



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación
Modalidad Pasantía

Título: Prácticas profesionales en el monte de frutales leñosos del Campo Didáctico y Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias UNNE.

Alumno: Gustavo Andrés MARTINEZ DEMARIA.

Asesor: Ing. Agr. (Dra.) Paula ALAYÓN LUACES.

2020

Introducción

El Campo Didáctico y Experimental (CDEA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, cuenta con un monte frutal implantado de diferentes variedades y combinaciones de frutales leñosos. El uso de estos lotes es didáctico para el cursado de las asignaturas que se dictan en la Cátedra de Fruticultura, pero también son recursos para la realización de ensayos relacionados a situaciones problemáticas de la región.

En el caso del monte de cítricos, los árboles de la plantación tienen una edad aproximada de entre quince a treinta años, por lo cual estos ejemplares tienen un potencial de alto valor como material genético adaptado a la región.

Entre las especies implantadas hay naranjas, mandarinas, limones y pomelos de diferentes combinaciones de variedades y portainjertos, estando representados en el CDEA la mayoría de las variedades que se encuentran en los sistemas productivos regionales. Dentro de las naranjas: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck., Naranjas dulces hay plantas de diferentes variedades entre ellas: Valencia late, Thompson, Hamlin, Salustiana, New Hall.

Entre las mandarinas: *Citrus reticulata* Blanco variedades Clementina, Dancy, de la especie *Citrus unshiu* Marcovitch la variedad Okitsu.

También hay variedades híbridas interespecíficos (entre especies de un mismo género) Tangor [*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck] (mandarina por naranja): Ellendale y Murcott.

Pomelos: *Citrus paradisi* Macfadyen tipo pomelos blancos con semillas de la variedad Duncan.

Entre los limones, *Citrus limon* (L.) Burm. hay implantados ejemplares de la variedad Eureka.

Las combinaciones de las diferentes variedades involucran en su mayoría los portinjertos lima de Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck) y limón rugoso (*Citrus jambhiri* Lush).

Según la edad de las plantas en el CDEA hay tres lotes: uno de 85 individuos tiene más de 30 años (implantado en 1984), otro con 75 plantas tiene 21 años (implantado en 1999) y el más joven homogéneo de naranja New Hall injertado sobre Citrange (*C. sinensis* x *Poncirus trifoliata*) de 61 plantas que tienen 7 años de edad.

El estado general de los lotes es intermedio con situaciones agronómicas que deben ser atendidas, tanto desde el punto de vista nutricional como sanitario y de conducción (podas).

Otras especies importantes y con alto potencial para su desarrollo en la región son el mango (*Mangifera indica* L.) y el palto (*Persea americana* Miller) (Samson, 1991)., por lo que se decidió implantar nuevos lotes de estas especies con fines didácticos y experimentales

Una de las fortalezas de estos huertos de frutales es la diversidad, la adaptación a la región y la edad de las plantas. Esta situación particular justifica que se realicen prácticas profesionales para el mantenimiento de los ejemplares y diversificación de especies.

Objetivos

- Realizar prácticas profesionales para el manejo sanitario, nutricional y de mantenimiento del monte de frutales leñosos del Campo Didáctico y Experimental FCA UNNE.
- Implantar lotes de palto y mango de variedades con potencial para su desarrollo en la región NEA.

- Profundizar y aplicar los conocimientos alcanzados en la Facultad, concretando situaciones de experiencia práctica complementarias a la formación teórica adquirida.

Lugar de realización

El Campo Didáctico y Experimental FCA UNNE (CDEA) está ubicado en la Ruta Nacional N° 12 Km 1031 (Figura 1), cuenta con una superficie destinada a la producción vegetal tanto a nivel productivo como experimental de numerosos cultivos como cítricos, mandioca, maíz, trigo, algodón, soja, caña de azúcar, mamón, palto, mango y ananá.



Figura 1: Campo Didáctico y Experimental FCA UNNE. En azul y rojo lotes de cítricos, en verde lotes de palto y mango.

El suelo del sitio de experimentación ha sido clasificado como Udipsament ácuico hipertérmico de la serie Ensenada Grande. Son suelos más bien ácidos cuyo pH ronda valores entre 4,6 y 5,5. Su baja fertilidad natural y susceptibilidad a la erosión, ubica a estos suelos en Subclase II y III (Escobar *et al.*, 1994). El relieve es suavemente ondulado, con pendientes de 1 a 1,5 %.

Tareas desarrolladas

1. Diagnóstico del estado sanitario y nutricional de los lotes de cítricos implantados en el Campo Didáctico y Experimental.
2. Monitoreo, identificación y manejo de plagas (malezas, insectos y enfermedades).
3. Planificación e implementación de plan nutricional (aplicación de fertilizantes).
4. Conducción de plantas. Podas sanitarias.
5. Implantación de nuevos lotes de palto y mango. Manejo sanitario de los mismos.

