

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

MONITOREO DE ENFERMEDADES DE ROSALES DE LA ROSALEDA
DEL PRADO DE MONTEVIDEO

por

Gladys CHARLE PÉREZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniera Agrónoma

MONTEVIDEO
URUGUAY
2019

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Mag. Agueda Scattolini

Ing. Agr. Vivienne Gepp

Ing. Agr. Mag. Fernando Sganga

Fecha: 30 de setiembre de 2019

Autora:

Gladys Charle

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por todo su esfuerzo y apoyo incondicional para poder finalizar esta etapa.

A las Ing. Agr. Agueda Scattolini y Elsa Perdomo por el apoyo y guía durante todo el trabajo.

A los Ing. Agr. Vivienne Gepp y Fernando Sganga por su colaboración en el presente trabajo y su participación en el tribunal de defensa.

A la Ing. Agr. Graciela Romero por sus aportes en la revisión de la tesis.

A Fernanda Otero, Gonzalo Rovira, Martín Spoturno y personal de la Intendencia Municipal de Montevideo por su buena disposición y apoyo durante la prospección en el Rosedal de Prado.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. <u>Objetivo general</u>	2
1.1.2. <u>Objetivos específicos</u>	2
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1. SIMBOLOGÍA DE LA ROSA.....	3
2.2. ORÍGENES DEL CULTIVO DE LAS ROSAS	3
2.3. DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO ROSA	8
2.4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ROSEDAL DEL PRADO	10
2.5. ENFERMEDADES A HONGOS	21
2.5.1. <u>Oídio</u>	21
2.5.2. <u>Mancha negra</u>	22
2.5.3. <u>Moho gris</u>	26
2.5.4. <u>Roya</u>	27
2.5.5. <u>Cancros</u>	28
2.5.6. <u>Otras manchas foliares</u>	30
2.6. ENFERMEDADES A BACTERIAS.....	30
2.6.1. <u>Agalla de corona</u>	30
2.7. ENFERMEDADES A VIRUS	32
2.7.1. <u>Rose rosette disease</u>	32
2.7.2. <u>Rose mosaic</u>	32
2.8. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL URUGUAY	33
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
3.1. MONITOREO.....	34

3.1.1. <u>Monitoreo de condiciones ambientales</u>	34
3.1.2. <u>Monitoreo del hospedante</u>	34
3.1.3. <u>Monitoreo de enfermedades</u>	37
3.1.3.1. Cuantificación de tizón de flor.....	37
3.1.3.2. Cuantificación de ramas enfermas en Dorothy Perkins	38
3.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	38
3.3. PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS.	39
4. <u>RESULTADOS</u>	41
4.1. MONITOREO DE CONDICIONES AMBIENTALES	41
4.2. MONITOREO DEL HOSPEDANTE	43
4.3. MONITOREO DE ENFERMEDADES.....	44
4.3.1. <u>Síntomas en flores</u>	44
4.3.2. <u>Síntomas en ramas</u>	47
4.3.3. <u>Presencia de cenicillas</u>	49
4.3.4. <u>Presencia de pústulas</u>	51
4.3.5. <u>Manchas foliares y patógenos asociados</u>	52
4.3.5.1. Mancha negra.....	52
4.3.5.2. Otras manchas foliares.....	56
4.3.6. <u>Agallas</u>	60
4.4. PATÓGENOS IDENTIFICADOS	60
5. <u>DISCUSIÓN</u>	61
6. <u>CONCLUSIONES</u>	65
7. <u>RESUMEN</u>	66
8. <u>SUMMARY</u>	67
9. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	68

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Ejemplares de rosa de donde se tomaron muestras.....	44
2. Incidencia expresada en % de ramas afectadas según síntoma.....	47
3. Patógenos identificados en el procesamiento de las muestras.....	60
Figura No.	
1. Rosaleda del Prado, año 1916.....	11
2. Rosaleda del Prado, año 1917.....	12
3. Estatua Fuegos Faustos, año 1916.....	13
4. Rosaleda del Prado, año 1917.....	14
5. Rosaleda del Prado, año 1917.....	15
6. Rosaleda del Prado, año 1917.....	16
7. Rosaleda del Prado, año 1917.....	17
8. Rosaleda del Prado, año 1919.....	18
9. Rosaleda del Prado, año 1928.....	19
10. Rosaleda del Prado, año 1931.....	20
11. Representación esquemática de los ocho tipos de interacción entre los genotipos de rosas y <i>Diplocarpon rosae</i>	25
12. Rosales de origen desconocido.....	35
13. Híbridos de Wichurana.....	35
14. Rosales Dorothy Perkins.....	35
15. Rosales té.....	36
16. Rosa té 3.....	36
17. Escala de severidad de síntomas de <i>Botrytis</i> sp. en flor rosa té 2.....	38
18. Placas con acículas de pino estériles.....	40
19. Placas de PDA con trozos de papel.....	40
20. Temperatura media durante el período marzo-junio 2018.....	41
21. Humedad relativa durante el período marzo- junio 2018.....	42
22. Precipitación durante el período marzo- junio 2018.....	42
23. Condensación de agua en hojas y flores.....	43
24. Características de las flores de rosa.....	44
25. Signo de moho gris en rosa té 2.....	45
26. Flores y pimpollos con síntomas de tizón en pétalos.....	46
27. Síntomas en ramas.....	47
28. Vista de la colonia de <i>Botryosphaeria</i> spp. en medio PDA.....	48
29. Desarrollo de estructuras reproductivas de <i>Botryosphaeria</i> spp.....	48

30. Conidios del género <i>Botryosphaeria</i> spp.	49
31. Desarrollo del signo de cenicilla.....	50
32. Signo de oídio cubriendo las espinas en Dorothy Perkins.....	51
33. Síntomas y signo de roya en hoja.....	51
34. Síntomas de mancha negra en hojas de rosa té.....	52
35. Estructuras asexuales “acérvulos” de <i>M. rosae</i> en hoja.....	53
36. Síntomas, signo y conidios de <i>M. rosae</i> en rosa té 1.....	53
37. Síntomas de mancha negra en híbridos de Wichurana.....	54
38. Manchas foliares en rosa Dorothy Perkins.....	54
39. Colonias obtenidas de aislamientos de mancha negra.....	55
40. Conidios de <i>Marssonina rosae</i>	55
41. Síntomas de mancha negra en rosa té 3.....	56
42. Manchas foliares en híbrido de Wichurana 1.....	56
43. Conidios de <i>Colletotrichum</i> sp. y esporas <i>Nigrospora</i> sp.....	57
44. Síntomas “ampollado” en envés de hoja H. Wichurana 1.....	57
45. <i>Zythia</i> sp. en hojas de H. Wichurana 1.....	58
46. Conidios del tipo <i>Botryosphaeria</i> spp. en hojas.....	58
47. <i>Zythia</i> sp. en hojas de Dorothy Perkins	59
48. <i>Alternaria</i> sp. en hojas.....	59
49. Síntomas de agalla de corona en rama.....	60

1. INTRODUCCIÓN

El género *Rosa* pertenece a la familia Rosaceae y es endémico de las regiones templadas del hemisferio Norte. No hay especies endémicas de rosa en el hemisferio Sur. Su temperatura óptima de crecimiento y floración es de 20 a 25°C.

Existe una tradición de considerar antiguas las especies o variedades conocidas aparecidas antes de 1867 y modernas las posteriores. En 1867 se obtiene el primer híbrido de té, la variedad “La France” como resultado de los cruzamientos entre los rosales de té y los reflorecientes que es la que marca la frontera de la modernidad. Este grupo constituye el 95% de los rosales que se cultivan en la actualidad.

Se denomina Rosaleda o Rosedal a un jardín especializado en exhibir exclusivamente variedades del género *Rosa*. El 15 de noviembre del año 1912 fue inaugurada La Rosaleda o Rosedal de Montevideo, que en aquel entonces se llamó Rosarium, obra del experto paisajista francés Charles Racine, mientras que la arquitectura le correspondió a Eugenio Baroffio. Está localizado en el corazón del Prado, rodeado por las avenidas Agraciada, Lucas Obes, Joaquín Suárez, Luis Alberto de Herrera y las calles Castro y José María Reyes. Actualmente ocupa un área de 6000 metros cuadrados aproximadamente, en un parque de más de 100 hectáreas y lleva el nombre de Juana de Ibarbourou por decreto No. 22328 de la Junta Departamental del 13 de agosto de 1985.

El rosal es afectado por una serie de enfermedades fúngicas, bacterianas y virales. Los principales patógenos fúngicos de importancia económica para la rosa son *Diplocarpon rosae*, *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* y *Phragmidium* spp. Entre las enfermedades fúngicas, la mancha negra y el mildiú polvoriento causados por *Diplocarpon rosae* y *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, respectivamente, son las enfermedades foliares más destructivas y extendidas. Ambas enfermedades afectan el vigor y el crecimiento de la planta, así como los brotes florales, reduciendo la floración, producción y calidad además de causar defoliación en ataques severos (Horst y Cloyd, 2007).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

- Contribuir al conocimiento de las enfermedades que afectan al rosal en las condiciones de Uruguay.

1.1.2. Objetivos específicos

- Realizar un estudio de los distintos síntomas que se observan en rosales.
- Identificar los géneros de hongos asociados a los síntomas.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. SIMBOLOGÍA DE LA ROSA

La rosa fue estimada como símbolo de belleza por babilonios, egipcios, romanos y griegos. En el Medio Oriente la rosa era parte de la religión, la poesía y del arte. Razón por la cual era frecuente su cultivo en los jardines árabes. En Europa y Asia las rosas eran una afición de las clases altas (Ferrer y Salvador, 1991).

La rosa tenía en las civilizaciones antiguas un sentido ocultista y se convirtió en emblema de silencio y del secreto. Entre los romanos, cuando se colocaba una rosa sobre la mesa indicaba que todo lo que se hablara durante la comida debía tener total reserva (sub rosa). En los confesionarios de las iglesias se tallaba en madera o piedra una rosa, símbolo de la reserva y de la inviolabilidad del secreto de confesión (Ferrer y Salvador, 1991).

Los emperadores romanos se colocaban una rosa en el escudo ya que según las creencias así conservarían por mucho tiempo el puesto de emperador; por esta razón se ve la rosa con tanta frecuencia en los escudos heráldicos (Ferrer y Salvador, 1991).

En Inglaterra la rosa roja era el emblema de la familia real Lancaster y la familia rival, la Casa de York, tenía como emblema la rosa blanca. En el año 1455 estalló un conflicto entre las dos familias pero en 1485, Enrique Tudor se casó con Isabel de York. La boda reunió a las dos familias y en el reinado de Enrique VII se unieron las dos rosas, roja y blanca en el escudo, que hoy son el motivo central del escudo de la Casa Real Inglesa (Ferrer y Salvador, 1991).

Por la afinidad entre la rosa y Venus, diosa del amor, la reputación de la rosa se asoció con el vicio y las costumbres desenfrenadas, hasta el siglo V después de Cristo, en que la Iglesia dejó de considerarla pagana. Para la Iglesia, las rosas rojas con cinco pétalos representan las cinco heridas de Cristo, y la rosa blanca la representación de la pureza de María. El rosario que permanece incambiado desde 1483, siendo en su tiempo las cuentas del rosario los frutos del rosal, de ahí su nombre (Ferrer y Salvador, 1991).

2.2. ORÍGENES DEL CULTIVO DE LAS ROSAS

El género Rosa pertenece a la familia Rosaceae y es endémico de las regiones templadas del hemisferio Norte. No hay especies endémicas de rosa en

el hemisferio Sur (Coggiatti Stelvio, 1988). Existen dos grupos geográficos de rosales: europeos o mediterráneos y orientales o asiáticos (Maino, 2014).

Su temperatura de crecimiento y floración es de 20-25°C. A más de 30°C se afecta notablemente el crecimiento y el tamaño de la flor (Wright et al., 2001).

Dentro del género *Rosa* se pueden distinguir la rosa especie o silvestres que crecen de manera espontánea en la naturaleza y las rosas obtenidas por hibridaciones, estas últimas a su vez se agrupan en antiguas y modernas.

Los ancestros de las actuales rosas de jardín son las rosas especie que aparecen en el hemisferio Norte hace aproximadamente 40 millones de años (Maino, 2014). Algunas de las rosas especie originarias de Europa o Asia son: *R. banksia*, *R. canina*, *R. centifolia*, *R. damascena*, *R. eglanteria*, *R. gallica*, *R. pimpinellifolia*, *R. rugosa*, *R. virginiana*, *R. sempervirens*, *R. wichurana*, *R. multiflora*, *R. roxburghii*, *R. primula*, *R. glauca*, *R. bracteata*, *R. foetida*, *R. moyessi*, *R. moschata*, *R. gigantea*, *R. sericea* lútea entre otras. Existen numerosas rosas especie nativas de América del Norte y alguna de ellas son *R. californica plena*, *R. carolina* o *virginiana*, *R. palustris*, *R. nítida*, *R. nutkana*, *R. stellata*, *R. setigera* entre otras (Maino, 2014).

Las rosas consideradas “old garden roses” son creadas y reconocidas antes del año 1867. Son arbustos leñosos de una sola floración, con flores fragantes, en particular de flor doble principalmente en tonos de blanco, rosa y rojo. Son de origen europeo o asiático (Maino, 2014). Algunas de las rosas antiguas son: *R. x alba*, *R. x multiflora*, *R. x* híbridos perpetuos, *R. bourbon*, *R. x sempervirens*, *R. x setigera*, *R. centifolia*, *R. x spinosissima*, *R. damask*, *R. Musgosa*, *R. Chinensis*, *R. noisette*, *R. x eglanteria*, *R. portland*, *R. foetida*, *R. odorata* o *gigantea*, *R. x gallica* entre otras (Ferrer y Salvador, 1991).

Algunas de las principales rosas antiguas de origen europeo son: *R. gallica*, *R. x alba*, *R. centifolia*, *R. damascena* y *R. musgosa*. Son plantas vigorosas que soportan muy bajas temperaturas y de floración única en el año (Maino, 2014).

R. gallica fue muy desarrollada por los hibridadores europeos a comienzos del siglo XIX (Maino, 2014).

R. alba son arbustos grandes y vigorosos especiales para zonas muy frías, con flores blancas a rosadas muy perfumadas. Ya eran cultivadas en los castillos de la Edad Media, es probablemente la “rosa blanca de la casa York” (Maino, 2014).

R. centifolia se presume su origen en Holanda alrededor del año 1600 (Maino, 2014).

R. damascena se originó en Asia y se supone que fueron traídas a Europa por los cruzados desde Damasco, de ahí su nombre. Florecen una sola vez a excepción de la *R. x damascena* “bífera” que es refloreciente y se presume la cultivaban los Romanos para sus ceremonias y para obtener agua de rosas. Sus plantas son vigorosas y las flores semidobles y muy dobles. Fueron muy hibridadas a comienzos del siglo XIX (Maino, 2014).

R. Musgosa es una mutación espontánea de *R. centifolia* que ocurrió en varios lugares de Europa en diversas épocas, los registros datan de épocas anteriores al siglo XVIII o principios del siglo XIX. Tienen sobre los tallos y hojas un crecimiento musgoso que corresponde a una mutación de las glándulas (Maino, 2014).

Existen otras variedades que se pueden considerar dentro de las rosas antiguas europeas, algunas de estas son: *R. espinosissima* y *R. ayrshire* (Maino, 2014).

Las *R. espinosissima* son también conocidas como “Pimpinellifolias”. Soportan temperaturas muy frías y son muy vigorosas, creciendo incluso en suelos pobres y arenosos. Posee flores simples de colores blanco a carmín muy perfumadas y floración única (Maino, 2014).

La *R. ayrshire* es un antiguo híbrido de *R. arvensis*. Son rosales muy vigorosos y trepadores. Sus flores son de color rosa tenue y tienen perfume a mirra (Maino, 2014).

Los principales grupos de rosas antiguas de origen asiático corresponden a *R. odorata* o *gigantea* y *R. chinensis*. Repiten su floración en forma más o menos continua en climas cálidos pero las afecta el frío extremo. Las rosas chinas son las más antiguas de todas. Las primeras variedades llegadas a Europa a mediados del siglo XVIII fueron “Parsons Pink China” conocida como “Old Blush” y “Slaters Crimson China” (Maino, 2014).

R. chinensis son plantas de altura variable de 1,2 a 6 metros. Tallos con escasas espinas. Hojas jóvenes de color púrpura y flores individuales rojas, blancas o rosadas (Ferrer y Salvador, 1991).

R. odorata o *gigantea* (rosa té). La fragancia de sus flores era tan similar a la de las hojas de té frescas cuando se trituraban que durante muchos años esta especie se denominaba generalmente la rosa perfumada de té. A medida

que aumentaba el número de variedades y como muchas de ellas carecían del aroma distintivo del original, el nombre se acortó a rosa té. Estas rosas aportaron gran parte de la fragancia, floración perpetua y calidad de floración a las variedades híbridas de té modernas (Shepherd, 1978).

Las rosas té son híbridos de *R. odorata o gigantea x R. chinensis* (Maino, 2014). Empezaron a cultivarse en el siglo X, tienen fragancia de té y su cultivo se da mejor en lugares con largos veranos dado que fueron hibridadas en la zona mediterránea. En 1810 llega a Inglaterra el primer rosal con olor a té (rosa de té) con capullo perfecto, floración repetida, pedúnculos débiles y cierta sensibilidad a heladas ('Hume's Blush Tea-scented China', Ferrer y Salvador, 1991).

A comienzos de siglo XIX aparecen los primeros híbridos reflorecientes, producto de los cruzamientos de las rosas europeas con las orientales. La introducción en Europa de las rosas de té aparecidas en Asia dieron lugar a nuevas variedades de rosas antiguas que surgieron de cruces orientales-occidentales algunas de ellas son: *R. bourbon*, *R. noisette*, *R. portland*, *R. híbridas perpetuas* (Maino, 2014).

Las *R. bourbon* son híbridos espontáneos que se originaron en la Isla de Bourbon entre Rosa x *damascena* "bífera" y "Old Blush" (Maino, 2014). Fue descrita en Francia en el año 1817. Son plantas de crecimiento medio a vigoroso con flores grandes dobles de color rojo perfumadas. Repite la floración en otoño y posee tallos con espinas fuertes y cortas (Ferrer y Salvador, 1991).

