaron síntomas (periodo de incubación). A. T1, Medio ambiente, cámaras bioclimáticas; B. T2, Medio ambiente, ambiente no modificado; C. T3, Equipo germinador, cámaras bioclimáticas; D. T4, Equipo germinador, ambiente no modificado.

Price (1970) mostró que sobre hojas recogidas, los rangos de periodo de incubación estaban desde cuatro días a 20°C hasta 28 días a 3°C. La estrecha relación que existe entre la tasa de desarrollo de la enfermedad y la temperatura durante el periodo de incubación según Xu and Robinson (2000) indica que su desarrollo es más lento a temperaturas por encima o por debajo de la óptima con una curva sesgada hacia las temperaturas más bajas. Igualmente la tasa de desarrollo más baja, a temperaturas supra-óptimas dan como resultado común una más alta mortalidad de las esporas y una tasa más rápida en la cual las hojas se vuelven resistentes debido a el rápido desarrollo de huésped que cuando se presentan bajas temperaturas.

Las temperaturas afectan tres aspectos de la dinámica del mildew polvoso; estas influyen el número de infecciones exitosas (en términos del número y tamaño de colonias visibles), la tasa de desarrollo de colonias/colonización (en términos del tiempo de los periodos de latencia y periodos de incubación), y esporulación (en términos del número de esporas producidas por lesión a través de su ciclo de vida). A temperaturas supra-óptimas para el

microorganismo se da la mortalidad mas grande, la tasa de desarrollo es más baja y el desarrollo del huésped es más rápido, en este punto es donde comienza a ser más resistente el huésped al mildew polvoso que a temperaturas sub-óptimas. En periodos con temperaturas por encima de las óptimas es de esperar que se tengan efectos más severos en las epidemias de mildew, que en un periodo que dure el mismo tiempo, pero que se presenten temperaturas por debajo de las óptimas (Xu, 1999).

Xu (1999) observo que el periodo medio de incubación es más largo o corto a temperaturas altas que a temperaturas intermedias, además reporto que no se observan colonias desarrolladas a 30°C después de 19 días de inoculación y que el periodo medio de incubación mas corto es de tres días a 22 y 24°C y el periodo de incubación mas largo registrado fue de diez días a 8°C; menciona también que el mayor número de colonias se desarrolla a temperaturas comprendidas dentro del rango de 18 y 24°C y el menor número por encima de 24°C. Aunque no se desarrollan colonias visibles cuando la temperatura permanece por espacio de 19 días a 30°C, se asume que el periodo de incubación puede ser de 20 días cuando se ajusta a modelos no lineales.

Falconi (2005), reafirma lo anteriormente expuesto por Xu (1999), señalando que a temperaturas superiores al óptimo probablemente se ocasiona la mayor mortalidad de conidias y conducen a un crecimiento más rápido del huésped con lo cual las hojas pueden ser mas resistentes por engrosamiento de la cutícula.

Para la germinación del hongo, se observaron diferencias significativas por efecto del ambiente en los días dos y tres, según lo cual, se obtuvo mejor resultado en el laboratorio que en el campo. El efecto de la temperatura fue variable según el ambiente, y particularmente en el laboratorio la temperatura baja resultó más favorable al hongo, mientras que en el campo no se observó este comportamiento.

Para la fase de formación de micelio, se obtuvo un mejor resultado en condiciones de laboratorio a partir del día tercero, pero al quinto día en el ensayo de campo, aún formaba micelio a mayor nivel que a condición de laboratorio. El efecto de la temperatura fue variable según se tratara del laboratorio o el campo, en cuanto que en laboratorio se obtuvo mejor resultado con temperatura baja (días cuatro, cinco y seis), mientras que en campo resultó mejor la temperatura alta.

Para la esporulación, las diferencias entre tratamientos se observaron a partir del día sexto. De nuevo, el ambiente de laboratorio fue más favorable al hongo que el campo. En esta fase las temperaturas bajas resultaron más favorables al desarrollo.

En la fase de incubación, se mantienen las mismas conclusiones sobre el efecto del laboratorio respecto al campo, y de nuevo se observa que la temperatura baja en el laboratorio resulta más favorable al desarrollo del hongo.

Con respecto a la biología del patógeno es importante aclarar el parasitismo del mildew polvoso limita a las células epidermales, donde el simple contacto de una conidia desata eventos moleculares que se originan con el reconocimiento de sistemas de información bajo un lenguaje molecular único y extremadamente preciso.

De este primer contacto que conlleva a señalización en toda la estructura celular y que no se circunscribe solamente a nivel a nivel huésped-parasito sino en el contexto de su micronicho, la información se esparce en sentido horizontal y vertical hacia los componentes de la filósfera de la rosa, los cuales desempeñan un papel importante en el proceso de infección y desarrollo de epidemias.

Una de las características importantes en la infección del microorganismo es su altísima velocidad metabólica no solo en los primeros eventos de infección, de la cual depende prácticamente su existencia biológica.

La conidia, contiene un paquete nutricional de altísima convertibilidad energética, se juega el todo por el todo en su habilidad de lectura y reconocimiento del huésped, donde volcara posteriormente toda su maquinaria infectiva. Por su parte, el huésped sometido a procesos productivos de alta intensidad identifica la llegada del inóculo potencial y activa señales de aviso, desviando su atención productiva, a la alarma detonada justamente en el sitio inicial de infección.

La activación metabólica en los primeros eventos de la infección por parte de las partes biológicas involucradas no se limita a estos sistemas. La información que generan receptores y emisores en la superficie celular, detalla finalmente mecanismos de compatibilidad o incompatibilidad.

A pesar de la gran cantidad de conidias producidas, existe una innata habilidad en las mismas para reconocer como colonia dispersa, los sitios potenciales de infección donde la expresión de una resistencia potencial anula, desconcierta o desinforma el sitio de infección del hospedero.

En patosistemas similares existen claras evidencias de la habilidad de algunos mildews

Para anular o suprimir la expresión de genes de defensa, incluso manifiesta esta habilidad en sistemas incompatibles por medio de la colonización parasitaria en células vecinas o relacionadas. Adicionalmente, diferentes tipos o variedades de células del hospedero difieren en su capacidad de prevenir la penetración del hongo. Un evento importante en la expresión de este estadio de infección se manifiesta claramente en el control metabólico del hongo parásito en la regulación de muerte celular, como el “efecto de islas verdes”, en hojas infectadas. Esto se hace notorio alrededor de las colonias establecidas las cuales permanecen de color verde, mientras que el resto de las hojas se tornan cloróticas. Esto indica la inducción semisistémica de la supresión de la muerte de células en el sitio de infección, y en la redefinición del tejido invadido por medio de flujo de nutrientes (Falconi, 2005).

En el transcurso de todos los ensayos para los diferentes tratamientos realizados en el laboratorio, se presentó una condición que pudo alterar los resultados ya que algunas de las hojas presentaron una película de agua en el borde de la caja petri, este hecho pudo inducir a la condensación del agua bajo la tapa de la cámara húmeda (por el cambio de temperaturas entre las noches y los días) y la caída de las gotas sobre las hojas infectadas causando daños sobre las conidias en germinación, periodo de latencia y periodo de incubación. Según Watkins (1990) la condensación de agua sobre el tejido vegetal dentro de la cámara húmeda ocurre por efecto de un descenso rápido en la temperatura del ambiente que está saturado de vapor de agua en comparación con la temperatura del tejido vegetal que presenta menor temperatura.

Las altas temperaturas que se presentaron en el laboratorio, inhibieron el desarrollo del microorganismo, y favorecieron el desarrollo de otros hongos como *Penicillium* sp. *Rhizopus* sp y *Alternaria* sp.

Al hacer una comparación de las condiciones necesarias para que se desarrolle mildew polvoso frente al otro patógeno de mayor importancia que es mildew veloso se observa que para el establecimiento de epidemias de este hongo es necesario, además de variedades susceptibles, tener inóculo del patógeno, periodos consecutivos de alta humedad relativa y presencia de agua libre sobre las estructuras de las plantas, seguidos de días no tan calurosos y secos; contrario a las condiciones requeridas por el mildew polvoso donde a periodos muy largos de humedad sus esporas pierden viabilidad (Falconi, 2005). La esporulación en hojas, en tallos jóvenes y en botones florales solo sucede bajo condiciones de alta humedad en el laboratorio, confirmando que los tallos y sépalos requieren periodos

mayores de alta humedad para la esporulación del patógeno que en hojas, por lo cual es poco frecuente observar esporulación de *P. sparsa* Berkeley a partir de estructuras en invernaderos comerciales.

Estas observaciones señalan la importancia que tienen las hojas afectadas en las epidemias de mildew veloso en los invernaderos en la Sabana de Bogotá ya que son el principal patio de infección, tienen los períodos de incubación mas cortos y presentan esporulación rápidamente (Gómez y Arbeláez, 2007).

5.2 FASE DE CAMPO

5.2.1 Muestreo con Laminas Atrapa- Esporas

Los resultados obtenidos para evaluar el tercio de la planta en donde se encontraba la mayor cantidad de inoculo de *S pannosa* var. *rosae*, mediante las laminas atrapa-esporas, dio como resultado una mayor presencia de conidias en el tercio medio de la planta y cantidades similares en los estratos bajo y alto de la planta con un poco mas en la parte baja de las plantas (Tabla 4).

Tabla 4. Cantidad de conidias por estratos de la planta.

LAMINAS ATRAPA ESPORAS			
Estrato	Mitad nave	Camino	cortina
alto	0	*	0
medio	**	0	0
bajo	0	0	0
Estrato	Mitad nave	Camino	cortina
alto	*	*	*
medio	**	**	***
bajo	0	0	*
Estrato	Mitad nave	Camino	cortina
alto	**	*	*
medio	*	*	***
bajo	*	*	**
Estrato	Mitad nave	Camino	cortina
alto	**	*	*
medio	***	*	***
bajo	*	*	**

La metodología de muestreo basada en la utilización de láminas atrapa-esporas demostró ser efectiva para evaluar la mayor cantidad de inoculo en los distintos tercios de la planta teniendo que (0) equivale a 0 conidias, (*) 1 a 10 conidias, (**) de 11 a 20 conidias, (***) de 21 a 30 conidias; o la fase de esporulación del hongo y de otros patógenos a partir de focos de enfermedad.

Observando una mayor cantidad de estas estructuras en el tercio medio de la planta en el borde donde esta ubicada la cortina, esta condición puede deberse a que las corrientes de aire, la manipulación por parte del personal y posible acumulación de residuos hacia los bordes del invernadero sobre todo en época de cosecha (Castro, 2000).

Aparte de ser útil para determinar la mayor presencia de inóculo en los diferentes estratos de la planta estas por su bajo costo y facilidad de implementación, puede ayudar a detectar focos de enfermedad en cultivos de rosa. Según Spencer (1981) y Su *et al.*, (2000) el conocer la ubicación exacta de los focos de enfermedad permite efectuar un manejo adecuado de las aspersiones de productos permitiendo controlar el inóculo inicial, siendo esto el factor clave en el desarrollo de una epidemia.

5.2.2 Evaluación de Incidencia y Severidad

Durante las 16 semanas de seguimientos y monitoreos en los cultivos Fillco Flowers y Teucali Flowers, dentro de los bloques cinco y dos respectivamente, se evidenció la mayor incidencia y severidad de la enfermedad en los tercios medio y bajo de las plantas de rosas de la variedad "Freedom". Este resultado se correlaciona con la metodología de fumigación que se lleva a cabo en los cultivos, ya que los tallos cosechados están ubicados en los tercios alto y medio, por lo tanto son los que se protegen con más frecuencia; también está de acuerdo con los resultados obtenidos en las láminas atrapa-esporas que indican el tercio medio de la planta como el sitio donde se encuentran con mayor frecuencia las conidias. Autores como Watkins (1996) reportan que las hojas inmaduras del tercio superior del rosal son susceptibles a la infección, mientras que las hojas maduras son menos susceptibles al microorganismo y usualmente no desarrollan síntomas, o al menos únicamente lesiones pequeñas, que pueden ser consideradas como fuente de inóculo para los ciclos secundarios de la enfermedad.

En los cultivos evaluados se correlacionó por un historial de precipitaciones de la parte norte de la Sabana de Bogotá (Anexo 4) las dos temporadas de verano, entre las semanas 1 a la 13 y 23 a la 39 del año con los mayores niveles de infección del microorganismo en especial la etapa de diseminación es mayor en el segundo periodo, esto es debido a las fuertes corrientes de vientos, aunque, en los cultivos se usan barreras físicas tales como cercas vivas o telas tipo Saram, mientras que, en el periodo de invierno entre las semanas 14 y 22 por altas precipitaciones, inciden directamente en altas humedades relativas y pocos vientos lo cual dificulta el desarrollo y propagación del microorganismo.

La relación entre los porcentajes de incidencia y los datos obtenidos de temperatura y humedad relativa en campo durante las 17 semanas de evaluación, permitieron establecer que tanto la temperatura como la humedad relativa promedio están correlacionadas con el desarrollo de la enfermedad. Como se observó en los estudios realizados por Carroll y Wilcox (2003) acerca del desarrollo de mildew polvoso en cultivos de uva, y el efecto de la humedad en su desarrollo, donde afirma que a temperaturas óptimas y niveles de humedad dentro del rango de 39 a 98% se desarrolla bien la enfermedad. Aunque la infección sucede en todas las humedades, tanto la incidencia como la severidad de la enfermedad aumentan cuando se incrementa la humedad hasta valores cercanos al óptimo que es de 85% y luego parece ser que estos valores disminuyen marginalmente cuando los valores de humedad relativa son más altos.

En el cultivo Fillco Flowers a la octava semana de iniciada la evaluación, en el tercio medio de las plantas se presentó una severidad del 17 % (Figura 18) y una incidencia del 3,2 %, (Figura 19) presentando un pico de alta infección en la novena semana con una severidad del 19% e incidencia del 3,1%, posteriormente, la infección desciende en la semana 13 y 14 que presentan humedades relativas crecientes y se evidencia una disminución en la severidad al 10% e incidencia del 1,3%. En la semana 15 se incrementan las temperaturas y disminuye la humedad relativa ambiental y nuevamente favorece el desarrollo del patógeno a niveles de severidad de 14% e incidencia del 2,1%. En los tercios alto y bajo de las plantas se presentó un alto crecimiento del microorganismo y la mayor diseminación del mismo con una severidad del 26% e incidencia del 4,2% del patógeno en las semanas 21, 22 y 23, esto se asocia a un periodo de vientos fuertes y verano.