Cronograma de tareas

Tabla 1: Cronogramas de actividades en los distintos meses

Meses	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Actividad												
1	*	*										
2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4									*	*	*	
5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Descripción de las tareas realizadas

Cítricos

Material vegetal

Citrus sinensis (L.) Osbeck. variedades Valencia late, Thompson, Hamlin, Salustiana y New Hall (Anderson, 2012).

Citrus reticulata Blanco variedades Clementina y Dancy (Anderson, 2012).

Citrus unshiu Marcovitch variedad Okitsu (Anderson, 2012).

Híbridos interespecíficos (entre especies de un mismo género) Tangor [*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus sinensis* (L.) Osbeck] (mandarina por naranja): Ellendale y Murcott (Anderson, 2012).

Citrus paradisi Macfadyen variedad Duncan (Anderson, 2012).

Citrus limon (L.) Burm. variedad Eureka (Anderson, 2012).

Las combinaciones de las diferentes variedades involucran en su mayoría los portinjertos lima de Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck) y limón rugoso (*Citrus jambhiri* Lush) (Anderson, 2012).

Estas especies están distribuidas en tres lotes de distintas edades.

Diagnóstico sanitario de los cítricos

El diagnóstico sanitario de los lotes de cítricos fue realizado siguiendo descripciones de las principales plagas y enfermedades con apoyo bibliográfico y de imágenes.

La eficiencia del control depende del principio activo, calidad y presentación del producto utilizado, edad del cultivo y dosis, humedad, temperatura y viento, equipo y calidad de la aplicación, así como de la oportunidad con que se realice la aplicación. Indudablemente debe priorizarse la prevención, ya que el control resulta más costoso tanto en términos económicos como ecológicos si no se tiene en cuenta este aspecto.

El monitoreo se realizó semanalmente y el mismo consistió en observar las partes de las plantas (hojas, flores, frutos) buscando síntomas y signos.

Los principales problemas sanitarios detectados en los tres lotes fueron:

ENFERMEDADES

Fumagina (*Capnodium* sp.)

Sintomatología (Figura 2): Bajo la denominación de fumagina, negrilla u “hollín”, se presenta como una lámina relativamente fácil de remover, negruzca, que suele observarse sobre la superficie de hojas, frutos, brotes y tallitos verdes. Este signo está formado por el micelio o cuerpo de un hongo saprófito que coloniza y se desarrolla superficialmente. Si bien no parasita los tejidos de la planta, forma una cobertura de densidad variable que limita la llegada de luz a las hojas y frutos, interfiriendo en la fotosíntesis. Puede incluso retrasar el viraje de color del fruto, sumado a que desmejora la

calidad externa de los mismos, dado que los frutos aparecen cubiertos por una capa negruzca. Esto no es un daño irreparable, ya que en su mayoría puede desprenderse con el lavado y cepillado en la línea de empaque. Resulta más difícil su remoción de las irregularidades de la superficie de los frutos, como ocurre con la depresión que rodea a la zona del cáliz (Garrán, 1996).



Figura 2: Síntoma de fumagina (*Capnodium sp.*) en hojas de cítrico.

Cancrosis (*Xanthomonas campestris* pv *citri*)

Sintomatología (Figura 3): Se manifiesta sobre frutas, ramas y hojas. Los síntomas se observan como pústulas localizadas, mayormente circulares, con un sector central de aspecto eruptivo y consistencia corchosa, de coloración castaña a castaña oscura. Rodeando a este sector central puede observarse un margen oleoso, saliente y traslúcido (Messina, 1996).

Este tipo de cancrrosis (tipo A) afecta especialmente a los frutos. En ellos los síntomas alcanzan de 1 a 10 mm, pero pueden ser mayores cuando se hacen confluentes. Son salientes al inicio y deprimidos cuando maduros. Sólo afectan al fruto superficialmente y no en el interior. En hojas, los síntomas se manifiestan en ambos lados, siendo más salientes en el envés. Son pequeños y raramente superan el milímetro de diámetro, encontrándose particularmente a lo largo de heridas. La evolución de los síntomas foliares es muy limitada; el margen oleoso, que se forma dónde está localizada la mayor concentración de

bacterias, al poco tiempo se ennegrece y el contenido de las mismas disminuye bruscamente (Messina, 1996).



Figura 3: Síntoma de cancrrosis (*Xanthomonas campestris* pv *citri*) en fruto de cítrico (izquierda y derecha) y en hoja de cítrico (centro).

