



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación (Modalidad tesina)

Título:

***“INCIDENCIA DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES EN EL
CONTROL DE MANCHA NEGRA Y PRODUCTIVIDAD EN
PLANTAS DE NARANJAS”***

Alumno: *Patricio Sebastián Zacarías Toniolo*

Asesor: *Ing. Agr. Rodríguez, Víctor Antonio*

Año: 2019

ÍNDICE:

RESUMEN.....	3
I- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	4
I - 1. Características Botánicas de los Cítricos y su Origen.....	4
I -2. Producción Citrícola.....	5
I - 3. Mancha Negra	6
I -3. 1. Sintomatología.....	6
I - 3. 2. Ciclo y Epidemiología.....	8
I - 3.3. Métodos de Control.....	9
II.- OBJETIVOS.....	10
III.-MATERIALES Y METODOS	11
III- 1. Tratamientos y Aplicaciones.....	11
III- 2. Metodología de Evaluación.....	13
IV.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	14
IV- 1. Control de la enfermedad.....	15
IV- 2. Productividad.....	17
IV- 3. Calidad de la Fruta.....	19
V.- CONCLUSIÓN.....	21
BIBLIOGRAFIA.....	22

RESUMEN:

En el presente trabajo se evaluaron diferentes Bioestimulantes de crecimiento a fin de determinar su incidencia en el control de la Mancha Negra de los Cítricos (*Guidnardia citricarpa*) y productividad en plantas de Naranja Valencia, aplicados en diferentes combinaciones con productos fúngicos, como ser, el Oxido cuproso de acción preventiva y Pyraclostrobin en los meses de noviembre y enero, de acción preventiva y curativa. Los resultados de dichos tratamientos, se compararon con el tratamiento de mayor utilización a nivel comercial por parte de los productores de la zona, cabe destacar que además se contó con una parcela testigo, en la cual no se realizaron aplicaciones.

El ensayo fue llevado a cabo en el establecimiento Citrícola perteneciente al Sr. Feyen R. en Colonia Tres de Abril, localidad de Bella Vista, sobre plantas de Naranja dulce (*Citrus sinensis* L.) Var. Valencia; porta injerto Lima Rámpur *Citrus limonia* Osbeck. con una densidad de 357 plantas por hectárea y un marco de plantación de 7 m. x 4 m. Edad de plantas: 25 años de implantadas.

El diseño experimental utilizado en el trabajo fue en Bloques completos al azar y se aplicaron siete (7) tratamientos con cuatro (4) repeticiones cada uno.

Conforme a los resultados obtenidos todos los Tratamientos con aplicaciones superaron ampliamente al Testigo (sin aplicaciones), pero sin diferencias estadísticas significativas entre si.

Si bien no se diferenciaron estadísticamente los tratamientos, vale destacar que, salvo el tratamiento 2, todos los demás tratamientos con fungicidas y diferentes reguladores, mejoraron en cierta medida el control de mancha negra con respecto al tratamiento 7 (utilizado a nivel comercial), Comet más Oxido cuproso, sinergizando de algún modo el accionar de dichos tratamientos.

En cuanto a la productividad, todos los tratamientos con aplicaciones superaron ampliamente al Testigo (sin aplicación), pero sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. A su vez los que arrojaron valores de rendimiento más altos, fueron los Tratamientos 3 con 81,4 kg/Planta y los Tratamientos 5 y 4 con 73,35 kg/plantas y 73,15 kg/planta respectivamente, todos con aplicaciones fúngicas más bioestimulantes.

I.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES:

I – 1. Características Botánicas de los Cítricos y su Origen:

Los cítricos cultivados pertenecen botánicamente al orden de las Geraniales, familia de las Rutáceas, y a los géneros *Citrus*, *Fortunella* y *Poncirus*. El género *Citrus*, el más importante de los tres, está compuesto por plantas de mediano a gran desarrollo, con hojas perennes y generalmente glabras, aunque en algunas especies son pubescentes, con bordes serrados, pecíolos más o menos alados o sin alas y glándulas provistas de aceites aromáticos. Flores solitarias o en cimas terminales o axilares, cuatro o cinco sépalos cortos de color verde y unidos entre sí, cinco pétalos de coloración blanca o matizados de púrpura, estambres libres o más o menos soldados entre sí y en número múltiple al de pétalos, con anteras alargadas; el ovario es súpero y gamocarpelar. El fruto es una hespéride con número variable de semillas (1).

Las numerosas especies del género *Citrus* provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo; desde allí se distribuyeron a las otras regiones del mundo donde hoy se cultivan cítricos. El área comúnmente asociada a su origen está ubicada en el sudeste de Asia, incluyendo el este de Arabia, este de Filipinas y desde el Himalaya al sur hasta Indonesia.

Dentro de esta gran región, el noreste de India y norte de Burma, serían las regiones más importantes, debido a la diversidad de especies encontradas recientemente en la provincia de Yunnan (centro sur de China) (1).

Dentro de dichos frutales encontramos mayoritariamente:

Grupo de los naranjos: *Citrus sinensis* (naranjos dulce); *Citrus aurantium Linnaeus* (naranjos agrios)

Grupo de los mandarinos: *Citrus unshiu* Marcovitch. Mandarinos Satsuma (Wase y Owari); *Citrus nobilis* Loureiro. Mandarino King (Kunembo); *Citrus deliciosa* Tenore. Mandarino Común (del Mediterráneo, Willowleaf, Avana); *Citrus reticulata* Blanco. Mandarinos Ortanique, Clementina, Dancy, Ellendale; *Citrus reshni* Hort. ex Tanaka. Mandarino Cleopatra; *Citrus sunki* Hort. ex Tanaka. Mandarino Sunki (Suenkat, Sunkat).

Grupo de los pomelos: *Citrus paradisi* Macfadyen. Pomelos Duncan, Marsh, Foster, Star Ruby.

Grupo de los limoneros: *Citrus limon* (L.) Burm. Limoneros Eureka, Lisboa, Génova (1).