La *R. noisette* es una variedad derivada de una rosa creada en EEUU como resultado del cruzamiento entre "Old Blush" y *R. moschata* (Ferrer y Salvador, 1991). Phillippe Noisette plantó semillas de esta rosa y obtuvo un denso arbusto más pequeño que el original con ramilletes dobles que llamó "Blush Noisette". Posteriormente su hermano, que residía en París recibió esta rosa y la introdujo en el mercado hacia 1815. En los siguientes 10 años los viveristas franceses lanzaron al mercado catálogos con más de 100 variedades de rosas "Noisette" con colores desde el blanco al carmesí. En esa misma época había llegado desde China la rosa té de color amarillo que al cruzarla con la rosa "Noisette" surgieron rosas más grandes trepadoras, siendo una de la más famosa "Glorie de Dijon" (Maino, 2014). Entre sus híbridos destaca "Manetti", obtenida en el Jardín Botánico de Milán en 1837 y que es utilizada como portainjerto para variedades de flor de corte en EEUU y España (Ferrer y Salvador, 1991).

Las *R. portland* tiene su origen como un híbrido de *R. gallica* y *R. damascena* "bífera". Son rosas de floración repetitiva y descienden de la original "Portland Rose", que fue descubierta por la Duquesa de Portland en Italia (Maino, 2014). Se introdujo en Inglaterra alrededor de 1775 y fue nombrada 'Duchess of

Portland' en honor de una entusiasta amante de las rosas de esa época. Se dice que producía sus brillantes flores escarlatas en gran profusión desde mediados del verano hasta fines del otoño. 'Rose du Roi' (Comte Lelieur, 1812) fue probablemente la más importante de las rosas portland, ya que fue progenitora de algunos de los primeros híbridos perpetuos (Shepherd, 1978).

Las rosas híbridas perpetúas son híbridas entre las *R. china*, *R. portland* y *R. damascenas*. Alrededor del año 1820 surgieron miles de variedades (Maino, 2014). Estos rosales antiguos han heredado de sus parentales el fuerte crecimiento, los numerosos acúleos y flores grandes dobles. Hay pocas variedades con fragancia y el color amarillo está ausente (Ferrer y Salvador, 1991).

En 1867 se obtiene el primer híbrido de té, la variedad "La France" como resultado de los cruzamientos entre los rosales té y los híbridos perpetuos. Este hito es el que marca la frontera de la modernidad: se consideran rosas antiguas variedades de clases conocidas o aparecidas antes de 1867, y modernas las correspondientes a clases posteriores. Las rosas híbridas de té son el grupo más grande en la actualidad y hay decenas de miles de variedades registradas (Ferrer y Salvador, 1991).

La clasificación de las rosas modernas tiende a seguir criterios basados en las características de crecimiento: arbustivas, tapizantes, miniaturas, trepadoras; y de floración: floribundas, grandifloras, híbridos de té, pernetianas, polyanthas, híbridos de rugosa, híbridos Wichurana, híbridos de kordesii, híbridos de moyessi, entre otros (Ferrer y Salvador, 1991).

La mayoría de las rosas del mundo se deben a las rosas silvestres originarias de China. Los primeros cruzamientos o hibridaciones artificiales se realizaron en Francia bajo la influencia de la figura histórica de la emperatriz Josefina de Beauharnais esposa de Napoleón Bonaparte, en el parque de la Malmaison, donde cultivó la primera colección de rosas de Occidente. Las rosas se pusieron de moda en tiempos de Josefina en toda Europa. Ella impulsó y ayudó a los horticultores a hibridar y obtener nuevas rosas (Ferrer y Salvador, 1991).

Cuando se realizan hibridaciones entre especies botánicas lo que se busca son condiciones que estas especies transmitan con facilidad, como la rusticidad y la fortaleza (*R. glauca*, *R. rugosa*, *R. virginiana*), crecimiento indeterminado (*R. wichurana*), resistencia a enfermedades (*R. wichurana*, *R. rubiginosa* y *R. roxburghii*) o carencia de acúleos (*R. blanda*, Ferrer y Salvador, 1991).

2.3. DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO ROSA

Todas las rosas pertenecen al género *Rosa*, que se subdivide en cuatro subgéneros: *Hulthemia* y *X Hulthemosa*, *Eurosa*, *Platyrhodon*, *Hesperhodos* (Ferrer y Salvador, 1991).

El subgénero *Hulthemia* y *X Hulthemosa* tiene su origen en Afganistán y las rosas presentan flores solitarias de cinco pétalos de color amarillo y de floración única. Presenta hojas simples sin estípulas (Ferrer y Salvador, 1991).

En el subgénero *Hulthemia* hay una sola especie: *Hulthemia persica*. El subgénero *x Hulthemosa* está compuesto por una sola especie, *R. x hardii* obtenida en París (Ferrer y Salvador, 1991).

En el subgénero *Platyrhodon* la especie que lo compone es la *R. roxburghii*. Son rosas originarias de China y presentan inflorescencias de varias flores de color rosa pálido. *R. roxburghii* fue traída de la China por Lord Roxburgh en 1824 (Ferrer y Salvador, 1991).

En el subgénero *Hesperhodos* hay dos especies procedentes de EEUU: la *R. stellata* y la *R. mirifica*. La primera, prospera a alturas de 2000 metros y presenta flores solitarias rosa, púrpura o blancas (Ferrer y Salvador, 1991).

Se divide al subgénero *Eurosa* en diez secciones, según Krussman, lo que permite agruparlas por afinidad de caracteres morfológicos y de origen (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección I: *Pimpinellifoliae*. Se distribuyen en Europa y Asia y presentan flores solitarias. Pertenecen a esta sección *R. pimpinellifolia* y *R. foetida*, esta última se describe botánicamente en 1586 por Dalechamp (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección II: *Gallicanae*. Su origen abarca Europa y Asia. Constituyen la base de la mayoría de las rosas actuales. Son de flores solitarias, raramente varias flores en largos pedúnculos. Esta sección comprende las especies más interesantes e importantes del género *Rosa*: *R. gallica*, *R. x centifolia*, *R. x damascena*, *R. x alba*, *R. x richardii* Rehder (Shepherd 1978, Ferrer y Salvador 1991).

Sección III: *Caninae*. Se distribuye en Europa y Asia. Presentan inflorescencias de varias flores. *R. canina* pertenece a esta sección y es de origen muy antiguo y fue nombrada así por los romanos ya que se suponía que curaba

la rabia por la mordedura del perro. Se trata de la rosa silvestre más común nativa de Gran Bretaña y Europa. Posee flores individuales de color rosa pálido o encendido y dulce fragancia. También pertenece a esta sección la *R. eglanteria* que posee hojas fuertemente dentadas con glándulas que producen una sustancia pegajosa y perfumada con fragancia de manzanas (Shepherd 1978, Ferrer y Salvador 1991).

Sección IV: *Carolinae*. Se distribuye en Norteamérica. La mayoría de las inflorescencias son de pocas flores. Pertenecen a esta sección la *R. carolina*, *R. nitida*, *R. virginiana* (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección V: *Cinnamomeae*. Se distribuye por todo el hemisferio Norte. Posee inflorescencias de varias flores, pétalos rojos, raramente blancos. A esta sección pertenece la *R. rugosa* que procede del Japón y Asia y posee flores muy perfumadas. También pertenecen a esta sección *R. kordesii* y *R. moyesii* (Shepherd 1978, Ferrer y Salvador 1991).

R. kordesii recibe el nombre de su obtentor Kordes muy famoso en Alemania por desarrollar nuevas variedades resistentes a las bajas temperaturas. Sus híbridos son particularmente resistentes a enfermedades (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección VI: *Synstilae*. Están distribuidas en Asia y unas pocas en Europa. Son plantas de crecimiento vigoroso, trepadoras y de tallos flexibles con espinas de forma variada. Las flores están agrupadas en inflorescencias de tres o varias. Pertenecen a esta sección la *R. arvensis*, *R. moschata*, *R. sempervirens*, *R. setigera*, *R. Multiflora*, *R. wichurana* y *R. x musgosa* (Shepherd 1978, Ferrer y Salvador 1991).

R. wichurana posee gran vigor y follaje casi persistente. Llegó desde Japón en el año 1861 cuando el botánico alemán Dr. Ernst Wichura la vio creciendo a orillas de un río (Maino, 2014). Entre sus híbridos más famosos se encuentra 'Dorothy Perkins', variedad obtenida por Jackson and Perkins en el año 1902. Presenta follaje verde oscuro brillante con flores de color rosa de buen perfume. Crecimiento flexible y semi vigoroso (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección VII: *Chinensis*. Se distribuyen en China. Son de crecimiento variable pero generalmente vertical alcanzando alturas de 1 a 7 metros e inflorescencias usualmente de varias flores (Ferrer y Salvador, 1991). A esta sección pertenecen *R. chinensis*, *R. x odorata o gigantea*, *R. x borboniana*, *R. noisettiana*, *R. té*, *R. híbridas perpetúas* y los *R. híbridos de té* (Shepherd 1978, Ferrer y Salvador 1991).

Sección VIII: *Banksianae*. Se distribuyen en el Sur de China y son plantas de crecimiento vigoroso, que alcanzan hasta los siete metros. La mayoría tienen pocas o casi ningún acúleo. Las inflorescencias cuentan con varias o muchas flores. A esta sección pertenece la *R. banksia* que es un trepador formidable pero de muy difícil reproducción (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección IX: *Laevigatae*. Se distribuyen en el Sureste de China y Taiwán y presentan flores solitarias (Ferrer y Salvador, 1991).

Sección X: *Bracteatae*. La *R. bracteatae* se distribuye en el Sur y Este de EEUU, este de China y Taiwán. Tiene inflorescencias de una o varias flores blancas o amarillentas (Ferrer y Salvador, 1991).

2.4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL ROSEDAL DEL PRADO

Se denomina rosaleda o rosedal a un jardín exclusivamente de variedades del género rosa (Ferrer y Salvador, 1991).

El 15 de noviembre del año 1912 fue inaugurada en Montevideo La Rosaleda o Rosedal, que en aquel entonces se llamó Rosarium, obra del paisajista francés Charles Racine y el arquitecto Eugenio Baroffio.¹ Está localizado en el corazón del prado, rodeado por las avenidas Agraciada, Lucas Obes, Joaquín Suárez, Luis Alberto de Herrera y las calles Castro y José María Reyes.

Eugenio Baroffio se encargó de ejecutar los planos según el trazado de Carlos Racine. Es así que los 12.000 rosales iniciales fueron importados de Francia en 1910 y plantados ese mismo año. Posteriormente se construyó una fuente en la parte central del rosedal y se terminó la estructura proyectada por Baroffio. Finalmente en 1912 se compraron los jarrones versallescicos y se colocaron cientos de lámparas eléctricas para su inauguración oficial. ¹

¹ De León, D. s.f. La Rosaleda del Prado: puesta en valor-restauración. Montevideo, IMM. s.p. (sin publicar).



Figura No. 1. Rosaleda del Prado, año 1916. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

Como se puede apreciar en los registros fotográficos, en el año 1916 existían unos pilares con jarrones ornamentales en su parte superior.

La Rosaleda del Prado alberga rosas silvestres e híbridas. Se pueden contemplar los híbridos obtenidos a mediados del siglo IXX, al cruzar los rosales occidentales con las nuevas rosas llegadas de China desde finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, como los rosales té que prolongan el período de floración y amplían la variedad de colores.¹



Figura No. 2. Rosaleda del Prado, año 1917. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

Cuando la rosaleda fue inaugurada había una fuente al centro (distinta a la actual) rodeada por ocho arcos metálicos. Posteriormente en el año 1914 la fuente habría sido sustituida por la colocación de una réplica de la escultura Fuegos Fatuos del arquitecto francés Hector Guimard.¹



Figura No. 3. Estatua Fuegos Fatuos, año 1916. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

Aparentemente, para la sociedad de la época, la imagen de dos cuerpos femeninos desnudos y entrelazados causó cierto rechazo por lo cual la réplica de la escultura de Guimard se habría mantenido ocupando el espacio central hasta el año 1918, para ser posteriormente trasladada dentro del prado a un espacio próximo a la Rosaleda, donde se mantiene hasta el día de hoy. ¹



Figura No. 4. Rosaleda del Prado, año 1917. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

El Rosedal está formado por cuatro grandes pérgolas que definen un rectángulo de 89,50 metros de largo por 74 metros de ancho, coronadas por ocho cúpulas al estilo "Art Nouveau".¹



Figura No. 5. Rosaleda del Prado, año 1917. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

Actualmente el Rosedal del Prado ocupa un área de 6000 metros cuadrados aproximadamente, en un parque de más de 100 hectáreas.



Figura No. 6. Rosaleda del Prado, año 1917. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

Sobre las pérgolas que definen el gran rectángulo crecen las *Rosa banksia* originarias de China. Estas son las primeras en florecer, anunciando la primavera.



Figura No. 7. Rosaleda del Prado, año 1917. Fuente: IMM. CDF (s.f.)



Figura No. 8. Rosaleda del Prado, año 1919. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

En el año 1919 hay registros de la conformación muy similar a la actual con la incorporación de una pérgola en forma de anillo sostenida por veinte columnas. En el centro se ubicaba una fuente, cuyo elemento central estaba conformado por un pedestal metálico y un plato de piedra tallada.¹

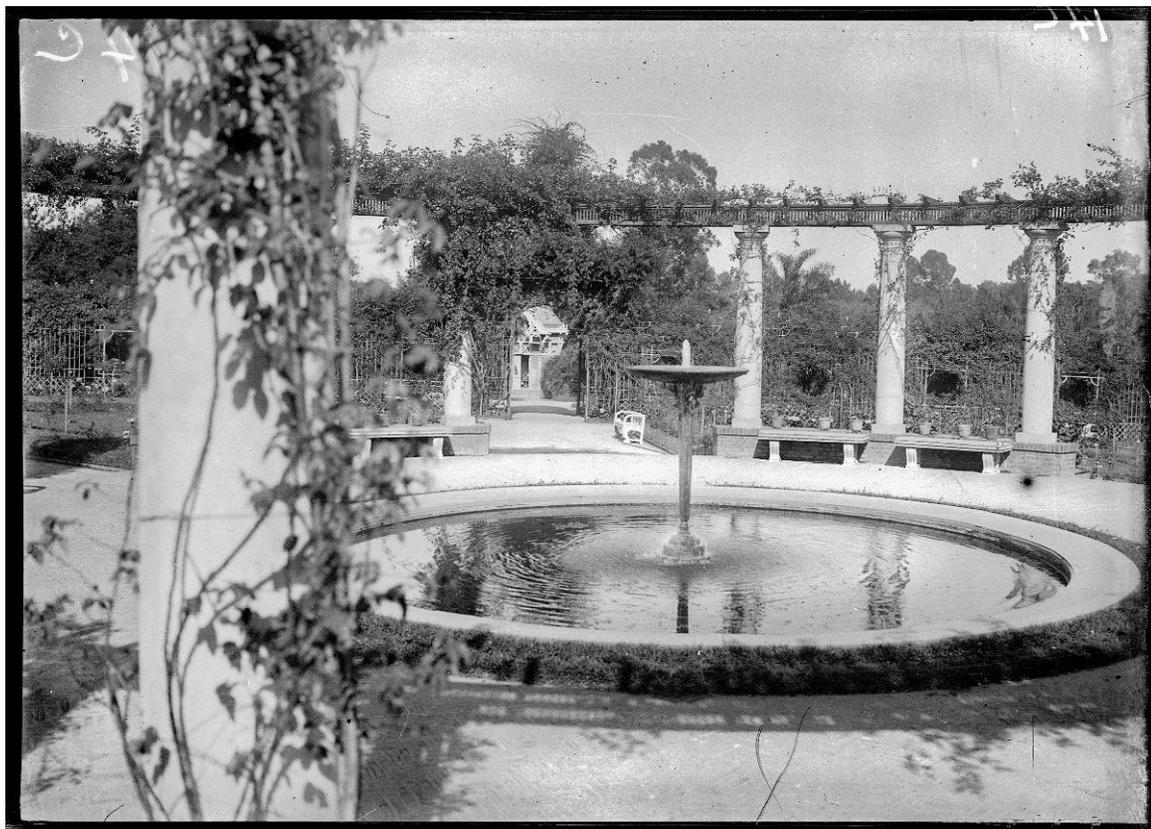


Figura No. 9. Rosaleda del Prado, año 1928. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

En la pérgola sobre columnas que rodea a la fuente se encuentran algunas especies como la 'Albéric Barbier' de un blanco marfil, el 'Louis Philippe', roja muy noble, que florece todo el año.¹



Figura No. 10. Rosaleda del Prado, año 1931. Fuente: IMM. CDF (s.f.)

El centro está engalanado por una fuente desde donde se desprenden, como rayos, ocho caminos que siguen las medianas y las diagonales del rectángulo.

El trece de agosto de 1985 la Junta Departamental aprobó el decreto No. 22.328 que designó a la Rosaleda del Prado con el nombre “Juana de Ibarbourou”.¹

2.5. ENFERMEDADES A HONGOS

2.5.1. Oídio

Agente causal: *Sphaerotheca pannosa f. sp. rosae*. Pertenece a la Subdivisión Ascomycotina, Clase II Pyrenomycetes, Orden Erisiphales, Género *Sphaerotheca* (Agrios, 2007). Se describió por primera vez en 1819 y se le atribuyó el género *Alphitomorpha pannosa*. En 1829 se transfirió al género *Erysiphe* y en 1851 se le ubicó en el género *Sphaerotheca*. En 1914 se distinguió entre la *Sphaerotheca pannosa var. rosae* y *Sphaerotheca pannosa var. persicae* (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Es la enfermedad más distribuida en rosales de invernáculos y a campo a nivel mundial (Wright et al., 2001).

El oídio es un parásito obligado. El micelio es de color blanco y crece sobre la superficie de los tejidos enviando haustorios hacia las células epidérmicas de los tejidos. Forma un conjunto de hifas sobre la superficie de los tejidos de la planta y algunas de ellas producen conidióforos cortos y erectos con 5 a 10 conidios ovoides que se mantiene unidos en cadenas (Wright et al. 2001, Agrios 2007).

Aparece sobre las hojas más jóvenes que en poco tiempo se cubren con hifas de color blanco grisáceo y se deforman conforme se expanden. Solo bajo condiciones muy favorables son infectados los tejidos totalmente desarrollados. Sobre los brotes jóvenes aparecen manchas blancas similares a las de las hojas que llegan a cubrir totalmente los ápices y estos se arquean dando como resultado una menor producción de flores y debilitamiento de la planta (Wright et al. 2001, Stadnick y Rivera 2001, Agrios 2007). Sobre las hojas más viejas aparecen grandes manchas blancas constituidas por las hifas del hongo (Agrios, 2007). En variedades muy susceptibles causa encrespamiento y deformación de las hojas nuevas con defoliación, produciendo también la muerte de brotes y botones florales, disminuyendo considerablemente el vigor de las plantas (Fernández, 1978).

