



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

Prácticas profesionales agronómicas aplicadas a frutales leñosos

Alumno: Sr. Boscarino Sebastian

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

Tribunal evaluador:

- **Ing. Agr. Pérez German**
- **Ing. Agr. Fontana María Laura**
- **Ing. Agr. Alfonso Lovato Echeverria**

Año 2021



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Agradecimientos

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la Universidad, gracias por permitirme convertirme en un profesional en esta carrera que tanto me apasiona, gracias a mis padres, mi hermano y toda mi familia por darme la oportunidad de poder estudiar Ingeniería Agronómica, en la Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE. A todos los miembros de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE; como los integrantes del centro de estudiantes, alumnado, personal de la biblioteca, de limpieza, a todos aquellos que forman parte de ella.

Al mi asesor Ing. Agr. (Dra.) Paula Alayón Luaces, por su predisposición, brindarme conocimientos y ayudarme de una manera tan inspiradora y motivadora.

A mis amigos y compañeros de la Facultad, pilares fundamentales para no decaer en este camino.

Gracias.



Índice

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 5 |
| Objetivos | 6 |
| Lugar de trabajo | 7 |
| Descripción del sitio | 7 |
| Caracterización climática..... | 8 |
| Caracterización edáfica..... | 8 |
| Actividades desarrolladas a campo | 9 |
| Seguimiento fenológico de las especies | 9 |
| Podas | 10 |
| Instalación y Evaluación de riego: | 12 |
| Implantación del cultivo de mango y palto | 14 |
| Plantación de mangos: | 14 |
| Plantación de paltos | 16 |
| Nutrición:..... | 17 |
| Muestreo de suelo para análisis: | 17 |
| Análisis químico de suelo | 18 |
| Interpretación del análisis de suelo | 19 |
| Requerimientos en Kg/Ha /año..... | 20 |
| Propuesta de nutrición | 20 |
| Práctica de aplicación de fertilizante..... | 21 |
| Protección de los cultivos..... | 22 |
| Identificación de malezas: | 22 |
| Reconocimiento de plagas insectiles | 24 |
| Identificación de enfermedades: | 28 |
| Cítricos:..... | 28 |
| Mango: | 29 |
| Palto: | 29 |
| Aplicación de fitosanitarios siguiendo las BPA..... | 31 |



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

| | |
|---|----|
| Protección ante adversidades climáticas | 32 |
| Comentarios finales:..... | 33 |
| Bibliografía y pagina web consultadas | 34 |



Introducción

La Fruticultura es la ciencia que estudia el cultivo de especies vegetales productoras de frutas, aplicando tecnologías basadas en principios biológicos y fisiológicos, para obtener un rédito económico de la actividad.

Existen varios factores por los cuales la actividad frutícola adquiere connotaciones particulares para el desarrollo económico de una región; estas actividades demandan una elevada inversión de capital por unidad de superficie, la producción frutícola utiliza mano de obra de forma intensiva y muchas de esas tareas deben ser realizadas por personal calificado o especializado, tales como la implantación, selección de variedades y portainjertos, injertos, poda, nutrición, manejo de la sanidad, entre otras. Además de la fruta para consumo en fresco, esta actividad productiva es proveedora de insumos para numerosas industrias, proporcionando materia prima para las industrias de jugos, enlatados, desecados y otros productos derivados de los frutos.

Los montes frutales son productivos durante un número variable de años, después de una inversión inicial elevada que abarca la implantación, el cuidado y el mantenimiento durante años improductivos, un monte frutal puede generar una producción sostenida durante 10, 15 o más años según la especie.

Argentina cuenta con 33.182.639 hectáreas con aptitud agrícola, de las cuales 514.700 hectáreas son destinadas a plantaciones de frutales (Instituto Nacional de Estadística y Censos -INDEC, 2018). La producción de frutales en nuestro país ofrece grandes ventajas como ser la factibilidad de producir frutas en muy diferentes climas (tropicales, subtropicales y templados), posibilidades de exportar frutas en contra estación al hemisferio norte y amplia disponibilidad de superficies aptas para desarrollar el cultivo de especies frutales bajo riego entre otras.