I -2. Producción Citrícola:

La actividad citrícola se extiende a varios países del mundo y abarca amplias regiones a nivel mundial delimitadas en su mayoría entre las líneas 40° Latitud N y S. (1)

La producción de frutas cítricas fresca a nivel mundial actualmente es de 101.066.000 tn. de las cuales corresponden 54.011.000 tn. a Naranjas; 31.478.000 tn. a Mandarinas; 8.815.000 tn. a Limón y 6.762.000 tn. a Pomelo respectivamente. En cuanto a los países productores de cítricos encontramos en el primer lugar a China con una producción total de 33.300.000 tn. de fruta fresca, seguido por Brasil en segundo lugar con un total de 17.340.000 tn. y México en tercera posición con 7.620.000 tn. de frutas fresca. Argentina actualmente se encuentra en el octavo lugar a nivel mundial como productor citrícola con un total de 3.284.000 tn.

En la Argentina se pueden encontrar dos grandes región donde se lleva a cabo la mayor parte de la citricultura a nivel nacional, por un lado el NOA donde encontramos a Tucumán, Salta, Jujuy y Catamarca como principales provincias productoras de dicha región, con una superficie aproximada de 22.540 ha. produciendo 2.018.464 tn. de frutas frescas que representan el 62% de la producción citrícola nacional. La fruta cítrica con mayor producción en esta región es el limón con un total de 1.589.320 tn. y ubica a Tucumán como la primera provincia productora de Limón tanto a nivel regional como nacional, siendo el Limón el citrus con mayor producción a nivel nacional. Por otra parte, la región del NEA abarca a las provincias de Corrientes, Formosa, Misiones, Entre Ríos e incluye también la provincia de Buenos Aires, con una superficie total plantada con cítricos de 71.121 ha. produciendo un total de 1.264.307 tn. de frutas fresca que representa el 38% de la producción nacional cítrica restante. La naranja es el citrus de mayor producción en el NEA con un total de 726.938 tn. siendo Entre Ríos la principal provincia productora de Naranjas, seguida por la provincia de Corrientes. A su vez la naranja es la segunda fruta cítrica de mayor producción nacional con un total de 1.024.918 tn. Además el sector citrícola, por su parte, tiene un rol importante y un gran impacto en la Economía, generando en total 91.490 puestos de trabajo en mano de obra directa en lo que respecta a la producción primaria, siendo sobre todo en las economías regionales una actividad de gran impacto socioeconómico (2).

Corrientes a nivel nacional se posiciona como la tercera provincia productora de frutas cítricas con un total de 556.833 tn. de frutas frescas de las cuales 306.107 tn. corresponden a Naranja; 179.903 tn. a Mandarina; 60.615 tn. a Limón y 10.208 a Pomelo. A su vez es la segunda provincia productora de Naranjas de la Argentina con 306.107 tn. La superficie citrícola en producción se encuentra en 25.508 hectáreas y se encuentra dividida en dos regiones: La Región Paraná Centro - constituida por los departamentos de Bella Vista, Concepción, Saladas, San Roque, San Miguel, Lavalle, Goya, Ituzaingó, Mburucuyá, Empedrado y Esquina, concentrando el 29% de la superficie. La región del río Uruguay integrada por el principal departamento Monte Caseros, Curuzú Cuatiá, Paso de los Libres y San Martín, concentra el 71 % de la superficie restante (3).

La fruta destinada tanto al mercado interno que puede ser consumida en fresco o ser llevada a Industria, como aquella que es destinada a mercados externos para su consumo en fresco,

requiere y exige ciertos cuidados sanitarios de plagas y enfermedades que atacan a las diferentes frutas. El mercado externo es el más exigente a lo que respecta en controles de plagas y enfermedades que van en detrimento de la producción y calidad de las frutas y deben cumplir con ciertos requisitos indispensables para ser aceptadas en los distintos mercados. Una de las tantas enfermedades que atacan a los cítricos es la “Mancha Negra” y su carácter cuarentenario hace que las frutas destinadas a la exportación tengan un control sanitario riguroso en todo el ciclo del cultivo para obtener frutas libre de dicha enfermedad.

I – 3. Mancha Negra

La mancha negra de los cítricos, también conocida como moteado negro o “black spot”, es una enfermedad que ocasiona daño económico a la producción citrícola, al afectar la calidad externa de los frutos; en ataques severos también afecta los rendimientos, al provocar caída prematura de la fruta. Es causada por el hongo *Guignardia citricarpa* Kiely (forma sexual). La forma asexual corresponde a *Phyllostictina citricarpa* (McAlp.) Petrak (hasta hace poco denominada *Phoma citricarpa* McAlp.) Esta enfermedad ha causado daños de importancia en regiones citrícolas de Australia y Sudáfrica. En nuestro país es mencionada por Marchionatto en 1928; desde 1968-69 se la observó en Misiones, posteriormente en Corrientes. Se la conoce en el NOA desde hace años, causando daños en pomelos y naranjas en Salta y Jujuy y últimamente en limones en Tucumán. (5)

En Corrientes, la Mancha Negra o Black spot apareció por primera vez a mediados de la década de los 70 en arboles viejos de Naranjas Valencianas y luego de varios años también en lotes viejos de Limón. En los últimos años se ha observado infección en lotes de Mandarinas (Nova, Ponkan) también en mandarino Cleopatra y pomelo. La enfermedad se manifiesta en frutos de Naranjas de maduración tardía, mandarina criolla y en frutos y hojas de limón, siempre con mayor intensidad en quintas de más de 20 años de edad. La observación de síntomas en plantas de aproximadamente 10 años edad y de otras variedades hizo suponer la presencia del estado sexual del hongo en el NEA, lo cual fue confirmado con observaciones microscópicas.

Debido a su carácter de enfermedad cuarentenaria no se pueden exportar frutas con síntomas de la enfermedad o con infecciones latentes. Se debe monitorear los lotes destinados a producción para exportación, las observaciones deben ser sobre las frutas de la temporada previa, pues los síntomas tardan en manifestarse generalmente hasta cerca de maduración. (4)

I -3. 1. Sintomatología:

Los síntomas observados se caracterizan por una variedad de manchas, lo que dificulta a veces su diagnóstico. Los síntomas iniciales aparecen como pequeñas puntuaciones deprimidas rosadas, similares al “pitting” causado por el frío sobre la superficie de los frutos, especialmente sobre la cara más expuesta de los mismos. (5)

Se pueden observar cuatro tipos de lesiones distintas, las cuales pueden ser:

a) Lesión tipo “A” Mancha dura o “Hard spot”: Se observan manchas grisáceas, o castañas, circulares, que muestran el borde más oscuro, y un centro más claro levemente deprimido. Pueden estar rodeados de un halo verdoso que se hace visible en frutos que ya han cambiado su color. En el centro de las lesiones pueden observarse puntos negros que corresponden a los picnidios. Mientras la fruta aún está verdosa, esta mancha está rodeada por un halo amarillento (8). Figura 1.