Con respecto a los factores ambientales que influyen el desarrollo del oídio: con humedad relativa de 97 a 99% la germinación de los conidios tiene su temperatura óptima a 21°C y el desarrollo del micelio entre 18 y 25°C. Con humedad relativa de 90 a 99% y temperaturas de 15,5°C durante la noche se dan las condiciones óptimas para formación de conidios, germinación e infección. Condiciones de 26,7 °C y 40 a 70% de humedad relativa durante el día favorecen la maduración y lanzamiento de conidios. Los conidios empiezan a germinar 2 a 4 horas después que se depositaron en la hoja. Si se repiten las condiciones durante varias noches y días se dan las condiciones necesarias para el desarrollo

de una epidemia. La presencia de agua libre sobre la hoja inhibe la germinación de los conidios (Horst y Cloyd, 2007).

En rosa té híbrida a temperaturas constantes entre 10 y 28° C la duración del período de incubación varió entre 4 y 10 días. Este fue más largo a temperaturas altas y las colonias tardaron más tiempo en desarrollarse bajo temperaturas fluctuantes que bajo temperaturas constantes (Xu, 1999).

El oídio inverna principalmente en forma de micelio en las yemas y en la base de las espinas. Ocasionalmente forma cleistotecios sobre hojas, pétalos y tallos (Stadnick y Rivera 2001, Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007, Agrios 2007). Con la llegada del tiempo frío, en las zonas donde existen los dos tipos de micelio compatibles para la reproducción sexual (es un hongo heterotálico) cesa la producción de conidios y se forman cleistotecios globosos o peritecios piriformes (Horst y Cloyd, 2007). Estos al principio son blancos y adquieren un color negro cuando llegan a la madurez. No siempre que están presentes ambos micelios se forman las estructuras de reproducción sexual y cuando lo hacen no en cualquier cultivar de rosa (Horst y Cloyd, 2007). En donde se forman, al llegar la primavera estas estructuras absorben agua y al secarse las ascas descargan sus ascosporas (Agrios, 2007).

Se sugiere que hay 5 razas con diferente grado de virulencia y susceptibilidad del hospedante (Wright et al., 2001). La mayoría de las variedades de rosas son susceptibles (Agrios, 2007). Las variedades de hojas duras y brillantes son con frecuencia más resistentes que los de hojas mate y blandas. Los rosales injertados son menos susceptibles al oídio que los que se multiplican directamente. Los híbridos de té y los del tipo multiflora son altamente susceptibles (Wright et al., 2001). Se reportan los cultivares de “Floribunda” y “Polyantha” como más susceptibles que las híbridas té y como la más resistente a la *R. wichurana* (Horst y Cloyd, 2007). Esta resistencia no se manifiesta en el caso de ‘Dorothy Perkins’, que es híbrido de *R. wichurana* x *Madame Gabriel Luizet* que es muy susceptible.

Se recomienda para el manejo cultural de la enfermedad eliminar las ramas infectadas luego de la floración y el follaje viejo y ramas pequeñas y débiles en la poda de invierno (Wright et al., 2001).

2.5.2. Mancha negra

Agente causal: forma sexual *Diplocarpon rosae* Fr. forma asexual *Marssonina rosae* (Lib.) L. El hongo causante de esta enfermedad pertenece a la Subdivisión Ascomycotina, Clase IV Discomycetes, Orden Helotiales, Género

Diplocarpon (Agrios, 2007). Tiene amplia difusión mundial principalmente en las regiones húmedas (Wright et al., 2001). Se reportó por primera vez en Suecia en 1815 y en América del Sur en 1880. Es un hongo específico de rosas. Se reportan varias razas de *Marssonina rosae* que difieren en el tamaño de los conidios, el color de la colonia y su virulencia (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

El micelio es subcuticular en forma radial, con hifas incoloras cuando jóvenes y posteriormente oscuras. La forma sexual produce ascosporas contenidas en apotecios ubicados sobre lesiones viejas. Los apotecios raramente se forman y han sido reportados solo dos veces en el Norte de EEUU y Canadá durante el período octubre a diciembre y dos veces en Inglaterra en el período abril mayo (Horst y Cloyd, 2007). El estado imperfecto está formado por acérvulos subcuticulares y en su interior se observan esporas bicelulares, asimétricas y contraídas a la altura del tabique (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

Los síntomas característicos son manchas negras de 2 a 12 mm de diámetro que se desarrollan sobre la cara superior de las hojas y dispuestas frecuentemente sobre las nervaduras. Estas manchas foliares son circulares o irregularmente coalescentes con características plumosas, radiales y márgenes fibrosos del micelio subcuticular. Las manchas se agrandan lentamente, tardando varias semanas en alcanzar 12 mm de diámetro. En los cultivares más susceptibles o cuando las condiciones ambientales son muy favorables, el tejido alrededor de la lesión amarillea, la clorosis se extiende a todo el limbo foliar y luego se produce la abscisión. El amarillamiento y la abscisión de los folíolos están asociados a la acumulación de etileno (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Los órganos susceptibles son las hojas jóvenes de entre 6 y 14 días de edad y de ambos lados; la corteza de los brotes del año, pecíolos, estípulas, pedúnculos, frutos y sépalos. Sobre las manchas se pueden visualizar puntos oscuros constituidos por acérvulos distribuidos de manera irregular. El patógeno se encuentra presente solo en las lesiones. El hongo inverna principalmente como micelio o conidios en fructificaciones ubicada sobre hojas caídas y tallos enfermos. No sobrevive en el suelo (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

La aparición de esta enfermedad es favorecida por condiciones de alta humedad relativa ambiente (rocíos, lluvias, riego), condiciones de baja luminosidad, falta de ventilación o alta densidad de plantación, inviernos húmedos y suelos de baja fertilidad (Wright et al., 2001).

Después de la infección los síntomas aparecen a los 3 a 16 días dependiendo de la temperatura. Entre 5 a 8 días a 10° C, 3 a 4 días a 22-23 ° C y 6 días a 31-38 ° C. La temperatura óptima de desarrollo es 17° C. La germinación de los conidios necesita una humedad relativa ambiente mínima del 92% y permanecer mojados durante no menos de 6 horas (Wright et al., 2001).

Si la humedad relativa es de 100% alcanza que estén mojados durante 5 minutos. Si la temperatura es entre 22 y 26 °C los conidios sobre una hoja húmeda demoran entre 9 y 18 horas en germinar. La temperatura óptima de germinación de los conidios es 19 a 21 °C. A 18 °C la germinación ocurre en 9 horas llegando al 96% en 36 horas. Las infecciones no ocurren en días secos. Aún con humedad del 100 % si no se han humedecido los conidios no germinan (Horst y Cloyd, 2007). El patógeno es sensible a las altas temperaturas y sus conidios mueren sin germinar a los 33 °C, mientras que a 30 °C pueden germinar pero no desarrollarse más. El desarrollo del micelio es óptimo a 21°C y se detiene después de 8 semanas a 33°C (Horst y Cloyd, 2007).

Los acérvulos se forman alrededor de los 11 días en la parte superior de la hoja. Los conidios para madurar requieren entre 10 a 18 días después de la infección (Horst y Cloyd, 2007). El cincuenta por ciento de los conidios son liberados luego de 1 a 5 mm de lluvia (Saunders, 1966). Cuando la humedad relativa disminuye los acérvulos se rompen y liberan los conidios. Estos se diseminan por salpicaduras de agua de lluvia o de riego o aun por el rocío o por insectos que los llevan adheridos a su cuerpo o por personas si realizan labores cuando el follaje está mojado adheridos en la ropa o en la herramientas. Los conidios que se adhieren a las herramientas, bancos, etc., permanecen viables no más de 1 mes (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Se encontraron numerosos conidios en la ropa, manos e implementos de jardinería de las personas que estaban trabajando con rosales cuando estaban mojados (Saunders, 1966). Las hojas caídas pueden ser fuente de inóculo solamente si se forman ascosporas. Estas se producen tan raramente que no son importantes en la dispersión (Horst y Cloyd, 2007).

Se reconoce la existencia de distintas razas que difieren en su virulencia frente a diversas variedades de *Rosa* sp. lo que dificulta el desarrollo de cultivares resistentes. En general los rosales té, té híbridos, los híbridos perpetuos y las polyanthas son bastante susceptibles y las rugosas híbridas y Wichuranas son más resistentes (Horst y Cloyd, 2007). El portainjerto *R. multiflora* es considerado inmune a este hongo (Wright et al. 2001, Carlson-Nilsson y Davidson 2006).

Schulz et al. (2009) en Alemania evaluaron la resistencia a mancha negra en numerosos germoplasmas de rosas y encontraron que la resistencia está más presente en la sección *Cinnamomeae* que en la *Caninae*.

Wiggers et al. (1997) realizaron ensayos en cuatro especies de rosa: *R. roxburghii* y *R. wichuraiana* consideradas resistentes a mancha negra y dos rosas híbridas de té consideradas susceptibles. Observaron que los conidios germinaron y penetraron la cutícula formando micelio subcuticular en las cuatro especies, sin embargo se observó un intenso pardeamiento de las células

epidérmicas de los cultivares resistentes lo que indica una respuesta de hipersensibilidad que estaría involucrada en conferir la resistencia.

Blechert y Debener (2005) caracterizaron morfológicamente la interacción de *Diplocarpon rosae* y varias especies de rosas Figura No. 11. Utilizaron 34 genotipos a los que inocularon con conidios y luego de 7 días observaron macroscópicamente las muestras de folíolos. Clasificaron en compatibles los 18 genotipos de rosas que habían formado acérvulos e incompatibles a los 16 genotipos restantes en los cuales no se observaron estructuras reproductivas. Las interacciones compatibles se subdividieron en grupos susceptibles designados como tipos de interacción 1 y 2 y un grupo débilmente susceptible para las interacciones 3,4 y 5. Las interacciones incompatibles se designaron como interacciones 6,7 y 8. De esta forma definieron la interacción 1 como la más susceptible y la 8 es la menos susceptible.

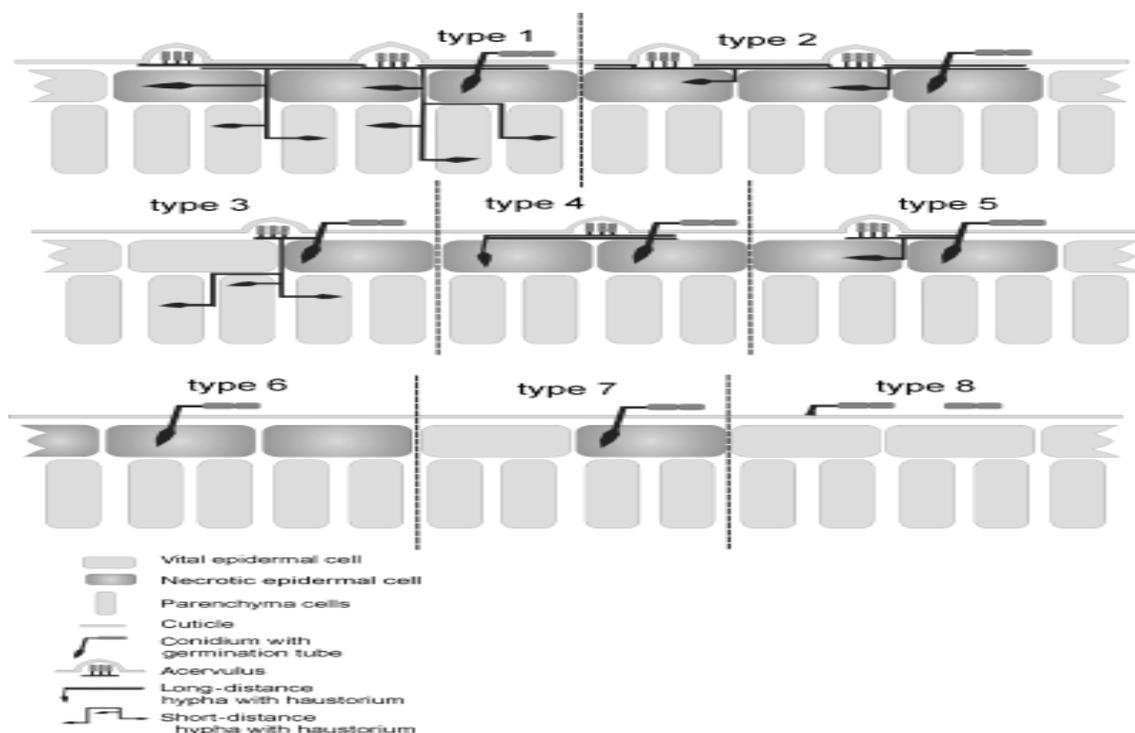


Figura No. 11. Representación esquemática de los ocho tipos de interacción entre los genotipos de rosas y *Diplocarpon rosae* encontrados por Blechert y Debener (2005)

En dicho trabajo, las especies que presentaron interacción tipo 1 fueron las híbridas de té y *R. tormentosa* (Caninae). Las que presentaron interacción tipo 2 fueron las *R. foetida* (Pimpinellifoliae) y *R. longicuspis* (Synstylae). Las rosas que se presentaron como moderadamente susceptibles con interacción tipo 3 fueron la *R. blanda* (Cinnamoneae) y *R. foliolosa* (Carolinae). Las que presentaron interacción tipo 4 fueron *R. canina*, *R. obtusifolia* (Caninae), *R. acicularis* y *R. nutkana* (Cinnamoneae). La interacción tipo 5 se registró en *R. arkansana* y *R. pendulina* (Cinnamoneae). Las rosas que presentaron interacciones incompatibles del tipo 6 que corresponden a la ausencia de estructuras reproductivas fueron *R. caudata* (Cinnamoneae) y *R. gallica* (Gallicanae). La del tipo 7 se observó en *R. wichurana* y *R. roxburghii*. La más alta incompatibilidad o tipo 8 que se caracterizó por la falta de cualquier estructura fúngica visible que penetrara la cutícula se produjo en *R. moyesii* (Cinnamoneae) y *R. multibracteata* ambas pertenecientes a la sección Cinnamoneae.

Para el manejo cultural de la enfermedad se recomiendan las prácticas que minimicen la humedad en las hojas como evitar plantar en alta densidad, eliminar los órganos afectados y los restos de hojas caídas con la mayor frecuencia posible (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007) y las posibilidades de diseminación como el riego localizado y evitando labores culturales con el follaje mojado.

2.5.3. Moho gris

Agente causal: *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. Se clasifica dentro de la Clase Deuteromycete (Agrios, 2007). Es un patógeno polífago y parásito facultativo, que presenta muchas razas distintas. Produce abundante micelio gris, conidióforos largos y ramificados cuyas células apicales redondeadas producen racimos de conidios ovoides, unicelulares, incoloros o de color gris abundantes cuando el clima es húmedo (Agrios, 2007). Sus hifas son septadas, ramificadas e hialinas (Wright et al., 2001).

Cuando las condiciones del ambiente son de humedad continúa mayor a 95% y temperaturas frescas de entre 18 y 23°C se favorece la enfermedad. El patógeno afecta pétalos, sépalos, estambres, receptáculos y tallos. Los brotes pueden no abrirse y cubrirse del signo del patógeno. Sobre los pétalos se pueden observar al principio manchas pequeñas cuya coloración depende del color de los pétalos que luego se vuelven pardas y húmedas. El pedúnculo floral debajo del brote enfermo se contrae y toma un color parduzco. Cuando el ataque es temprano los pimpollos atacados se pudren y se momificado. En los tallos se observa atizonamiento de los mismos de arriba hacia abajo “dieback” cuando penetra por heridas de podas o corte de flores (Wright et al., 2001).

Los órganos invadidos bajo condiciones favorables se cubren de moho gris característico constituido por micelio y gran cantidad de conidióforos con conidios. La esporulación es mayor en tejidos senescentes. Mientras duren las condiciones favorables el hongo se sigue reproduciendo, ocasionando sucesivas infecciones (Wright et al. 2001, Agrios 2007). Luego se forman pequeños esclerocios irregulares, planos, duros y de color negro (Wright et al., 2001). Las esporas son dispersadas principalmente por corrientes de aire y germinan y penetran directamente en los tejidos sin ser necesaria la presencia de heridas o aberturas naturales (Wright et al., 2001).

El patógeno inverna en el suelo en forma de cleistotecios o de micelio, que se desarrollan sobre restos de plantas en proceso de descomposición (Agrios, 2007).

Como prácticas culturales se recomienda eliminar restos del cultivo y partes de la planta afectadas (hojas, tallos, flores). Desinfectar periódicamente las herramientas de uso más frecuente pero sobre todo favorecer la ventilación para minimizar la humedad relativa en el follaje (Wright et al., 2001).

2.5.4. Roya

Agente causal: *Phragmidium* sp. Es un hongo de la Subdivisión Basidiomycotina, Clase Hemibasidiomycetes, Orden Uredinales, Género *Phragmidium* (Agrios, 2007).

A nivel mundial se han hallado nueve especies del género que afectan rosales: *Phragmidium mucronatum*, *P. tuberculatum*, *P. fusiforme*, *P. rosae-pimpinellifoliae*, *P. americanum*, *P. montivagum*, *P. rosae-californicae*, *P. rosicola* y *P. speciosum* (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

Phragmidium mucronatum fue el primer parásito fúngico en ser visto con un microscopio en 1665 por Hooke, quien dio un dibujo cuidadoso, completo con la escala, de la teliospora en una hoja de rosa (Horst y Cloyd, 2007). Es la más común en los híbridos de té. Presenta distribución mundial y afecta principalmente a los rosales cultivados al aire libre. Su incidencia es mayor en otoño y primavera y en los inviernos suaves y húmedos (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

La enfermedad afecta las partes verdes de la planta, principalmente las hojas. Durante la primavera y el verano aparecen en el envés de las hojas numerosas pústulas pequeñas y redondeadas. Estas pústulas se conocen con el

nombre de uredosoros y al romper la epidermis de la hoja liberan un polvillo amarillo constituido por uredosporas. Simultáneamente en el haz se manifiestan manchas angulosas, amarillentas, naranjas o marrones. Las hojas no se desprenden salvo en variedades muy sensibles. Hay menor fotosíntesis y mayor respiración. Al final del verano y principios de otoño, aparecen pústulas oscuras o teleutosoros con teleutosporas en su interior. Las teleutosporas intervienen como estructura de resistencia (Wright et al., 2001).

La temperatura óptima para el desarrollo de la enfermedad es de 18 a 21°C. La germinación de esporas requiere que el limbo foliar permanezca mojado durante 2 a 4 horas. La temperatura óptima para el crecimiento del micelio es 18°C. El patógeno penetra en las hojas a través de los estomas abiertos (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

El patógeno sobrevive en las hojas caídas. Las altas temperaturas del verano inhiben la infección, las uredosporas conservan su viabilidad por solo una semana a 27°C (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

Como prácticas culturales se recomienda quitar las hojas afectadas y caídas. Recoger y quemar los restos de poda sin arrastrarlos para evitar la dispersión del inóculo. Deberán efectuarse podas de limpieza en invierno o en primavera temprana antes de que parezcan las hojas nuevas para reducir el nivel de inóculo (Wright et al., 2001).