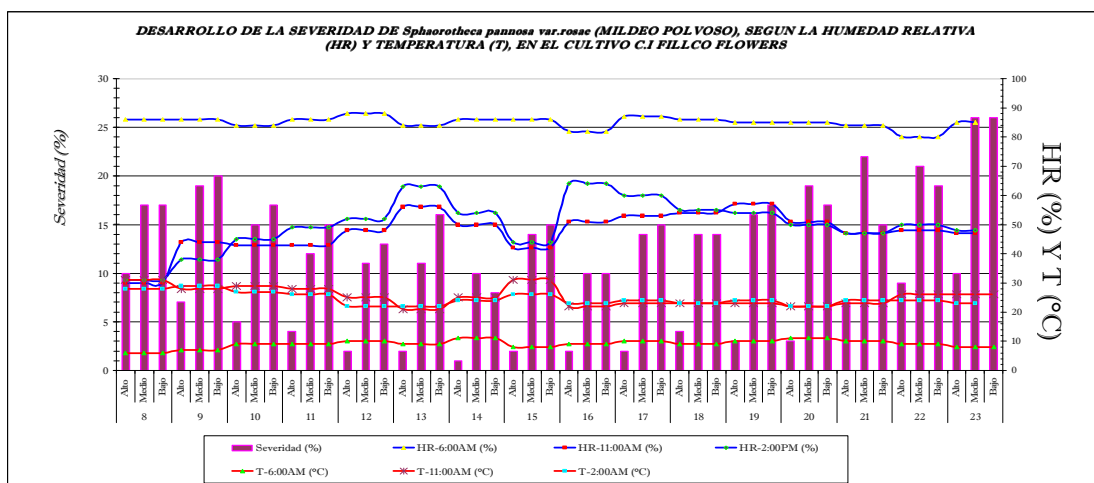


Figura 18. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de severidad del mildew polvoso por estratos sobre rosa de variedad "Freedom" en el cultivo Fillco Flowers S.A.

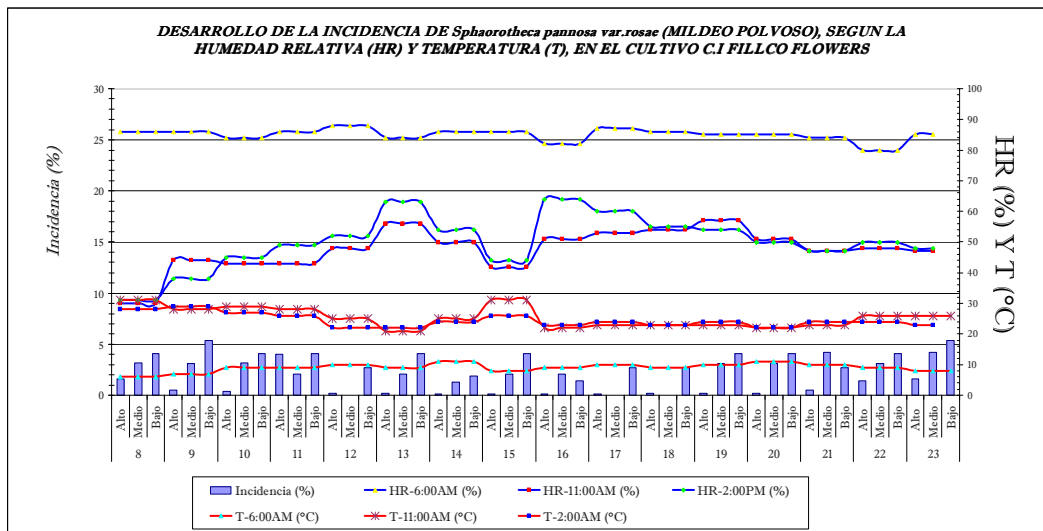


Figura 19. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de incidencia del mildew polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Fillco Flowers S.A.

Acorde a periodos sin lluvias donde el numero de conidias disponibles en el aire aumenta según disminuye la humedad relativa ambiental, alcanzando su pico máximo hacia medio día e inicios de la tarde y declinando cuando los conidioforos se vacían de conidias maduras (Horst, 1995).

En Teucali Flowers las incidencias iniciales son menores en la octava semana en el tercio medio, con una severidad del 11% (Figura 20) e incidencia del 1,1% (Figura 21) y se sostiene en estos umbrales hasta la semana 11 donde se ubica el primer pico de la infección con una severidad del 16% e incidencia del 11,7%, posteriormente, la infección disminuye en la semana 17 y se manifiesta el segundo pico de infección en la semana 20, en donde, las temperaturas aumentan y la humedad relativa baja, presentando una severidad del 15% e incidencia del 2,2%. En la semana 23 para este cultivo los niveles descienden, este no se ve influenciado por los vientos fuertes debido a su ubicación geográfica ya que se encuentra ubicado en pendiente y en cercanías a la montaña.

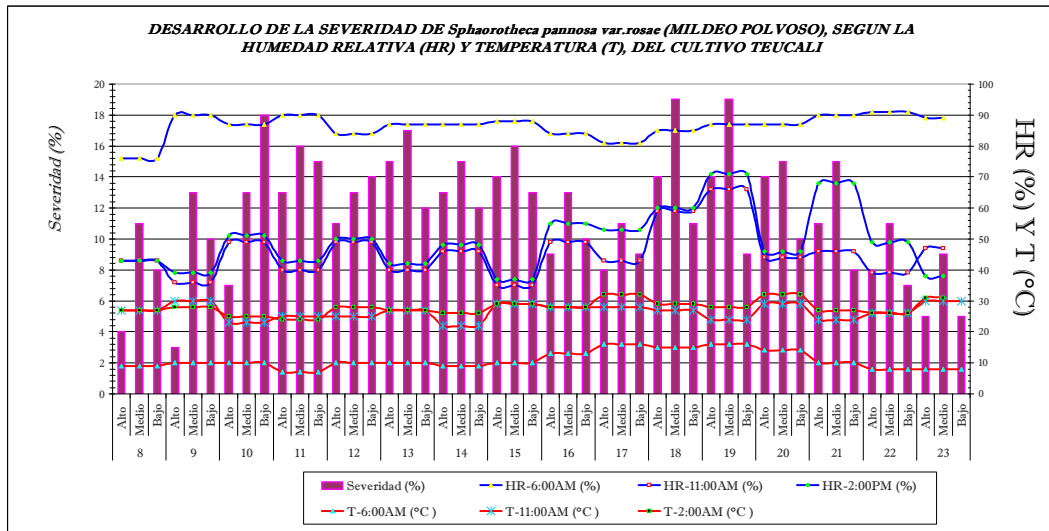


Figura 20. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de severidad del mildew polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Teucali Flowers.

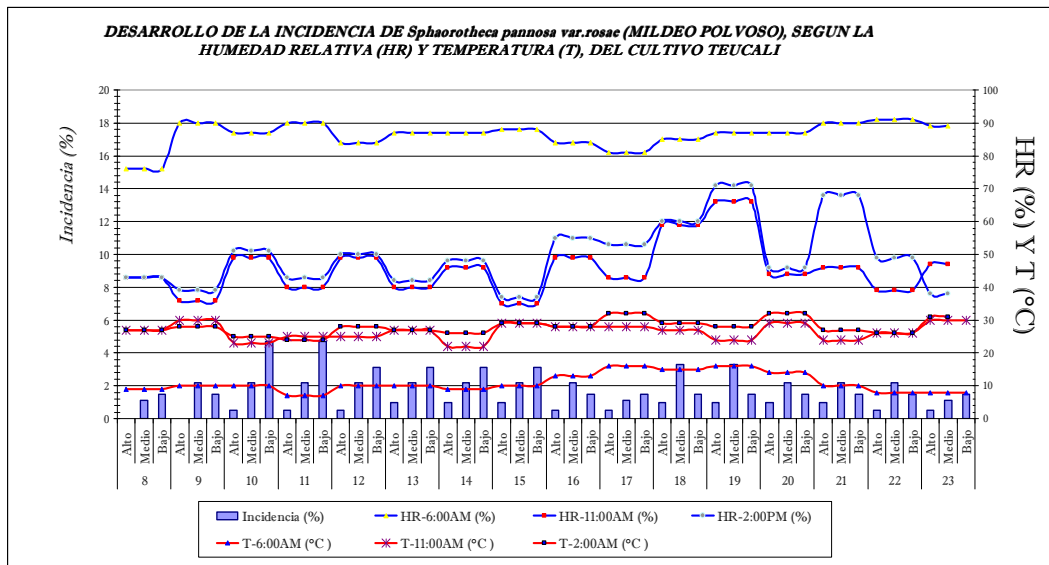


Figura 21. Comportamiento de humedad relativa y temperatura asociado al porcentaje de incidencia del mildew polvoso por estratos sobre rosa de variedad “Freedom” en el cultivo Teucali Flowers.

El comportamiento que se observó con respecto a la severidad de la enfermedad en el cultivo Fillco Flowers fue progresivo en lo que refiere al avance de la enfermedad mientras que en el cultivo Teucali Flowers este crecimiento fue más uniforme con leves picos en el desarrollo de la misma. Del mismo modo, en el cultivo Fillco Flowers se observó que la incidencia en las semanas 8 hasta la 13 fue muy baja aunque en el transcurso del tiempo estos porcentajes se incrementaron de una forma notoria, paralelamente la severidad

aumento drásticamente en el cultivo. En el cultivo Teucali Flowers los comportamientos de incidencia y severidad fueron mas homogéneos, lo cual posiblemente tiene una relación directa con las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa que oscilaron en el tiempo y espacio; en Fillco Flowers a las 6:00 que las temperaturas se encontraron entre 6 y 11°C, y HR: 80-88%; a las 11:00 entre 21 y 31°C, HR: 30-57%; y a las 14:00 entre 22 y 29°C, HR:31-64% y en Teucali Flowers a las 6:00 las temperaturas entre 7 y 16°C, y HR: 81-91%; a las 11:00 entre 22 y 30°C, HR: 31-59%; y a las 14:00 entre 24 y 32°C, HR: 37-50%.

Los picos donde se observo la mayor incidencia y severidad de la enfermedad, sucedieron en las semanas 18 y 19 época en la cual se empiezan a cosechar rosas para exportación por las fiestas de madres, demostrando que el factor humano influye de una forma directa sobre el desarrollo de la enfermedad. En vista de que en esa época se presento una alta precipitación y dichos niveles incrementaron significativamente la incidencia y severidad en Teucalli Flowers y levemente en Fillco Flowers.

Además Falconi (2005) en sus reportes, afirmando que dentro de los vectores de transmisión se encuentran el viento, trabajadores, herramientas, plagas o insectos.

Las condiciones ambientales que se presentaron en los cultivos aparentemente son las óptimas para el desarrollo de la enfermedad, donde la relación entre temperatura ambiente y humedad relativa determina un perfil climático inevitable en el cual alternan la fase diurna con temperaturas elevadas y humedad relativa baja, y la fase nocturna en la que prevalecen temperaturas bajas y humedad relativa alta. Esto se evidencio en las mañanas donde las humedades relativas son altas, este es un parámetro ambiental que varia en función de la temperatura, en tanto que se ve afectada por la disponibilidad de vapor de agua proveniente de riegos de lluvias o de procesos de evo transpiración (Torres, 1996).

Los picos máximos de infección que se presentaron en ambos cultivo se dieron bajo las condiciones de temperatura y humedad relativa óptimas para el desarrollo de la enfermedad, donde las temperaturas estuvieron entre 23–29°C y h umedades relativas entre 38-66%, de acuerdo con lo dicho por Powell (1989) y Horst (1995) donde afirman que las condiciones de campo y el ambiente mas favorable para el desarrollo de la enfermedad, parece ser la combinación de una temperatura de 15°C y una humedad relativa óptima de 90-99% durante la noche, condiciones que permiten la germinación, infección y producción de conidias; durante el día las condiciones que favorecen la maduración y liberación de conidias son temperatura de 26.7°C y humedad relativa entre 40 y 70%.

En rosas de invernadero, se espera que el microorganismo se desarrolle cuando el rango de temperatura este cerca de ser óptimo y la humedad sea alta en la noche y baja durante el día. Cuando estas condiciones se presentan, el desarrollo del microorganismo puede pronosticarse entre tres y seis días antes de su aparición (Horst, 1995).

Una de las características importantes en el desarrollo de la infección por parte de *S pannosa var. rosae* es su altísima velocidad metabólica, en todos los eventos de infección (la conidia germina de 1 a 2 horas; 6 a 12 horas mas tarde su apresorio; 9 a10 después inicia su proceso de esporulación), de la cual depende prácticamente su existencia biológica; al segundo o tercer día después de la infección, las conidias del microorganismo están maduras y listas para ser liberadas (Powell, 1989, Falconi, 2005). Aparentemente las condiciones en campo permitieron que el microorganismo exhibiera dicho comportamiento, observándose durante el transcurso del ensayo la presencia constante de la enfermedad, por lo cual los encargados del cultivo están continuamente realizando las prácticas culturales correspondientes para manejar estos inconvenientes y prevenir el incremento y dispersión de la enfermedad.

Los proceso de germinación del microorganismo en campo y laboratorio presentaron una variación significativa; se observa que es rápida en campo, corroborando lo anteriormente expuesto, donde se indica que el microorganismo necesita variar sus condiciones de temperatura y humedad relativa en el transcurso del día, condiciones que son propicias a distintos tiempos para que el microorganismo desarrolle su ciclo (germinación, desarrollo de micelio, esporulación y liberación de conidias), como lo registra Matsuda (2001).