Gomosis (*Phytophthora nicotianae*)

Sintomatología (Figura 4): Se produce una podredumbre de la corteza en el sector afectado del tronco, la que suele ser acompañada por una secreción de goma; ésto ha dado a la enfermedad el nombre común de “gomosis”. La parte aérea correspondiente al sector de la secreción se ve alterada en su crecimiento, observándose menor brotación y menor desarrollo, clorosis y secado de ramas, ocurriendo en casos severos la muerte de la planta (Garrán, 1996).



Figura 4: Síntoma de gomosis (*Phytophthora nicotinae*) en tronco de cítrico.

Mancha negra [*Guignardia citicarpa* (forma sexual) y *Phyllostictina citricarpa* (forma asexual)]

Sintomatología (Figura 5): Se presenta como una mancha deprimida de coloración castaña a grisácea en su zona central; con frecuencia emergiendo de esta depresión central se ven los picnidios o fructificaciones asexuales del hongo causal, como diminutos puntos negruzcos salientes. Hacia el borde externo puede presentar un margen saliente o reborde oscuro y hacia afuera un halo verdoso que contrasta con el color de la fruta cuando ésta ya está madura (Garrán, 1996).

Dos características con que se manifiestan los síntomas y que contribuyen a un mejor diagnóstico son:

Distribución de los frutos afectados en la planta: el mayor porcentaje (incidencia) y severidad (número y tamaño de síntomas por fruto) de frutos afectados, se localiza en nuestro hemisferio, sobre el sector noroeste de las plantas.

Distribución de los síntomas en la fruta afectada: casi la totalidad de los síntomas se localiza sobre la cara de la fruta más expuesta a la luz. La aparición de síntomas en hojas y ramitas es poco evidente excepto en limoneros, en los que al cabo de los años se observa un incremento de los síntomas en ramitas, pedúnculos, hojas, e inclusive en pecíolos, lo que llega a provocar la defoliación prematura de las mismas (Garrán, 1996).



Figura 5: Síntoma de mancha negra (*Guignardia citicarpa* y *Phyllostictina citricarpa*) en frutos de mandarina (izquierda) y naranja (derecha).

Sarna (*Elsinoe sp.*)

Sintomatología (Figura 6): La primera infección ocurre en las hojas tiernas, en las que se evidencian protuberancias circulares minúsculas, generalmente sobre el lado superior de la lámina, y una depresión en el lado opuesto de la misma. En este estado de desarrollo de la hoja, la enfermedad ocasiona una deformación evidente de la misma. Con la expansión de la hoja, las lesiones se vuelven más conspicuas, formando sobre crecimientos cónicos con la correspondiente depresión en la cara inferior de la lámina (Danós, 1996).

En el fruto, cuando la infección se produce en el primer mes luego del cuaje del fruto, las lesiones causan deformaciones conspicuas de forma cónica, en la superficie del mismo. A medida que se desarrolla el fruto, la enfermedad causa pequeñas pústulas individuales circulares, o a manera de “manchones”, por la confluencia de muchos lugares de infección. Con el aumento de tamaño del fruto, los “manchones” se resquebrajan en pequeñas placas poligonales que le imparten a la cáscara del fruto una textura parecida a aquella, producida por el viento, los trips o la melanosis. Los frutos muy afectados pueden caer al poco tiempo de haber sido infectados, mientras que los restantes quedan con la cicatriz y deformados a un grado tal, que pueden desmerecer notablemente la calidad para el mercado de fruta fresca (Danós, 1996).



Figura 6: Síntoma de sarna (*Elsinoe sp.*) en fruto de Naranja.

PLAGAS

Mosca negra (*Aleurocanthus woglumi*)

Descripción y biología (Figura 7): Los adultos son de color azul oscuro, llevan en las alas una mancha blanca grisácea, que cuando están plegadas forman una banda transversal, blanca, en el centro del dorso. La hembra pone sus huevos en número de 30 a 50 en forma de espiral, los que recién puesto son de color amarillento, luego se van tornando parduscos y poco antes de la eclosión se tornan de color negro. Las ninfas al principio tienen coloración oscura y en los últimos estadios se vuelven negras con un borde blanco característico (Sinavimo, 2020).

Se alimenta de la savia, por lo cual la planta se debilita y marchita. A esto debe sumarse la excreción de sustancias azucaradas que favorecen el desarrollo de hongos (fumagina) sobre la superficie de las hojas, lo que acarrea una reducción de la fotosíntesis, la disminución del nivel de nitrógeno de las hojas e impide la respiración de la planta (Sinavimo, 2020).

La temperatura media de 25,9°C y 52,5% de humedad relativa son las condiciones ideales para el óptimo desarrollo biológico de esta especie (Sinavimo, 2020).



Figura 7: Mosca negra (*Aleurocanthus woglumi*) y fumagina (*Capnodium sp.*) en hoja de cítrico.

Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)

Descripción y biología (Figura 8): El adulto mide de 4-5 mm de largo, por 10-15 mm de envergadura alar. Es de color predominantemente castaño, con ojos compuestos verdes, con reflejos rojizos, el tórax es de color negro en la parte superior, con diseños simétricos blancos. El abdomen es castaño oscuro, con franjas transversales más claras, las alas son transparentes, con manchas de color castaño claro y oscuro. El macho presenta dos cerdas en forma de espátulas en la región de la frente, entre los ojos. Una característica de esta mosca es la de posarse con las alas desplegadas (Vaccaro y Mousqués, 1996).

Ceratitis capitata tiene metamorfosis completa, pasando por huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras adultas alcanzan la madurez sexual en 4-5 días. Luego de aparearse inician la postura, necesitando 4-5 días con temperaturas de 24-27°C para que maduren los huevos en su interior. Posteriormente selecciona el fruto donde va a oviponer; camina sobre él para determinar el mejor lugar de oviposición, introduce el ovipositor hasta alcanzar el mesocarpio; moviéndolo, forma una cámara donde coloca los huevos, dependiendo el número del tipo de fruta, variando de 4-10; los huevos son alargados, en forma de banana, de coloración blanca; miden aproximadamente 1 mm de largo. Después del nacimiento, la larva se introduce en el endocarpio o pulpa haciendo galerías, hasta llegar al centro de la fruta. Una larva bien desarrollada mide de 8 a 10 mm; es de color blanco, con las piezas bucales oscuras; el extremo anterior del cuerpo es aguzado y el posterior ensanchado; es apodo. Cuando termina el período larval, sale de la fruta y se entierra en el suelo a poca profundidad, para transformarse en pupa; una de las características de esta larva es la de encorvarse y saltar. Las pupas tienen forma de un pequeño barril; miden aproximadamente 5 mm de largo, son de color marrón oscuro. Al finalizar el período pupal, emergen los adultos. La temperatura óptima de desarrollo es de 24-27°C. En esas condiciones el ciclo biológico dura alrededor de 17-29 días: huevo, de 2 a 7 días; larva, de 6 a 11 días; y pupas, de 9 a 11 días. Un adulto puede vivir de uno a seis meses según las condiciones climáticas. En la zona esta especie puede llegar a tener de 6 a 8 generaciones anuales (Vaccaro y Mousqués, 1996).



Figura 8: Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en fruto de mandarina.

Minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella*)

Descripción y biología (Figura 9): El adulto es una pequeña mariposa blanquecina (microlepidóptero) de 2 a 3 mm de largo. Su aspecto es similar al de la mosca blanca de los cítricos, de la cual se distingue por la presencia de flecos en las alas. Los huevos son aplanados y lisos; la hembra los deposita aisladamente o en grupos de a dos o tres, cerca de las nervaduras de las hojas. Del huevo emerge una pequeña oruga (larva), que penetra debajo de la epidermis. Excava una galería serpenteante a medida que se alimenta del tejido interno (parénquima). Empupa en el borde de la hoja, donde teje un capullo de protección. El ciclo dura entre 13 y 33 días, de acuerdo a la estación (Vaccaro y Mousqués, 1996).



Figura 9: Daño ocasionado por minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella*) en cítrico.

Pulgones negros (*Toxoptera citricida* y *Toxoptera aurantii*)

Descripción y biología (Figura 10): Es un insecto chupador, constituido por formas ápteras y aladas. Mide de 1 a 2 mm de largo. Es de color marrón en la forma joven y negro brillante en la adulta. El cuerpo es globoso. La forma alada tiene alas membranosas, con pocas nervaduras. Se reproducen por partenogénesis, o sea sin intervención del macho, originándose siempre hembras. Inicialmente aparecen las hembras ápteras. Generalmente cuando hay exceso de población, surgen las formas aladas que irán a formar nuevas colonias en otras ramas o plantas. El incremento de la población está condicionado a las brotaciones de primavera verano (Vaccaro y Mousqués, 1996).

El daño directo que produce es la extracción de savia en tejidos nuevos y tiernos: hojas pequeñas, yemas, flores y frutitos; se alimenta succionando desde la parte inferior de las hojas, causando el enrulamiento de las mismas. El daño indirecto radica en ser un vector muy eficiente del virus de la tristeza de los cítricos. Por otro lado, cuando el pulgón negro se alimenta, segrega abundantes sustancias azucaradas, sobre las cuales se forma fumagina, desmereciendo la calidad comercial de la fruta (Vaccaro y Mousqués, 1996).



Figura 10: Pulgones negros (*Toxoptera citricida* y *T. aurantii*) en brote de cítrico.