Se aconseja utilizar variedades menos sensibles. Parecen muy sensibles los híbridos de *Rosa gallica*, casi todos los híbridos de flor roja de la rosa té y muy resistentes los rosales arbustivos de floración múltiple descendientes de los híbridos de *R. moschata* y *R. multiflora*. Todos los rosales trepadores son muy resistentes (Wright et al., 2001).

2.5.5. Cancros

Agente causal: *Coniothyrium fuckelii* y *Coniothyrium wernsdorffiae*. Pertenece a la Subdivisión Deuteromycotina, Clase Coelomycetes, Orden Sphaeropsidales, Género *Coniothyrium* (Agrios, 2007).

Se reportaron en rosas por primera vez en Europa a finales de 1800 y el patógeno fúngico fue nombrado en Alemania en 1905. En ese momento la enfermedad estaba muy extendida en Europa y fue reconocida por primera vez en Estados Unidos en 1925 (Horst y Cloyd, 2007).

Son necesarias las heridas para que ocurra la infección. Los canchros comienzan como pequeños puntos amarillos a rojos en la corteza y se expanden gradualmente. Los centros se vuelven de color marrón claro y los márgenes un marrón más oscuro. Los picnidios son negros, globosos, separados y ostiolados. Los conidios son pequeños, unicelulares, y ovoides o elipsoides. Los conidios de *Coniothyrium wernsdorffiae* son casi dos veces más grandes que los de *Coniothyrium fuckelii*. El tejido epidérmico dentro del canchro se seca, se encoge y, a veces, se agrieta, exponiendo masas de conidios (Horst y Cloyd, 2007).

Para prevenir canchros se deben evitar lesiones a los tallos de rosa. Los cortes de poda deben hacerse inmediatamente por encima del nudo y en un ángulo para dejar un trozo mínimo de madera. Los tallos infectados deben eliminarse en cualquier nudo debajo de las áreas visibles de la enfermedad. Deben usarse herramientas de poda afiladas para obtener cortes limpios y evitar heridas. Se pueden usar fungicidas para cubrir heridas (Horst y Cloyd, 2007).

Agente causal: *Botryosphaeria* spp. Pertenece a la subdivisión Ascomycotina, Clase Pyrenomycetes, Orden Sphaeriales, Género *Botryosphaeria* (Agrios, 2007).

La familia *Botryosphaeriaceae* contiene numerosas especies repartidas en muchos géneros. Los géneros anamorfos más conocidos son *Diplodia*, *Lasiodiplodia*, *Fusicoccum*, *Neofusicoccum*, *Pseudofusicoccum*, *Dothiorella* y *Sphaeropsis* (Crous et al., 2006).

Su micelio en medio de cultivo se observa inicialmente blanco, aéreo y abundante que se convierte gradualmente en gris a gris oscuro. El reverso de las colonias es también blanco al inicio pero luego de 2 a 3 días de crecimiento se torna oscuro. Esta coloración se acentúa hasta que la parte inferior de la colonia es de color negro (Phillips, 2004).

Como patógenos de *Rosa* sp. se reportan a *Botryosphaeria disrupta*, *B. dothidea*, *B. quercuum*, *B. rhodina* (Farr et al., 1995) y *B. obtusa*, y *B. ribis* causando canchros en EEUU (Farr et al. 1995, Horst y Cloyd 2007). Son saprófitos que se desarrollan sobre tejido debilitado. Los tallos de rosa se marchitan y mueren por encima del canchro. Los síntomas se observan al final de la temporada. Pavlic et al. (2008) identificaron a *Lasiodiplodia pseudotheobromae* en muestras de *Rosa* sp. recolectadas en los Países Bajos. Lopes et al. (2016) aislaron en Portugal *Neofusicoccum parvum* de *Rosa* sp.

2.5.6. Otras manchas foliares

Agente causal: *Alternaria* spp. Es un hongo de la Subdivisión Deuteromycotina, Clase Hyphomycetes, Orden Hyphales, Género *Alternaria* (Agrios, 2007).

Alternaria alternata causa manchas en hojas durante períodos lluviosos (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Las manchas inicialmente de color amarillo marrón cambian a marrón oscuro. La temperatura óptima de desarrollo es 30°C (Horst y Cloyd, 2007). Las plantas con poco vigor, nutrición deficiente o bajo condiciones ambientales desfavorables son más susceptibles a la presencia de *Alternaria* spp. (Agrios, 2007). *Alternaria brassicae* var. *microspora* es la especie reportada causando manchas foliares en *Rosa* sp. (Horst y Cloyd, 2007).

Agente causal: *Colletotrichum* sp. Es un hongo de la Subdivisión Deuteromycotina, Clase Coelomycetes, Orden Melanconiales, Género *Colletotrichum* (Agrios, 2007).

Colletotrichum capsici es la especie reportada para *Rosa* sp. (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). El desarrollo del hongo es favorecido por altas temperaturas y humedad. Sus conidios son liberados en presencia de humedad, diseminados por agua o viento y germinan en presencia de agua (Agrios, 2007). Causa manchas circulares y rojas en hojas que inicialmente son pequeñas pero gradualmente se alargan y cambian a color castaño. Las hojas finalmente se secan y caen (Horst y Cloyd, 2007).

2.6. ENFERMEDADES A BACTERIAS

2.6.1. Agalla de corona

Agente causal: *Agrobacterium tumefaciens*

Se observó por primera vez en *Vitis* en Europa en 1853 y la bacteria se aisló por primera vez de agallas en Margarita (*Argyranthemum frutescens*) en los Estados Unidos en 1904 (Horst y Cloyd, 2007).

La agalla de corona se encuentra ampliamente distribuida afectando a plantas herbáceas y leñosas que pertenecen a 140 géneros de más de 60 familias (Agrios, 2007). Las rosáceas son los hospedantes más comunes (Wright et al., 2001).

Agrobacterium tumefaciens tiene forma de bastón (bacilo) y posee algunos flagelos peritricos. Las bacterias contienen el plásmido Ti que contiene los genes que codifican para la inducción de tumores. La propiedad más característica de esta bacteria es su capacidad para introducir parte de su plásmido Ti en las células vegetales y de transformarlas en células tumorosas en breves períodos de tiempo. Una vez que se han transformado en células tumorosas continúan creciendo y dividiéndose anormalmente aun en ausencia de la bacteria (Agrios, 2007).

La bacteria penetra en las raíces o tallos a través de heridas recientes (Wright et al. 2001, Agrios 2007).

La enfermedad aparece al principio en forma de pequeños crecimientos anormales de aspecto blanco (agallas) en tallos y raíces de la planta que van creciendo hasta comenzar a lignificarse. La forma de las agallas varía desde globosa a alargada, con la superficie más o menos agrietada (Wright et al., 2001). En las plantas afectadas también se pueden observar pequeñas hojas cloróticas y ser más susceptibles a los factores adversos del clima, especialmente los daños por el invierno (Agrios, 2007). Se produce un daño por efecto mecánico al comprimir los tumores a los vasos xilemáticos (Wright et al., 2001).

La enfermedad es favorecida por suelos húmedos, alcalinos y condiciones ambientales entre 18 y 22° C de temperatura y 60% de humedad relativa. La actividad de la bacteria es mayor durante los meses de verano (Wright et al., 2001). Sobrevive en los suelos infestados como organismo saprófito durante varios años (Wright et al. 2001, Agrios 2007).

No existen portainjertos inmunes sin embargo se observan diferencias en la expresión de síntomas por lo que se recomienda utilizar porta injertos resistentes ya que los mismos difieren en su susceptibilidad (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Se sabe que las rosa multiflora y rosa "Manetti" son especies muy susceptibles y que hay algunos clones resistentes (Horst y Cloyd, 2007).

Eliminar plantas con agallas apenas se observen los primeros síntomas y en lo posible el suelo alrededor del área de las raíces de la planta infectada. El control se inicia con la inspección de las cepas de los viveros y rechazo de plantas infectadas. Debido a que las bacterias sólo penetran a través de heridas relativamente recientes, deben evitarse ocasionar heridas en la corona y raíces de las plantas (Wright et al. 2001, Agrios 2007).

2.7. ENFERMEDADES A VIRUS

Los virus rara vez son letales, pero reducen el vigor debilitando a la planta e incrementando la severidad de otras enfermedades, la calidad de las flores y el rendimiento. La temperatura influye de manera importante en la expresión de los síntomas (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

En general la multiplicación de porta injertos por semilla disminuye notablemente la incidencia de virosis (Wright et al., 2001). Sin embargo los virus más frecuentemente reportados en rosal, que son el Apple Mosaic Ilarvirus y el Prunus Necrotic Ring Spot Ilarvirus, se diseminan por polen lo que implica que pueden transmitirse por semilla (Agrios, 2007).

2.7.1. Rose rosette disease

Rose rosette se reporta como una infección natural en especies de rosas en el Noreste de California. Aparece como endémico en EEUU en *R. multiflora* que es una especie invasiva en EEUU y el virus es letal en esta especie por lo cual se han hecho intentos de utilizarlo como control biológico (Horst y Cloyd, 2007).

El virus infecta muchas especies del género *Rosa* sp. pero hay variabilidad en cuanto a la susceptibilidad y síntomas desarrollados. Los síntomas en rosa multiflora son distorsión y arrugas en la lámina foliar, pigmentación roja brillante de la hoja, “escoba de bruja”. Los tallos son a menudo excesivamente espinosos y tardan en madurar (Horst y Cloyd, 2007).

El agente causal es un virus del género Emaravirus (Patil y Kumar, 2015) y en la naturaleza podría ser transmitido por el ácaro *Phyllocoptes fructiphilus* (Horst y Cloyd, 2007). El vector solo está reportado para EEUU.²

2.7.2. Rose mosaic

Rose Mosaic virus se encuentra en todas las áreas del mundo donde se cultivan rosas y fue reportado en cultivares originarios de América (Horst y Cloyd, 2007). Ha sido asociado generalmente con aislamientos de *Prunus necrotic ringspot virus* y *Apple mosaic virus* (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

Los síntomas que se le atribuyen son altamente variables y generalmente están enmascarados haciéndose visibles en las primeras hojas que se

² Montelongo, Ma. J. 2018. Com. personal.

desarrollan temprano en la estación. Varían entre los cultivares así como la época del año en que se manifiestan variando incluso entre años e incluyen líneas cloróticas y moteados en las hojas durante la estación de crecimiento. No hay reportados efectos adversos en la producción de flores. Las plantas afectadas son menos vigorosas y más sensibles a los inviernos fríos (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Con rosa 'Manetti' como pie no manifiesta síntomas (Wright et al., 2001).

El manejo de la enfermedad se realiza eliminando las plantas infectadas y utilizando material libre de virus para la multiplicación de plantas ya que la transmisión del virus está limitada a la propagación vegetativa con material infectado como brotes, porta injertos, yemas (Horst y Cloyd, 2007).

2.8. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL URUGUAY

El Uruguay está situado entre los 30 y 35 grados de latitud Sur, en una zona subtropical templada (CIAAB, citado por Castaño et al., 2011).

La temperatura media anual sobre Uruguay es de 16,6 °C en la costa Sur del país. Las temperaturas medias más altas se presentan en los meses de enero y febrero y las más bajas en junio y julio. En el mes más cálido (enero) el promedio de las temperaturas registradas en el país es de 24 °C para las medias, 29,6 °C para las máximas y 18,5 °C para las mínimas. Mientras que durante el mes más frío (julio) el promedio de las temperaturas registradas se sitúa en 11,6 °C para las medias, 15,8 °C para las máximas y 7,3 °C para las mínimas (Castaño et al., 2011).

Los valores medios de precipitación acumulada anual sobre el país se sitúan entre 1200 y 1600 milímetros (mm). Las precipitaciones mensuales varían entre 60 mm y 140 mm (Castaño et al., 2011).

Los valores medios de humedad relativa media anual sobre el país se sitúan entre 70 y 78%. Se registran los menores valores durante el verano (65-75%), los máximos valores durante el invierno (76-80%) y los valores intermedios en primavera y otoño (72-78%, Castaño et al., 2011).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Las enfermedades se manifiestan como resultado de la interacción de tres factores: hospedero susceptible, patógeno virulento y medio ambiente favorable (Agrios, 2007). En el monitoreo sanitario se evalúan los tres componentes del sistema. La presencia de los patógenos se cuantifica indirectamente a través de los síntomas de las enfermedades que ocasionan.

3.1. MONITOREO

Durante el período marzo junio 2018 se evaluaron 39 ejemplares de rosa pertenecientes a tres especies diferentes que se identificaron como rosas de origen desconocido, rosas té e híbridos de Wichurana entre los cuales se encontraban ejemplares de ‘Dorothy Perkins’.

En cada salida a campo se tomaban muestras ya sea de tallos, hojas y/o flores según corresponda a los diferentes síntomas observados y registros fotográficos del estado fenológico de las plantas y de las muestras recolectadas para analizar.

3.1.1. Monitoreo de condiciones ambientales

Para relacionar el desarrollo de las enfermedades con los eventos climáticos se solicitaron los registros diarios durante el período de estudio a la estación meteorológica del Prado que pertenece al Instituto Uruguayo de Meteorología³ y está ubicada al lado del rosedal. Las variables meteorológicas seleccionadas fueron temperatura media, humedad relativa y precipitación diaria.

3.1.2. Monitoreo del hospedante

Se seleccionaron diez plantas de rosa entre los cuales se encontraban dos ejemplares de origen desconocido, cuatro rosas té, cuatro híbridos de Wichurana y treinta y un plantas pertenecientes a la variedad ‘Dorothy Perkins’.

En las figuras a continuación se visualizan los ejemplares de rosa el día cinco de abril.

³ INUMET (Instituto Uruguayo de Meteorología, UY). s.f. Datos agroclimáticos de la estación Meteorológica del Prado. Montevideo. s.p. (sin publicar).



Figura No. 12. Rosales de origen desconocido



Híbrido de Wichurana 1 (A) e híbridos de Wichurana 2 (B)
Figura No. 13. Híbridos de Wichurana



Figura No. 14. Rosales 'Dorothy Perkins'



Rosa té 1 (A) y rosa té 2 (B)
Figura No. 15. Rosales té



Figura No. 16. Rosa té 3

3.1.3. Monitoreo de enfermedades

A través de la observación de síntomas se estima indirectamente la cantidad de patógenos presentes lo que equivale al inóculo que efectivamente infectó.

Los síntomas observados fueron tizón de flor, cenicillas, pústulas, manchas foliares, ramas enfermas y agalla de corona. Algunos de ellos se cuantificaron in situ y otros solamente se muestrearon para análisis en laboratorio.

3.1.3.1. Cuantificación de tizón de flor

Durante el monitoreo se observaron síntomas en flores del ejemplar de rosa té 2 que son atribuidos en la bibliografía a *Botrytis* sp. En este caso particular, el día cinco de abril se realizó un muestreo representativo para calcular el índice medio de severidad del ataque en flor utilizando una escala de 0 al 3 (Figura No. 17). Se cuantificó la cantidad de flores con síntomas definiendo tres categorías de severidad teniendo en cuenta la presencia y abundancia de pequeñas manchas de coloración rojiza en los pétalos y no se evaluaron flores atizonadas (ver detalles en anexos).

Para determinar el índice medio de severidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$IMS = \sum \text{cat. } (0, 1, 2, 3) (\text{No. de flores})_{(0, 1, 2, 3)} / \text{No. de flores evaluadas}$$

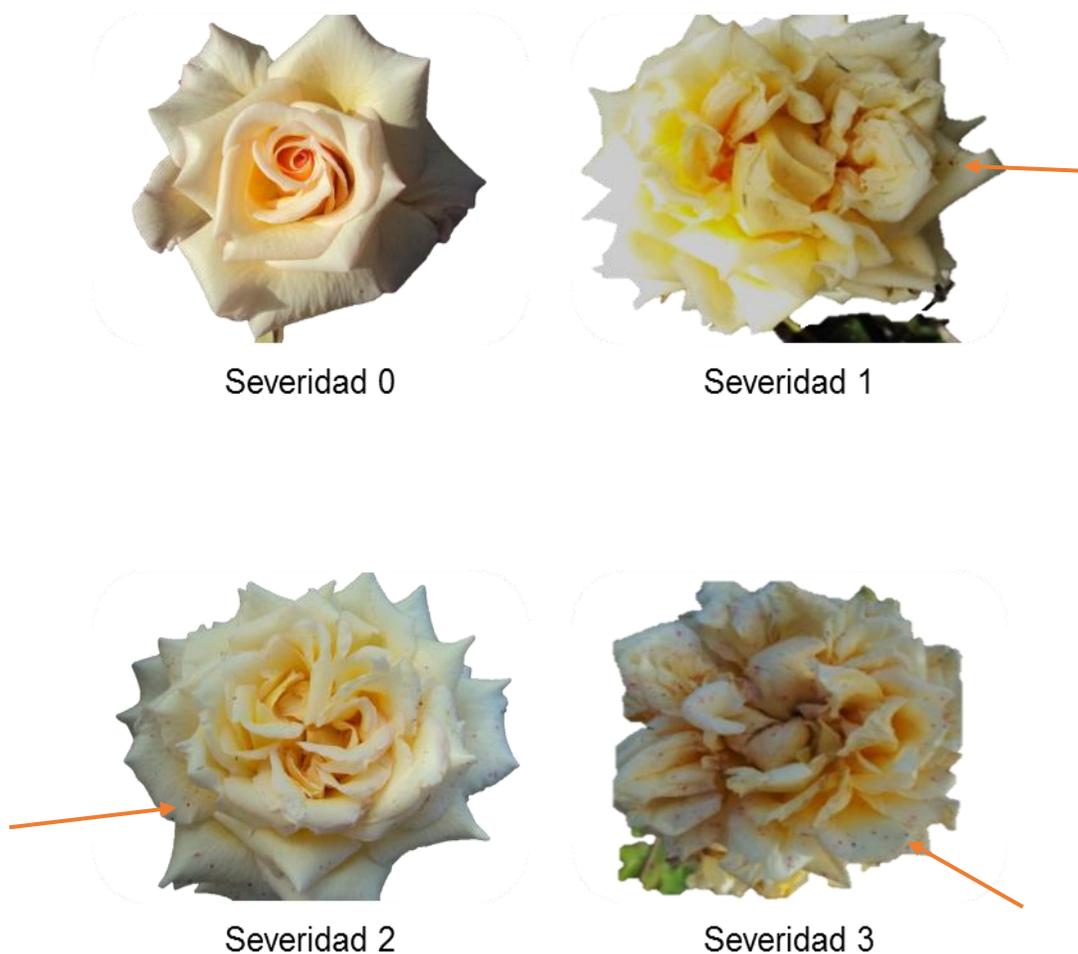


Figura No.17. Escala de severidad de síntomas de *Botrytis* sp. en flor de r. té 2

3.1.3.2. Cuantificación de ramas enfermas en 'Dorothy Perkins'

En los ejemplares de rosa 'Dorothy Perkins' se registró la presencia de abundantes ramas enfermas y/o muertas. Además de recolectar muestras para procesar también se cuantificó la cantidad de ramas afectadas y las totales de cada planta para calcular la incidencia según la siguiente fórmula.

$$\text{Incidencia} = \text{No. de ramas enfermas} / \text{No. de ramas evaluadas}$$

3.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Las muestras colectadas se colocaron en bolsas de plástico nuevas y limpias. Se identificaron con el ejemplar de donde fue extraída y se trasladaron

al laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía donde se detalló la sintomatología en los diversos tejidos y órganos vegetales involucrados a través de observaciones macro y microscópicas.