No obstante, es necesario que, en cada región en particular, se ajusten las prácticas profesionales en estos frutales. Si bien la información proveniente de otras zonas puede ser de gran valor, ajustar las experiencias agronómicas en las condiciones edafoclimáticas en que se cultiva el frutal serán claves para el éxito del cultivo.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Objetivos

- Realizar prácticas profesionales para la producción, mantenimiento, manejo sanitario y nutricional de frutales leñosos (cítricos, palto y mango).
- Implantar lotes de palto y mango de variedades con potencial para su desarrollo en la región NEA y generar información de estos.
- Profundizar y aplicar los conocimientos alcanzados en la Facultad, concretando situaciones de experiencia práctica complementarias a la formación teórica adquirida.



Lugar de trabajo

Las actividades fueron desarrolladas en el Campo Didáctico y Experimental (CDEA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE, ubicado en ruta nacional N° 12 km 1031 (Figura 1), donde se cuenta con montes frutales 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. Entre las especies de frutales leñosos se cuenta con lotes varietales de cítricos (*Citrus spp.*) de diferentes edades, lotes de mango (*Mangifera indica L.*) y palto (*Persea americana Miller*) los cuales son considerados actualmente como especies de alto potencial para su desarrollo en la región.



Figura 1: Localización del predio del campo Didáctico y Experimental de la FCA-UNNE.

Descripción del sitio

El Campo Didáctico y Experimental Agrícola FCA UNNE (CDEA) cuenta con una superficie de 17 hectáreas destinada a la producción y experimentación de diversos cultivos como cítricos, palto, mango, mamón, ananá, maíz, caña de azúcar, mandioca, soja, entre otros.



Caracterización climática

El clima de Corrientes es subtropical, cálido en verano, pero con heladas en invierno (Figura 2). Puede considerarse de clima húmedo, con exceso hídrico desde fin de verano y otoño y deficiencia de precipitaciones en invierno y comienzo de primavera.

La temperatura media anual en la provincia fluctúa entre 19,5°C y 22°C, encontrándose más próxima a 22°C durante la mayoría de los años. Las isotermas del mes más cálido del verano están entre 26°C y 27,5°C y, las del mes más frío del invierno, entre 13,5°C y 16°C. Las temperaturas de verano son más homogéneas que las de invierno y, la amplitud anual promedio, de 12°C, es propia de los climas subtropicales.

Los rangos de la amplitud anual de la temperatura media en la provincia se encuentran entre 10 y 14°C.

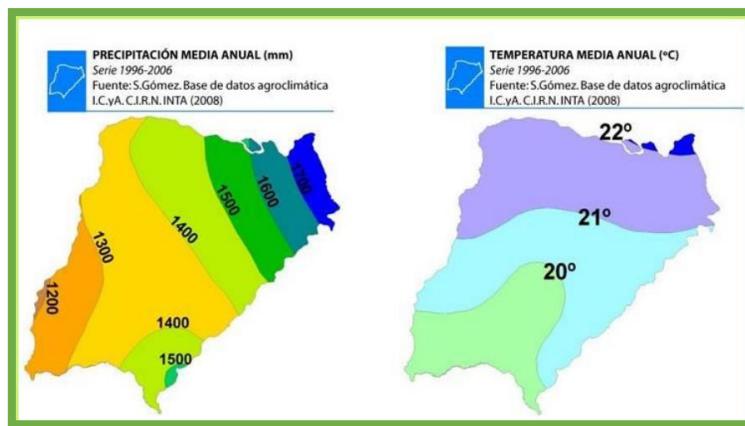


Figura 2: Precipitación media anual (mm) y temperatura media anual (°C) en la provincia de Corrientes. Mapas extraídos del NEA Corrientes Forestal

Caracterización edáfica

El suelo del sitio de experimentación ha sido clasificado como Entisol del subgrupo Udipsament árgico, perteneciente a la serie de Ensenada Grande, se encuentra ubicado en la loma, presenta textura en superficie arenosa y en la subsuperficie textura franco arcillo arenosa, por lo que es susceptible a erosión hídrica como primera limitante y en segundo lugar susceptible a erosión eólica (Escobar,1996)

En cuanto a la génesis y taxonomía de los suelos, se clasifica el régimen térmico como hipertérmico por poseer una temperatura media de suelo (a 50 cm) anual superior a 22°C y una amplitud térmica anual mayor de 5°C.