Al comparar las condiciones de campo con las laboratorio, se obtuvo que en la investigación bajo condiciones de temperatura y humedades relativas variables como las que se presentaron en T1 y T2, favorecieron la mayoría de los procesos infectivos del microorganismo; contrario a lo observado en T3 y T4 donde solo se favoreció el desarrollo de micelio debido posiblemente a que las condiciones en estos tratamientos no presentaron mayor variabilidad manteniéndose en rangos de temperatura de 22 y 23°C y humedades relativas por fuera del rango óptimo como 64% y 83% (ambiente relativamente seco) y condiciones de luz continua, que aunque no fueron las óptimas, en algunos casos fueron homologas con las que se presentaron en campo hacia las 11:00 y 14:00 horas. Dichas condiciones influyeron directamente en los tiempos de germinación, periodo de latencia y periodo de incubación que se presentaron con retraso bajo condiciones de laboratorio teniendo que la germinación de las conidias se presento a las 24 horas con un incremento

progresivo y significativo a las 72 horas, el periodo de latencia comenzó a las 72 horas donde se evidenció desarrollo de micelio y a las 120 horas comenzó la esporulación y el periodo de incubación a partir de las 168 horas; mientras que en campo estos procesos se desarrollan en tiempos muy cortos que van desde 1 hora hasta las 72 horas para completar su ciclo tal como lo reportaron Powell (1989) y Falconi (2005).

Los resultados del análisis de correlación indicaron variabilidad en los resultados por efectos locales. Sin embargo, se presentó el análisis de los resultados por nave y paralelamente se discutirán las variaciones observadas a nivel de cuadros.

En Teucali Flowers, con una temperatura promedio de 21,1°C y una humedad relativa promedio del 65,6%, se observó una relación directa entre la severidad de la enfermedad y la temperatura ($r=0,91$; $P<0,001$). Temperaturas altas con un máximo de 23,8°C, se asociaron a mayor severidad (máxima de 18,3%). De manera análoga, el número de hojas afectadas también se correlacionó con la temperatura, aunque con menor intensidad ($r=0,69$; $P=0,034$).

En la segunda nave, los aumentos de temperatura se asociaron con disminuciones de la severidad, a partir de un máximo de 24,6%, hasta un mínimo de 15,1%, en particular la temperatura de la semana anterior ($r=-0,66$; $P=0,034$). De igual manera ocurrió con el número de hojas afectadas ($r=-0,70$; $P=0,021$).

En la tercera nave, la humedad relativa fue el factor que se asoció con los cambios de severidad. Con el promedio de la humedad relativa de las dos semanas anteriores se obtuvo una correlación negativa con la severidad ($r=-0,83$; $P=0,004$), lo cual indica que la humedad alta (máxima de 78,4%) se asoció con una menor severidad, a partir de un máximo de 19,3% hasta un mínimo de 12,3% de afección. Un efecto similar se observó con el número de hojas afectadas ($r=-0,84$; $P=0,004$), que varió entre un máximo de 3,1 y un mínimo de 1,8. En esta nave no se observó correlación de la severidad con la temperatura.

Para Fillco Flowers, con una temperatura promedio de 18,32°C y una humedad relativa de 57,3%, se observó en la primera nave que la severidad de la enfermedad varió conjuntamente con la humedad relativa de las dos semanas anteriores a la corriente ($r=0,66$; $P=0,049$) entre 16,8% y 36,3%, de forma similar al número de hojas afectadas ($r=0,75$; $P=0,018$), que varió entre 3,4 a 6,3.

En la nave dos se presentaron niveles de severidad entre 7,2% y 39,9%, y entre 1 y 7,1 hojas afectadas, pero no se observó correlación significativa con las variaciones de temperatura y humedad relativa.

En la tercera nave se presentaron niveles de severidad entre 9,1% y 21,3%, y entre 1,6 y 3,6 hojas afectadas. De forma similar a la primera nave, se observó una correlación positiva entre la humedad relativa y los daños por la enfermedad, cuando se promedió la humedad de las dos semanas anteriores a la corriente. Para la severidad, la correlación con H.R. fue de $r=0,89$ ($P=0,001$) y para el número de hojas afectadas de $r=0,85$ ($P=0,003$).

Estos resultados pueden interpretarse si se asume que las condiciones de humedad en Fillco Flowers son muy bajas, y un aumento en la humedad relativa favorece la aparición de la enfermedad. Por otra parte, en Teucali Flowers la condición de humedad promedio no parece ser limitante, y en cambio los aumentos de temperatura favorecen una mayor cantidad de daño por la enfermedad.

La expresión de síntomas y signos bajo condiciones de laboratorio y de campo difieren en: la deformación de las hojas, siendo más notoria en campo con conidioforos más visibles y erguidos con aproximadamente 20 conidias catenuladas; las cadenas de conidias en laboratorio a diferencia de las encontradas en campo, presentaron aproximadamente ocho conidias, debido a que en las cámaras húmedas no se presentan corrientes de aire que dispersen las conidias. Además se observó las manchas rojizas características que normalmente se desarrollan por el envés de las hojas tanto en campo como en laboratorio se desarrolló el hongo de manera similar con algunos cambios, como un color gris y un desarrollo de micelio más abultado en laboratorio contrario al desarrollo tradicional del hongo que es blanco y poco abultado (Zambrano, 2005).

6. CONCLUSIONES

- En los cultivos de rosa monitoreados durante el desarrollo del estudio, no se encontró la fase sexual, perfecta o telemorfa del hongo *Sphaeroteca pannosa*, es probable que las condiciones del clima, las siembras continuas y los permanentes sitios de infección favorezcan la reproducción asexual del hongo, *Oidium leucoconium*, estado en el que el microorganismo no requiere iniciar ciclos primarios de la enfermedad que induzcan su sobrevivencia.
- Las condiciones óptimas para que se desarrolle el proceso de germinación del microorganismo es cuando la temperatura se encuentra a 16°C y la humedad relativa es de 75%. Aunque se requiere que se presenten ciertas variaciones en el transcurso del día y la noche; la emisión de tubo germinativo se inicia a temperaturas bajas y humedades relativas altas, así como también a temperaturas medias o altas con humedades relativas bajas en las tardes, lo cual puede contribuir a que durante el día el inoculo presente en el ambiente que rodea las plantas, inicie ciclos infectivos continuos.
- Las condiciones ambientales tienen una influencia directa no solo durante el proceso de germinación, sino también en el desarrollo micelial, formación, liberación y supervivencia de las conidias y de acuerdo con la información obtenida en esta investigación, en cada proceso puede tener combinaciones favorables de temperatura y humedad relativa.
- Los cambios de temperaturas (medias o altas) con humedades relativas bajas cuando se inicia la tarde, permiten cumplir la etapa de liberación de conidias; cuando la temperatura tiende a bajar y la humedad relativa sube, como en horas de la noche y en las primeras horas del día el microorganismo tiende a formar conidioforos y conidias.
- El periodo de incubación o momento en que los síntomas se manifiestan, se ve favorecido por temperaturas que pueden oscilar entre 22°C y 24°C, estas condiciones de temperatura, junto con humedad relativa baja son las que normalmente se dan en campo y permiten la maduración y dispersión de nuevas conidias en el aire dando lugar a nuevos ciclos de infección y son las que determinan la rapidez y severidad de las epidemias.

- El método de monitoreo usado (laminas atrapa–esporas) permitió conocer que la mayor cantidad de esporas de *Oidium leucoconium* se ubican en el estrato medio de las plantas; al evaluar la incidencia y severidad de la enfermedad por estratos de la planta, en el estrato medio se encontró la mayor cantidad de esporas del microorganismo.
- Se considera que las condiciones ambientales que prevalecen en los cultivos de flores de la Sabana de Bogota, son las óptimas para que se desarrolle mildew polvoso, aunque también están influyendo aspectos como, las practicas culturales empleadas en cada uno de ellos, el tipo y orientación del invernadero, el manejo de cortinas, los sistema de riego, las practicas de erradicación, y el control integrado de enfermedades.
- Los microambientes dentro de los invernaderos de exportación como, temperaturas altas y humedades relativas bajas, que inducen y en algunos casos aceleran los procesos fisiológicos de las plantas de rosa, pueden estar predisponiendo los diferentes tejidos planta a una mayor predisposición al ataque del microorganismo y al desarrollo de la enfermedad.

7. RECOMENDACIONES

- Debido a las variaciones que se presentaron en el estudio del hongo en laboratorio, y de la enfermedad bajo condiciones de campo, conviene continuar estos estudios, de manera que se cuente con mayor información que permita entender y llegar a predecir el desarrollo epidémico de la enfermedad bajo condiciones de campo.
- Realizar ensayos de campo que permitan implementar el monitoreo de esporas del hongo en el ambiente, mediante las laminas atrapa-esporas, que busquen determinar o conocer la cantidad de inóculo a través del tiempo como una forma de predecir el desarrollo de la enfermedad.
- Promover entre los floricultores la necesidad de evaluar bajo condiciones de campo el comportamiento de las variedades que son introducidas al país, no solamente al mildew polvoso, sino también a las que se presentan con frecuencia en los cultivos de exportación.
- Evaluar y comparar bajo condiciones de campo el desarrollo epidemiológico de las enfermedades ocasionadas por mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) y mildew veloso (*Peronospora sparsa*), de manera que se registre en tiempo y espacio la incidencia y severidad de las dos enfermedades.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **AALSMEER, 2003.** Handbook for modern greenhouse rose cultivation. Applied Plant Research Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Netherlands. 203 p.
2. **AEGERTER, B. J. 2003.** Environmental factors affecting rose mildew and development of forecasting model for a nursery production system. Plant diseases 87:732-738
3. **AGRIOS, G. 2005.** Fitopatología. Segunda Edición. Editorial Limusa. Eds. Grupo Noriega. México D. F. México. 838p.
4. **ALEXOPOLUS, C. ; MINS, C. AND BLACKWELL, M. 1996.** Introductory Mycology. Fourth Edition. Ed. John Wiley Sons. INC. New York. U.S.A. 869p.
5. **ÁLVAREZ, E. ; CLAROZ, J. ; LOKE, J. AND Y ECHEVERRY, C. 2000.** Diversidad genética y patogénica de *Spaerotheca pannosa* var. *rosae*, hongo causante del mildew polvoso en la rosa de Colombia. Revista Asocolflores enero-junio: 36-44p.
6. **ASOCOLFLORES. 2001.** Documento informativo sobre el cultivo y las exportaciones de flores. Bogotá D.C. Colombia. 1– 32 p.
7. **CARROLL, J. AND E, WILCOX. 2003.** Effects of humidity on the development of grapevine powdery mildew. Phytopathology 93:9 1137-1144
8. **CASTRO, O. 2000.** Mildew veloso y polvoso. Revista Acopaflor 7 (5): 7-18p.
9. **COYIER, D. 1983.** Control of rose powdery mildew in the greenhouse and field. Plant Disease 67(8): 919-923.
10. **DE VIS, R. 1996.** Climatización de invernaderos y su posibilidad para controlar mildews. Revista Acopaflor. 3 (6): 31-33p.
11. **FALCONI, C. 2005.** *Oidium rosae* biología, patología, control. Memorias VIII congreso técnico flores 2005 Asocolflores. 49 p.
12. **FERRER, M. Y PALOMO, S. 1986.** La producción de rosas en cultivo protegido. Primera Edición, Editorial Universal Plantas. S.A. España. 382 p.
13. **GIRALDO, B. ; GARCÍA, D. Y RESTREPO, C. 2002.** Influencia de la luz y la temperatura en la germinación de esporangios y en la esporulación de *Peronospora sparsa* Berkeley en rosa, cultivar Charlotte. Agronomía Colombiana. 20 (3): 31-37 p.
14. **GOMEZ, S. Y ARBELAEZ, G. 2007.** Biología de *Peronospora sparsa* en rosa y su relación con el desarrollo de enfermedades en invernaderos comerciales. Asocolflores 68:31-36
15. **HAJLAOUI, M. AND R, BELANGER, R. 1991.** Comparative effects of temperature and humidity on the activity of three potential antagonist of rose powdery midew, 1991. Netherland Journal of Plant Pathology. 97:203-208p.
16. **HORST, K. 1995.** Compendium of rose diseases. APS Press, The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. USA. 13 -14 p.

- 17. HUANG, C. ; GROOT, T. ; MEIJER-DEKENS, F. ; NIKS, R. AND LINDHOUT P 1998.** The resistance to powdery mildew (*Oidium lycopersicum*) in *Lycopersicon* species is mainly associated with hypersensitive response. *European Journal of Plant Pathology* 104: 399–407, 1998.
- 18. KASHIMOTO, K. ; MATSUDA, Y. ; MATSUTANI, K. ; SAMESHIMA, T. ; KAKUTANI, K. ; NONOMURA, T. ; OKADA, K.; KUSAKARI, S. ; NAKATA. K. ; TAKAMATSU, S. ; AND TOYODA, H. 2003.** Morphological and molecular characterization for a Japanese isolate of tomato powdery mildew *Oidium neolycopersici* and its host range. *J Gen Plant Pathol* **69:176–185**
- 19. KENYON, D. M. ; DIXON, G. R. AND HELFER, S. 1998.** The effect of temperature on colony growth by *Erysiphe* sp. Infecting *Rhododendron*. *Plant pathology* (47) 411-416
- 20. LÓPEZ, M. 1981.** Cultivo del rosal en invernadero. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 337p.
- 21. LOPEZ, L. ; GRANADOS, R. Y ALARCON, C. 1997.** Timsen para control ecológico de *Sphaerotheca pannosa* en rosa. *Revista Acopaflor* 4 (2): 33-37p.
- 22. MATSUDA, Y. ; KASHIMOTO, K. ; TAKIKAWA, Y. ; AIKAMI, R. AND NONOMURA, T. 2001.** Occurrence of new powdery mildew of greenhouse tomato cultivars. *J. Gen. Plant Pathol.* 67: 294-298
- 23. MILLER, T. AND GUBLER, W. D. 2003.** Effects of temperature and vapour pressure on conidial germination and lesion expansion of *Sphaerotheca macularis* f.sp. *fragariae*. *Plant disease.* Vol 87 (6) p 483-481
- 24. PARDO, V. M. 1998.** *Brasiliomyces malvastris* Viegas nuevo registro para la flora de los *Erysiphales* (mildeos polvosos) en Colombia. *Fitopatología Colombiana* 22:1 10-12
- 25. POWELL, C. 1989.** How to manage powdery mildew on highly susceptible greenhouse crops. Proceedings of the fifth conference on insect and disease management on ornamentals. Florida
- 27. REUVENI, M. ; AGAPOV, V. AND REUVENI, R. 1995.** Suppression of cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginae*) by foliar sprays of phosphate and potassium salt. Golan Research Institute. University of Haifa, Israel. *Plant Pathology* 44(1): 31-39p.
- 28. REUVENI, M. ; COHENB, M. AND ITACHC, N. 2006.** Occurrence of powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa*) in Japanese plum in Northern Israel and its control. *Crop Protection* 25 318–323.
- 29. SANABRIA, M. 2005.** Establecimiento y producción de rosas de corte en la Sabana De Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Bogotá D.C. Colombia. 106 p.
- 30. SANABRIA, R. 1996.** Rubigan*12EC y pipron*SL, para controlar efectivamente el mildew polvoso de la rosa (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*). *Asocolflores* (3) 3: 41-43p.
- 31. SARASOLA, A. 1975.** Fitopatología tomo II. Buenos Aires. Editorial Hemisferio Sur. 1975p.