Figure 1. Lesión tipo A

b) Lesión tipo “B” Mancha Tinta o Falsa Melanosis (“Speckled blotch”): Aparecen a pocas semanas de cuajar el fruto. Se observa bajo lupa una serie de puntos o manchitas oscuras, algo hundidas, que con el tiempo se forman como unas pequeñísimas manchas alquitranosas (8). Figura 2.



Figure 2. Lesión tipo B

c) Lesión tipo “C” Manchas Pecosas (“Freckled spot”): Se presenta en frutos ya madurando, como pequeñas pecas castañas o rojizas, poco profundas y que pueden llegar a aparecer en incluso en la fruta ya cosechada (8). Figura 3.



Figure 3. Lesión tipo C

d) Lesión tipo “D” Manchas Virulenta (“Virulent spot”): Suele manifestarse en frutas muy madura, a fines de cosecha, como lesiones deprimidas de color castaño rojizo oscuro, centro más claro, con bordes rojizos, irregulares que pueden llegar a unirse, incluso puede encontrarse en frutas ya cosechadas y almacenadas (8). Figura 4.



Figure 4. Lesión tipo D

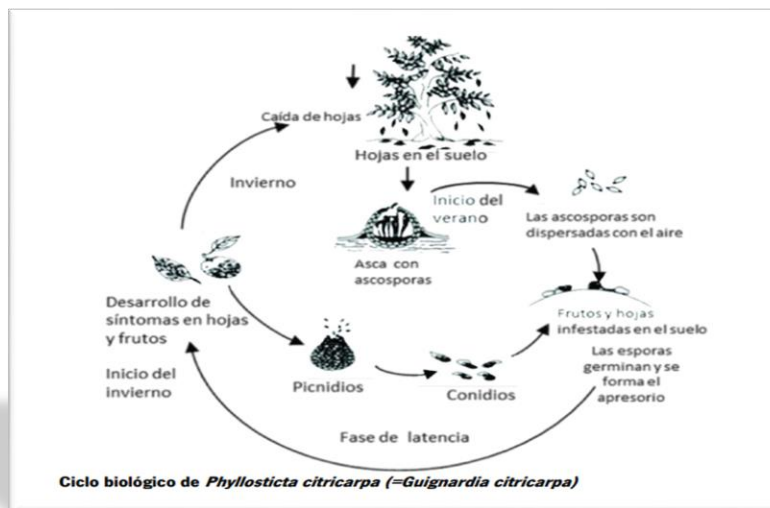
I-3. 2. Ciclo y Epidemiología:

La epidemiología del Punteado negro depende de la existencia del inoculo, de las condiciones climáticas cálidas y húmedas favorable a la infección y de la edad del fruto en relación con su susceptibilidad a la infección.

El patógeno presenta un estado sexual *Guidnardia citricarpa* Kiely y su estado asexual *Phyllostictina citricarpa* (McAlp.). Las conidias de los picnidios (asexual) en las hojas muertas o en el fruto en el suelo no son transportados por el viento, pero pueden llegar a los frutos susceptibles al ser salpicadas por las gota de lluvia y representan una fuente de inoculo baja, pero pueden causar infecciones si los frutos de recolección tardía con lesiones frescas permanecen en la planta tras la floración y cuajado, las conidias pueden llegar a los frutos inferiores más jóvenes que se hallan por debajo que todavía se encuentran susceptibles.

El estado sexual del patógeno se da en la hojarasca del suelo, no ha sido encontrada en frutos ni en hojas adjuntas. Las ascosporas (sexual) en las hojas muertas del suelo constituyen la principal fuente inóculo y una vez liberadas pueden ser transportadas por el viento y llegar a los órganos susceptibles de la planta. Estas se desarrollan entre 40-180 días desde que caen las hojas dependiendo fundamentalmente de la frecuencia con que se mojen ya que necesita periodos de mojado y secado sucesivamente y de las temperaturas dominantes 26-28 °C.

El periodo crítico de infección comienza en el cuajado cuando llueve. El fruto sigue siendo susceptible durante los 4-5 meses (aproximadamente 4 a 5 cm de diámetro (8)), después de los cuales ya no se produce infección, independientemente de las condiciones climáticas o la presencia del inóculo. Cuando las ascosporas germinan producen un tubo germinativo y un apresorio a partir del cual penetra en la cutícula una pequeña pinza infecciosa y se expande formando una pequeña masa de micelios entre la cutícula y la epidermis. El hongo permanece en estado de latencia hasta que el fruto alcanza su máximo desarrollo o madurez y generalmente aparecen los síntomas. El desarrollo de los síntomas en los frutos maduros se acelera con el ascenso de la temperatura, alta intensidad lumínica, la sequía y por el escaso vigor de las plantas, por lo general los arboles más viejos tienen más Punteado negro que los jóvenes (9).



I- 3.3. Métodos de Control:

Para combatir dicha enfermedad hay enfoques y estrategias destinadas a controles preventivos y curativos, ambos deben ser planificados en conjunto teniendo en cuenta la susceptibilidad del cultivo, el ciclo biológico del agente causal y las condiciones climáticas predisponente para que se desarrolle dicha enfermedad, así de esta manera podemos lograr una mayor eficiencia su control.

Hasta el presente, una vez establecida la enfermedad en un lote, la única forma de control es mediante tratamientos químicos, basados en el uso de fungicidas de acción preventiva y/o curativa. En el caso del uso de productos de acción preventiva, el oxiclورو de cobre y el mancozeb son los productos más utilizados. En el caso de curativos, aplicaciones con bencimidazoles en mezcla con aceites emulsionables han demostrado un excelente control. Otros bencimidazoles como carbendazim y metil tiofanato también proveen buen control. Es manifiesto que el uso continuado de bencimidazoles, trajo aparejado el incremento en la población de razas resistentes, lo que disminuye su eficacia hasta hacerla casi nula.

Ahora se están usando fungicidas relativamente nuevos del grupo de las “estrobirulinas” que son de acción preventiva y curativa. Se recomienda no hacer más de dos aplicaciones anuales con este grupo de fungicidas para no generar presión sobre razas resistentes (4).