El régimen hídrico se caracteriza como údico, el perfil del suelo no se seca por más de 90 días consecutivos en la zona de las raíces (Escobar,1994)



Actividades desarrolladas a campo

Seguimiento fenológico de las especies

La fenología es la ciencia que trata de los fenómenos biológicos periódicos, como la brotación, la floración, maduración de frutos entre otros, propios de cada genotipo y relacionados con el clima y especialmente con los cambios estacionales a los que se encuentran sometidas las plantas. Bajo el punto de vista agronómico estos datos, son muy útiles para predecir la posible aparición de plagas, planes sanitarios, manejo nutricional, aplicaciones de productos hormonales, entre otros.

La escala BBCH se basa en un código decimal que identifica el desarrollo de las plantas con estadios principales y secundarios. La abreviatura BBCH deriva de los nombres de las siglas en alemán originalmente participantes: "Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und CChemische Industrie" (Instituto Federal de Biología, Oficina Federal de Variedades Vegetales e industria química). En la escala BBCH, los estadios principales son 10, iniciándose con la germinación o brotación (estadio 0), según la planta, y finalizando con la muerte o el inicio de la latencia (estadio 9). Al desarrollo vegetativo se le asignan dos macro estadios, correspondientes al desarrollo de las hojas (estadio 1), de los brotes (estadio 3), desarrollo de las flores (estadio 5). La floración (estadio 6) y el desarrollo del fruto (estadio 7) completan el código. Los estadios secundarios también se numeran del 0 al 9, correspondiéndose con valores ordinales o porcentuales del desarrollo. Así, al 10% de flores en antesis se le asigna el valor 1 del estadio principal 6 (floración) y vendrá definido, por tanto, como 6.1. Del mismo modo, el valor 5 dentro del estadio principal 7 (desarrollo del fruto) indica que el fruto ha alcanzado el 50% de su tamaño final y estará definido, por tanto, como 7.5. En otros casos, los valores de estadios secundarios indican estados evolutivos distintos dentro de un mismo estadio fenológico principal. Así, dentro del estadio de floración, se identifican el inicio de la antesis, el inicio de la caída de pétalos, etc.

Mediante la utilización de esta escala se realizó el seguimiento fenológico de mango (*Mangifera indica* L.) y palto (*Persea americana* Miller), mediante visitas periódicas, observaciones visuales, registro notario y fotográfico. Se utilizaron como escalas de referencia las de Rajan et al. (2011), para mango y la de Alcaraz et al. (2013) para palto.

A través de la observación de las plantas, se determinaba cual era el estadio fenológico más representativo, ya que, en una planta, no todas las ramas se encontraban en el mismo estadio. Una vez determinado el estadio más representativo, se identificaba a que valor correspondía en la escala BBCH, siguiendo las claves de referencia (Figuras 3 y 4).



Figura 3: Palto en estado 610, primeras flores abiertas:



Figura 4: Mango en estado 517, ejes secundarios alargados, yema de las flores hinchadas

Podas

La poda es la práctica cultural mediante la cual se regula la capacidad vegetativa y reproductiva de la planta, las podas son realizadas según cada situación en particular y según el objetivo buscado.

En los lotes de cítricos se realizaron podas de limpieza con el objetivo de eliminar ramas ladronas o “chupones”, ramas enfermas y mal posicionadas; mejorar la entrada de luz y aireación en el interior de la planta, lo cual consecuentemente mejora la entrada de productos fitosanitarios. En las plantas de limones además de las podas de limpieza se realizaron podas de rebaje de manera de equilibrar el desarrollo de las ramas para favorecer una buena distribución de fotoasimilados a favor de la producción de fruta (Figuras 5 y 6).

En mango las podas realizadas fueron de formación y limpieza, la primera fue con el objetivo de dar una forma, un esqueleto, una estructura a la planta, de manera que sea eficiente en la captación de luz y sea capaz de soportar altos rendimientos. Para la poda de limpieza en mango en producción se siguieron los objetivos y criterios descriptos para cítricos.

Mientras que en el lote de palto se realizaron podas de formación y limpieza.

Las plantas de palto provenientes de vivero tenían una única rama principal de la variedad Hass la cual se cortó en bisel a los 70 cm para iniciar la forma de vaso de bajo viento. Luego de 20 - 30 las plantas brotaron por debajo del corte debido a la pérdida de dominancia apical, allí se procedió a la selección de 3 ramas principales bien distribuidas alrededor de la planta y que no estén insertas en igual nudo. Luego a partir de estas se dejó que la brotación se desarrolle libremente a fines de fortalecer la estructura inicial de



las plantas. En el caso de las podas de limpieza principalmente se extrajeron brotes provenientes del portainjerto (Figuras 7 y 8).