Manejo sanitario

El manejo de la sanidad de los distintos frutales fue pensado desde una visión global, tratando de llevar adelante un manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, con consulta permanente a la guía fitosanitaria.

Es de destacar la presencia de controladores biológicos en todos los lotes, por lo que las intervenciones químicas fueron realizadas siguiendo un plan apropiado para mantener la población de organismos benéficos. Entre los encontrados podemos citar a *Mantis religiosa*, *Aschersonia sp*, *Chrysoperla sp*. y *Coccinella septempunctata* (Figuras 11 y 12).



Figura 11: *Mantis religiosa* en árbol de palto, *Coccinella septempunctata* y *Chrysoperla sp* en cítrico.



Figura 12: *Aschersonia sp* en hoja de cítrico.

Cultural (podas)

Se realizaron podas sanitarias a todos los lotes con el objetivo de permitir el ingreso de luz y aire al interior de la planta y así reducir la carga de insectos y enfermedades (Figura 13); además se eliminaron las ramas secas que son fuente de inóculo para patógenos y dañan los frutos. Estas labores se realizaron en meses de bajas temperaturas (Tabla 1) con las herramientas apropiadas según diámetro de las ramas. Tijeras manuales de podar, para ramas hasta 2 cm de diámetro; tijerones para ramas de más de 2 cm de diámetro y en caso de ser necesaria la remoción de ramas mayores se utilizó motosierra. En algunos casos, se sacaron las enredaderas que tapaban la copa de algunas plantas (Agustí, 2003).



Figura 13: Poda sanitaria en planta de cítrico.

Químico

En base a las principales plagas y enfermedades monitoreadas en los tres lotes cítricos, se propuso plan sanitario y se programaron aplicaciones de productos químicos para su manejo (Tabla 2). Basado en esa programación, se hicieron aplicaciones de los productos con motomochila marca Stihl, la cual arroja un caudal de aire de 920 m³/h, tiene un alcance vertical de 10,5 m y horizontal de 14 m; utilizando 45 L de solución por cada aplicación, dando así una dosis de 0,2 L por planta aproximadamente (Figura 14).

Por su parte, para el control de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) se utilizaron cebos tóxicos, los cuales están hechos con un atrayente (melaza, proteína hidrolizada o extracto de levadura) más insecticida (Mercaptation).

Tabla 2: Plan sanitario para manejo de principales plagas y enfermedades cítricos CDEA

	Ago	Sept	Oct	Nov	Enero	Mar
Fumagina	Cu	Cu				
Cancrosis	Cu	Cu	Cu	Cu + Mancozeb		Cu
Mancha negra	Cu	Cu		Estrobirulina *	Estrobirulina *	
Sarna	Cu	Cu	Cu			
Minador	Imidacloprid					Imidacloprid
Mosca de la fruta			Cebo tóxico			
Mosca negra	Poda	Imidacloprid				

*Estrobirulina utilizada: Pyraclostrobin marca Comet de la empresa BASF



Figura 14: Pulverización en cítricos con motomochila.

Fertilización

El objetivo de la fertilización fue aumentar la fertilidad natural del suelo y, en consecuencia, favorecer el crecimiento y mejorar el estado de las plantas más longevas.

Los criterios utilizados para determinar la cantidad de elementos a aplicar fueron la edad y el tamaño de la planta cítrica, considerando que por año de vida y hasta los 12 años la planta necesita (Rodríguez, V. comunicación personal, clases de fruticultura):

N: 50 -70 g

P: 35-40 g de P_2O_5

K: 50-70 g de K_2O

Ca: 20 g de CaO

Mg: 10 g de MgO

El plan de fertilización consistió en la aplicación de una fuente inorgánica de nutrientes como es el 15-6-15-6, el cual es un fertilizante compuesto que aporta 15% de N [CAN(Nitrato de Amonio Calcareo)]; 6% de P (P_2O_5) 15% de K^+ (K_2O) y 6% de Mg , dividiendo la dosis total en dos momentos (una en primavera y la otra en otoño), para de esta manera tener disponibles los nutrientes en los momentos de mayor demanda de las plantas, atendiendo principalmente las etapas de brotación, floración y fructificación.

Tabla 3: Dosis de fertilizante por planta por aplicación, fuente y momento de aplicación para distintos tamaños de plantas de cítrico.

Tamaño	Dosis/planta/aplicación	Fuente	Momentos
Grande	750 g	15-6-15-6	Prim- Otoño
Intermedio	500 g	15-6-15-6	Prim- Otoño
Pequeño	250 g	15-6-15-6	Prim- Otoño

Palto y Mango

Implantación de frutales

El material implantado provino de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en la localidad de Yuto, provincia de Jujuy, Argentina.