En General Paz (Corrientes), Rodríguez et al. (2010) evaluaron el efecto de pyraclostrobin en comparación con otros fungicidas como el mancozeb y benomil en lotes de naranja Valencia. La mayor eficiencia de control (95,5% de frutos grado 0) se obtuvo con 30 ml de pyraclostrobin en 100 L de agua aplicado en tres momentos (octubre, noviembre y enero). Debido al riesgo de aparición de resistencia a las estrobilurinas por tres aplicaciones por campaña, sería recomendable su uso en dos aplicaciones tardías (noviembre y enero), que permiten obtener entre 75 y 88% de frutos sin síntomas (11).

Los bioestimulantes son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo, lo que permite que puedan ser más resistentes ante condiciones adversas, como sequías o ataque de plagas, entre otras. Los bioestimulantes independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancias, compuestos y/o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las hojas o la rizósfera, es mejorar el desarrollo del cultivo y consecuentemente el rendimiento, ya que mediante la estimulación de procesos naturales mejoran el aprovechamiento de nutrientes e incrementan la resistencia a condiciones de estrés abiótico y/o biótico. Los bioestimulantes pueden estar compuestos a base de hormonas vegetales, o bien, de extracto de algas marinas, aminoácidos, enzimas o vitaminas como la tiamina, ácidos húmicos, productos de fermentación, entre otros (6).

También pueden inducir a la síntesis de fitoalexinas que son metabolitos secundarios de bajo peso molecular, con propiedades antimicrobianas y que se producen y acumulan en plantas expuestas a microorganismos. Estos compuestos normalmente se encuentran en niveles basales muy bajos en las plantas sanas pero su síntesis se incrementa tras el ataque de un patógeno. La

producción de fitoalexinas está relacionada con la resistencia a patógenos y asociada a la inducción de genes que codifican para enzimas específicas de su síntesis (7).

Para que la enfermedad se manifieste deben darse las condiciones climáticas favorables para la enfermedad, estado virulento del patógeno y hospedero susceptible. Los tratamientos y métodos de control de dicha enfermedad ya sean preventivos y/o curativos utilizados son dirigidos al patógeno.

Considerando lo anterior podemos abordar la problemática entendiendo que, además de los tratamientos y métodos de control dirigidos al patógeno, podemos focalizarnos en el hospedero de forma tal que disminuyendo su predisposición o susceptibilidad al ataque del patógeno se pueda lograr un control más eficiente de dicha enfermedad.

Actualmente existen productos de diferentes orígenes que son bioestimulantes, los cuales promueven numerosos procesos metabólicos y fisiológicos que influyen en el crecimiento y estado vital de la planta, los cuales, enfocado además desde un punto de vista sanitario, podrían ayudar en la lucha contra las diferentes plagas que afectan a los cítricos y sumados a las estrategias utilizadas hasta la fecha, logrando un control sanitario más eficiente.

II.- OBJETIVOS:

Determinar la incidencia de diferentes bioestimulantes del crecimiento y fungicidas en la productividad y control de Mancha Negra de los cítricos en plantas de Naranja Valencia.”

III.- MATERIALES Y MÉTODOS:

- **Lugar de ensayo:** Establecimiento Citrícola del Sr. Feyen, R
- **Posición geográfica:** Latitud: 28°26'21.72" Sur.
Longitud: 58°56'31.76" Oeste.
- **Localidad:** Colonia tres de abril, departamento de Bella Vista (Ctes)
- **Especie:** Naranja Dulce *Citrus sinensis* L.
- **Portainjerto:** Lima Ránpur *Citrus limonia* Osbeck.
- **Densidad de plantación:** 357 plantas por hectárea (7 m. x 4 m.).
- **Edad de plantas:** 25 años de implantadas.
- **Agente causal:** Patógeno: Mancha negra *Guignardia citricarpa* Kyell.
- **Diseño experimental:** Bloques al azar.
- **Parcela experimental:** 1 planta, con sus respectivas borduras.
- **Tratamientos:** Siete (7)
- **Repeticiones:** Cuatro (4).
- **Pulverizadora:** Motomochila de espalda 2,5 L./planta

III- 1. Tratamientos y Aplicaciones:

Se realizaron siete (7) tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, de los cuales uno de ellos es un testigo (Sin aplicaciones). Cada tratamiento consta en la utilización de determinados fungicidas en combinación con distintos bioestimulantes de crecimiento. En la *Tabla 1* se describen los tratamientos utilizados en el trabajo para el control de Mancha Negra en Naranja Valencia. En la *Tabla 2* se detallan las características de cada aplicación.

Tabla 1. Descripción de Tratamientos para el control de Mancha Negra.

	Aplicaciones						
Tratam	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo
1	Testigo - (Sin aplicaciones)						
2	OCu2 0,2%	Bioest.1+Cu.	Bioest.1+ Cu	Bioest.1+ Comet	OCu2 0,2%	Comet	OCu2 0,2%
3	OCu2 0,2%	Bioest.2+ Cu	Bioest.2+ Cu.	Bioest.2+ Comet	OCu2 0,2%	Bioest.2 + Comet	Bioest.2+ Cu.
4	½OCu2 0,2%	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ Comet	½OCu2 0,2%	Bioest.2 + Comet	Bioest.2+ ½Cu
5	OCu2 0,2%	Bioest.3+Cu.	Bioest.3+ Cu.	Bioest.1+ Comet	OCu2 0,2%	Comet	OCu2 0,2%
6	OCu2 0,2%	Estimulate +Cu.	Estimulate+ Cu.	Comet	OCu2 0,2%	Comet	OCu2 0,2%
7	OCu2 0,2%	OCu2 0,15%	OCu2 0,15%	Comet	OCu2 0,2%	Comet	OCu2 0,2%

*Referencia: Todos los tratamientos llevaron Aceite emulsivo 0,2%

“Incidencia de diferentes Bioestimulantes en el control de Mancha Negra y Productividad en plantas de Naranja”

Óxido Cuproso (OCu₂): Dosis: al 0,2%

Principio activo: Óxido cuproso.

Clasificación química: Fungicida inorgánico, cúprico.

Formulación: Polvo mojable.

Distribución: De contacto.

Modo de Acción: Acción preventiva

Comet: Dosis: al 0,02%

Principio activo: Pyraclostrobin 0.25%

Clasificación química: Estrobirulina

Formulación: Concentrado emulsionable

Modo de Acción: Fungicida sistémico de acción Preventiva y Curativa

Aceite Mineral: Dosis: al 0,2%

Clasificación Química: Hidrocarburo.