Para la poda de ramas pequeñas se utilizó tijera de una mano de corte deslizante y para ramas de mayor diámetro se utilizó una tijera de dos manos de corte deslizante. La utilización de herramientas adecuadas nos permite realizar la labor de mejor manera y en menor tiempo, realizando un corte neto y limpio, de esta forma evitamos desgarros del tejido vegetal.

Posteriormente los restos de la poda fueron eliminados del lote, de esta manera no dejamos posibles fuentes inóculo en el lote.



Figura 5: Planta de limón previo a la poda



Figura 6: Planta de limón posterior a la poda



Figura 7: Brote del portainjerto en palto



Figura 8: Poda de limpieza, eliminación de brote del portainjerto

Instalación y Evaluación de riego:

El sistema utilizado en el lote de cítricos es de secano, es decir que los aportes de agua al cultivo provienen exclusivamente de las precipitaciones, mientras que los lotes de mango ya contaban con sistema de riego por goteo y el mismo sistema fue instalado en el nuevo lote de palto.

El riego por goteo además de proveer agua complementaria en estaciones de menor pluviometría, se considera un excelente sistema ya que evita regar en áreas no objetivo, minimizando la emergencia y crecimiento de malezas y además dificulta la proliferación de enfermedades al reducir el contacto directo del agua (humedad) con el follaje, tallos o frutos.

El sistema de riego en los mangos ya se encontraba terminada, sin embargo, se procedió a la instalación de riego en el lote de paltos que se realizó desde las líneas secundarias (Figura 9) perpendicular a la cabecera de las líneas y la colocación de los terminales de mangueras con emisores (goteros de 4 Ltos/hora).



Figura 9: Instalación de líneas de riego

No obstante, para un buen aprovechamiento del equipo y distribución del riego, es necesario que el sistema se encuentre calibrado. Esta calibración permite conocer el caudal brindado y así calcular el tiempo de riego necesario para cada especie frutal en función de las necesidades del mismo.

Para la medición del caudal de los goteros, se procedió a medir con una probeta graduada el volumen de agua que erogan los emisores en 40 segundos, repitiendo el proceso tres veces por línea de riego para contar con mayor precisión y por conversión de unidades se expresó el valor en litros/hora (Figura 10).

Las mediciones fueron realizadas en la región inicial, media y distal de la línea de riego. La diferencia existente entre los extremos fue inferior al 10%, lo cual indica que el mismo es uniforme. Se registró un caudal por gotero de 4L/hora, acorde a lo esperado según las especificaciones de fábrica.



Figura 10: Medición del caudal erogado en 40 segundos.

Implantación del cultivo de mango y palto

Para la implantación de un cultivo frutal es imprescindible tener en cuenta ciertos factores previos a la realización de la actividad, es importante conocer los factores climáticos, los cuales están muy asociados al frutal a implantar, factores edáficos, agronómicos y también factores económicos y comerciales.

Se realizó la implantación de palto y mango, con las siguientes variedades;

Mango: Kent, Keitt y Osteen; injertadas sobre portainjerto criollo

Palto: Hass; injertadas sobre portainjerto mexicano

Para la realización de la práctica de preparación de suelo y plantación propiamente se contó con la colaboración de docentes, no docentes y pasantes. La misma fue realizada mediante los siguientes pasos:

Plantación de mangos:

1. Determinación del distanciamiento entre plantas e hileras (4 m x 6 m): con el objetivo de que el frutal capte la mayor cantidad de luz posible y también facilitar el pasaje de la maquinaria agrícola. Esta distancia está íntimamente relacionada a la combinación de la variedad y el portainjerto que definen tamaño final potencial de las plantas.

2. Preparación del terreno: mediante la pasada de una rastra de discos, buscando una estructura adecuada de suelo.
3. Elaboración de los bordos: con el objetivo de brindar un buen ambiente a las raíces, aumentando la profundidad efectiva del suelo, y sobre llevar de mejor manera los periodos de anegamiento.
4. Demarcación del terreno: Con la ayuda de un hilo se marcaron sobre los bordos los líneos de manera recta, luego, con una cinta métrica se determinó el distanciamiento entre plantas (4m)
5. Realización de hoyos y fertilización de fondo: Utilizando una pala se realizaron hoyos a una profundidad adecuada para cada plantin, se utilizó estiércol vacuno maduro como fertilizante de fondo.
6. Preparación del plantin e implantación propiamente dicha: extracción de la maceta con los cuidados necesarios, tratando de mantener al plantin con su pan de tierra, de manera de evitar algún tipo de estrés (Figura 11 y 12)
7. Riego de asiento: Fue realizada con una solución de “manconil” y “fosfito de potasio”, con el objetivo de prevenir afecciones de enfermedades de suelo y estimular al cultivo.
8. Instalación del sistema de riego.