3.3. PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras frescas se observaron bajo lupa binocular estereoscópica (60X) y en aquellas en que presentaron signos, se realizaron preparados para su análisis microscópico (60X) para su identificación con el uso de claves (Von Arx 1981, Barnett y Barry 1999).

En ausencia del signo o cuando este no estaba completamente desarrollado se realizaron cámaras húmedas, colocando la muestra sobre una placa de Petri con un algodón húmedo dentro de una bolsa transparente que se mantuvo cerrada a temperatura ambiente para lograr una saturación de humedad e inducir la aparición o maduración del signo del posible patógeno.

Simultáneamente se sembraron trozos de tejido enfermo en medio Potato Dextrosa Agar (PDA, OXOID, Hampshire, Inglaterra) siguiendo el procedimiento convencional detallado en Agrios (2007) que consiste en la desinfección con alcohol 70% durante 1 minuto de trozos de la zona de avance de las manchas cuyo patógeno se quiere identificar, enjuague en agua destilada estéril y secado sobre papel absorbente y posterior siembra en placas con PDA que fueron selladas con parafilm e incubadas en estufa a 25°C en oscuridad y observadas semanalmente.

Una vez que se desarrollaban las colonias fúngicas se repicaban para obtener cultivos puros y estudiar el crecimiento de la colonia, tipo de micelio y estructuras reproductivas presentes para identificar el género.

Cuando las colonias fúngicas no producían estructuras reproductivas en las condiciones mencionadas se colocaban durante una semana como mínimo con 12 horas de fotoperiodo con luz ultravioleta cercana (T8 BLB de 220 V) más iluminación fluorescente (Luz do día, OSRAM universal 20 W, k8a8 C.6, Brasil). Transcurrido el plazo se realizaron observaciones del aspecto de las colonias, y se realizaron preparados microscópicos para identificar el o los géneros a partir de las estructuras reproductivas presentes.

A partir de las muestras de rama de 'Dorothy Perkins' se realizaron aislamientos cortando trozos de madera de la zona de avance de la enfermedad los cuales se desinfectaron con alcohol 70% durante 1 minuto y enjuague posterior en agua destilada estéril y secado sobre papel absorbente. Luego se cortaron en trozos y se sembraron en placas con medio de cultivo PDA que fueron

selladas con parafilm e incubadas en estufa a 25°C en oscuridad y observadas semanalmente.

A las colonias fúngicas que presentaban aspecto característico de hongos del género *Botryosphaeria* spp. como micelio “levantado”, se les realizaron repiques tomando una porción de micelio con sacabocado de 3 mm de diámetro y se colocaron en placas con medio PDA y acículas de pino estériles (Figura No. 18). Las placas fueron llevadas a estufa a 25° C durante 9 días y posteriormente fueron expuestas a luz UV.

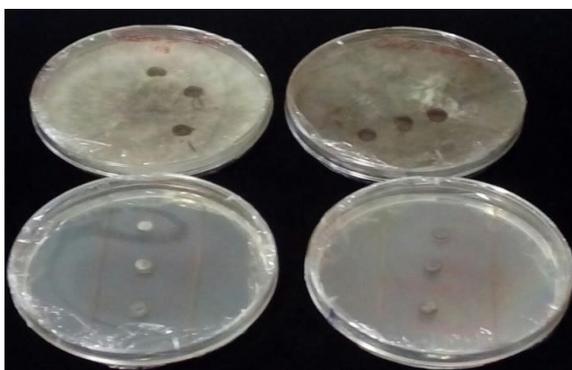


Figura No. 18. Placas con acículas de pino estériles

Los aislados se conservaron en papel de filtro de acuerdo a Peever et al. (1999) con modificaciones. Para ello, inmediatamente de repicar se colocó en cada placa 4 trozos de papel de filtro esterilizado de 1 X 1 cm de manera de que al crecer el micelio este colonizara al papel por su afinidad con la celulosa (Figura No. 19). Las placas se incubaron a 25°C y oscuridad durante días. Luego se retiraron los papeles colonizados y se colocaron en pequeños sobres de papel estériles y se deshidrataron manteniéndolos en un recipiente cerrado con sílica gel durante al menos 10 días. Finalmente los sobres se almacenaron a -20°C.

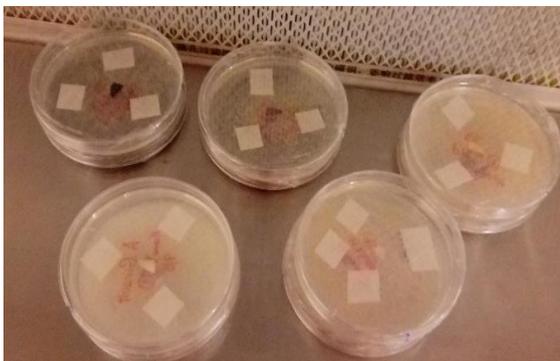


Figura No. 19. Placas de PDA con trozos de papel

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos corresponden a la caracterización de los tres componentes del sistema -hospedante-patógeno-ambiente- en las condiciones particulares del otoño de 2018 en la Rosaleda del Prado de Montevideo.

4.1. MONITOREO DE CONDICIONES AMBIENTALES

Durante los meses de marzo, abril, mayo y junio las temperaturas medias variaron entre 8°C a 30°C en forma descendente alcanzando los mínimos valores durante el mes de junio (Figura No. 20) como era de prever.

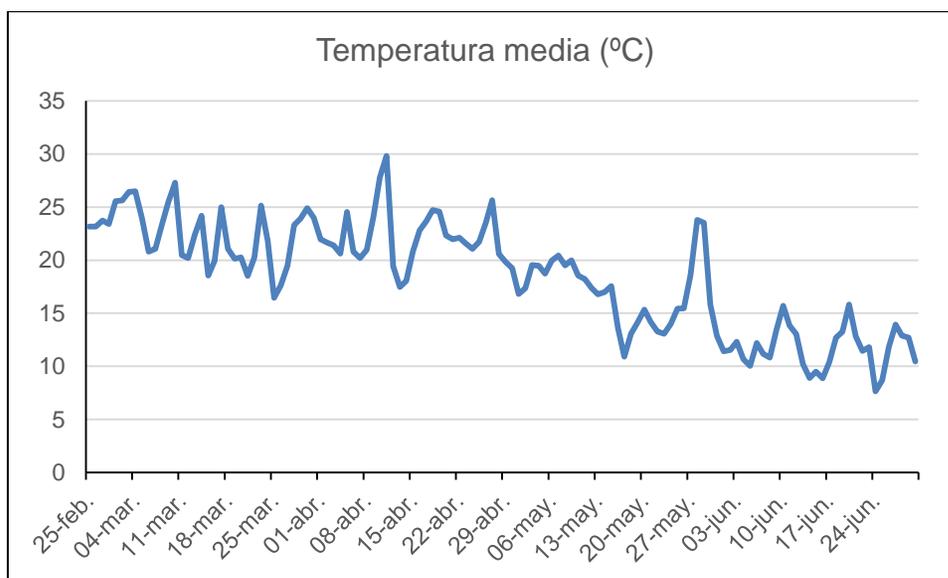


Figura No. 20. Temperatura media durante el período marzo - junio 2018
Fuente: INUMET³

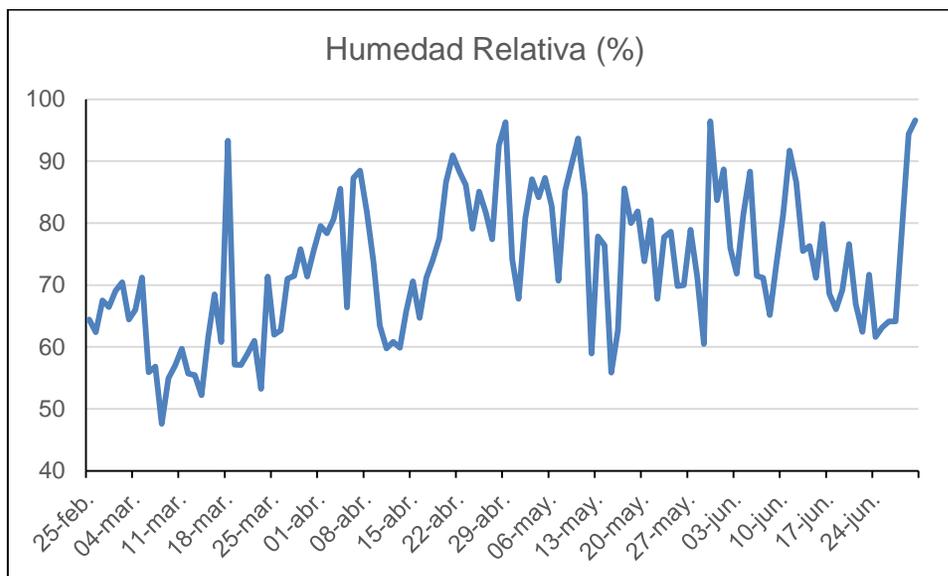


Figura No. 21. Humedad relativa durante el período marzo - junio 2018
Fuente: INUMET³

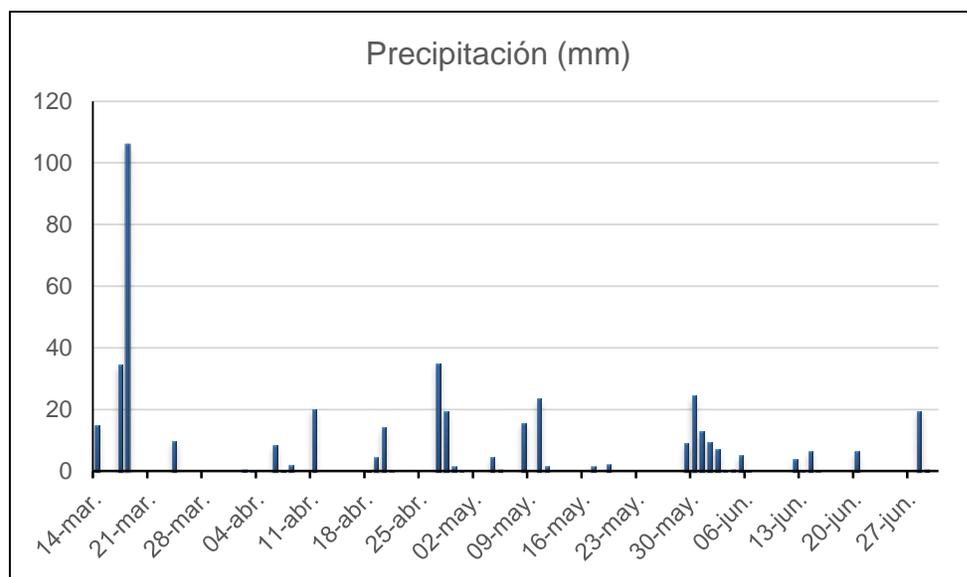


Figura No. 22. Precipitación durante el período marzo - junio 2018
Fuente: INUMET³

Los porcentajes de humedad relativa a su vez variaron entre 47% a 97% (Figura No. 21). Entre mediados de abril y finales de mayo se dan los mayores valores de humedad relativa superando el 90%. Esto se manifestó en la

condensación de agua en hojas y flores durante las evaluaciones de entre el 26 de abril y el 24 de mayo (Figura No. 23).



Figura No. 23. Condensación de agua en hojas y flores

Durante los meses de marzo, abril y mayo la precipitación mensual acumulada estuvo en el rango de 100 a 114 mm salvo en el mes de junio en que las precipitaciones fueron escasas alcanzando los 43 mm (Figura No. 22). Esto indica que a excepción del mes de junio las precipitaciones durante el período estuvieron dentro de lo esperado para el régimen climático que presenta Uruguay, donde las precipitaciones mensuales varían entre 60 a 140 mm (Castaño et al., 2011).

4.2. MONITOREO DEL HOSPEDANTE

El presente trabajo se realizó durante el otoño por lo cual no todos los ejemplares de rosa se encontraban en las mismas condiciones de vegetación y floración.

Los ejemplares de híbridos de Wichurana, entre los cuales se encontraba 'Dorothy Perkins', no presentaron floración durante el período del monitoreo. Si estaban con follaje y crecimiento vegetativo.

Los rosales té y no identificado presentaron un importante desarrollo vegetativo durante el mes de abril y mayo. A excepción del ejemplar de rosa té 1 todos los ejemplares presentaron una importante floración de otoño característica de este grupo de rosales.

Por lo cual durante el período había presencia de tejido en crecimiento en todos los ejemplares monitoreados.

4.3. MONITOREO DE ENFERMEDADES

Se observaron síntomas de tizón en flores, cenicillas, pústulas, muerte de ramas, manchas foliares y se muestrearon para análisis de laboratorio.

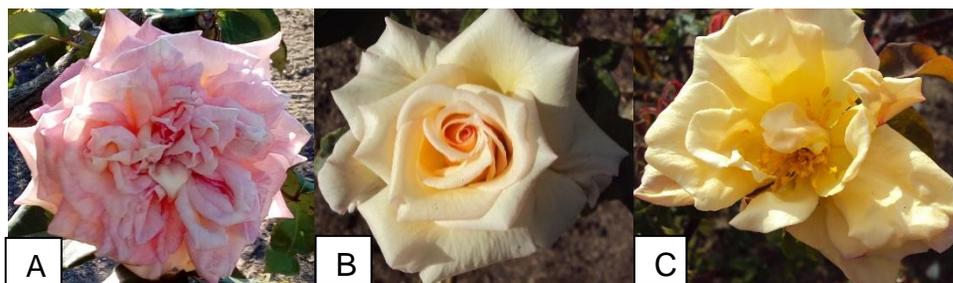
Cuadro No. 1. Ejemplares de rosa de donde se tomaron muestras

	Tizón de flor	Cenicillas	Pústulas	Manchas foliares	Ramas enfermas
No identificada	✓	✓	✓	✓	
Rosa té 1				✓	
Rosa té 2	✓	✓		✓	
Rosa té 3		✓		✓	
H. wichurana 1				✓	
H. wichurana 2		✓		✓	
Dorothy Perkins		✓		✓	✓

4.3.1. Síntomas en flores

Los ejemplares de rosa que presentaron floración durante el período de relevamiento fueron rosa té 2, rosa té 3 y rosa no identificada.

Los síntomas observados en flores fueron manchas y tizones. Los presentaron los ejemplares de rosa no identificada y rosa té 2 ambas con flores compactas y con abundantes pétalos a diferencia de la rosa té 3 de corola más laxa (Figura No. 24).



No identificada(A), rosa té 2(B) y rosa té 3(C)

Figura No. 24. Características de las flores de rosa

A principios de abril se observó en rosa té 2 muchas flores con manchas pequeñas y circulares de coloración rojiza que son atribuidos a *Botrytis* sp. (Wright et al., 2001). Se procedió a cuantificar las flores afectadas y el resultado

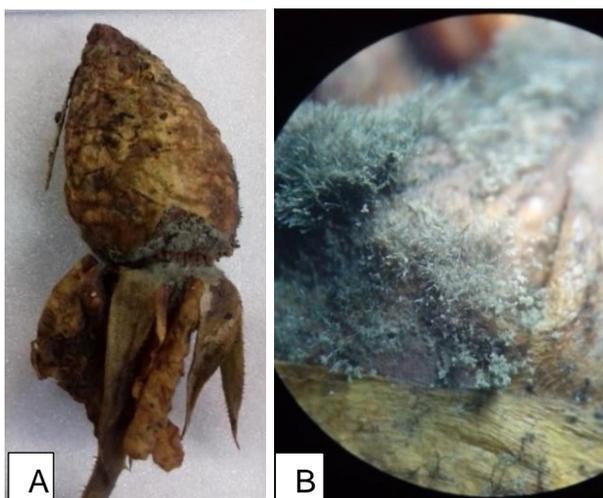
obtenido fue que solo un 10% de las flores presentaban un aspecto sano mientras que un 20% presentaban pocas manchas correspondiendo a una severidad 1. El 35% de las flores presentaban una severidad 2 y el restante 35% una severidad 3. El cálculo del índice medio de severidad dio como resultado categoría 2.

$IMS = (cat. 0 (2) + cat. sev. 1 (4) + cat. sev. 2 (7) + cat. sev. 3 (7)) / No. de flores evaluadas (20) = 39/20 = 1.95$

Asociado a estos síntomas había muchas flores completamente atizonadas que fueron muestreadas para su posterior análisis. La observación microscópica evidenció la presencia de *Botrytis cinerea* coincidiendo con la información bibliográfica aunque también se observaron conidios de *Alternaria* spp.

El atizonado se observó tanto en pimpollos como en flores abiertas (Figura No. 26). En un primer momento se detectó la enfermedad por las manchas puntiformes de color rosa en los pétalos que la caracterizan. Más adelante en el proceso de infección aparecieron manchas de aspecto húmedo sobre los pétalos que fueron avanzando sobre los pedúnculos florales.

Sobre las flores atizonadas se observó el moho gris (Figura No. 25) característico de *Botrytis cinerea* (Agrios, 2007). Al microscopio se observaron conidióforos largos y ramificados con células apicales redondeadas y racimos de conidios ovoides, unicelulares, incoloros como lo describen Barnett y Hunter (1999).



Pimpollo atizonado en rosa té 2 (A) y signo del hongo (B)
Figura No. 25. Signo de moho gris en rosa té 2

Durante el mes de abril se observaron los síntomas en flores (Figura No. 26 A y B). A medida que las condiciones ambientales de humedad relativa y temperatura se fueron volviendo óptimas para el desarrollo de *Botrytis* sp. también fueron infectados los pimpollos (Figura No. 26 C y D), no llegando a abrir las flores y desarrollando una podredumbre seca.