- 32. SIERRA, L. 2005.**, Desarrollo de un método de muestreo para la detección temprana de *Peronospora Sparsa* en cultivos de rosa Var. Charlotte. Trabajo de grado para optar al título de Microbiólogo Agrícola y Veterinaria. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. Colombia. 99 p.
- 33. STADNIK, M. Y RIVERA, M. 2001.** Odios. Jaguariúna, SP. Brasil. 429-431p.
- 34. TORRES, E. 1996.** Epidemiología y sus aplicaciones en el manejo de enfermedades: el caso de los mildes en rosas de corte. Revista Acopaflor 3 (6): 34-35p
- 35. VARGAS, L. 1996.** Justificación económica, pérdidas y métodos de lucha de mildes en el rosa. Bogotá D.C. Colombia.
- 36. WATKINS, J. 1996.** Powdery mildew of roses. Institute of Agricultura and Natural Resources, University of Nebraska.13p.
- 37. WHIPPS, J. M. AND BUDGE, S. P. 2000.** Effect of humidity on development of tomato powdery mildew (*Oidium lycopersici*) in the glasshouse. *European Journal of Plant Pathology* 106: 395–397.
- 38. XU, X. 1999.** Effects of temperature on the length of the incubation period of rose powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*). *European Journal of Plant Pathology* 105:13-2p.
- 39. XU, X. 1999.** Effects of temperature on the latent period of the rose powdery midew pathogen, *Sphaerotheca pannosa*. *Plant pathology*, 48:662-667p.
- 40. XU, X. AND ROBINSON D J 2000.** Effects of temperature on the incubation and latent periods of hawthorn powdery mildew (*Podosphaera clandestine*) *Plant pathology* 49:791-797
- 41. YARWOOD, C. 1957.** Powdery mildews. *Botanical Review* 23,292-301 p.
- 42. ZHAO, Y. ; GROUT, B. W. AND XU, X. 2006.** Effects of temperature on germination and hyphal growth from conidia of *Ramularia rhei* and *Ascochyta rhei*, causing spot diseases of rhubarb (*Rheum rhaponticum*). *Plant Pathology* 55, 664–670
- 43. ZAMBRANO, V. 2005.** Búsqueda y selección de potenciales microorganismos antagonistas del mildew polvoso causado por *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* en cultivos comerciales de rosa (*rosa hybrida*) en la Sabana de Bogotá. Proyecto de grado. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ciencias.

ANEXO 1

LISTA DE FUNGICIDAS EMPLEADOS EN LOS CULTIVOS DE LA SABANA DE BOGOTÁ PARA CONBATIR MILDEO POLVOSO

Tabla 1. Rotación de fungicidas y semanas de aplicación para el control de mildew polvoso en cada una de las fincas.

Semana	Ingrediente Activo	Dosis cc/L	Costo por Cama \$
7	Domark	1	688
9	Nimrod	1	920
11	Topas	0,6	976
13	Trifmine + Bellkute	1,2 + 0,3	1144 + 480
15	Prosper	0,35	1816
17	Silvacur	0,85	896
19	Nimrod	1	920
21	Domark	1	688
23	Melthafun	2,5	2248
25	Topas	0,6	976

Tabla 2. Agroquímicos que están registrados para el control de mildew polvoso en rosas.

PRODUCTO	EMPRESA	GRUPO QUIMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MECANISMO DE ACCION	MODO DE ACCION	DOSIS cc - gr / lt	PRECIO kg/lt	P / D
Anvil 5 SC	Bayer	Triazoles	Hexaconazol	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1	105,890	106
Bavistin 500 SC	BASF	Bencimidazoles	Carbendazim	Inhibición división celular (Mitosis). Impide la formación del huso acromático durante la profase.	Sistémico	0.5	80,864	40
Bayleton EC 250	Bayer	Triazoles	Triadimefon	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1.5	166,153	249
Bellkute 40 WP	Sumitomo	Diguanidinas	Iminoctadine	Inhibe la síntesis de lanosterol (Lípidos).	Contacto	0.3	199,430	60
Clortocaffaro 500 SC	Barpen	Cloronitrilos	Clorotalonil	Bloquea la permeabilidad de la membrana del hongo. Inhibe la respiración celular.	Contacto	1.5	34,720	52
Clortocaffaro 75 WP	barpen	Cloronitrilos	Clorotalonil	Bloquea la permeabilidad de la membrana del hongo. Inhibe la respiración celular.	Contacto	1	46,032	46
Derosal 500 SC	Bayer	Bencimidazoles	Carbendazim	Inhibición división celular (Mitosis). Impide la formación del huso acromático durante la profase.	Sistémico	0.6	73,900	44
Diss Ice	Diss Flor	Azufres	Alquil-Dimetyl 236 Sulfato	Inhibe germinación, destruye la pared celular y actúa sobre las proteínas destruyendo la cadena de síntesis metabólica	Protectante, Sistémico	1	25,900	26
Domark 40 EW	barpen	Triazoles	Tetraconazol	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1	86,240	86
Elosal 720 SC	Bayer	Azufres	Azufre	Respiración	Contacto	0.8	13,260	11
Folicur EW 250	Bayer	Triazoles		Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1	161,650	162
Kendazim 50 PM	barpen	Bencimidazoles	Carbendazim	Inhibición división celular (Mitosis). Impide la formación del huso acromático durante la profase.	Sistémico	0.5	54,835	27
Kendazim 500 SC	barpen	Bencimidazoles	Carbendazim	Inhibición división celular (Mitosis). Impide la formación del huso acromático durante la profase.	Sistémico	0.5	55,100	28
Meltafun 40 EC	BASF	Morfolinas	Dodemorph acetato	Inhibe síntesis del ergosterol afectando la enzima alfa 14 - 15 reductasa e inhibiendo la esterol alfa 8-7 isomerasa.	Sistémico	2.5	112,476	281
Microthiol 80 WG	barpen	Azufres	Azufre	Respiración	Contacto	1	11,760	12
Mirage 4.5 E.C.	Proficol	Imidazoles	Prochloraz	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Translaminar	0.6	201,446	121

Nimrod	Proficol	Pirimidinol	Bupirimate	Síntesis de Ácidos Nucleicos	Sistémico	1	115,000	115
Octave 50 WP	Cropsa	Imidazoles	Prochloraz + cloruro de Mn	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	0.6	248,144	149
Pipron SL	Dow	Piperalinas	Piperalin	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Contacto	0.3	435,957	131
Prosper	Bayer	Spiroketalaminas	Spiroximina		Sistémico	0.35	649,600	227
Rally 40 WP	Dow	Triazoles	Myclobutanil	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	0.15	556,570	83
PRODUCTO	EMPRESA	GRUPO QUIMICO	INGREDIENTE ACTIVO	MECANISMO DE ACCION	MODO DE ACCION	DOSIS cc - gr / lt	PRECIO kg/lt	P / D
Rodifon EC 250	Rotam	Triazoles	Triadimefon	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1.5	166,153	249
Rubigan 12 EC	Magro	Pirimidinas	Fenarimol	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	0.4	222,000	89
Saprol 20 DC	BASF	Piperazinas	Triforina	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1	94,080	94
Sportak 45 EC	Bayer	Imidazoles	Prochloraz	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	0.6	239,500	144
Stroby 500 SC	BASF	Inhibidores de QOL	Kresoxim Metil	Inhibe transporte de electrones en la Mitocondria.	Mesostémico	0.25	875,840	219
Tecnomy 500 SC	MK	Benzimidazoles	Carbendazim	Inhibición división celular (Mitosis). Impide la formación del huso acromático durante la profase.	Sistémico	0.6	63,409	38
Topas 100 EC	Syngenta	Triazoles	Penconazol	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	0.6	203,357	122
Trifmine 15 CE	Sumitomo	Imidazoles	Triflumizole	Inhibe la C14 demetilasa en la biosíntesis de ergosterol.	Sistémico	1.2	118,753	143

ANEXO 2
FORMATO DE REGISTRO DE LAS
CONDICIONES AMBIENTALES

Tabla 3. Formato para registrar los datos de humedad relativa y temperatura en campo.

Empresa _____				Mes _____			
Semana _____				Semana _____			
Dia	Horas	HR	Temperatura	Dia	Horas	HR	Temperatura
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		
	6:00				6:00		
	11:00				11:00		
	2:00				2:00		

ANEXO 3
PLANO FITOSANITARIO
Monitoreo incidencia y severidad *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*

Tabla 4. Plano fitosanitario.

TABLA A		INCIDENCIA	SEVERIDAD	TABLA B		INCIDENCIA	SEVERIDAD	
NAVE 2	CAMA 2	Tercio superior		c	Tercio superior		a	
		Tercio medio			Tercio medio			
		Tercio bajo			Tercio bajo			
			CUADRO 2				CUADRO 4	
	CAMA 2	Tercio superior		a	Tercio superior		m	CUADRO 6
		Tercio medio			Tercio medio			
		Tercio bajo			Tercio bajo			
			CUADRO 4				CUADRO 2	
	CAMA 3	Tercio superior		i	Tercio superior		n	CUADRO 7
		Tercio medio			Tercio medio			
		Tercio bajo			Tercio bajo			
			CUADRO 1				CUADRO 3	
CAMA 4	Tercio superior		c	Tercio superior		e	CUADRO 3	
	Tercio medio			Tercio medio				
	Tercio bajo			Tercio bajo				
		CUADRO 3				CUADRO 7		
CAMA 4	Tercio superior		n	Tercio superior		t	CUADRO 3	
	Tercio medio			Tercio medio				
	Tercio bajo			Tercio bajo				
		CUADRO 6				CUADRO 3		
CAMA 4	Tercio superior		t	Tercio superior		r	CUADRO 3	
	Tercio medio			Tercio medio				
	Tercio bajo			Tercio bajo				
		CUADRO 6				CUADRO 3		

TABLA A		INCIDENCIA	SEVERIDAD	
NAVE 3	CAMA 2	Tercio superior		
		Tercio medio		
		Tercio bajo		
			CUADRO 5	
	CAMA 2	Tercio superior		CUADRO 1
		Tercio medio		
		Tercio bajo		
			CUADRO 1	
	CAMA 3	Tercio superior		CUADRO 6
		Tercio medio		
		Tercio bajo		
			CUADRO 6	
CAMA 4	Tercio superior		CUADRO 2	
	Tercio medio			
	Tercio bajo			
		CUADRO 2		
CAMA 4	Tercio superior		CUADRO 6	
	Tercio medio			
	Tercio bajo			
		CUADRO 6		

**ANEXO 4
COMPORTAMIENTO DE LLUVIAS EN EL 2007**

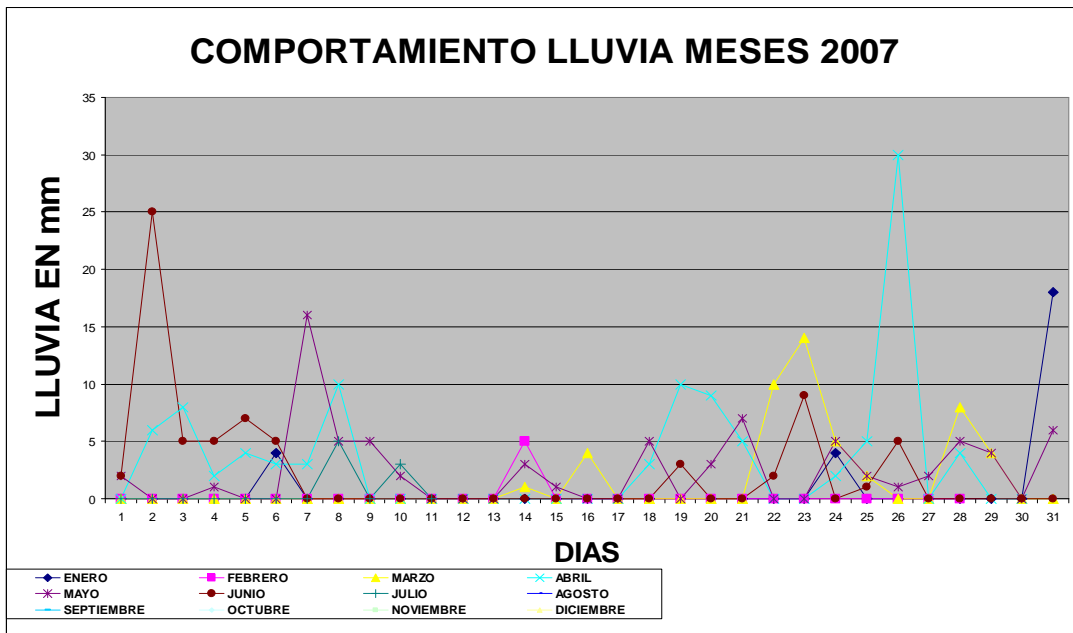
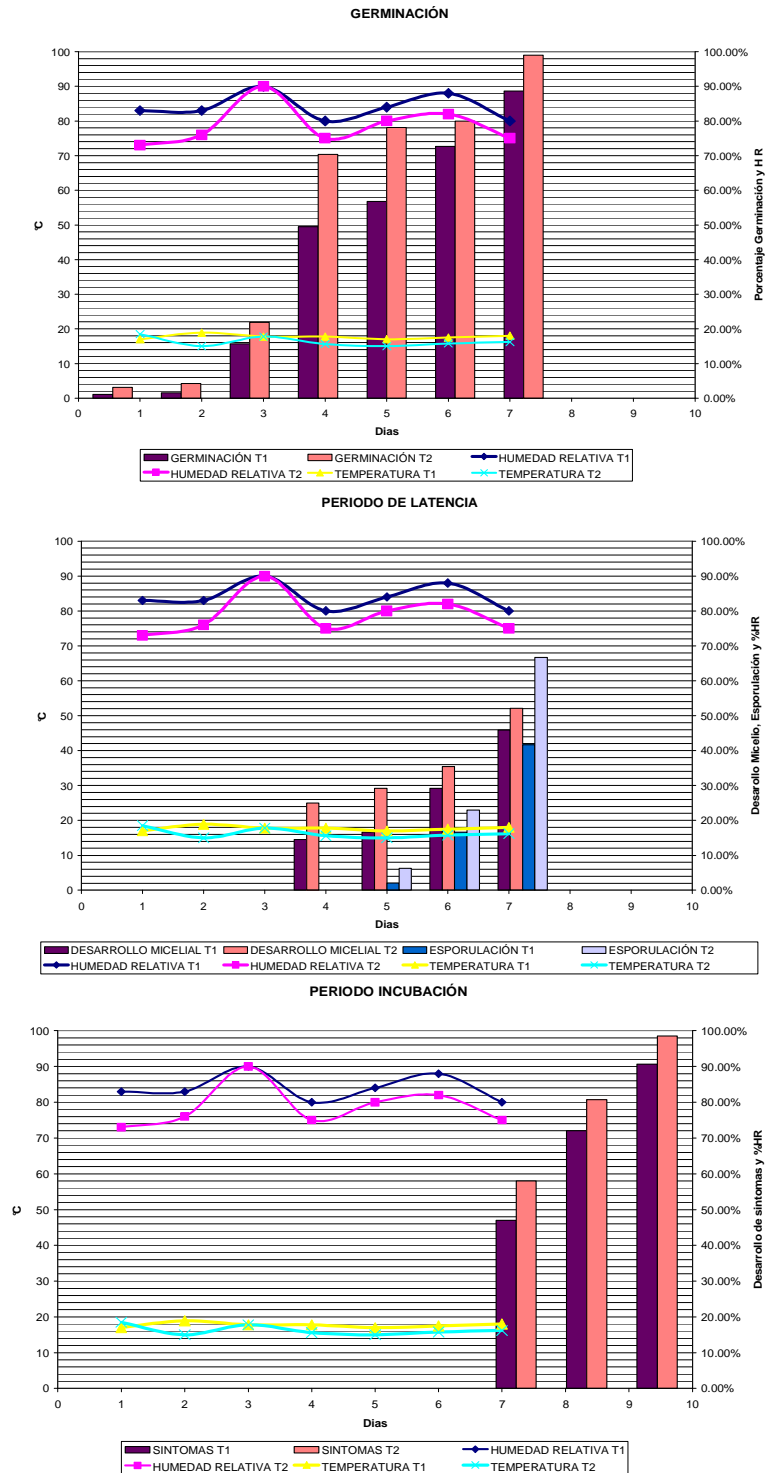