Nombre comercial: Elf N° 7.

Uso: Como coadyuvante, además ejerce un efecto potenciador del fungicida.

Aclaración: Todos los tratamientos llevaron aceite emulsivo como adherente al 0,2%.



Figure 5. Pulverización con Motomochila. Establecimiento Feyen R.

Stimulate: Dosis: 5 L/há. Biorregulador. Citoquininas 90 ppm, Giberelinas 50 ppm, Auxinas 30 ppm.

Bioestimulante 1 (Biosmart): Dosis: 3 L/ha

Metabolitos de fermentación de levaduras (MF 55) de un sustrato de terminado con *Saccharomyces cerevisiae*.; Ác. Húmicos 2.47%, Ac. Fúlvicos 18.83%, Aminoácidos, K, Ca y microelementos.

Formulación: Líquida

Bioestimulante 2 (1709): Dosis: 250 g./ha

Bioestimulante y Elisitor (Inductor de las defensas naturales de las plantas) con efecto preventivo sobre enfermedades. NPK (3-1,2-4) y C 5, con B glucanos y quitina

Formulación: Polvo mojable

Bioestimulante 3 (4504): Dosis: 3 L/ha

Bioestimulante foliar para estados vegetativos. Componentes minerales NPK (3-0-4), elementos secundarios Ca-Mg-S trazas de microelementos Zn-Fe-Mn. Componentes orgánicos: Vitaminas del grupo B y aminoácidos – glicina betaina.

Tabla 2. Características de cada aplicación.

	Fecha	H° %	Temp. °C	hora	L/Pta	E. fisiológico	Lluvia
1ª Aplicación	18/08/2018	65	17	16:30	2,5		27mm.
2ª Aplicación	27/09/2018	65	27	11:00	2,5	25%Pimpollos.Floral- 50%Flores- 25%Frut.Cuajado.	85mm.
3ª Aplicación	17/10/2018	70	27	16:00	2,5	100% Frutos 0,5-1cm. Ø	40mm.
4ª Aplicación	16/11/2018	65	27	11:30	2,5	100% Frutos 1-2 cm. Ø	246mm.
5ª Aplicación	22/12/2018	65	27	17:00	2,5	100% Frutos 2,5-3 cm. Ø	439mm.
6ª Aplicación	21/01/2019	70	26	15:20	2,5	100% Frutos 4-5 cm. Ø	360mm.
7ª Aplicación	14/03/2019	60	25	16:00	2,5	100% Frutos 5,5-6 cm. Ø	75mm.

III- 2. Metodología de Evaluación:

La evaluación de los ensayos se realizó sobre 10 frutas situadas en cada punto cardinal de la planta en estudio (parcela experimental), de forma tal que se evaluaron 40 frutos por cada una de ellas. Se determinó incidencia (frecuencia de aparición de los síntomas) e índice de severidad (superficie de la fruta con lesiones) expresándose en porcentaje. Se utilizó la escala de Mazza y Rodríguez elaborada a partir de la escala desarrollada por Spósito. En la *Tabla 3*. se observa la escala utilizada para la evaluación.

Con los resultados obtenidos se aplicó el análisis de varianza y Test de Duncan.

Tabla 3. Escala elaborada por Spósito y la adaptación de la misma por Mazza-Rodríguez

Escala de Spósito	Escala de Mazza-Rodríguez
	Grado 0: sin síntomas
0,5% a 5% del fruto dañado	Grado 1: hasta 15% del fruto dañado
5% a 11,5% del fruto dañado	Grado 2: 16% a 30% del fruto dañado
11,5% a 22,5% del fruto dañado	Grado 3: 31% a 45% del fruto dañado
22,5% a 49% del fruto dañado	Grado 4: + de 45% del fruto dañado

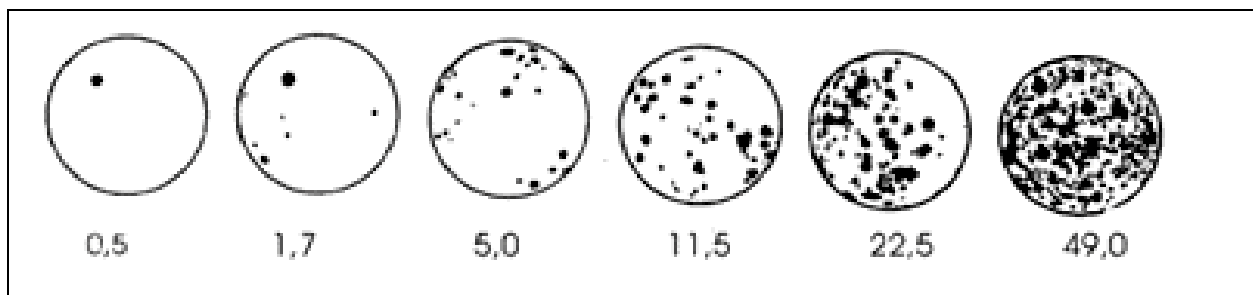


Figure 6. Escala diagramática desarrollada por Spósito utilizada como referencia para la elaboración de la escala Mazza-Rodríguez



Figure 7. Superficie de fruto con síntomas de la enfermedad

Incidencia: Porcentaje de frutos con síntomas

Índice de Severidad: Total de la Superficie o área de tejido vegetal dañado de un fruto.

Los resultados finales del índice de severidad se obtuvieron mediante el empleo de la siguiente fórmula con los datos recolectados en los ensayos considerando la escala Mazza-Rodríguez.

$$I. Severidad = \frac{0x(N^{\circ}\text{frutos G.0}) + 1x(N^{\circ}\text{Frutos G.1}) + 2x(N^{\circ}\text{Frutos G.2}) + 3x(N^{\circ}\text{frutos G.3}) + 4x(N^{\circ}\text{frutos G.4})}{40}$$

- I. Severidad: Índice de severidad.
- N°: Número de frutos evaluados.
- G: Grado de escala.

IV.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS:

La evaluación se llevó a cabo el día 31 de Mayo de 2019, sobre diez (10) frutas tomadas al azar situadas en cada punto cardinal de la planta, lo cual hace un total de 40 frutas por plantas. Se determinó con qué frecuencia aparecían las lesiones (síntomas) en las frutas analizadas, obteniendo la incidencia de la enfermedad y mediante la utilización de la escala Mazza-Rodríguez (*tabla 3*) se obtuvo el Índice de Severidad determinando la superficie de la fruta cubierta por las lesiones. Con los datos obtenidos se realizó un estudio estadístico a través de un Análisis de varianza y Test de Duncan, para determinar cuáles de los Tratamientos aplicados presenta mayor respuesta al control de dicha enfermedad y si existen diferencias significativas entre cada uno de ellos. Los resultados se encuentran en la Tabla 4.