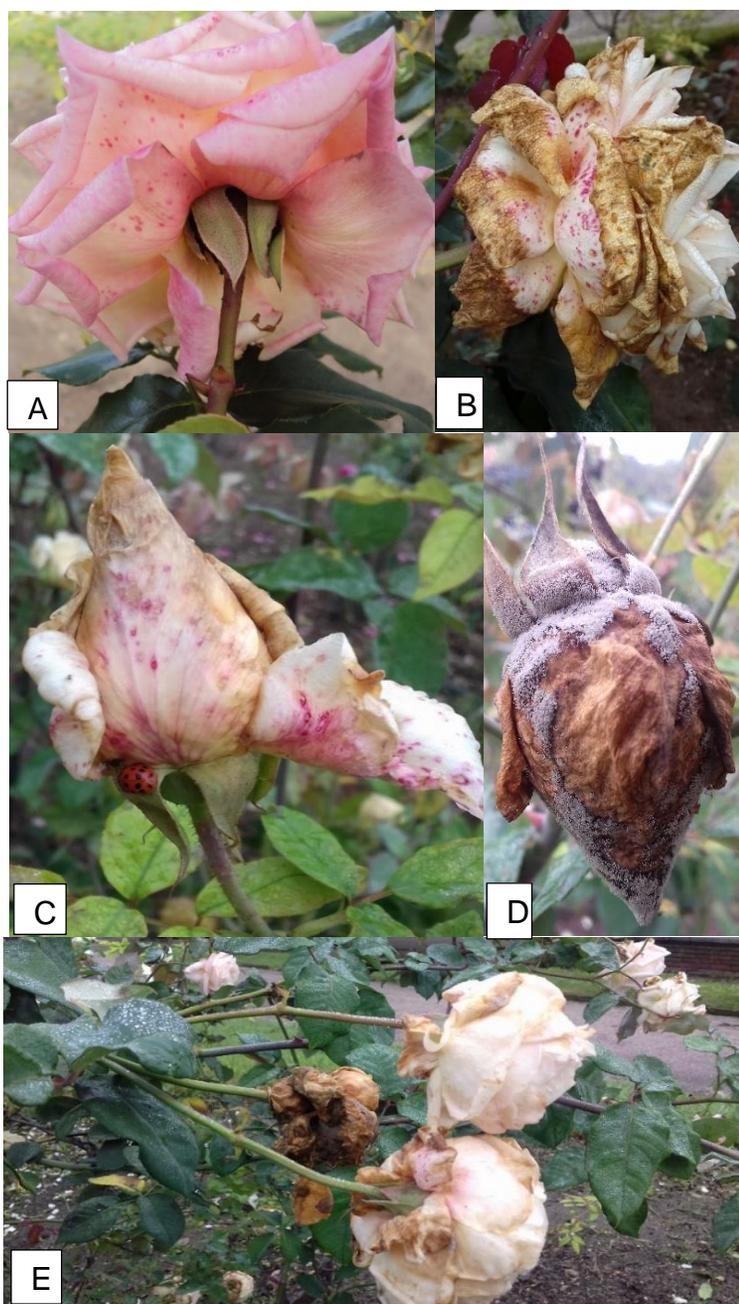


Figura No. 26. Flores y pimpollos con síntomas de tizón en pétalos

4.3.2. Síntomas en ramas

Los síntomas de enfermedades en ramas predominaron en la variedad 'Dorothy Perkins' (Figura No. 27) y fueron clasificados por su aspecto en lesión rojiza plateada (A), desecamiento descendente o "die back" (B), descascarados de corteza (C) y rama seca (D).



Figura No. 27. Síntomas en ramas

Se determinó la incidencia de ramas enfermas y/o muertas de los treinta y un ejemplares de 'Dorothy Perkins' cuantificando las ramas que presentaban cada uno de los síntomas descritos y el total.

Cuadro No. 2. Incidencia expresada en porcentaje de ramas afectadas según síntoma

Síntoma	%
Lesiones rojizas	6
Desecamiento descendente	6
Descascarado de la corteza	25
Ramas secas	12
Total	49

Un 49% del total de las ramas estaban afectadas por algún síntoma. El síntoma predominante fue el descascarado de la corteza.

Se recolectaron muestras de los síntomas descritos previamente en la Figura No. 27 B y C en ramas de uno y dos años de edad. En los aislamientos correspondientes se desarrolló un micelio aéreo abundante, de color blanco y aspecto esponjoso al inicio que luego se tornó gris oscuro, con mechones de

micelio más altos distribuidos al azar (Figura No. 28 A) que se volvió gris a negro visible desde el reverso de las placas de Petri (Figura No. 28 B).

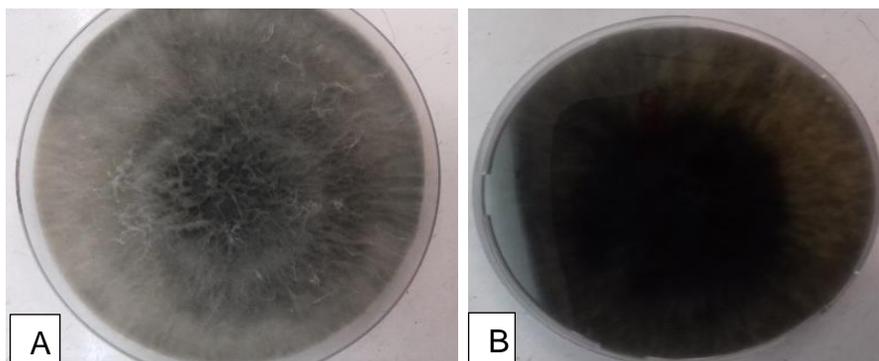


Figura No. 28. Vista de la colonia de *Botryosphaeria* spp. en medio PDA

Los aislamientos fueron inducidos a esporular en medio de cultivo PDA con acículas de pino. A los 29 días se observa la presencia de cirros (Figura No. 29) que corresponden a una masa de conidios de aspecto blanquecino saliendo de los picnidios. En preparados microscópicos se observaron conidios hialinos de forma fusiforme y sin tabiques (Figura No. 30).

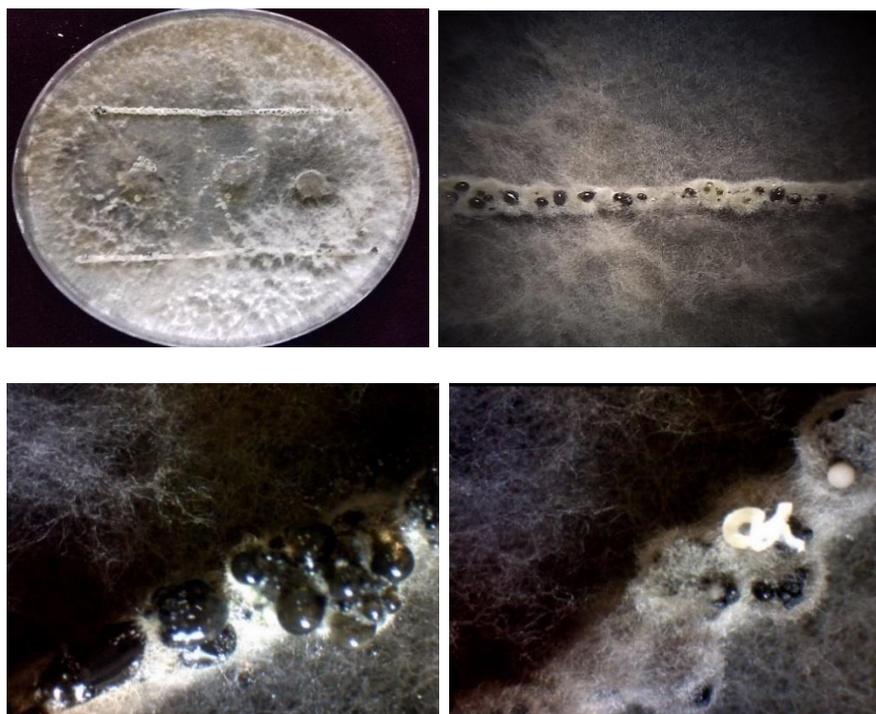


Figura No. 29. Desarrollo de estructuras reproductivas de *Botryosphaeria* spp.

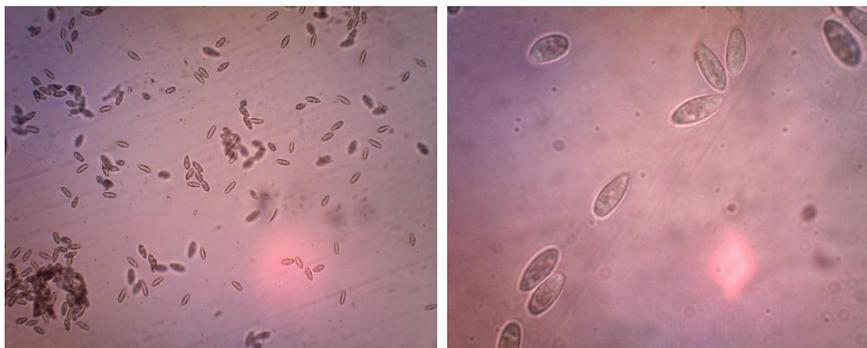


Figura No. 30. Conidios del género *Botryosphaeria* spp.

4.3.3. Presencia de cenicillas

En todos los ejemplares monitoreados había tejido en crecimiento. Con excepción de la rosa té 1 y el híbrido de Wichurana 1 en el resto de los ejemplares se observaron síntomas de cenicillas durante todo el período aunque con notorias diferencias entre ellos atribuibles a la diferente cantidad de tejido susceptible en cada una de ellas.

El signo del hongo se detectó en yemas, acúleos, hojas inmaduras (Figura No. 31 A y C) y ápices en desarrollo. Sobre los brotes jóvenes (Figura No. 31 B y D) se observaron manchas blancas en las hojas que en poco tiempo se cubrieron con hifas y esporas de color blanco grisáceo haciendo que se deformen conforme las hojas se expandían tal como lo reportan varios autores (Wright et al. 2001, Stadnick y Rivera 2001, Agrios 2007). Los brotes que emergen de yemas infectadas ya despliegan sus hojas deformadas.

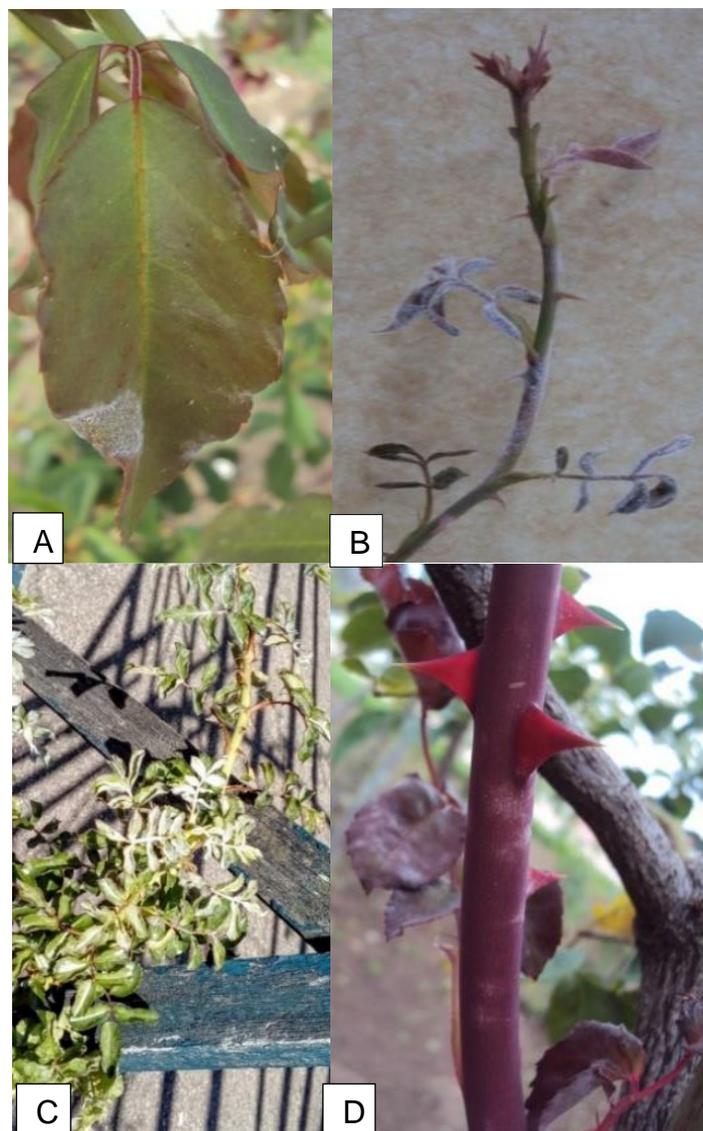


Figura No. 31. Desarrollo del signo de cenicilla

En las muestras se observó el micelio blanco característico del hongo (Figura No. 31) creciendo sobre la superficie de los tejidos (Agrios, 2007).

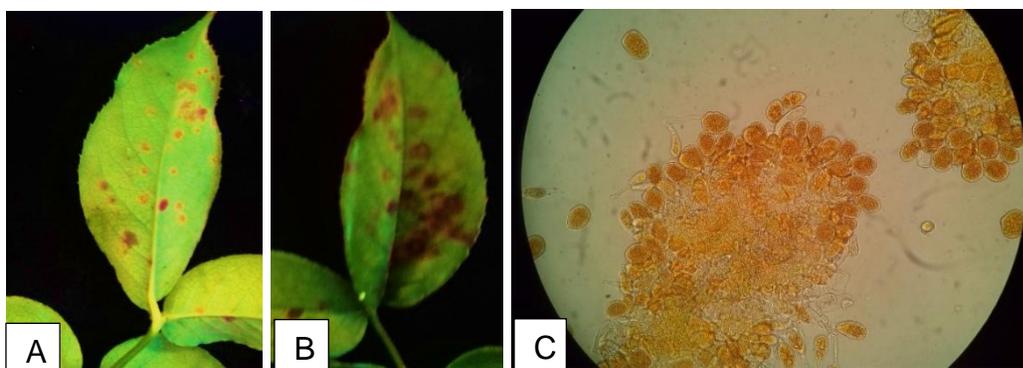


Figura No. 32. Signo de oídio cubriendo las espinas en 'Dorothy Perkins'

A comienzos del mes de junio se observó el signo de oídio cubriendo los acúleos (espinas) en ejemplares de 'Dorothy Perkins' (Figura No. 32) confirmando las descripciones realizadas por varios autores (Stadnick y Rivera 2001, Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007, Agrios 2007).

4.3.4. Presencia de pústulas

Se observaron pústulas escasas en el envés de las hojas en correspondencia con manchas de color marrón en el haz (Figura No. 33 B) sólo en el ejemplar de rosa no identificada desde fines de mayo. Las pústulas que se observan en el envés de las hojas (Figura No. 33 A) es el síntoma característico de la roya del rosal cuyo agente causal es *Phragmidium* sp. y cuyas uredosporas se observan en la Figura No. 33 C.



Pústulas en el envés de las hojas (A), manchas en el haz (B) y uredosporas observadas al microscopio (C)

Figura No. 33. Síntomas y signo de roya en hoja

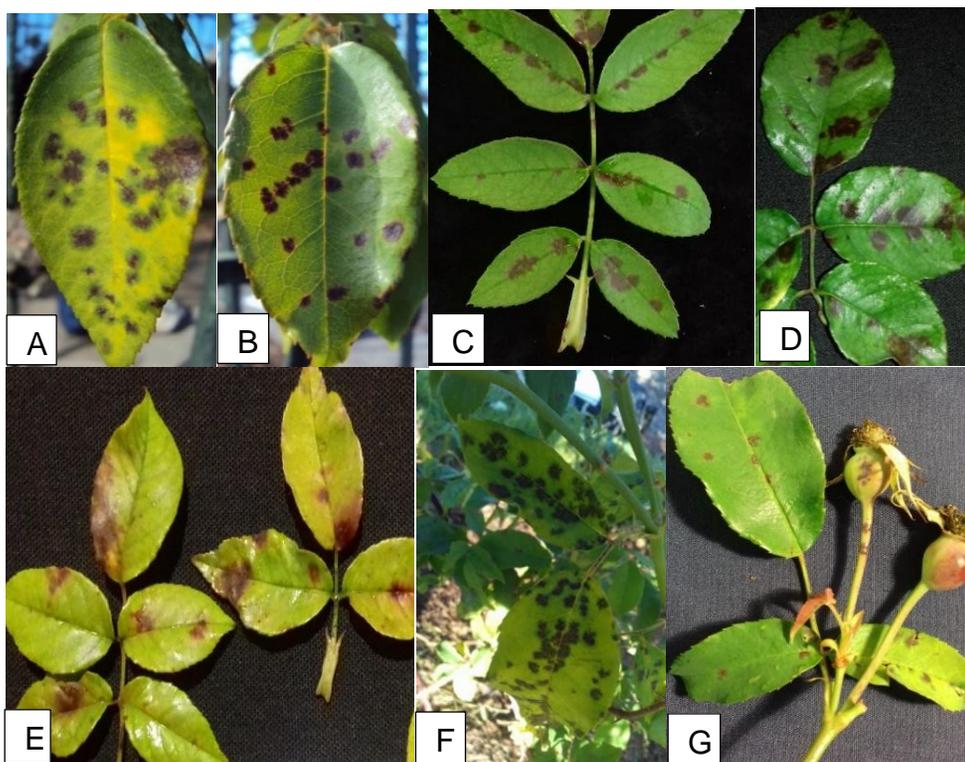
4.3.5. Manchas foliares y patógenos asociados

Se observó gran diversidad de manchas foliares en todos los ejemplares durante el período y se tomaron las muestras necesarias para su análisis. Los microorganismos identificados fueron *Marssonina rosae*; *Alternaria* spp.; *Colletotrichum* sp.; *Nigrospora* sp.; *Zythia* sp. y *Botryosphaeria* spp.

Los microorganismos identificados como *Colletotrichum* sp.; *Nigrospora* sp.; *Zythia* sp. y *Botryosphaeria* spp. no pudieron ser asociados a un síntoma en particular.

4.3.5.1. Mancha negra

Se observan los síntomas característicos de la infección de *Marssonina rosae* (Lib.) L. causante de mancha negra en hoja de rosa té donde se desarrollan en el haz manchas pardas oscuras a negras de bordes irregulares (Figura No. 34).