Figura 11: Extracción del plantin de la maceta



Figura 12: Planta de variedad Kent implantado

Plantación de paltos

Los pasos de preparación y plantación propiamente coincidieron con los detallados para mango. En el caso particular del lote de paltos se realizó la plantación a 5m x 7m. Con el fin de minimizar presencia de malezas y favorecer el desarrollo de las raíces se utilizó malla cubre suelo de 1,65 m de ancho y densidad de 130g/m² en las líneas de los bordos (Figura 13 y 14).



Figura 13: Malla cubre suelo



Figura 14: Cultivo de palto implantado con malla cubre suelo



Nutrición:

La nutrición de las plantas se refiere al suministro, absorción, transporte, distribución y utilización de los nutrientes que requieren para su normal crecimiento y desarrollo, hasta cumplir su ciclo de vida.

Dentro de la nutrición y con los fines cumplir con los requerimientos nutricionales se realizaron dos pasos; el muestreo de suelos para análisis de los siguientes lotes y el análisis químico de suelo y la interpretación del mismo.

Muestreo de suelo para análisis:

El muestreo de suelos constituye una herramienta muy eficiente para evaluar la fertilidad del suelo y su capacidad productiva. Mediante la misma se determinan la disponibilidad de los nutrientes en el suelo y la probabilidad de respuesta a la fertilización, también brindan información central para la planificación de los cultivos.

Para la toma de las muestras se separó cuidadosamente la cobertura vegetal del suelo, se empleó una pala, luego se abrió un pozo, se extrajo la porción del suelo y manteniéndola sobre la pala se procedió a eliminar los bordes laterales, de tal manera que la parte seleccionada tenga 10 cm de ancho, y la longitud sea igual a la profundidad a la cual se realizó el muestreo de suelo, posteriormente las muestras fueron colocadas en una bolsa plástica limpia e identificadas para su posterior envío a laboratorio. La profundidad a la cual se tomaron las muestras fue a los 0 - 20 cm cada muestra consta de 500gr aproximadamente (Figura 15).



Figura 15: Toma de muestras de suelo para análisis

Análisis químico de suelo

El análisis químico del suelo, mide los niveles nutricionales en el suelo. Es una herramienta de diagnóstico y guía que debe considerarse junto con la información disponible sobre caracterización del suelo, potencial de productividad, cultivo e historial de manejo, además del factor humano. La fertilidad del suelo no sólo afecta a los rendimientos, sino también la calidad de los productos. En suelos pobres, la producción es baja, pero se pueden obtener aumentos tanto en número como en peso de los frutos mediante la fertilización.

Los lotes que se muestraron y enviaron para análisis al laboratorio del Instituto Fuentes Godo fueron

- New Hall: corresponde al lote de cítricos donde se encuentra implantada dicha variedad.
- Palto: Tomada en el entre lineo del lote de palto.
- Mango: Tomada en el lineo, entre las plantas de mango.
- Limón: Corresponde al lote de limón, la muestra fue tomada en el lineo, entre las plantas.
- Medio: Corresponde al lote de cítricos compuesto por diferentes combinaciones cítricas, tomada en el medio del mismo.

En el análisis se determinó la acidez del suelo (pH), Nitrógeno, Materia Orgánica (M.O.), expresados en unidades de porcentaje (%); Fósforo, expresado en partes por millón (ppm) y Potasio expresado en miliequivalentes. Estos resultados se utilizaron para ajustar planes de fertilización de los diferentes lotes (Figura 16).