La evaluación de la productividad se realizó en la cosecha, que se llevó a cabo el día 02 de julio del 2019, obteniendo Kg. frutas/Planta. Los datos se observan en la Tabla 5.

IV- 1. Control de la enfermedad:

Tabla 4. Evaluación de síntomas de mancha negra sobre frutos. Test de Duncan. (Promedios de 4 repeticiones). Niveles 0,05

Tratam.	Aplicaciones							Incid.	Sever.
	Agosto	Septiemb.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Enero	Marzo		
1	Testigo							62,5 a	0,81 a
2	O.Cu ₂	Bioest.1+Cu.	Bioest.1+Cu	Bioest.1+Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	11,88 b	0,12 b
3	O.Cu ₂	Bioest.2+ Cu	Bioest.2+ Cu.	Bioest.2+ Comet	O.Cu ₂	Bioest.2+ Comet	Bioest.2+ Cu.	7,50 b	0,08 b
4	½O.Cu	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ Comet	1/2O.Cu ₂	Bioest.2+ Comet	Bioest.2+ ½Cu	6,88 b	0,07 b
5	O.Cu ₂	Bioest.3+Cu.	Bioest.3+ Cu.	Bioest.1+ Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	5,63 b	0,06 b
6	O.Cu ₂	Estimulate +Cu.	Estimulate+ Cu.	Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	7,50 b	0,07 b
7	O.Cu ₂	O.Cu ₂	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	9,38 b	0,09 b
C.V.								60	68

Letras iguales sin diferencias significativas.

En la Tabla 4 se puede observar como en el tratamiento testigo, en el cual no se realizó ninguna aplicación, se obtuvieron valores de 62,5% de Incidencia y 0,80% de Severidad, de lo cual se puede inferir que el ataque y la presión de la enfermedad fueron de importancia, debido a que durante el periodo que se llevó a cabo el ensayo, las condiciones que se dieron y bajo las cuales se trabajaron, fueron adecuadas para el desarrollo de la Mancha Negra.

Con temperaturas promedio de 26-27 ° C y altas precipitaciones en la etapa más susceptible del fruto al ataque del patógeno, permitió que la enfermedad se manifestara de forma considerable.

La etapa susceptible va desde el cuajado de fruto hasta 4-5 meses (9), frutos de 4-5 cm. de diámetro aproximadamente (8), que correspondieron a los meses de Noviembre (100%frutos 1-2cm ø)con 246 mm. hasta el mes de Marzo aproximadamente (100%frutos 5,5-6cm ø) con precipitaciones de 75 mm. y en los meses intermedios hubieron precipitaciones promedio de 300 mm. Después de esta etapa el fruto ya no es susceptible (9).

Conforme con la tabla anterior también se puede observar que tanto en Incidencia como en Severidad, todos los tratamientos con aplicaciones fúngicas más bioestimulante y fungicida solamente, superaron a las parcelas testigo, controlando de forma satisfactoria la enfermedad no registrándose diferencias estadísticas significativas entre sí.

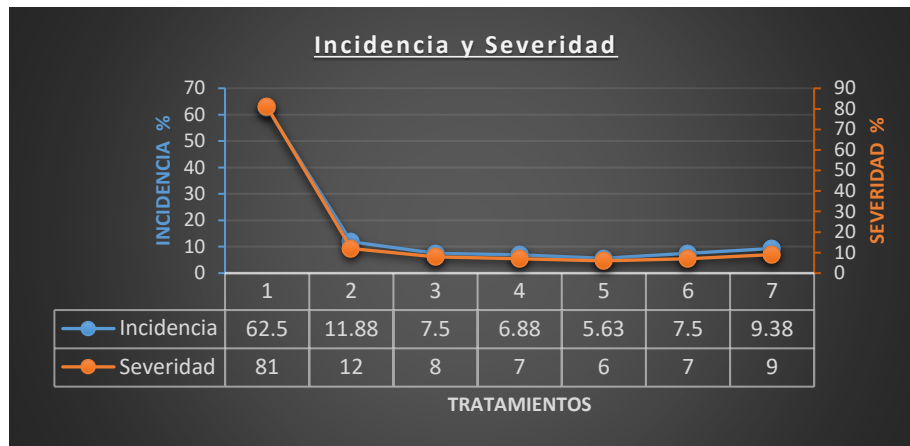
Si observamos el tratamiento 7 donde se aplicó únicamente fungicida, Pyraclostrobin 0,02% en 100% frutos 1-2cmø cuajados en Noviembre y Pyraclostrobin 0,02% en Enero, completándose los meses restantes con O.Cu₂, logrando 9,38% Incidencia y 0,09 Severidad que es el tratamiento más utilizado en la zona por los productores y referente para el control de la enfermedad, lo podemos comparar con los tratamientos, que además de los productos fungicidas nombrados, se le agrego distintos bioestimulantes, como es de destacar el caso del Tratamiento 5, es el que logro valores más bajo de Incidencia y Severidad. En dicho tratamiento, se agregó además de los fungicida nombrados, “Bioestimulante 3” en floración, Septiembre y Octubre, y “Bioestimulante 1” en Noviembre (fruto 1-2cmø cuajados), logrando un 5,63% Inc y 0,06% Sev.

Si bien no se diferenciaron significativamente los tratamientos, se pueden mencionar positivamente el control de los tratamientos 5 y 4 con 5,63 y 6,88% de incidencia y 0,06 y 0,07 de severidad respectivamente.

Es de destacar que, salvo el 2, todos los demás tratamientos con fungicidas y diferentes reguladores, aumentaron en cierta medida el control de mancha negra con respecto al tratamiento 7, solamente el Comet y Oxido cuproso, sinergizando de algún modo el accionar de dichos tratamientos.

Los Bioestimulantes pueden inducir a la síntesis de fitoalexinas que son metabolitos secundarios de bajo peso molecular. La producción de fitoalexinas está relacionada con la resistencia a patógenos y asociada a la inducción de genes que codifican para enzimas específicas de su síntesis (7).