Síntomas de mancha negra en rosa té en hoja "reticuladas" de borde difuso donde se observa el color amarillo en el tejido afectado (A) manchas redondeadas negras de borde rojizo bien definido (B) manchas concentradas alrededor de las nervaduras principales (C) manchas en hojas (D, E, F) manchas en pedúnculos y escaramujos (G)

Figura No. 34. Síntomas de mancha negra en hojas de rosa té

En estados avanzados de la enfermedad las hojas se vuelven de una coloración amarilla (Figura No. 34 A) lo que según la información consultada se corresponde con incremento en la producción de etileno inducido por el patógeno. Los síntomas observados coinciden con los descritos para mancha negra por los autores (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007)

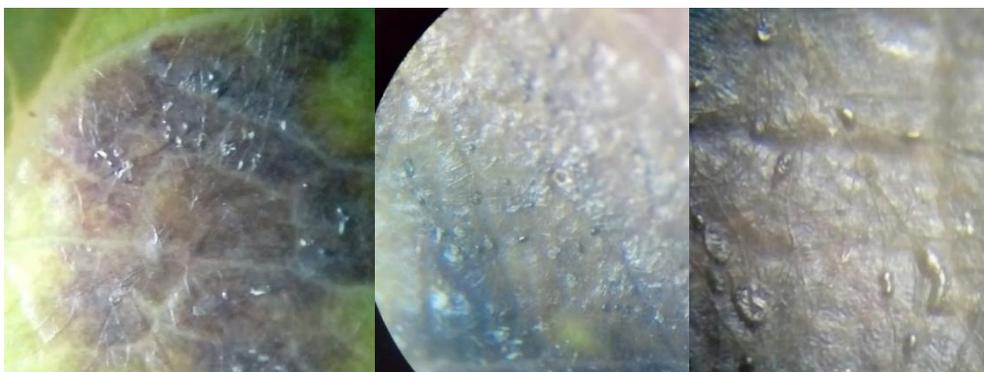


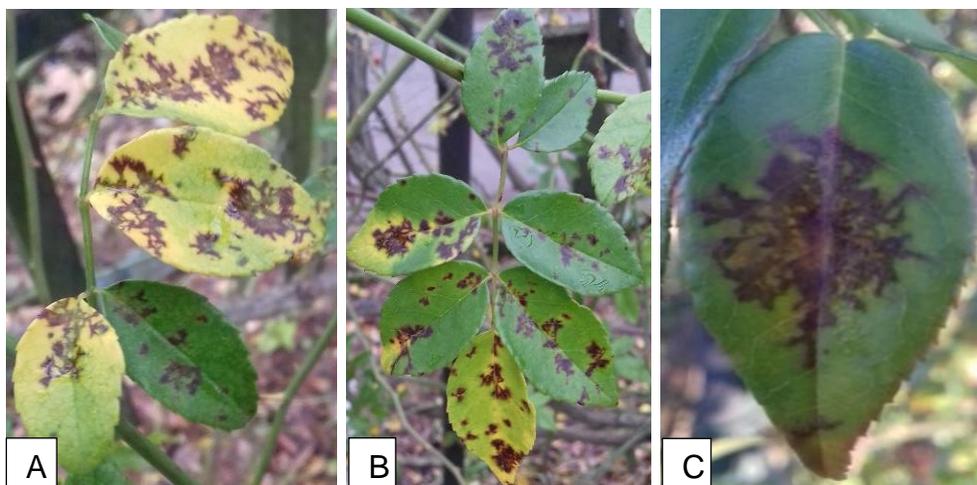
Figura No. 35. Estructuras asexuales “acervulos” de *M. rosae* en hoja

En las muestras de rosa té 1 se observaron sobre las manchas de bordes irregulares en el haz de la hoja (Figura No. 35) estructuras reproductivas asexuales “acervulos” de color negro característicos de *Marssonina rosae* con exudados de una masa blanquecina (Figura No. 36 B). Al colocar al microscopio una muestra de los mismos se visualizaron conidios hialinos bicelulares (Figura No. 36 C) que fueron identificados como *Marssonina rosae* según Von Arx (1981), Barnett y Hunter (1999).



Figura No. 36. Síntomas, signo y conidios de *M. rosae* en rosa té 1

En los síntomas de los rosales híbridos de Wichurana (Figura No. 37) no se detectaron los signos característicos de las estructuras reproductivas asexuales con la observación en lupa binocular.



Híbridos de Wichurana 1 (A y B) e híbrido de Wichurana 2 (C)

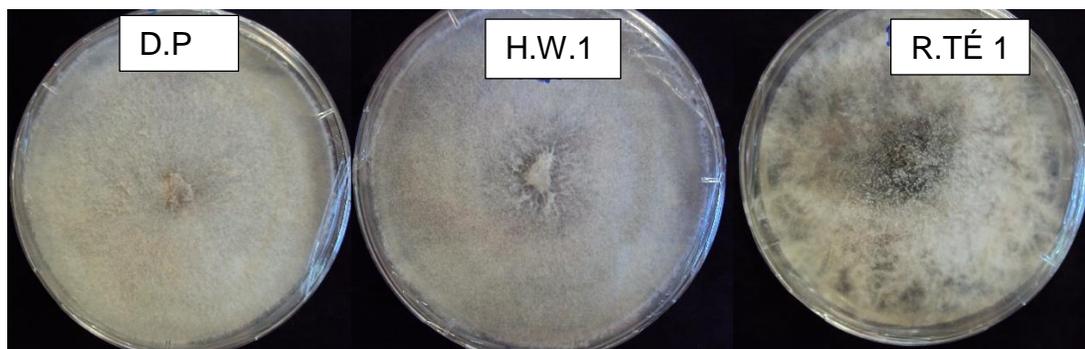
Figura No. 37. Síntomas de mancha negra en híbridos de Wichurana

En los ejemplares de ‘Dorothy Perkins’ se observaron manchas de coloración oscura visibles en el haz de las hojas de distribución irregular y en algunos casos rodeados por coloración amarillenta (Figura No. 38).



Figura No. 38. Manchas foliares en rosa ‘Dorothy Perkins’

De los síntomas de mancha negra en ‘Dorothy Perkins’, híbrido de Wichurana 1 y rosa té 1 se realizan cultivos de tejido afectado en medio PDA y se obtienen colonias de color blanquecino con micelio “aéreo” (Figura No. 39).



'Dorothy Perkins' (D.P), híbrido de Wichurana 1(H.W 1) y rosa té 1 (R.TÉ 1)

Figura No. 39. Colonias obtenidas de aislamientos de mancha negra

Al realizar preparados al microscopio de muestras extraídas de las placas se observaron conidios hialinos, elípticos y bicelulares (Figura No. 40). La descripción de los conidios coincide con las descripciones de los autores Wright et al. (2001), Horst y Cloyd (2007) para *Marssonina rosae*.



Figura No. 40. Conidios de *Marssonina rosae*

En la rosa té 3 se observó que a medida que las condiciones ambientales se volvían más favorables al desarrollo de la enfermedad se incrementó la aparición de manchas y amarillamiento de las hojas y como consecuencia una evidente defoliación. En la Figura No. 41 puede observarse al ejemplar de rosa té 3 el día 26 de abril a la izquierda y el día 31 de mayo a la derecha.



Figura No. 41. Síntomas de mancha negra en rosa té 3

4.3.5.2. Otras manchas foliares

En el ejemplar de híbrido de Wichurana 1 se observaron síntomas en líneas de coloración marrón rojiza en el haz de las hojas y en el envés manchas castañas y difusas (Figura No. 42).

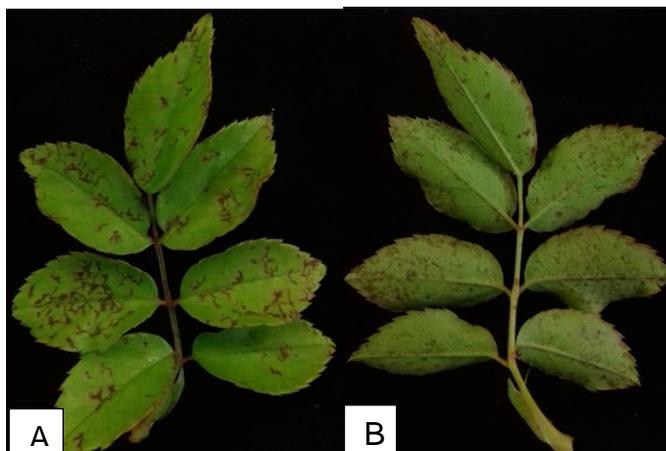
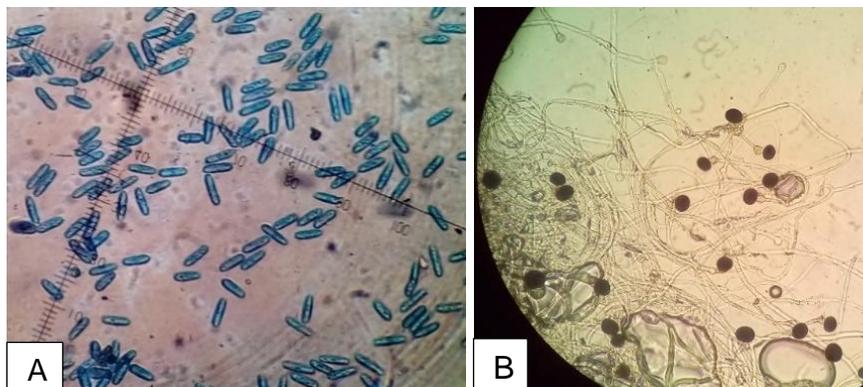


Figura No. 42. Manchas foliares en híbrido de Wichurana 1

Sobre las manchas foliares no se observó signo del patógeno, se realizaron cámaras húmedas y aislamientos. En estos últimos se obtuvieron dos hongos distintos: en uno se observó conidios hialinos, unicelulares, de forma ovoide u oblonga que según la descripción la realizada por Barnett y Hunter

(1999) corresponden a *Colletotrichum* sp. (Figura No. 43 A) y en el otro esporas oscuras globosas unicelulares unidas a una vesícula hialina en su unión con el conidióforo que según Barnett y Hunter (1999) corresponde a *Nigrospora* sp. (Figura No. 43 B).



Colletotrichum sp. (A) y esporas de *Nigrospora* sp. (B)

Figura No. 43. Conidios de *Colletotrichum* sp. y esporas *Nigrospora* sp.

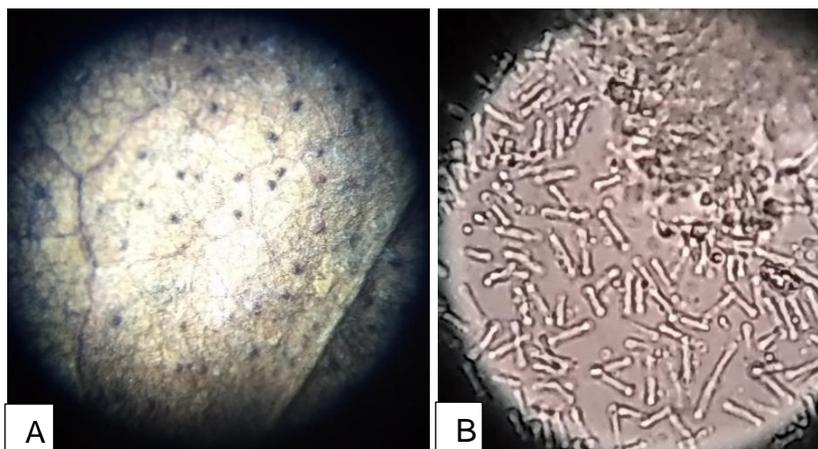
Otro síntoma foliar observado en Híbrido de Wichurana 1 consistió en un “ampollado” en el envés (Figura No. 44) presentes durante todo el período de relevamiento. Se recogen muestras y como no se observan signos del patógeno se colocan en cámara húmeda.



Figura No. 44. Síntomas “ampollado” en envés de hoja de H. Wichurana 1

Luego de la cámara húmeda se pueden observar al microscopio conidios hialinos, unicelulares, con un engrosamiento en sus extremos (Figura No. 45 A) que según Von Arx (1981) corresponden al género *Zythia* sp., anamorfo de *Gnomonia* sp. (Figura No. 45 B). Género este último reportado como causante

de enfermedad en rosas (Farr et al., 1995). También se observan conidios hialinos fusiformes del tipo *Botryosphaeria* spp. (Figura No. 46).



Estructuras reproductivas (A) y conidios de *Zythia* sp. (B)
Figura No. 45. *Zythia* sp. en hojas de H. Wichurana 1



Figura No. 46. Conidios del tipo *Botryosphaeria* spp. en hojas

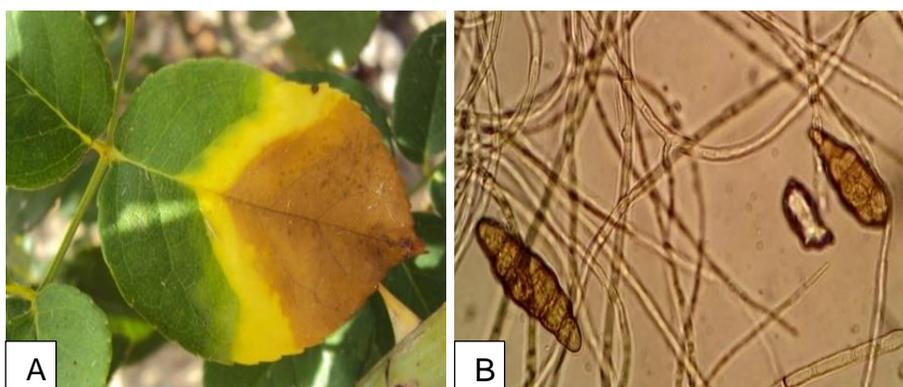
En las muestras foliares de 'Dorothy Perkins' se observaron manchas irregulares en el haz de las hojas (Figura No. 47 A) que se colocaron en cámara húmeda. Transcurridos 10 días se observó el desarrollo de estructuras reproductivas (Figura No. 47 B). Al realizar cortes transversales de las mismas se constató la presencia de abundantes conidios hialinos, unicelulares y con un engrosamiento en sus extremos correspondientes al género *Zythia* sp., anamorfo de *Gnomonia* sp. (Figura No. 47 C) que ya habían sido observados previamente en muestras foliares del híbrido de Wichurana 1.



Síntomas en hojas (A), estructuras reproductivas (B) y conidios de *Zythia* sp. (C) en 'Dorothy Perkins'

Figura No. 47. *Zythia* sp. en hojas de 'Dorothy Perkins'

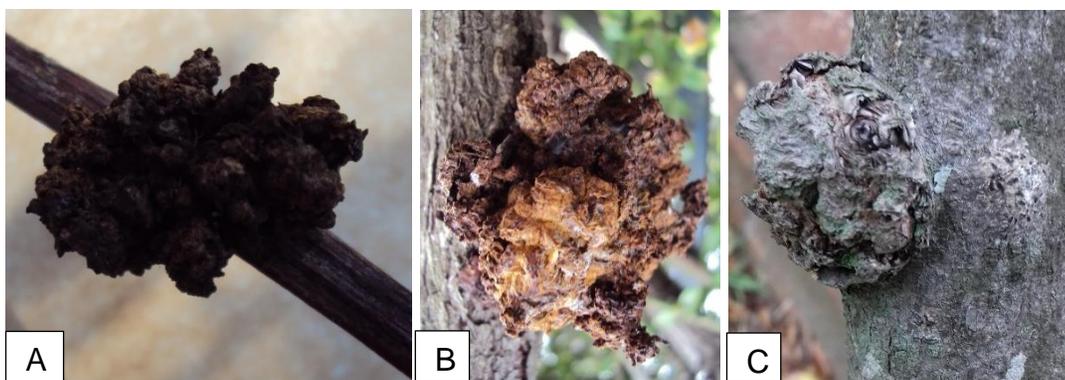
En las hojas de rosa té 2 se observó necrosis foliar que comienza desde el ápice hacia la base con una zona de avance de color amarillo (Figura No. 48 A) y con presencia de signo que consistió en conidios multicelulares, oscuros con células pigmentadas con coloraciones que van desde amarillo oscuro a castaño (Figura No. 48 B) que se corresponden con las descripciones de los conidios de *Alternaria* spp (Barnett y Hunter, 1999) causante de manchas foliares en rosas (Farr et al., 1995).



Síntomas (A) y conidios (B) de *Alternaria* sp.
Figura No. 48. *Alternaria* sp. en hojas

4.3.6. Agallas

Se observaron agallas en ramas de los ejemplares identificados como rosa té 1 e híbrido de Wichurana 2 (Figura No. 49).



Síntomas de agalla en híbrido de Wichurana 2(A y B) y rosa té 1(C)
Figura No. 49. Síntomas de agalla en rama

4.4. PATÓGENOS IDENTIFICADOS

Asociados a los síntomas analizados de las muestras de hojas, ramas y flores de los distintos rosales estudiados se identificaron los patógenos que se muestran en el Cuadro No. 3.

Cuadro No. 3. Patógenos identificados en el procesamiento de las muestras

Enfermedad	Patógeno	Órgano afectado	Síntomas
Moho gris	<i>Botrytis cinerea</i>	Flores	Tizón de flor
Oídio	<i>Sphaerotheca pannosa</i>	Hojas, tallos y flores	Cenicilla
Roya	<i>Phragmidium sp.</i>	Hojas	Pústulas
Mancha Negra	<i>Marsonnina rosae</i>	Hojas, pedúnculos, sépalos y escaramujos	Manchas foliares
Alternariosis	<i>Alternaria spp.</i>	Hojas y flores	Manchas foliares
Muerte de rama	<i>Botryosphaeria sp.</i>	Ramas	Muerte de ramas

5. DISCUSIÓN

Los ejemplares de rosa no identificada, rosa té 2 y rosa té 3 presentaron floración durante todo el monitoreo. El período de máxima susceptibilidad a *Botrytis cinerea* es la etapa de floración, sin embargo sólo se observó la enfermedad en las dos primeras.

Las flores atizonadas adheridas a la planta son fuente de inóculo para la siguiente floración y para los ejemplares adyacentes. Lo mismo pasa con los pimpollos atizonados que se producen cuando el ataque es temprano (Wright et al., 2001).

Cabe señalar que la rosa té 2 fue la que presentó mayor floración y e intensidad de síntomas de *Botrytis cinerea* lo que sugiere que además de las características de sus flores, -de abundantes pétalos que permanecen adheridos al pedúnculo floral cuando ya están senescentes - seguramente haya una determinante genética bioquímica de compatibilidad entre esa especie de rosa y dicho patógeno. Esto se puede afirmar no solo por el comportamiento reconocido de la especie sino también por el hecho de que las otras rosas del mismo cantero no presentaban el problema.

Las condiciones más favorables al desarrollo del tizón acontecieron a partir de mediados de abril y hasta fines de mayo (Figuras No. 19 y No. 20) cuando se produjo un aumento de la humedad relativa (>90%) y una disminución de la temperatura (< 20°C, Agrios, 2007). Consecuentemente se registró un aumento en la cantidad de flores con síntomas. Por lo tanto se completa el complejo causal de la enfermedad con la presencia simultánea de las condiciones ambientales favorables para el desarrollo del tizón de flor, el inóculo del patógeno en el ambiente y la presencia de órganos susceptibles produciéndose la consecuente aparición de los síntomas en flores y pimpollos.