Facultad de Ciencias Agrarias

Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo"

Solicitante: Ing. Agr. Paula Alayon

Fecha de entrega: 30/09/2021

Muestras entregadas al laboratorio por la Ing. Agr. M. Iglesias.

| Muestra | pH | C. E. | C.O. | N-Total | P | K | OBSERVACIONES |
|---------|--------------------|-------|------|---------|------------------------|------|---------------|
| Actual | dS*m ⁻¹ | % | % | ppm | Cmolc*Kg ⁻¹ | | |
| 4256 | 5.5 | 0.04 | 0.62 | 0.06 | 3.9 | 0.31 | New Holl |
| 4257 | 5.9 | 0.06 | 0.82 | 0.06 | 24.1 | 0.20 | Palto |
| 4258 | 5.6 | 0.05 | 0.62 | 0.04 | 19.2 | 0.35 | Mango |
| 4259 | 5.1 | 0.04 | 0.39 | 0.04 | 17.3 | 0.24 | Limon |
| 4260 | 5.9 | 0.04 | 0.62 | 0.04 | 8.1 | 0.31 | Medio |

N.I.: no se informa.

- Pretratamiento de las muestras según norma IRAM/SAGyP 29578.
- pH actual con potenciómetro (relación 1:2,5 suelo:agua).
- Conductividad Eléctrica de extracto en decisiemens por centímetro (relación 1:5).
- Fósforo método Bray Kurtz N°1 - IRAM 29570-1.
- Carbono Orgánico método por oxidación del carbono mediante mufla a 500 °C.
- Nitrógeno Total, método semi-micro Kjeldahl -IRAM 29572-2.
- Potasio por fotometría de llama. Extracto con Acetato de Amonio 1M, pH7.


Paula Alayon
Ingeniera Agrónoma
Facultad de Ciencias Agrarias
Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" - FCA-UNNE

Figura 16: Análisis de laboratorio mostrando la disponibilidad de nutrientes en los lotes donde fueron realizadas las prácticas.

Interpretación del análisis de suelo

La interpretación del análisis de suelo proveniente del laboratorio Instituto Fuentes Godo, fue realizada siguiendo los cuadros disponibles en [02.pdf \(zamorano.edu\)](#)

| Muestra | pH | Conductividad eléctrica | CO | N | Relación C/N | P | K |
|----------|---------------------|-------------------------|------|------|------------------|------|------|
| New Hall | Fuertemente ácido | Baja | Bajo | Bajo | 10,33 (Adecuado) | Bajo | Bajo |
| Palto | Moderadamente ácido | Baja | Bajo | Bajo | 13,66 (Adecuado) | Alto | Bajo |
| Mango | Moderadamente ácido | Baja | Bajo | Bajo | 15,5 (Adecuado) | Alto | Bajo |
| Limón | Fuertemente ácido | Baja | Bajo | Bajo | 9,75 Bajo | Alto | Bajo |



| | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|-----------------|----------|------|
| Medio (cítricos) | Moderadamente ácido | Baja | Bajo | Bajo | 15,5 (Adecuado) | Adequado | Bajo |
|-------------------------|---------------------|------|------|------|-----------------|----------|------|

Basado en la interpretación de los análisis se realizaron planes de fertilización según estadio de los cultivos en seguimiento

Requerimientos en Kg/Ha /año

| Cultivo | Prod. Tn/ha | N (gr/plan ta/año) | P ₂ O ₅ (gr/planta/año) | K ₂ O (gr/planta/año) | Ca (gr/planta/año) | Mg (gr/planta/año) |
|--------------------------------|-------------|--------------------|---|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Palto recién implantado | - | 45-60 | 20-40 | 45-80 | 10 | 15-20 |
| Mango recién implantado | - | 45-60 | 20-40 | 45-80 | 10 | 15-20 |
| Mango en producción | 20 | 400-500 | 150-200 | 500 | 10 | 20-30 |
| Cítricos en producción | 50 | 500-700 | 200-400 | 600-700 | 10 | 20-30 |

Propuesta de nutrición

En función del análisis de suelo y según lo expuesto anteriormente se sugiere el siguiente plan nutricional:

En los cultivos de palto y mango recién implantados es necesario realizar un aporte de nitrógeno para favorecer el desarrollo vegetativo, no obstante, es necesario no descuidar los demás nutrientes, manteniendo una relación nutricional de 1-0.3-1.2 de nitrógeno, fosforo y potasio respectivamente. Por lo tanto, se sugiere la aplicación de hydrocomplex, aplicadas tres veces al año en cantidades iguales, durante las estaciones de otoño, primavera y verano, esta aplicación será de 150gr/planta/aplicación, de esta manera aportamos 54gr de nitrógeno, 16gr de fosforo, 27gr de potasio y 2,5gr de magnesio.