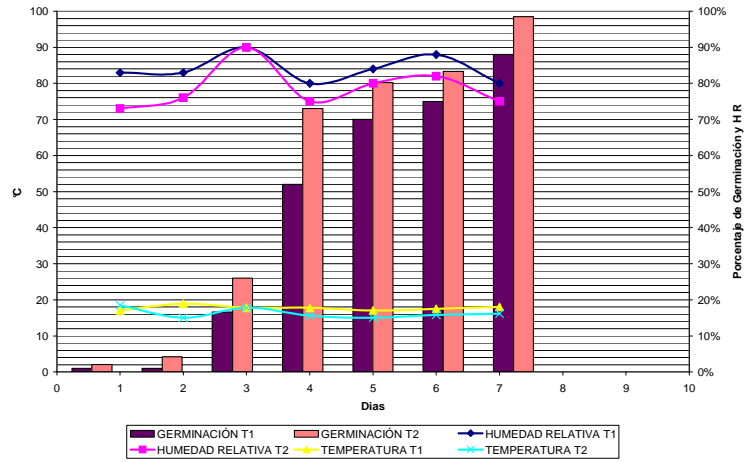
Figura 1. Histórico precipitaciones durante el año 2007.

ANEXO 5 PORCENTAJE DE GERMINACIÓN, PERIODO DE LATENCIA E INCUBACION DEL MILDEO POLVOSO EN CAMARAS HUMEDAS EXPUESTAS AL MEDIO AMBIENTE PRIMERA SEMANA

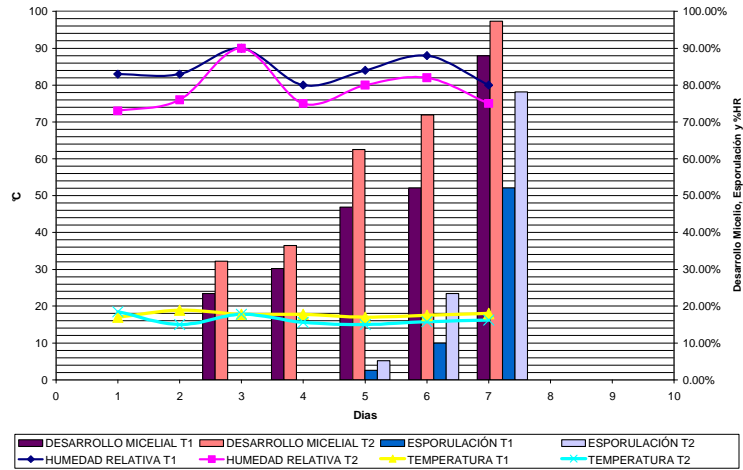


SEGUNDA SEMANA

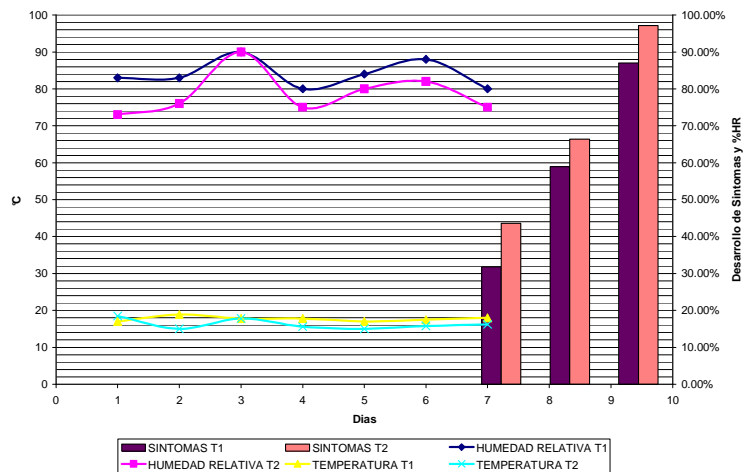
GERMINACIÓN



PERIODO DE LATENCIA

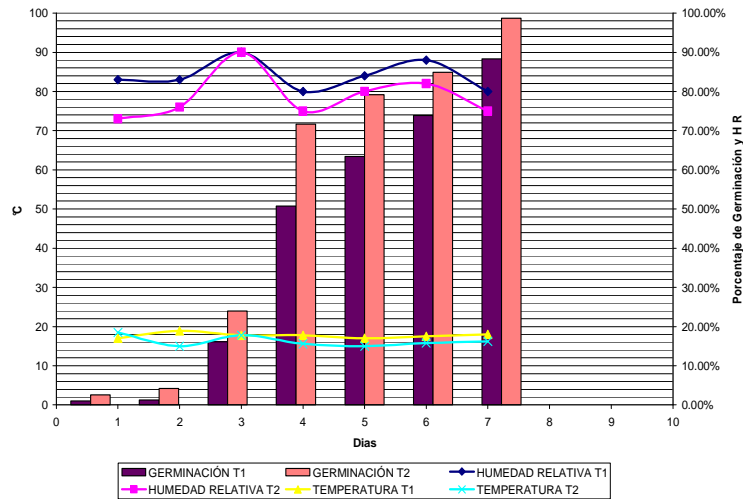


PERIODO DE INCUBACIÓN

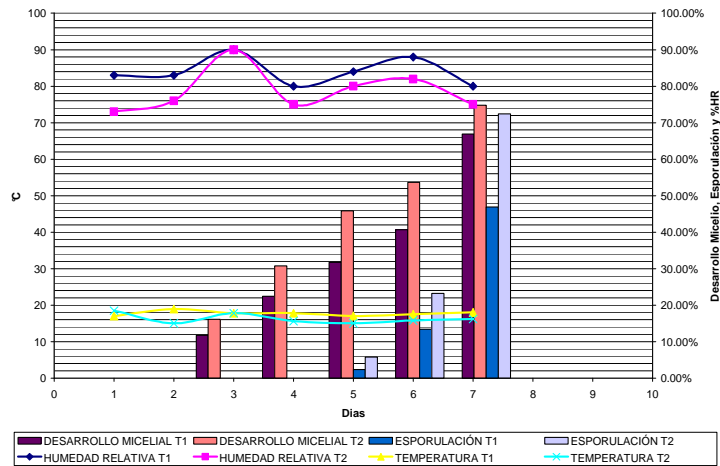


TERCERA SEMANA

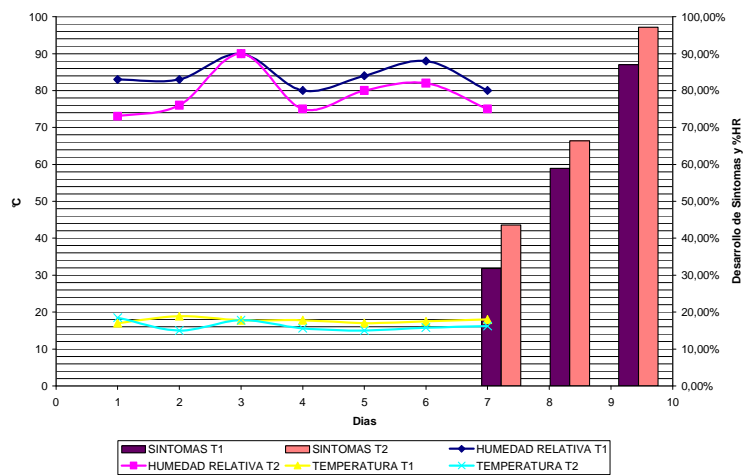
GERMINACIÓN



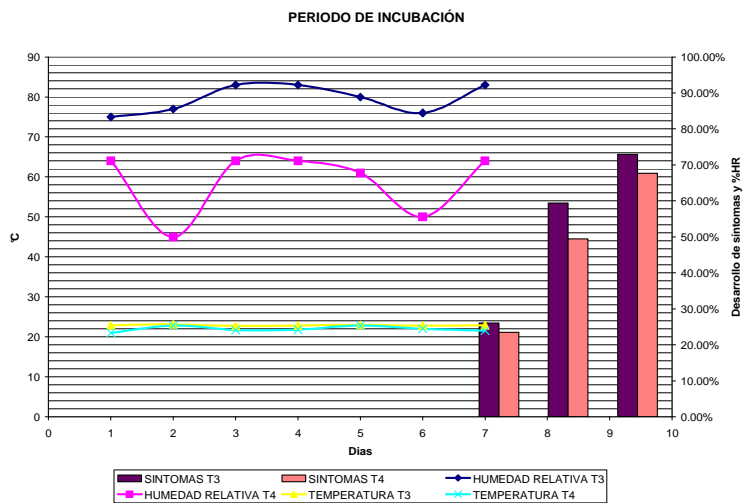
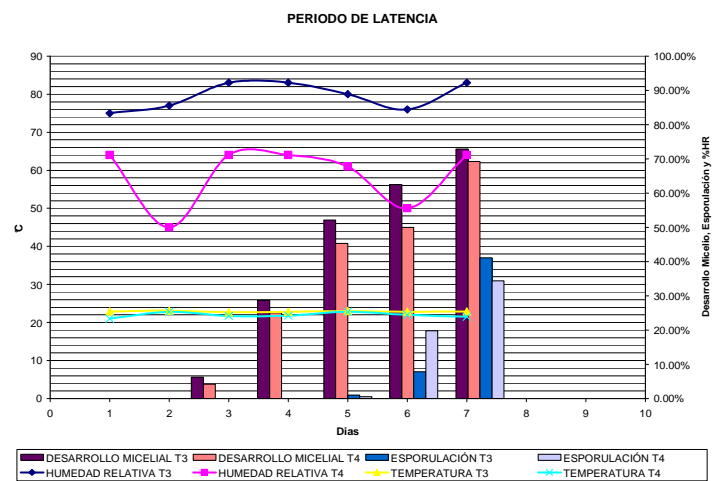
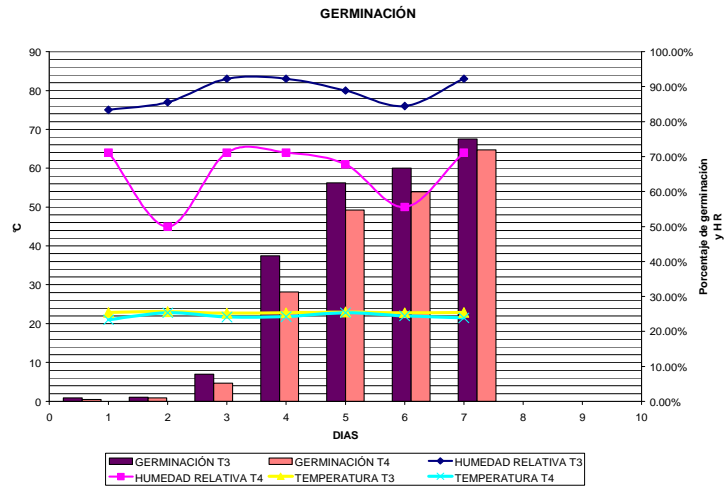
PERIODO DE LATENCIA



PERIODO DE INCUBACIÓN

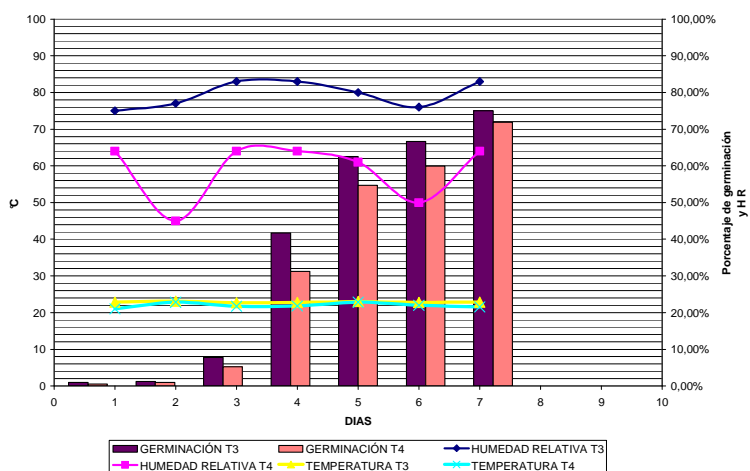


PORCENTAJE DE GERMINACION, PERIODO DE LATENCIA E INCUBACION DEL MILDEO POLVOSO EN CAMARAS HUMEDAS EXPUESTAS EN EL EQUIPO GERMINADOR PRIMERA SEMANA