Paltos

Persea americana Miller, variedades: Hass y Ettinger, injertadas sobre pie criollo

Mangos

Mangifera indica L., variedades: Osteen, Keitt, Kent y Thomy Atkins, injertadas sobre pie criollo.

En el mes de septiembre de 2018 se realizó la plantación de 10 árboles de palto [8 de la variedad Hass (raza guatemalteca x mexicana) y 2 de la variedad Ettinger (híbrido de raza mexicana)] y 12 árboles de mango *Mangifera indica* L. (4 de la variedad Osteen, 4 de la variedad Kent y 4 de la variedad Keitt) (Ibar, 1986).

En marzo del 2019 se implantaron 5 árboles de mango de la variedad Thomy Atkins.

El marco de plantación tanto de paltos como de mangos fue de 6 metros entre línea x 5 metros entre plantas, lo cual establece una densidad de plantación de 333 plantas por hectárea (Galán Sauco, 2009).

La implantación involucró varias tareas:

1. Marcación de los líneas de plantación

En el lineo de plantación se construyeron camellones, para ello con cinta métrica se tomaron medidas y con la ayuda de una cuerda se puso a escuadra el replanteo de los lomos.

2. Preparación del terreno con arado de discos (Figura 15)

Con el objetivo de sobre elevar las plantas del nivel de suelo y así evitar posibles encharcamientos, el contacto de ramas y hojas con el suelo y disminuir el riesgo de ingreso de patógenos del suelo como *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp. se armaron camellones utilizando arado de discos, los cuales fueron de 120 cm de ancho por 50 cm de alto.



Figura 15: Preparación de camellones con arado de discos.

3. Hoyado y fertilización

Al momento de plantar se realizaron los hoyos, los cuales fueron lo suficientemente grandes para asegurar la colocación de cada planta que estaba en maceta de 3L más el abono. Para ellos se cavaron con pala de punta hoyos de 25 cm de diámetro por 40 cm de profundidad. En el fondo de cada hoyo de plantación se colocó el abono compuesto básicamente de materia orgánica (2 kg de estiércol de vaca) como fertilización de base (Figura 16).



Figura 16: Fertilización de base con materia orgánica al momento de plantación de plantines paltos y mangos.

4. Riego sanitario

Al momento de plantación, cada planta fue regada con 12 L de una solución de fosfito de K^+ al 2,5‰ más carbendazim al 1‰. Esta solución se utilizó preventivamente para el manejo de *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.* y para asegurar el contacto de las raíces con el suelo.

Instalación de sistema de riego

Las necesidades hídricas de los árboles de mango son de aproximadamente 700 mm/año y el de paltos 1200 mm/año, volúmenes que en nuestra región se alcanza sin problemas, sin embargo, la instalación de un sistema de riego es necesario ya que por lo general la distribución de la lluvia no es uniforme durante el año y muchas veces el aporte hídrico no coincide con los periodos de máxima necesidad de los árboles.

El sistema de Riego Localizado de Alta Frecuencia (RLAF) se caracteriza por entregar un caudal de agua de forma localizada y con alta frecuencia.

La localización de los emisores debe ser tal que solo se humedezca una parte del suelo (la zona de mayor abundancia de raíces) armando un bulbo de mojado y de esta manera se disminuye la cantidad de agua necesaria en comparación a otros sistemas de riego. Por otro lado, la frecuencia de riego y caudal de los emisores debe ser apropiada para asegurar que el suelo se mantenga constantemente a capacidad de campo.

Algunas de las principales ventajas de este sistema de riego es el ahorro de agua, menores a nulas pérdidas por evaporación e infiltración y que con un buen manejo de este el cultivo se mantiene en óptimas condiciones de absorción.

Como principales desventajas se mencionan, la obstrucción de los emisores, costos de instalación de los equipos, disturbios causados por roedores y otras alimañas que pueden afectar los tubos de polietileno.

En primera instancia se procedió a hacer un diseño agronómico e hidráulico del sistema de riego, donde se tuvo en cuenta el marco de plantación del cultivo, uso consuntivo, evapotranspiración, pendiente, fuente de agua, entre otros factores y en base a esto se generó un listado de los materiales necesarios para el emplazamiento del sistema de riego.