Grafico 1. Incidencia y Severidad de Mancha Negra en frutos de Naranja Valencia



En el Gráfico 1. se observa la dinámica de la enfermedad en función de los distintos Tratamientos utilizados para el control de Mancha Negra en frutos de Naranja Valencia.

IV- 2. Productividad:

La cosecha de llevo a cabo el día 02 de julio de 2018 y la productividad se determinó en Kg.frutas/Plantas de cada Tratamiento.

Tabla 5. Cosecha. Productividad en Kg/Planta según los Tratamientos aplicados. Test de Duncan

Aplicaciones								Kg/Pta. (5%)	Kg/Pta. (10%)
Trat.	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Enero	Marzo		
1	Testigo							32,45 a	32,34 a
2	O.Cu ₂	Bioest.1+ Cu.	Bioest.1+ Cu	Bioest.1+ Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	66,50 b	66,5 b
3	O.Cu ₂	Bioest.2+ Cu	Bioest.2+ Cu.	Bioest.2+ Comet	O.Cu ₂	Bioest.2+ Comet	Bioest.2+ Cu.	81,40 b	81,40 b
4	O.Cu ₂	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ ½Cu	Bioest.2+ Comet	O.Cu ₂	Bioest.2+ Comet	Bioest.2+ ½Cu	73,15 b	73,15 b
5	O.Cu ₂	Bioest.3+ Cu.	Bioest.3+ Cu.	Bioest.1+ Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	73,35 b	75,35 b
6	O.Cu ₂	Estimulat e +Cu.	Estimulat e+ Cu.	Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	66,55 b	66,55 b
7	O.Cu ₂	O.Cu ₂	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	Comet	O.Cu ₂	58,30 a b	58,30 b
C.V								28,1	28,1

*Letras iguales no presentan diferencias significativas.

Se puede observar en la *Tabla 5.* que el tratamiento de menor rendimiento fue el Testigo con 32,45 kg/planta y fue ampliamente superado, mostrando diferencias estadísticas significativas a nivel 10% menos exigente, pero muy válido por tratarse de una experiencia a campo, con el resto de los tratamientos que se realizaron aplicaciones. Excepto el tratamiento 7 (a nivel de 5% sin

diferencias estadísticas con el testigo) con 58,30kg/planta, que es el más representativo a nivel comercial utilizado por los productores, únicamente con fungicidas Pyraclostrobin 0,02% en Noviembre (100% frutos de 1-2cmø) y Enero (100% frutos de 4-5 cmø), completando con O.Cu₂ 0.2% en Agosto, Septiembre, Octubre, Diciembre y Marzo, los restantes tratamientos que se aplicaron fungicidas más bioestimulantes, duplicaron y en rendimiento a la parcela Testigo. Es de destacar el rendimiento del Tratamiento 3 que además de Pyraclostrobin 0.02% y O.Cu₂ 0,2% aplicados en los momentos anteriormente descripto, más “Bioestimulante 2” en Agosto, Septiembre (25%pimpoyo floral-50%flor-25%fruto cuajado), Octubre(100%frut 0,5-1cmø), Noviembre (100%frutos 1-2cmø), Enero (100% frutos 4-5cmø) y Marzo (100%frutos5,5-6), logro un rendimiento de 81,4kg/planta más del doble que el testigo y equivalente a 29 Tn/ha, buen rendimiento, fundamentalmente si se tiene en cuenta que el rendimiento medio provincial, no supera las 20 Tn/ha .

Si bien no hubo diferencias significativas entre ellos, excepto con el Testigo a nivel de 10%, es a tener en cuenta de igual manera, los Tratamiento 5 y 4, ambos también con Bioestimulantes que son los de mejor control de la enfermedad, se encuentran en el 2° y 3° lugar en cuanto al rendimiento con 73,35 kg/Pta y 73,15 kg/Pta respectivamente. En línea general todos los tratamientos con bioestimulantes, aunque no en forma significativa, superaron en rendimiento en alguna medida al tratamiento 7 que es el referente comercial.

En esta experiencia, se puede ver el efecto positivo de los Bioestimulantes en lo que respecta al control de la Mancha Negra y productividad en plantas de Naranja, siendo los Tratamientos 5 y 4, los de mejor control de la enfermedad y en 2° y 3° lugar respectivamente en lo que respecta a Productividad, siendo superado únicamente por el Tratamiento 3 en rendimiento.

En Bella Vista (Corrientes) Fernández Luxen, Diego Nicolás en su Tesis (2019) demuestra también los efectos positivos de distintos bioestimulantes en el control de Sarna y producción en plantas de limón, a través de los numerosos procesos internos favorecidos en las plantas por la acción de los mismos, evaluando en su ensayo distintas combinaciones de productos fúngicos y ciertos biorreguladores de crecimientos (11).

Además, un Bioestimulante es una sustancia que una vez aplicada, su función es estimular los procesos naturales de las plantas, actuando principalmente sobre el vigor de la misma aumentando su producción y calidad (10).

En el Gráfico 2. Se puede observar como varia el rendimiento promedio de frutas expresado en Kg/Planta, en cada uno de los tratamientos aplicados

Grafico 2. Productividad expresada en Kg/Plantas de cada Tratamiento aplicado



IV- 3. Calidad de la Fruta:

La evaluación de la calidad de la fruta se llevó a cabo en el laboratorio determinando, color de cáscara, diámetro de frutos, peso de frutos, porcentaje de jugo, grados brix, índice de acidez y ratios. En la *Tabla 6* se observan los resultados.

Tabla 6. Parámetros de calidad de frutos de cada tratamiento aplicado

Trat.	Color Cásc.	Diám. Ftos.	Peso Ftos. (g)	% Jugo	G° Brix	Acidez	Ratios
1	5,53 b	71,9 a b	187,3 a	50,2 a	9,5 a	1,14 a	8,4 a b
2	4,58 a	70,2 a	195,5 a	49,3 a	9,7 b	1,15 a	8,4 a b
3	3,93 a	73,1 a b	189,4 a	43,4 a	8,5 a	1,05 a	8,3 a
4	4,13 a	71,6 a b	201,0 a	52,5 a	9,4 a b	1,09 a	8,6 a b c
5	5,50 b	74,7 b	204,3 a	49,3 a	9,9 b	1,08 a	9,3 c
6	4,40 a	71,5 a b	197,4 a	48,8 a	10,4 b	1,14 a	9,2 b c
7	4,43 a	72,3 a b	204,4 a	53,4 a	10,1 b	1,15 a	8,8 a b c
C.V.	14	4,2	9,8	25,2	8,5	7	7,3

En color de cáscara, se destacaron los tratamientos 1 y 5, diferentes significativamente de los demás tratamientos, fueron los de mejor coloración de cáscara, entre amarillo y amarillo anaranjado, aunque es necesario mencionar que la cosecha se realizó relativamente temprano, el 02 de julio, por razones comerciales, posiblemente antes de que las frutas tomen el color naranja intenso, como podría suceder a finales del invierno.