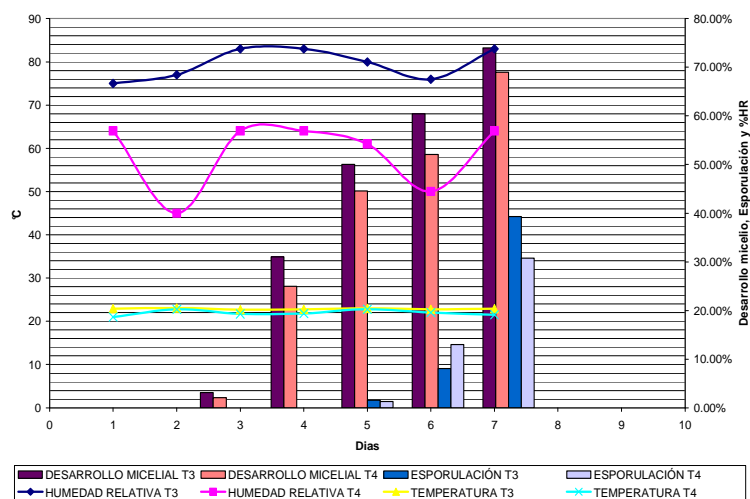


SEGUNDA SEMANA

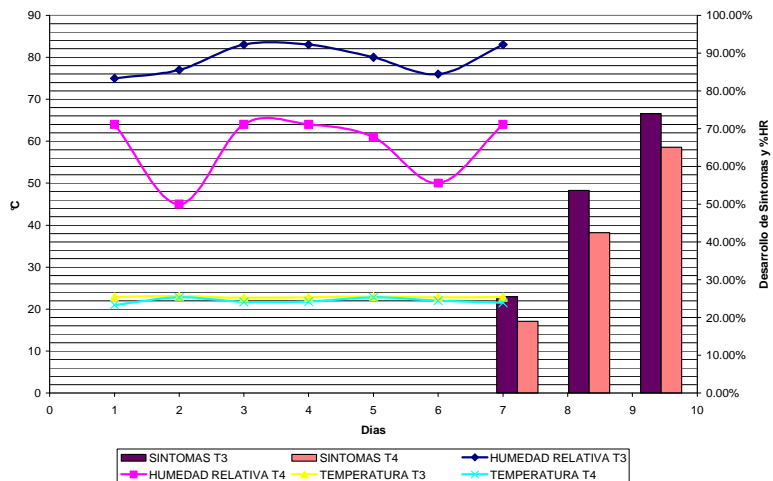
GERMINACIÓN



PERIODO DE LATENCIA

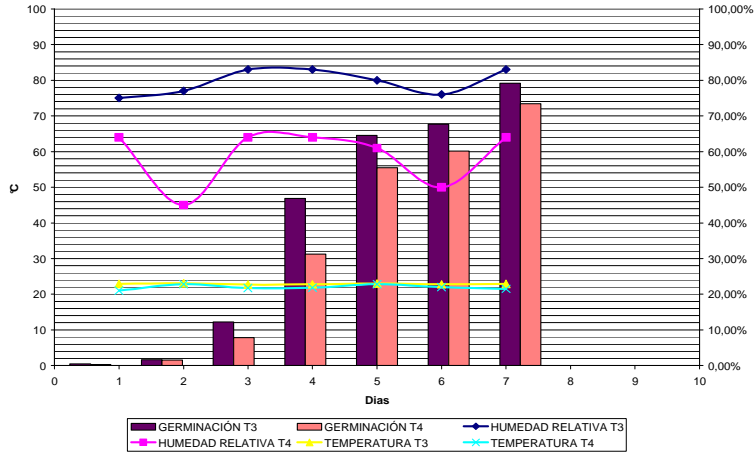


PERIODO DE INCUBACIÓN

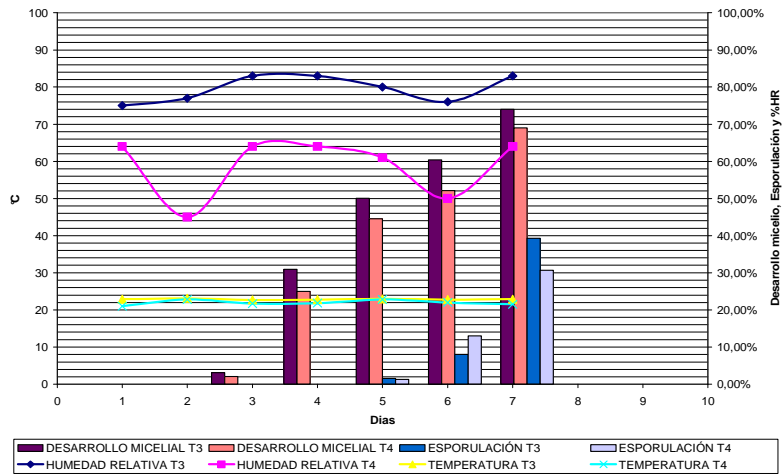


TERCERA SEMANA

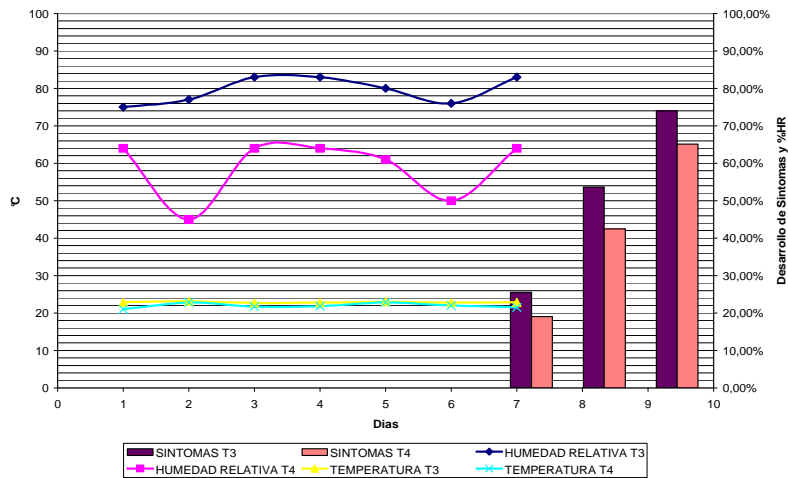
GERMINACIÓN



PERIODO DE LATENCIA



PERIODO DE INCUBACIÓN



ANEXO 6 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Evaluación in vitro del desarrollo del mildew polvoso en rosa

HORA	N	PROMEDIOS PGERMI
6	12	0.250000
12	12	2.750000
18	12	16.083333
24	12	19.083333
30	12	20.000000
36	12	14.250000
42	12	9.583333
48	12	3.500000

ANÁLISIS DE VARIANZA

VARIABLE: PGERMI

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
FASE	3	17.375000	5.791667	1.17	0.3243
HORA	7	5086.125000	726.589286	147.35	0.0001
Error	85	419.125000	4.930882		
Total	95	5522.625000			
Promedio		10.687500			
R2		0.9241			
C.V. (%)		20.78			

Modelo para la evolución del porcentaje de germinación del hongo in vitro

ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA REGRESION

VARIABLE DEPENDIENTE: LPGERMI

Fuente	gl	SC	CM	F	PR>F
Modelo	2	47.863160	23.931580	170.67	0.0001
Error	81	11.358177	0.140224		
Total	83	59.221337			
Promedio de LPGERMI		2.236990			
R2		0.8082			
C.V.		16.74			

Estimación de parámetros

Parámetros (Bi)	Estimación	Error E.	Valor t Ho:Bi=0	PR> t
Intercepto	-1.769680	0.231938	-7.63	0.0001
HORA	0.326182	0.017697	18.43	0.0001
HORA2	-0.005508	0.000300	-18.34	0.0001

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANÁLISIS DE VARIANZA

PARA: FASE= 1 ; DIA= 1 Germinación

VARIABLE: LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.041667	0.020833	0.11	0.8991
T	3	0.229167	0.076389	0.39	0.7602
Medio ambiente	1	0.187500	0.187500	0.96	0.3329

Temperatura	1	0.020833	0.020833	0.11	0.7457
Interacción	1	0.020833	0.020833	0.11	0.7457
Error	42	8.208333	0.195437		
Total	47	8.479167			
Promedio		0.229167			
R2		0.0319			
C.V.(%)		192.91			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	0.3333	12	a
1	0.2500	12	a
3	0.1667	12	a
4	0.1667	12	a

RCME: 0.4421

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 2

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.166667	0.083333	0.32	0.7275
T	3	0.395833	0.131944	0.51	0.6792
Medio ambiente	1	0.187500	0.187500	0.72	0.4005
Temperatura	1	0.020833	0.020833	0.08	0.7785
Interacción	1	0.187500	0.187500	0.72	0.4005
Error	42	10.916667	0.259921		
Total	47	11.479167			
Promedio		0.395833			
R2		0.0490			
C.V.(%)		128.80			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	0.5000	12	a
3	0.4167	12	a
1	0.4167	12	a
4	0.2500	12	a

RCME: 0.5098

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 3

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.291667	0.145833	0.11	0.8923
T	3	26.062500	8.687500	6.80	0.0008
Medio ambiente	1	17.520833	17.520833	13.72	0.0006
Temperatura	1	1.020833	1.020833	0.80	0.3763
Interacción	1	7.520833	7.520833	5.89	0.0196
Error	42	53.625000	1.276786		
Total	47	79.979167			
Promedio		1.854167			
R2		0.3295			
C.V.(%)		60.94			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	3.0000	12	a
1	1.9167	12	ab
3	1.5000	12	b
4	1.0000	12	b

RCME: 1.1299

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 4

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.125000	0.062500	0.02	0.9795
T	3	149.166667	49.722222	16.48	0.0001
Medio ambiente	1	90.750000	90.750000	30.08	0.0001
Temperatura	1	2.083333	2.083333	0.69	0.4107
Interacción	1	56.333333	56.333333	18.67	0.0001
Error	42	126.708333	3.016865		
Total	47	276.000000			
Promedio		6.000000			
R2		0.5409			
C.V.(%)		28.95			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	8.6667	12	a
1	6.0833	12	b
3	5.5000	12	bc
4	3.7500	12	c

RCME: 1.7369

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 5

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.875000	0.437500	0.13	0.8773
T	3	46.562500	15.520833	4.66	0.0067
Medio ambiente	1	20.020833	20.020833	6.01	0.0185
Temperatura	1	1.020833	1.020833	0.31	0.5828
Interacción	1	25.520833	25.520833	7.66	0.0084
Error	42	139.875000	3.330357		
Total	47	187.312500			
Promedio		7.812500			
R2		0.2533			
C.V.(%)		23.36			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	9.3333	12	a
3	7.7500	12	ab
1	7.5833	12	ab
4	6.5833	12	b

RCME: 1.8249

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 6

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.166667	0.083333	0.03	0.9727
T	3	57.000000	19.000000	6.31	0.0012
Medio ambiente	1	40.333333	40.333333	13.39	0.0007
Temperatura	1	0.333333	0.333333	0.11	0.7410
Interacción	1	16.333333	16.333333	5.42	0.0248
Error	42	126.500000	3.011905		

Total	47	183.666667
Promedio		8.583333
R2		0.3113
C.V.(%)		20.22

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	10.1667	12	a
1	8.8333	12	ab
3	8.1667	12	b
4	7.1667	12	b

RCME: 1.7355

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 1 ; DIA= 7

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	5.041667	2.520833	0.75	0.4777
T	3	93.833333	31.277778	9.33	0.0001
Medio ambiente	1	75.000000	75.000000	22.37	0.0001
Temperatura	1	0.083333	0.083333	0.02	0.8755
Interacción	1	18.750000	18.750000	5.59	0.0227
Error	42	140.791667	3.352183		
Total	47	239.666667			
Promedio		9.916667			
R2		0.4126			
C.V.(%)		18.46			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	11.7500	12	a
1	10.5833	12	ab
3	9.3333	12	bc
4	8.0000	12	c

RCME: 1.8309

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 2 ; DIA= 3 Formación de micelio

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	32.000000	16.000000	12.96	0.0001
T	3	24.166667	8.055556	6.53	0.0010
Medio ambiente	1	21.333333	21.333333	17.29	0.0002
Temperatura	1	0.750000	0.750000	0.61	0.4400
Interacción	1	2.083333	2.083333	1.69	0.2009
Error	42	51.833333	1.234127		
Total	47	108.000000			
Promedio		1.000000			
R2		0.5201			
C.V.(%)		111.09			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	2.0000	12	a
1	1.3333	12	ab
3	0.4167	12	b
4	0.2500	12	b

RCME: 1.1109

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 2 ; DIA= 4

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	3.791667	1.895833	1.08	0.3483
T	3	12.062500	4.020833	2.29	0.0918
Medio ambiente	1	0.520833	0.520833	0.30	0.5886
Temperatura	1	0.520833	0.520833	0.30	0.5886
Interacción	1	11.020833	11.020833	6.29	0.0161
Error	42	73.625000	1.752976		
Total	47	89.479167			
Promedio		3.270833			
R2		0.1772			
C.V.(%)		40.48			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	3.7500	12	a
3	3.7500	12	a
4	3.0000	12	a

1 2.5833 12 a
 RCME: 1.3240
 Promedios con la misma letra
 NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 2 ; DIA= 5

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	36.125000	18.062500	5.77	0.0061
T	3	31.729167	10.576389	3.38	0.0269
Medio ambiente	1	13.020833	13.020833	4.16	0.0477
Temperatura	1	3.520833	3.520833	1.12	0.2949
Interacción	1	15.187500	15.187500	4.85	0.0331
Error	42	131.458333	3.129960		
Total	47	199.312500			
Promedio		5.187500			
R2		0.3404			
C.V.(%)		34.10			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
3	6.0000	12	a
2	5.5000	12	ab
4	5.4167	12	ab
1	3.8333	12	b