Para la instalación, se realizaron las uniones para la toma de agua desde una cañería ya disponible en el área, la cual contaba con una llave de paso para independizar esa unidad de riego y se instalaron bajo tierra los caños de PVC que llevarían el agua hasta la cabecera de la plantación; allí se unieron mediante el uso de cuplas y reductores, cañerías secundarias de PVC de 1/2" de diámetro, las cuales fueron perforadas equidistantemente para la colocación de los emisores de riego. La selección de los emisores fue basada en que el caudal de los mismos asociados al tiempo y frecuencia de riego sean suficientes para los primeros 3 años de vida de las plantas. Los mismos fueron goteros tipo botón desarmable marca NaanDanJain modelo J Turbo KeyPlus, caudal de 4 L/h, con presión de funcionamiento óptimo 1 bar. Se colocaron dos líneas secundarias con dos emisores por planta (ubicadas en diagonal una a cada lado de la planta) para que el bulbo de humedecimiento sea más homogéneo y dejando para un futuro la colocación de dos goteros más armar un bulbo de mojado que abastezca a toda la planta cuando esta sea adulta y otorgue el caudal de agua requerido por la planta adulta (Figura 17).



Figura 17: Riego Localizado de Alta Frecuencia (RLAF) con dos goteros ubicados en diagonal para homogeneizar el bulbo húmedo.

Fertilización

El objetivo de la fertilización fue aumentar la fertilidad natural del suelo y, en consecuencia, favorecer el crecimiento y establecimiento de las plantas nuevas.

En esta primera etapa de desarrollo de los cultivos se utilizó un fertilizante complejo, Hydrocomplex cuya composición es de 12.4% N [Nitrógeno amoniacal (NH₄)7.3% +Nitrógeno nítrico (NO₃)5.1%] -11 P(P₂O₅) -18 K (K₂O) + 3% MgO + 8% S. Además aporta potasio a base de sulfato de potasio.

Las dosis calculadas en base a antecedentes de requerimiento de estos frutales en los primeros años de plantación permitieron establecer un plan de fertilización que consistió en la aplicación fraccionada (en primavera y otoño) del fertilizante.

Tabla 4: Dosis por planta por aplicación, fuente y momento de aplicación de fertilizante en plantas de un año de mango y palto.

Especie	Dosis/planta/aplicación	Fuente	Momento
Mango	135 g	Hydrocomplex	Prim- Otoño
Palto	135 g	Hydrocomplex	Prim-Otoño

Podas de formación

Es de gran importancia partir de una poda de formación correctamente obrada, ya que de esto depende, en gran medida, la futura sanidad del cultivo, sobre todo relacionado a acciones preventivas a la incidencia de *Phytophthora sp.*

En paltos y mangos se recomienda el uso de podas de vaso de medio viento, el cual consiste en armar una estructura de ramas primaria a 60-90 cm de altura. Para realizar esta formación se procede al despunte de la planta proveniente de vivero con un único eje, el cual se corta a 60-90 cm lo que induce a la brotación de yema axilares ya que se corta la dominancia apical. De los brotes nuevos se seleccionan de 3 a 5 dejando aquellos que se disponen simétricamente y en distintos nudos y se eliminan los demás. De este modo se va formando la copa del árbol (Figura 18) (Sozzi, 2007).

Esta poda de formación en relación con la altura de las ramas más bajas (primarias) debe asegurar que las mismas no toquen el suelo por el peso de los frutos y de este modo evitar el ingreso de *Phytophthora sp.*

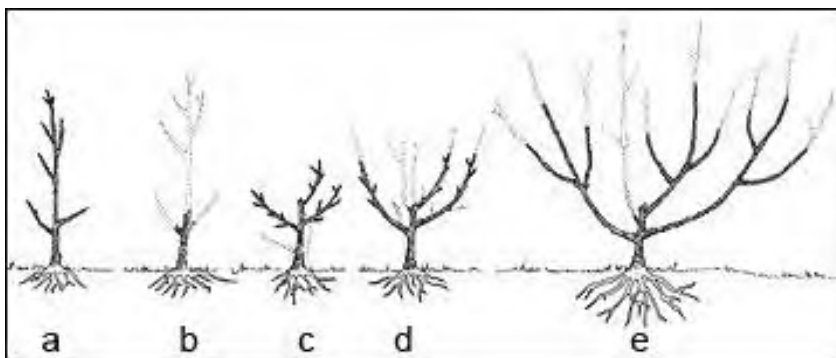


Figura 18: Esquema de formación de copa de vaso de medio viento.

Plan Sanitario de Palto y Mango

Manejo de Enfermedades

Químico

La principal enfermedad que ataca al palto y mango en los estadios iniciales están asociados al agente causal *Phytophthora sp.*, por lo que es necesario manejo preventivo. Se realizaron aplicaciones regulares cada 15 días durante 4 meses, de soluciones al 2,5 ‰, con fosetil Al^{3+} y fosfito de K^{+} (Figura 19).



Figura 19: Síntoma de gomosis (*Phytophthora sp.*) en árbol de mango.

Control de Plagas

En cuanto a plagas insectiles los árboles de palto y mango no requirieron mayores controles más que la aplicación de cebo tóxico para control de hormigas (*Atta spp*, *Acromyrmex spp.*) en las plantaciones nuevas (Figura 20).