En diámetro de frutos, se puede destacar al tratamiento 5, el de mayor magnitud, aunque solo se diferenció del 2.

En Peso de frutas, Porcentaje y Acidez de jugo, no se encontraron diferencias significativas, y los valores registrados se encuentran dentro de parámetros normales para la especie y variedad en estudio.

Para la variable grados Brix se destacaron los tratamientos 6; 7; 5 y 2 que superaron al tratamiento 3 y 1 con valores adecuados para las naranjas tardías.

En Ratios, nuevamente se destacó el tratamiento 5 que junto al 6; 7 y 4, superaron significativamente al resto de los tratamientos en estudio.



Figure 8. Determinación de Índice de acidez



Figure 9. Determinación de porcentaje de jugo (%)

Consideraciones a tener en cuenta y sugerencias posibles:

El estado nutricional general de la planta al momento de realizar el ensayo, es de suma importancia debido a que un desbalance en el mismo puede volver más propensa a la planta al desarrollo de la enfermedad y considerando que los bioestimulantes actúan sobre el estado vital general de la planta, podría esperarse una respuesta diferente sobre plantas con algún déficit nutricional en comparación con aquellas fertilizadas y con buena disponibilidad de nutriente, bajo las mismas condiciones de aplicación.

Dichos valores obtenidos son los resultados del primer año de ensayo, y si bien se obtuvieron datos favorables, en lo que respecta al control de la Mancha Negra y a la productividad de las plantas de naranja, es aconsejable seguir trabajando con los ensayos en años siguientes, para continuar recopilando datos sobre la dinámica de la enfermedad en función de los tratamientos aplicados, dependiendo de las condiciones climáticas que se presentan año tras año. Las condiciones climáticas influyen en el desarrollo de la enfermedad.

V.- CONCLUSIONES.

CONFORME A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTA EXPERIENCIA, SE PUEDE CONCLUIR QUE:

1) En lo que respecta control de la enfermedad, con todos los tratamientos que utilizaron fungicidas más bioestimulantes se logró un control favorable de la enfermedad (Mancha Negra), no registrándose diferencias significativas entre sí, excepto con el Testigo que no llevó aplicaciones.

La utilización de Pyraclostrobin en Noviembre y Enero, completado con OCu₂ en los otros meses, ejerce un control muy satisfactorio de la enfermedad, aunque sin diferencias significativas, con la aplicación de los Bioestimulantes y sobre todo en el Tratamiento 5, usando el “Bioestimulante 3” en Floración y “Bioestimulante 2” en postfloración-Cuajado se obtuvo el mejor control de la enfermedad sinergizando los bioestimulantes de alguna manera los tratamientos.

2) En cuanto a la productividad, todos los tratamientos con fungicidas más bioestimulantes, excepto el tratamiento 7 (solamente fungicida, referente comercial), duplicaron en rendimiento respecto al testigo, destacándose en este caso la utilización del “Bioestimulante 2” aplicado en floración-postfloración, cuajado y frutos de 5,5-6 cmØ, en el Tratamiento 3, que obtuvo un rendimiento equivalente a 29tn/ha obteniendo la mejor

3) Cabe aclarar que para control de calidad la fruta se cosechó el 02 de julio de 2019 probablemente antes de que tome su color más intenso finalizando el invierno. Dicho esto la mejor coloración de cáscara obtuvo el Tratamiento 1 y 5 sin diferencia significativas entre sí. El tratamiento 5 con aplicación de bioestimulante, fue el que obtuvo en línea general los mejores valores entre los parámetros de calidad evaluados, con coloración de cáscara anaranjada y ratios 9,3 con diferencias significativas.

En peso de frutas, porcentaje y acidez de jugo, no se encontraron diferencias significativas entre ningún tratamiento y los valores registrados se encuentran dentro de parámetros normales para la especie y variedad en estudio.

BIBLIOGRAFIA:

1. Manual para productores de naranjas y mandarina de la Región del Río Uruguay. INTA. Extraído de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap1.pdf. Fecha de consulta: 15/09/2018
2. Pagina oficial de la Federación Argentina del Citrus. Extraído de <https://www.federcitrus.org/wp-content/uploads/2018/05/Actividad-Citricola-2018.pdf>. Fecha de consulta: 20/09/2018
3. Informe de la Citricultura Correntina 2017. Hoja de divulgación N° 51 marzo 2018. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista.
4. Canteros, B. I. 2009. Guía para la Identificación y Manejo de las Enfermedades Fúngicas y Bacterianas en Citrus. EEA Bella Vista. INTA Corrientes
5. Manual para productores de naranja y mandarina de la Región del Río Uruguay. INTA. Extraído de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap12.pdf . Fecha de consulta: 20/09/2018.
6. Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal> - Fecha de consulta: 20/10/2018
7. Extraído de. https://winetech-sudoe.eu/files/04_Pedro_Palazon_Presentacion.pdf - Fecha de consulta: 20/10/2018.
8. Palacios, J. 2005. "Citricultura". Editorial Hemisferio Sur. Tucumán - Argentina. 518 p.
9. Timmer, L. W., Garnsey, S. M. y Graham, J.H. 2002. Plagas y Enfermedades de los cítricos. The American Phytopathological Society. Mundi-Prensa, Madrid. 95
10. Agrauxine, lesaffre plant care. Bioestimulación. <https://agrauxine.com/en/>
- 11 Rodríguez, D.S. 2012. Origen y desarrollo de los cítricos en Bella Vista, Corrientes. 1ra ed. Corrientes: Ediciones INTA, 2012. 51 p.
- 12 Fernández Luxen, Diego Nicolás. Tesis 2019. *INCIDENCIA DE DIFERENTES BIOESTIMULANTES EN EL CONTROL DE SARNA Y PRODUCTIVIDAD EN PLANTAS DE LIMÓN.*