RCME: 1.7692
 Promedios con la misma letra
 NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 2 ; DIA= 6

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	26.291667	13.145833	3.92	0.0275
T	3	36.750000	12.250000	3.65	0.0199
Medio ambiente	1	14.083333	14.083333	4.20	0.0467
Temperatura	1	1.333333	1.333333	0.40	0.5318
Interacción	1	21.333333	21.333333	6.36	0.0155
Error	42	140.875000	3.354167		
Total	47	203.916667			
Promedio		6.208333			
R2		0.3092			
C.V.(%)		29.50			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
3	7.2500	12	a
2	6.5000	12	ab
4	6.2500	12	ab
1	4.8333	12	b

RCME: 1.8314

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 2 ; DIA= 7

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	53.041667	26.520833	6.76	0.0029
T	3	7.562500	2.520833	0.64	0.5922
Medio ambiente	1	0.520833	0.520833	0.13	0.7175
Temperatura	1	1.020833	1.020833	0.26	0.6128
Interacción	1	6.020833	6.020833	1.53	0.2224
Error	42	164.875000	3.925595		
Total	47	225.479167			
Promedio		8.604167			
R2		0.2688			
C.V.(%)		23.03			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	9.0000	12	a
3	8.9167	12	a
4	8.5000	12	a
1	8.0000	12	a

RCME: 1.9813

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 3 ; DIA= 5 Esporulación

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.041667	0.020833	0.06	0.9456
T	3	2.000000	0.666667	1.79	0.1634
Medio ambiente	1	0.333333	0.333333	0.90	0.3493
Temperatura	1	0.333333	0.333333	0.90	0.3493
Interacción	1	1.333333	1.333333	3.58	0.0652

Error	42	15.625000	0.372024
Total	47	17.666667	
Promedio		0.416667	
R2		0.1156	
C.V.(%)		146.39	

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	0.7500	12	a
3	0.4167	12	a
1	0.2500	12	a
4	0.2500	12	a

RCME: 0.6099

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildeo polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 3 ; DIA= 6

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	0.125000	0.062500	0.07	0.9315
T	3	21.229167	7.076389	8.04	0.0002
Medio ambiente	1	11.020833	11.020833	12.52	0.0010
Temperatura	1	9.187500	9.187500	10.44	0.0024
Interacción	1	1.020833	1.020833	1.16	0.2876
Error	42	36.958333	0.879960		
Total	47	58.312500			
Promedio		1.687500			
R2		0.3662			
C.V.(%)		55.59			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	2.7500	12	a
1	1.5833	12	b
4	1.5000	12	b
3	0.9167	12	b

RCME: 0.9381

Promedios con la misma letra
NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 3 ; DIA= 7

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	8.000000	4.000000	1.33	0.2748
T	3	162.229167	54.076389	18.01	0.0001
Medio ambiente	1	99.187500	99.187500	33.04	0.0001
Temperatura	1	13.020833	13.020833	4.34	0.0434
Interacción	1	50.020833	50.020833	16.66	0.0002
Error	42	126.083333	3.001984		
Total	47	296.312500			
Promedio		5.687500			
R2		0.5745			
C.V.(%)		30.46			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	8.6667	12	a
1	5.5833	12	b
3	4.7500	12	b
4	3.7500	12	b

RCME: 1.7326

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 4 ; DIA= 7 Incubación

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	34.041667	17.020833	5.03	0.0110
T	3	59.500000	19.833333	5.86	0.0019
Medio ambiente	1	44.083333	44.083333	13.03	0.0008
Temperatura	1	1.333333	1.333333	0.39	0.5336
Interacción	1	14.083333	14.083333	4.16	0.0477
Error	42	142.125000	3.383929		
Total	47	235.666667			
Promedio		3.583333			
R2		0.3969			
C.V.(%)		51.34			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	5.2500	12	a
1	3.8333	12	ab

3 3.0000 12 b
 4 2.2500 12 b

RCME: 1.8395

Promedios con la misma letra
 NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 4 ; DIA= 8

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	47.541667	23.770833	4.94	0.0118
T	3	51.166667	17.055556	3.55	0.0223
Medio ambiente	1	36.750000	36.750000	7.64	0.0084
Temperatura	1	0.333333	0.333333	0.07	0.7936
Interacción	1	14.083333	14.083333	2.93	0.0944
Error	42	201.958333	4.808532		
Total	47	300.666667			
Promedio		6.666667			
R2		0.3283			
C.V.(%)		32.89			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	8.0000	12	a
1	7.0833	12	ab
3	6.4167	12	ab
4	5.1667	12	b

RCME: 2.1928

Promedios con la misma letra
 NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Evaluación in vivo del desarrollo del mildew polvoso en rosa

ANALISIS DE VARIANZA

PARA:FASE= 4 ; DIA= 9

VARIABLE:LECTURA

FUENTE	gl	SC	CM	F	PR>F
SEMANA	2	1.625000	0.812500	0.42	0.6619
T	3	99.500000	33.166667	17.01	0.0001
Medio ambiente	1	85.333333	85.333333	43.77	0.0001
Temperatura	1	0.083333	0.083333	0.04	0.8372
Interacción	1	14.083333	14.083333	7.22	0.0103
Error	42	81.875000	1.949405		
Total	47	183.000000			
Promedio		9.750000			
R2		0.5526			
C.V.(%)		14.32			

Prueba de Comparación de Tukey

Variable:LECTURA

T	Promedios	N	Agrupación
2	11.6667	12	a
1	10.5000	12	a
3	8.9167	12	b
4	7.9167	12	b

RCME: 1.3962

Promedios con la misma letra

NO son significativamente diferentes (P=0.05)

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	11.5983	4.8611	3.4444	18.3333
XHOAFE	13	2.1282	0.5516	1.4444	3.2222
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.5143	0.3276	0.5750	0.5801	0.9705	0.9102
	1.696	0.917	1.859	2.014	10.651	5.814
	0.124	0.386	0.100	0.075	0.000	0.000
XHOAFE	0.0571	0.0899	0.1395	0.3342	0.6933	0.6547
	0.162	0.239	0.373	1.003	2.545	2.292
	0.875	0.817	0.719	0.342	0.034	0.051

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	18.1538	2.8439	15.1111	24.5556
XHOAFE	13	2.8205	0.5747	2.2222	4.1111
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.2313	-0.3108	-0.3385	-0.6606	-0.3723	-0.5977
	-0.672	-0.865	-0.952	-2.489	-1.061	-1.972
	0.518	0.412	0.369	0.034	0.320	0.084

XHOAFE	-0.3001	-0.3211	-0.3924	-0.7011	-0.5114	-0.6959
	-0.890	-0.897	-1.129	-2.781	-1.574	-2.564
	0.397	0.396	0.292	0.021	0.154	0.033

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.9915	2.6032	12.3333	19.3333
XHOAFE	13	2.4188	0.4494	1.7778	3.1111
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.6364	-0.6638	-0.8284	-0.1269	-0.5307	-0.3623
	-2.333	-2.348	-3.914	-0.362	-1.657	-1.028
	0.045	0.047	0.004	0.726	0.136	0.334
XHOAFE	-0.7366	-0.5552	-0.8363	-0.2292	-0.6101	-0.4768
	-3.081	-1.766	-4.036	-0.666	-2.037	-1.435
	0.013	0.115	0.004	0.522	0.076	0.189

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	22.8034	4.8767	16.7778	36.3333
XHOAFE	13	4.2137	0.7863	3.4444	6.3333
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.6553	0.6134	0.6593	-0.4470	-0.4773	-0.6148
	2.454	2.055	2.320	-1.414	-1.437	-2.062

	0.037	0.074	0.049	0.191	0.189	0.073
XHOAFE	0.6787	0.7146	0.7475	-0.4630	-0.5520	-0.6916
	2.614	2.703	2.977	-1.477	-1.752	-2.533
	0.028	0.027	0.018	0.174	0.118	0.035

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.3932	9.6306	7.2222	39.8889
XHOAFE	13	2.6325	1.7664	1.0000	7.1111
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.5456	0.6263	0.6239	-0.2497	-0.2330	-0.3210
	1.841	2.125	2.112	-0.729	-0.634	-0.897
	0.099	0.066	0.068	0.484	0.544	0.396
XHOAFE	0.5277	0.6179	0.6117	-0.2405	-0.2309	-0.3150
	1.757	2.079	2.046	-0.701	-0.628	-0.878
	0.113	0.071	0.075	0.501	0.548	0.405

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.8376	3.6727	9.1111	21.3333
XHOAFE	13	2.6154	0.5977	1.5556	3.5556
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.8743	0.8360	0.8948	-0.3281	-0.3313	-0.3976
	5.095	4.032	5.302	-0.983	-0.929	-1.146
	0.001	0.004	0.001	0.352	0.380	0.285
XHOAFE	0.8460	0.7855	0.8469	-0.2960	-0.2509	-0.3159
	4.488	3.358	4.214	-0.877	-0.686	-0.881
	0.002	0.010	0.003	0.404	0.512	0.404

ANEXO. ESTADISTICAS DE CORRELACIÓN POR NAVE Y CUADRO
Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucaledí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	16.2564	8.2688	4.3333	30.6667
XHOAFE	13	3.0256	1.4686	1.0000	6.0000
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.5463	0.3539	0.5900	0.7213	0.8965	0.9333
	1.845	1.001	1.933	2.945	5.353	6.874
	0.098	0.346	0.089	0.016	0.001	0.000
XHOAFE	0.5374	0.3542	0.6166	0.5632	0.8681	0.8516
	1.802	1.002	2.072	1.928	4.628	4.298
	0.105	0.346	0.072	0.086	0.002	0.003

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucaledí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.7436	6.2792	6.0000	26.3333
XHOAFE	13	2.7179	1.0788	1.3333	4.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.6554	0.4420	0.7271	0.4332	0.9349	0.7877
	2.455	1.304	2.802	1.359	6.967	3.383
	0.036	0.229	0.023	0.207	0.000	0.010
XHOAFE	0.5752	0.3791	0.6155	0.6137	0.7851	0.7991
	1.989	1.084	2.066	2.198	3.354	3.517
	0.078	0.310	0.073	0.055	0.010	0.008

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucaledí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	13.9744	8.0708	3.6667	26.0000
XHOAFE	13	2.5641	1.3080	1.0000	5.0000
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.6340 2.319 0.046	0.3142 0.876 0.407	0.6071 2.021 0.078	0.6853 2.662 0.026	0.8666 4.595 0.002	0.8822 4.958 0.001
XHOAFE	0.4917 1.597 0.145	0.1566 0.419 0.686	0.4130 1.200 0.265	0.6289 2.288 0.048	0.7950 3.468 0.008	0.8088 3.638 0.007

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	13.6667	5.2352	3.6667	21.3333
XHOAFE	13	2.5641	0.6990	1.3333	3.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.6321 2.307 0.046	0.3113 0.867 0.411	0.6277 2.133 0.065	0.5714 1.969 0.080	0.9385 7.194 0.000	0.8730 4.736 0.001
XHOAFE	0.3021 0.896 0.393	0.1071 0.285 0.783	0.3014 0.836 0.427	0.1319 0.376 0.715	0.6042 2.006 0.080	0.4343 1.276 0.238

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	12.8718	6.9249	3.0000	22.6667
XHOAFE	13	2.4103	1.0642	0.3333	3.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.0577	0.1647	0.1362	0.7059	0.7340	0.8210
	0.163	0.442	0.364	2.819	2.859	3.804
	0.874	0.670	0.725	0.020	0.021	0.005
XHOAFE	-0.4194	-0.1501	-0.3705	0.5996	0.3587	0.5516
	-1.307	-0.402	-1.055	2.119	1.017	1.750
	0.224	0.698	0.322	0.063	0.339	0.118

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	18.7436	3.7022	13.3333	25.3333
XHOAFE	13	2.7436	0.6825	1.6667	3.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.4534	-0.2049	0.1796	0.0775	0.7139	0.4474
	1.439	-0.554	0.483	0.220	2.698	1.324
	0.184	0.595	0.642	0.831	0.027	0.222
XHOAFE	0.6947	0.0327	0.4672	0.3078	0.8632	0.6534
	2.732	0.086	1.398	0.915	4.523	2.284
	0.023	0.933	0.200	0.384	0.002	0.052

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	19.6410	6.7583	12.3333	32.6667
XHOAFE	13	3.0000	1.1706	1.6667	5.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.5010	0.0447	0.3498	0.5548	0.8855	0.8145
	1.637	0.118	0.988	1.886	5.043	3.715
	0.136	0.909	0.352	0.092	0.001	0.006
XHOAFE	0.4851	0.0958	0.3745	0.5707	0.9002	0.8339
	1.569	0.255	1.069	1.966	5.469	3.998
	0.151	0.805	0.316	0.081	0.001	0.004

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	25.3846	3.8486	20.0000	31.3333
XHOAFE	13	4.1538	0.8121	3.0000	5.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.1032	-0.0035	-0.0668	-0.8224	-0.5036	-0.7644
	-0.293	-0.009	-0.177	-4.089	-1.542	-3.136
	0.776	0.993	0.864	0.003	0.162	0.014
XHOAFE	-0.3365	-0.1769	-0.3304	-0.7894	-0.6865	-0.8472
	-1.011	-0.476	-0.926	-3.637	-2.498	-4.218
	0.339	0.647	0.381	0.005	0.037	0.003

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	14.5641	4.6436	8.6667	24.0000
XHOAFE	13	2.1795	0.8456	1.0000	3.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.3714	-0.3545	-0.4619	-0.3599	-0.4464	-0.4571
	-1.132	-1.003	-1.378	-1.091	-1.320	-1.360
	0.287	0.345	0.206	0.304	0.223	0.211
XHOAFE	-0.3426	-0.3285	-0.4261	-0.4591	-0.4870	-0.5381
	-1.031	-0.920	-1.246	-1.461	-1.475	-1.689
	0.329	0.384	0.248	0.178	0.178	0.130