En este caso se utilizó un cebo tóxico formulado en pellets, con abamectina como principio activo y se colocó 25 g por hormiguero, obteniéndose excelentes resultados.



Figura 20: Ataque de hormigas en árbol de palto.

Identificación y control de malezas

La finalidad de controlar malezas es evitar la competencia por humedad, luz, nutrientes y prevenir enfermedades. Este control se puede hacer en forma química, manual o mecanizada, siendo lo óptimo recurrir a las tres formas (Palacios, 2005).

El monitoreo se realizó una vez por semana, y según la presión de estas se procedió al control. Cuando la población de malezas era alta (entre 50 y 75% de suelo cubierto) se realizó desmalezado manual con azada alrededor de las plantas, químico con glifosato al 30% entre las plantas dentro del lineo; y mecánico con desmalezadora en los entre líneas. La aplicación del herbicida entre plantas se realizó con escoba química la cual consistió en una solución de glifosato al 30% mas 1% de coadyuvante. Como la escoba tiene una capacidad de 1 litro, en un recipiente se colocaron 30 cm³ de glifosato, 10 cm³ de

coadyuvante y 60 cm³ de agua; se mezcló la solución y se la introdujo en el reservorio de la escoba.

De las observaciones se identificaron tanto malezas de hoja ancha como de hoja fina, entre las especies más frecuentes se encontraron los géneros *Portulaca*, *Sonchus*, *Cyperus*, *Mollugo*, *Bidens*, *Commelina*, *Cenchrus*, *Amarantus*, *Ipomoea* (Figuras 21 al 27).



Figura 21: *Portulaca sp.* **Figura 22:** *Sonchus sp.* **Figura 23:** *Cyperus sp.*



Figura 24: *Mollugo sp.* **Figura 25:** *Bidens sp.* **Figura 26:** *Commelina sp.* **Figura 27:** *Cenchrus sp.*

Conclusiones

La realización del trabajo final de graduación me permitió evaluar agronómicamente el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo tanto de árboles de cítricos como así también de palto y mango en Corrientes Capital.

Por medio de las actividades realizadas en este trabajo pude profundizar y aplicar los conocimientos alcanzados en la Facultad concretando situaciones de experiencia práctica complementarias a la formación teórica adquirida.

También, tuve la oportunidad de fortalecer y profundizar los conocimientos sobre el manejo de una quinta frutal, y afianzarme de esta manera con la metodología de trabajo para desarrollar la actividad profesional.

Durante el desarrollo del trabajo tuve la oportunidad de acceder a los conocimientos del entorno real a través de la realización de prácticas profesionales asociadas a la producción de frutales leñosos.

Bibliografía consultada

- ❖ AGUSTÍ, M. 2003. Citricultura, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 422 pp.
- ❖ ANDERSON, C. 1996. Manual para productores de naranja y mandarina de la región del río Uruguay. Secretaría de agricultura, pesca y alimentación. INTA. E.E.A. Concordia, Entre Ríos. 238 pp.
- ❖ ANDERSON, C. 2012. Variedades y portainjertos de frutales de uso público- Buenos Aires: INTA Buenos Aires, 48 pp.
- ❖ DANOS, E. 1996. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap12.pdf
- ❖ ESCOBAR, E.H, 1994. Mapa de Suelo de los Departamentos de Capital, San Cosme e Itatí de la Provincia de Corrientes. Publicación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (I.N.T.A.)
- ❖ GALAN SAUCO, V. 2009. El cultivo del mango, 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 340 pp.

- ❖ GARRAN, S. 1996. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap12.pdf
- ❖ IBAR, L. 1986. Cultivo del aguacate, chirimoyo, mango y papaya. Ed. Aedos. Barcelona, España. 173 pp.
- ❖ MESSINA, M. 1996. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap12.pdf
- ❖ PALACIOS, J. 2005. Citricultura. Tucumán, Argentina. 518 pp.
- ❖ SAMSON, J. A. 1991. Fruticultura tropical. Ed. Limusa. México. 239 pp.
- ❖ SOZZI, G.O. (ed.). 2007. Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento. 1ª Edición. Ed. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina. 805 pp.
- ❖ VACCARO, N.; MOUSQUES, J. 1996. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap11.pdf

Páginas web consultadas

<https://inta.gob.ar/documentos/manual-para-productores-de-naranja-y-mandarina-de-la-region-del-rio-uruguay>

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-enfermedades_fngicas_y_bacterianas_en_citrus.pdf

https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/1223/INTA_CRCorrientes_EEABellaVista_Libros_Caceres_S_Gu%C3%ADa_identificacion_manejo_plagas_citrus.pdf?sequence=1&isAllowed=y

<https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/aleurocanthus-woglumi>