El desarrollo de esta enfermedad sigue un modelo del tipo de epidemia policíclica. Sin intervenciones de manejo en condiciones favorables suele avanzar de una forma logarítmica, por lo tanto, las intervenciones deben tener como objetivo evitar las re-infecciones disminuyendo el inóculo secundario (Arneson, 2001). Mediante la poda convencional se puede aumentar la circulación de aire, disminuir la humedad relativa del follaje y la duración de películas de agua sobre los órganos susceptibles atenuando el avance de la enfermedad (Agrios, 2007). Además la eliminación de órganos afectados contribuye disminuyendo el inóculo secundario y las reinfecciones. Sin embargo, sabiendo que *Botrytis cinerea* puede sobrevivir como esclerotos (estructuras de resistencia del hongo) en el suelo (Agrios, 2007), en casos graves es

recomendable un manejo de suelo que contribuya a disminuir esa fuente de inóculo como una aplicación de turba o compost superficial.

Con respecto al oídio, como hubo diferente intensidad de brotación en todas las plantas monitoreadas también hubo diferente cantidad de tejido susceptible al ataque de oídio. A excepción de rosa té 1 y el híbrido de Wichurana 1, que fueron las de menor intensidad de brotación, todas las otras presentaron síntomas de oídio. Cabe mencionar que la rosa 'Dorothy Perkins', caracterizada como muy susceptible a oídio, dado que tuvo una brotación escasa durante el período de monitoreo, no presentó la mayor expresión de la enfermedad; sin embargo, en ella se pudo observar la presencia del signo de *Sphaeroteca pannosa* var. *rosae* en la base de acúleos en el mes de junio. Las condiciones ambientales fueron más favorables al desarrollo del hongo desde mediados de abril hasta fines de mayo, periodo durante el cual la temperatura osciló entre 25 a 15°C y los valores de humedad relativa entre 80% a 96,5%.

Las pústulas características de la roya del rosal se observaron en la rosa no identificada a fines de mayo. También se observaron en otros rosales del entorno con mayor intensidad lo que comprueba la presencia del patógeno y las condiciones ambientales favorables para la ocurrencia de la enfermedad. Esto estaría indicando una susceptibilidad relativamente mayor de la rosa no identificada que la de los otros rosales monitoreados. Las condiciones ambientales reinantes en la época en que se hizo esta observación coinciden con condiciones de otoño e inviernos suaves y húmedos reportados como condiciones óptimas para el desarrollo de roya (Wright et al., 2001).

La forma sexual *Diplocarpon rosae* no fue observada en las muestras analizadas, en las colonias viejas de *Marssonina*, ni en las hojas en cámara húmeda. Esto se puede apoyar en la rara ocurrencia de los apotecios reportada por Horst y Cloyd (2007).

Blechert y Debener (2005) estudiaron las interacciones de distintas especies de rosa con *Diplocarpon rosae* en función de la producción de acérvulos de *Marssonina*, su forma anamorfa. De acuerdo a sus estudios los rosales té serían compatibles por formar acérvulos y la *R. wichurana* y sus híbridos, que no forman acérvulos serían incompatibles. Esto coincide con la información de que los rosales Wichurana son más resistentes y las rosas té son bastante susceptibles (Horst y Cloyd, 2007).

En los síntomas de mancha negra en rosa té y rosa no identificada se observa el micelio subcuticular en forma radial con hifas oscuras y la formación de acérvulos distribuidos de manera irregular sobre las lesiones (Figura No. 38). Estas rosas serían de la categoría compatibles con *D. rosae*. Para identificar a

qué tipo de interacción compatible, se deben realizar estudios histológicos. En los síntomas de los rosales híbridos de Wichurana no se detectaron estructuras reproductivas asexuales con la observación realizada por lo que evidentemente se comportan como incompatibles con *D. rosae* (Blechert y Debener, 2005).

De las híbridas de rosa Wichurana estudiadas, la que menos síntomas produjo y de la que no se pudo aislar el patógeno fue la híbrida Wichurana 2 por lo que es en ella que se podría pensar en la existencia de una reacción hipersensible. De acuerdo con los trabajos de Wiggers et al. (1997), con *R. wichurana* que observaron que los conidios penetraban en la cutícula para formar micelio subcuticular pero se producía un intenso pardeamiento de las células epidérmicas constituyendo una respuesta hipersensible altamente relacionada con la resistencia.

Un posible factor a tener en cuenta considerando la diversidad de manchas observadas, es la existencia de razas con diferente virulencia de *Marssonina rosae* y las diferencias en susceptibilidad de los genotipos de rosas como lo han reportado diversos autores (Wiggers et al. 1997, Wright et al. 2001, Blechert y Debener 2005, Carlson-Nilsson y Davidson 2006, Horst y Cloyd 2007, Schulz et al. 2009).

Las condiciones óptimas para la germinación y el desarrollo de *Marssonina rosae* (Horst y Cloyd, 2007) comenzaron a fines de abril cuando la temperatura media descendió por debajo de 20 °C y la humedad superó el 80 %. Las condiciones de alta humedad relativa durante varias horas permitieron que los conidios permanecieran inmersos en agua por al menos 7 horas y lograran germinar e infectar (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007).

También se identificaron *Colletotrichum* sp. y *Nigrospora* sp. asociados a manchas foliares. Este último no está reportado como patógeno de rosas, pero sí como endófito de acuerdo a los trabajos de Salazar y De García (2005). Ellos analizaron hojas sanas de diez plantas de *Rosa híbrida* y aislaron hongos endófitos dentro de los cuales *Nigrospora oryzae* fue la especie más frecuente. Por otro lado, *Colletotrichum capsisci* es la especie reportada para *Rosa* sp. (Wright et al. 2001, Horst y Cloyd 2007). Kumar et al. (2008) mencionan a *Colletotrichum* spp. como endófito en diversos cultivos.

De manchas foliares del híbrido Wichurana 1 se identificó *Zythia* sp. luego de un período en cámara húmeda, pero en base a información bibliográfica no se pudieron asociar con los síntomas sobre los que se desarrolló. *Zythia* sp., no se encuentra reportada como patógena de rosa aunque sí lo está su forma sexual o teleomorfo *Gnomonia* asociado a ramas muertas (Farr et al., 1995).

En estos casos es necesario aplicar los postulados de Koch, identificando las características de la especie, realizando una prueba de patogenicidad a partir de un cultivo puro del hongo y de plantas sanas de la misma especie para ver si se reproducen los síntomas a partir de los que se aisló y volver a aislarlo para confirmar la posible relación causal entre la especie inoculada y los síntomas.

De los síntomas en ramas descritos en resultados, se aisló *Botryosphaeria* spp. Este género presenta seis especies reportadas causando muerte de ramas en rosa (Farr et al., 1995) pero en este trabajo también se aisló a partir de hojas sometidas a cámara húmeda. Esto plantea varias interrogantes. Para responderlas es necesario identificar la especie de los aislamientos mencionados y estudiar su patogenicidad en hojas y ramas para profundizar en su epidemiología.

En observaciones en campo también se observaron agallas de diferente tamaño que se asociaron con *Agrobacterium* sp. en situación endémica en todo el rosal. Dentro de los ejemplares monitoreados se observó en ramas del rosal té 1 e híbrido de Wichurana 2. En esta última las plantas mostraron a pesar de todo muy buen vigor, lo que podría estar indicando cierta tolerancia.

6. CONCLUSIONES

Este monitoreo permitió identificar las enfermedades que se expresaron en hojas, ramas y flores de ejemplares de rosas té e híbridos de Wichurana en las condiciones del otoño de 2018 en la Rosaleda del Prado de Montevideo.

Asociados a los síntomas en flores se identificó a *Botrytis cinerea*; en hojas *Colletotrichum* sp. *Alternaria* spp. *Sphaerotheca pannosa* f. sp. *rosae* *Phragmidium* sp. *Marsonnina rosae* *Nigrospora* sp. y *Zythia* sp.; en ramas *Botryosphaeria* spp.

Los ejemplares monitoreados no mostraron síntomas de enfermedades causadas por virus.

Todos los ejemplares presentaron síntomas de mancha negra durante todo el período de estudio pero en diferente intensidad y diversidad de apariencia de las manchas. La forma sexual *Diplocarpon rosae* no fue observada en las muestras analizadas pero si su anamorfo *Marsonnina rosae*.

Los híbridos de rosa Wichurana presentaron menor nivel de daño de mancha negra con respecto a los rosales té tal como era de prever de acuerdo a la información disponible.

Hongos del género *Zythia* sp. aislados de manchas foliares del híbrido Wichurana 1 no están reportados como patógenos de rosa aunque sí lo está su teleomorfo *Gnomonia* asociado a ramas muertas de rosal.

El género *Botryosphaeria* spp. que tiene seis especies reportadas como causantes de necrosis en ramas en este trabajo también fue aislado de hojas.

En futuros trabajos se sugiere identificar molecularmente y aplicar los postulados de Koch para *Zythia* sp. ya que se encontró asociada a manchas foliares pero solo está reportado su teleomorfo causando muerte de ramas y para *Botryosphaeria* spp. porque también se encontró asociada a manchas foliares y las especies patógenas de rosa son reportadas en ramas.

7. RESUMEN

El objetivo general de este trabajo fue contribuir al conocimiento de las enfermedades que afectan al rosal en las condiciones de Uruguay. Los objetivos específicos fueron: 1) realizar una prospección de los distintos síntomas que se observan en rosales, 2) identificar los géneros de hongos asociados a los síntomas. Para ello se realizó un monitoreo desde marzo a junio de 2018 dentro del Rosedal del Prado. Se evaluaron ejemplares de rosa pertenecientes a tres especies diferentes que se identificaron como: rosa de origen desconocido o no identificada, rosas té e híbridos de Wichurana entre los cuales se encontraban ejemplares de 'Dorothy Perkins'. Las muestras se procesaron y analizaron en el laboratorio de la Unidad de Fitopatología de la Facultad de Agronomía mediante análisis microscópico, cámara húmeda y siembra en medios de cultivos estándar según el probable agente causal. Las enfermedades detectadas en flor, hoja y rama fueron: moho gris (*Botrytis cinerea*), antracnosis (*Colletotrichum* sp.), alternariosis (*Alternaria* spp.), mancha negra (*Marssonina rosae*), cenicilla (*Sphaerotheca pannosa* f. sp. *rosae*), roya (*Phragmidium rosae*), muerte de ramas (*Botryosphaeria* spp.). También se aislaron hongos de los géneros *Zythia* sp. y *Nigrospora* sp. No se detectaron síntomas de enfermedades causadas por virus. La mancha negra estuvo presente en todos los ejemplares monitoreados. Los híbridos de Wichurana presentaron menor intensidad de enfermedad respecto a los rosales té. Futuras investigaciones deberían ser realizadas para profundizar en las diferentes enfermedades que afectan a *Rosa* spp. en las condiciones de Uruguay.

Palabras clave: *Rosa* spp.; Enfermedades; Monitoreo.

8. SUMMARY

The main objective of this work was to contribute to the knowledge of the diseases that affect roses in Uruguayan conditions. The specific objectives were: 1) to perform a survey of the different symptoms observed on rose bushes, 2) to identify the fungal genera associated with the symptoms. To fulfill this, plants in the Rosedal del Prado were monitored from March to June 2018. Rose bushes belonging to three different species were evaluated and were identified as tea roses, roses of unknown origin and Wichurana hybrids among which there were 'Dorothy Perkins' specimens. The samples were processed and analyzed in the laboratory of the Phytopathology Unit of the Faculty of Agronomy by means of microscope analysis, humid chamber and sowing on standard culture media according to the probable causative agent. The diseases detected on flowers, leaves and branches were: gray mold (*Botrytis cinerea*), anthracnose (*Colletotrichum* sp.), Alternaria leaf spot (*Alternaria* sp.), black spot (*Marssonina rosae*), powdery mildew (*Sphaerotheca pannosa* f. sp. *rosae*), rust (*Phragmidium rosae*) and die back (*Botryosphaeria* spp.). Besides this, fungi belonging to *Zythia* and *Nigrospora* genera were isolated. No virus symptoms were detected. Black spot was present in all the monitored specimens. The Wichurana hybrids had lower disease intensity than the tea roses. Future research should be carried out to learn more about the diseases affecting *Rosa* spp. in Uruguay.

Keywords: *Rosa* spp.; Diseases; Monitoring.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios, G. 2007. Fitopatología. 2ª. ed. México, Limusa. 838 p.
2. Arneson, P. 2001. Plant Disease Epidemiology: temporal aspects (en línea). St. Paul, MN, APS. s.p. Consultado 30 may. 2019.
Disponible en
<https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/EpidemiologyTemporal/Pages/default.aspx>
3. Barnett, H. L.; Hunter, B. B. 1999. Illustrated genera of imperfect fungi. 4th. ed. St. Paul, MN, APS. 218 p.
4. Bleichert, O.; Debener, T. 2005. Morphological characterization of the interaction between *Diplocarpon rosae* and various rose species. Plant Pathology. 54:82-90.
5. Carroll, G. 1988. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology. 69: 2-9.
6. Carlson-Nilsson, B. U.; Davidson, C. G. 2006. Variation in resistance to *Marssonina rosae* (Lib.) Died. among different Rosa L. cultivars and species including three dogrose species (*Rosa sect. Caninae*). Scientia Horticulturae. 109(4): 353-360.
7. Castaño, J. P.; Giménez, A.; Ceroni, M.; Furest, J.; Aunchayna, R.; Bidegain, M. 2011. Caracterización agroclimática del Uruguay 1980 – 2009. Montevideo, INIA. 34 p. (Serie Técnica no. 193).
8. Coggiatti, S. 1988. Guía de rosas y rosales. Barcelona, Grijalbo. 254 p.
9. Constantine, J. A. 1966. Introducción a la micología. Buenos Aires, Editorial Universitaria. 615 p.
10. Crous, P.; Slippers, B.; Wingfield, M.J.; Rheeder, J.; Marasas, W.F.O.; Philips, A.J.; Alves, A.; Burges, T.; Barber, P.; Groenewald, J.Z. 2006. Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae. Studies in Mycology. 55:235-253.
11. Farr, D. F.; Bills, G. F.; Chamuris, G. P.; Rossman, A. Y. 1995. Fungi on plants and plant products in the United States. St. Paul, MN, APS. 1251 p.

12. Ferrer Martí, F.; Salvador Palomo, J. 1991. El rosal: manual del buen aficionado. Madrid, Mundi-Prensa. 253 p.
13. Fernández Valiela, M. V. 1978. Introducción a la fitopatología: hongos. 3ª.ed. Buenos Aires, INTA. 779 p.
14. Horst, R.; Cloyd, R. 2007. Compendium of rose diseases and pests. St. Paul, MN, APS. 83 p.
15. IMM. CDF (Intendencia Municipal de Montevideo. Centro de Fotografía de Montevideo, UY). s.f. Catálogo de fotos (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 4 ago. 2018. Disponible en <http://cdf.montevideo.gub.uy/buscar/fotos/prado>
16. Kumar, S.; Kaushik, N.; Edrada-Ebel, R.; Ebel, R.; Proksch, P. 2008. Endophytic fungi for pest and disease management. In: Ciancio, A.; Mukerji, K. G. eds. Integrated Management of Disease caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria. Dordrecht, Springer. pp. 365-385.
17. Lopes, A.; Barradas, C.; Phillips, A. J. L.; Alves, A. 2016. Diversity and phylogeny of *Neofusicoccum* species occurring in forest and urban environments in Portugal. *Mycosphere*. 7: 906-920.
18. Maino, R. 2014. Conferencia en Uruguay sobre rosas antiguas: búsquedas y hallazgos en el territorio de Argentina (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 2 may. 2019. Disponible en <http://www.asociacionuruguayadelarosa.com/pdf/Conferencia%20Uruguay%202015.pdf>
19. Palvic, D.; Wingfield, M. J.; Barber, P.; Slippers, B.; Hardy, G. E. S. J.; Burgess, T. I. 2008. Seven new species of the Botryosphaeriaceae from baobab and other native trees in Western Australia. *Mycologia*. 100(6): 851-866.
20. Patil, B. L.; Kumar, P. L. 2015. Pathogen profile Pigeonpea sterility mosaic virus: a legume-infecting Emaravirus from South Asia. *Molecular Plant Pathology*. 16 (8): 775-786.
21. Peever, T.; Canilhos, Y.; Olsen, L.; Ibañez A.; Liu, Y.; Timmer, L. 1999. Population genetic structure and host specificity of *Alternaria* spp.

Causing Brown Spot of Minneola Tangelo and Rough Lemon in Florida. *Ecology and Population Biology*. 89:851-860.

22. Phillips, A. J. L. 2004. Botryosphaeriaceae. *Studies in Mycology*. 55: 240-249.
23. Salgado Salazar, C.; Cepero De García, M. C. 2005. Aislamiento de hongos endófitos en rosa (*Rosa hybrida*) en Bogotá, Colombia. *Revista Iberoamericana de Micología*. 22(2):99-101.
24. Saunders, P. J. M. 1966. Epidemiological aspects of blackspot disease of roses caused by *Diplocarpon rosae* Wolf. *Anales de Biología Aplicada*. 58 (1):115-122.
25. Schulz, D. F.; Linde, M.; Blechert, O.; Debener, T. 2009. Evaluation of genus *Rosa* germplasm for resistance to black spot, downy mildew and powdery mildew. *European Journal of Horticultural Science*. 74:1-9.
26. Shepherd, R. E. 1978. *History of the rose*. New York, Macmillan. 264 p.
27. Stadnik, M.; Rivera, M. 2001. *Oídios*. San Pablo, EMBRAPA. 484 p.
28. Von Arx, J. A. 1981. *The Genera of Fungi Sporulating in Pure Culture*. 2nd. ed. Berlín, Strauss y Cramer. 423 p.
29. Wiggers, R.; West, J.; Taylor, J. 1997. Conidial germination and infection by *Diplocarpon rosae* on susceptible and resistant rose species. *Mycologia*. 89:103-108.
30. Wright, E. R.; Morisigue, D. E.; Rivera, M. C.; Palmucci, H. E. 2001. *Las enfermedades de los rosales en la República Argentina*. Buenos Aires, CETEFFHO/JICA. 47 p.
31. Xu, X. 1999. Efectos de la temperatura en el período latente del patógeno del mildiu polvoroso de la rosa, *Sphaerotheca pannosa*. *Plant Pathology*. 48(5):662-667.