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.8718	4.7425	5.3333	23.3333
XHOAFE	13	2.3590	0.6449	1.0000	3.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.3134	-0.4242	-0.4728	0.1645	-0.2989	-0.0273
	-0.933	-1.239	-1.420	0.472	-0.829	-0.072
	0.375	0.250	0.194	0.648	0.431	0.944
XHOAFE	-0.2957	-0.4359	-0.4711	0.0925	-0.3955	-0.1238
	-0.875	-1.281	-1.413	0.263	-1.139	-0.330
	0.404	0.236	0.195	0.799	0.288	0.750

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	16.5128	2.7776	11.6667	20.3333
XHOAFE	13	2.7436	0.4545	2.0000	3.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.6663	-0.2912	-0.6375	-0.3877	-0.4927	-0.5066
	-2.527	-0.805	-2.189	-1.190	-1.498	-1.555
	0.032	0.444	0.060	0.265	0.173	0.159
XHOAFE	0.0264	0.5981	0.4082	-0.7012	-0.2614	-0.5622
	0.075	1.975	1.183	-2.782	-0.717	-1.799
	0.942	0.084	0.271	0.021	0.494	0.110

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	20.4872	7.2478	9.6667	32.3333
XHOAFE	13	3.2308	1.2125	1.6667	5.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.5208	-0.4610	-0.6264	-0.3919	-0.5671	-0.5417
	-1.725	-1.374	-2.126	-1.205	-1.822	-1.705
	0.119	0.207	0.066	0.259	0.106	0.127
XHOAFE	-0.4808	-0.3721	-0.5430	-0.4618	-0.6006	-0.6026
	-1.551	-1.061	-1.711	-1.472	-1.987	-1.998
	0.155	0.320	0.125	0.175	0.082	0.081

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	16.1538	3.0539	11.3333	21.3333
XHOAFE	13	2.5385	0.5699	1.6667	3.3333
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.6486	-0.5313	-0.7537	-0.3450	-0.6511	-0.5588
	-2.410	-1.659	-3.034	-1.040	-2.270	-1.783
	0.039	0.136	0.016	0.326	0.053	0.113
XHOAFE	-0.6877	-0.5938	-0.8207	-0.0640	-0.5538	-0.3424
	-2.679	-1.953	-3.800	-0.181	-1.760	-0.964
	0.025	0.087	0.005	0.860	0.117	0.363

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	16.7179	3.1413	11.3333	22.0000
XHOAFE	13	2.5385	0.6877	1.6667	3.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.1556	-0.5892	-0.4836	0.5219	0.0000	0.3077
	-0.446	-1.929	-1.462	1.731	0.000	0.856
	0.666	0.090	0.182	0.118	1.000	0.417
XHOAFE	-0.2155	-0.6810	-0.5987	0.4464	-0.0496	0.2404
	-0.624	-2.460	-1.977	1.411	-0.131	0.655
	0.548	0.039	0.083	0.192	0.899	0.531

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Teucalí)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	14.8205	1.2738	12.3333	17.3333
XHOAFE	13	2.1795	0.2201	2.0000	2.6667
HR2	10	65.5500	5.4775	60.0000	78.4000
HR3	9	65.1889	5.6821	60.0000	78.4000
M23HR	9	65.4389	4.4899	61.2500	74.0000
TEMP2	10	21.1100	1.5751	18.9000	23.8000
TEMP3	9	21.3000	1.5443	18.9000	23.8000
M23TEMP	9	21.2222	1.4051	19.2000	23.1500

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	-0.5855	-0.2991	-0.5717	-0.1040	-0.6721	-0.4336
	-2.043	-0.829	-1.843	-0.296	-2.401	-1.273
	0.071	0.431	0.103	0.774	0.043	0.239
XHOAFE	-0.4117	-0.3832	-0.5041	-0.4040	-0.7688	-0.6599
	-1.278	-1.098	-1.544	-1.249	-3.180	-2.324
	0.233	0.304	0.161	0.243	0.013	0.049

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	38.1795	6.2266	31.0000	48.3333
XHOAFE	13	7.3846	1.1291	5.3333	9.3333
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.8156	0.7259	0.8182	-0.7856	-0.2038	-0.6691
	3.987	2.792	3.766	-3.591	-0.551	-2.382
	0.003	0.023	0.005	0.006	0.597	0.044
XHOAFE	0.7346	0.7555	0.8377	-0.7670	-0.3644	-0.7999
	3.062	3.051	4.058	-3.381	-1.035	-3.527
	0.014	0.016	0.004	0.008	0.331	0.008

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.5897	4.0601	9.0000	21.3333
XHOAFE	13	2.4359	0.6856	1.3333	3.3333
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.3356	0.0587	0.1060	-0.1526	-0.3703	-0.2740
	1.008	0.155	0.282	-0.437	-1.055	-0.754
	0.340	0.880	0.785	0.673	0.322	0.473
XHOAFE	-0.0126	-0.2545	-0.2336	0.0095	-0.1591	-0.0391
	-0.036	-0.696	-0.636	0.027	-0.426	-0.104
	0.972	0.506	0.543	0.979	0.681	0.920

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	14.1538	6.0348	4.0000	24.6667
XHOAFE	13	2.3077	0.9375	0.6667	3.6667
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.7421	0.9023	0.8854	-0.2588	-0.7065	-0.6571
	3.131	5.538	5.040	-0.758	-2.641	-2.306
	0.012	0.001	0.001	0.468	0.030	0.050
XHOAFE	0.7159	0.9054	0.8863	-0.2712	-0.7109	-0.6792
	2.900	5.643	5.065	-0.797	-2.674	-2.448
	0.018	0.000	0.001	0.446	0.028	0.040

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	18.5641	5.4252	9.6667	27.6667
XHOAFE	13	3.1795	1.3307	1.3333	6.0000
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.2710	0.6389	0.4960	0.1634	-0.2065	-0.0303
	0.796	2.197	1.511	0.468	-0.558	-0.080
	0.446	0.059	0.169	0.651	0.592	0.938
XHOAFE	0.1985	0.5636	0.4161	0.1800	-0.1696	0.0058
	0.573	1.805	1.211	0.518	-0.455	0.015
	0.581	0.109	0.261	0.617	0.661	0.988

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 1 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	10	14.9667	9.1738	1.6667	33.3333
XHOAFE	10	2.2000	1.5807	0.3333	5.3333
HR2	8	57.4792	11.8447	42.8333	68.7500
HR3	7	56.1548	11.8322	43.5000	68.7500
M23HR	7	57.7976	10.7244	43.1667	67.2500
TEMP2	8	18.2188	1.0810	16.3333	19.2500
TEMP3	7	18.4405	1.1136	16.3333	19.5000
M23TEMP	7	18.2738	0.7595	16.9583	19.0417

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
8 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.0769	0.4190	0.5394	-0.0081	-0.2520	-0.3915
	0.189	1.032	1.432	-0.020	-0.582	-0.951
	0.856	0.342	0.202	0.985	0.582	0.378
XHOAFE	-0.0767	0.2565	0.3674	-0.0411	0.0410	-0.2504
	-0.189	0.593	0.883	-0.101	0.092	-0.578
	0.856	0.575	0.411	0.923	0.930	0.584

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	20.1282	8.9324	9.3333	36.0000
XHOAFE	13	3.3333	1.6499	1.3333	6.0000
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.1596	0.4638	0.4233	-0.0220	-0.0743	-0.1243
	0.457	1.385	1.236	-0.062	-0.197	-0.332
	0.658	0.203	0.251	0.952	0.849	0.749
XHOAFE	0.1268	0.4594	0.4142	-0.0129	-0.0621	-0.1176
	0.361	1.369	1.204	-0.037	-0.165	-0.313
	0.726	0.208	0.263	0.972	0.873	0.762

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	24.5385	14.2313	11.3333	56.0000
XHOAFE	13	4.3333	2.7012	2.0000	10.6667
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.6751	0.6916	0.6985	-0.2948	-0.2383	-0.3289
	2.588	2.534	2.582	-0.872	-0.649	-0.921
	0.029	0.035	0.032	0.406	0.534	0.384
XHOAFE	0.6469	0.6639	0.6681	-0.2834	-0.2512	-0.3306
	2.399	2.349	2.376	-0.836	-0.687	-0.927
	0.040	0.047	0.045	0.425	0.512	0.381

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	15.2821	3.1852	10.3333	20.3333
XHOAFE	13	2.3590	0.4993	1.3333	3.0000

HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.2698	0.5834	0.4782	0.0556	-0.2858	-0.1688
	0.793	1.901	1.440	0.158	-0.789	-0.453
	0.448	0.094	0.188	0.878	0.453	0.662
XHOAFE	-0.0362	0.1794	0.0851	0.1137	-0.1638	-0.0414
	-0.102	0.482	0.226	0.324	-0.439	-0.110
	0.921	0.642	0.827	0.754	0.672	0.915

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	12.8462	4.6140	4.6667	19.0000
XHOAFE	13	1.9744	0.7753	0.6667	3.3333
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.8173	0.8389	0.8800	-0.3872	-0.3483	-0.4641
	4.012	4.077	4.901	-1.188	-0.983	-1.386
	0.003	0.004	0.001	0.265	0.354	0.203
XHOAFE	0.8254	0.7985	0.8457	-0.4088	-0.3352	-0.4696
	4.135	3.509	4.193	-1.267	-0.941	-1.407
	0.003	0.008	0.003	0.237	0.374	0.197

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 2 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	10	10.4667	2.6303	7.3333	15.6667
XHOAFE	10	1.4000	0.4389	1.0000	2.0000
HR2	8	57.4792	11.8447	42.8333	68.7500
HR3	7	56.1548	11.8322	43.5000	68.7500
M23HR	7	57.7976	10.7244	43.1667	67.2500
TEMP2	8	18.2188	1.0810	16.3333	19.2500
TEMP3	7	18.4405	1.1136	16.3333	19.5000
M23TEMP	7	18.2738	0.7595	16.9583	19.0417

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
8 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.4345	0.6518	0.6777	-0.1665	-0.2224	-0.3369
	1.182	1.922	2.061	-0.414	-0.510	-0.800
	0.276	0.103	0.085	0.692	0.628	0.454
XHOAFE	0.1901	0.4885	0.5007	-0.0652	-0.2132	-0.2980
	0.474	1.252	1.293	-0.160	-0.488	-0.698
	0.650	0.257	0.243	0.877	0.643	0.511

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 1

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	21.9231	7.8648	11.6667	32.6667
XHOAFE	13	3.6410	1.3226	1.6667	5.6667
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.9137	0.9095	0.9531	-0.4384	-0.3838	-0.5285
	6.360	5.789	8.329	-1.380	-1.100	-1.647
	0.000	0.000	0.000	0.201	0.303	0.138
XHOAFE	0.8795	0.8803	0.9176	-0.3945	-0.3393	-0.4602
	5.226	4.910	6.109	-1.214	-0.954	-1.371
	0.001	0.001	0.000	0.256	0.368	0.207

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 2

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	21.4359	7.4826	9.6667	32.6667
XHOAFE	13	3.6154	1.3868	1.6667	6.0000
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.8145	0.9259	0.8984	-0.2810	-0.4912	-0.4765
	3.971	6.485	5.412	-0.828	-1.492	-1.434
	0.003	0.000	0.001	0.429	0.174	0.189
XHOAFE	0.8054	0.9268	0.8940	-0.2766	-0.4406	-0.4429
	3.843	6.528	5.279	-0.814	-1.298	-1.307
	0.004	0.000	0.001	0.437	0.230	0.228

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 3

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	22.1282	6.5370	14.0000	31.6667
XHOAFE	13	3.4615	0.8876	2.3333	4.6667
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.8765	0.7503	0.8458	-0.3626	-0.3361	-0.4326
	5.150	3.003	4.195	-1.101	-0.944	-1.269
	0.001	0.017	0.003	0.300	0.373	0.240
XHOAFE	0.8641	0.6308	0.7769	-0.4099	-0.2506	-0.4110
	4.855	2.151	3.265	-1.271	-0.685	-1.193
	0.001	0.064	0.011	0.236	0.513	0.267

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 4

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	13	11.2051	3.0898	7.0000	18.6667
XHOAFE	13	1.6154	0.4482	1.0000	2.6667
HR2	10	57.2917	12.0680	42.8333	69.3333
HR3	9	55.9537	11.9876	42.8333	68.7500
M23HR	9	57.3750	11.2552	43.1667	68.5000
TEMP2	10	18.3250	1.0412	16.3333	19.5000
TEMP3	9	18.3611	1.0977	16.3333	19.5000
M23TEMP	9	18.3056	0.7925	16.9583	19.2917

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
10 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.1265	0.1750	0.1057	0.0886	-0.0876	0.0474
	0.361	0.470	0.281	0.251	-0.233	0.125
	0.727	0.651	0.786	0.807	0.822	0.903
XHOAFE	0.3065	0.2585	0.2122	-0.1045	-0.1146	-0.0742
	0.911	0.708	0.574	-0.297	-0.305	-0.197
	0.386	0.499	0.581	0.773	0.768	0.849

Relación clima y daños por mildew polvoso en el cultivo de rosa (Fillco)

ESTADISTICAS DESCRIPTIVAS

PARA:NNAVE = 3 ; NCUADRO = 5

VARIABLE	n	PROMEDIO	DE	MIN	MAX
XSEVER	10	9.9333	4.0332	1.6667	16.0000
XHOAFE	10	1.4000	0.6045	0.3333	2.3333
HR2	8	57.4792	11.8447	42.8333	68.7500
HR3	7	56.1548	11.8322	43.5000	68.7500
M23HR	7	57.7976	10.7244	43.1667	67.2500
TEMP2	8	18.2188	1.0810	16.3333	19.2500
TEMP3	7	18.4405	1.1136	16.3333	19.5000
M23TEMP	7	18.2738	0.7595	16.9583	19.0417

MATRIZ DE CORRELACIONES SIMPLES

Coef. r de Pearson
Prueba t, Ho: r=0
Prob> |t|
8 obs.

	HR2	HR3	M23HR	TEMP2	TEMP3	M23TEMP
XSEVER	0.5951	0.5881	0.6732	-0.3602	-0.4043	-0.5683
	1.814	1.626	2.036	-0.946	-0.989	-1.544
	0.113	0.155	0.088	0.376	0.361	0.173
XHOAFE	0.5826	0.6654	0.7222	-0.3177	-0.3720	-0.5230
	1.756	1.993	2.335	-0.821	-0.896	-1.372
	0.123	0.093	0.058	0.439	0.405	0.219