En lotes en producción de cítricos y mango se sugiere la aplicación de urea, el cual es un fertilizante que aporta 46% de nitrógeno, esta aplicación se hace teniendo en cuenta el alto contenido de fósforo que encontramos en los lotes, se sugiere realizarlas en otoño, primavera y verano de manera que la planta lo aproveche para el crecimiento vegetativo,



posteriormente pueden realizarse aplicaciones de cloruro de potasio, un fertilizante con una concentración de 60-63% de KO₂, esta aplicación pueden ser realizadas durante el cuajado y el crecimiento del fruto, acompañando de esta manera el desarrollo de los mismos.

Práctica de aplicación de fertilizante

En palto se realizaron aplicaciones del producto comercial “hidrocomplex” (Figura 17), fertilizante sólido y granulado que aporta macro y micronutrientes. Por su contenido de nitrógeno en forma de nitrato y amonio, y fósforo como polifosfatos permite su máximo aprovechamiento durante el ciclo del cultivo.

La aplicación fue realizada siguiendo la fenología del cultivo, la primera aplicación se realizó el 19/04, en el periodo otoñal, con el objetivo de fortalecer a la planta recién implantada considerando proximidad a estación de bajas temperaturas. En cuanto a la dosis, la misma fue de 50g en plantas grandes, con mayor estado de desarrollo y 25g en las plantas más pequeñas, con menor desarrollo. La segunda aplicación fue el 09/08, entrando al periodo primaveral y siguiendo la “ley de los anticipos”, de manera que los nutrientes se encuentren disponibles en el momento que la planta lo requiera. Esta aplicación fue con el fin de aportar nutrientes para el pico de brotación que ocurre durante la primavera-verano.

En cuanto a las dosis aplicadas en esta ocasión, fueron de 100g en plantas de mayor estado de desarrollo, mientras que, en las plantas con menor desarrollo, es decir, más pequeñas, la dosis fue de 50g.

Para realizar la aplicación del fertilizante el mismo fue pesado en un recipiente, en el cual se realizaron marcas, de esta manera se agilizó y se sistematizó el trabajo. La distribución fue en superficie a “vuelo de copa”, con una humedad de suelo adecuada para que se produzca la solubilización de los gránulos y el aprovechamiento por parte de la planta (Figuras 18)

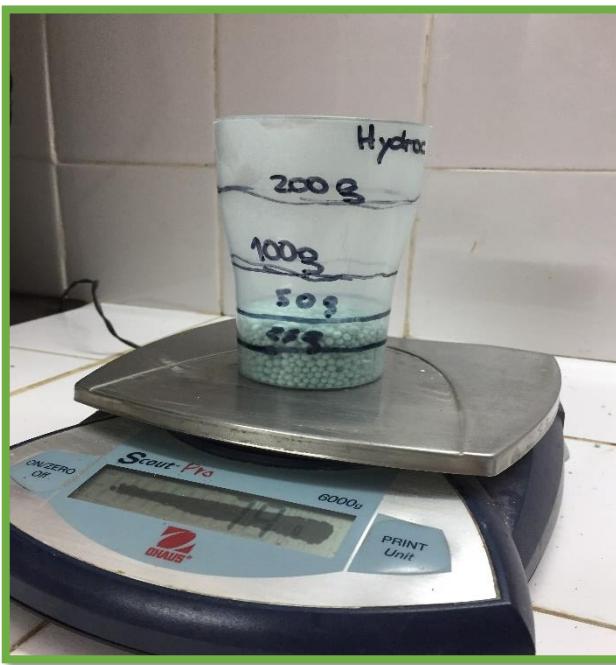


Figura 17: Pesaje del fertilizante



Figura 18: Aplicación del fertilizante a "vuelo de copa"

Protección de los cultivos

Identificación de malezas:

La incidencia nociva de las plantas indeseables, también conocidas como malezas, es uno de los mayores obstáculos a la producción frutícola. Su incidencia puede manifestarse de diferentes maneras como ser:

- Su fuerte competencia con los cultivos por los nutrientes, el agua y la luz.
- La liberación de sustancias a través de sus raíces y sus hojas que resultan ser tóxicas a los cultivos.
- Creando un hábitat favorable para la proliferación de otras plagas (al servir de hospederas de éstas)

Por estas razones es fundamental conocer las malezas, el hábito de crecimiento, poder identificarlas y de esa manera realizar un manejo acorde a cada situación particular. En el campo experimental, en los lotes de los frutales leñosos, fueron identificadas las siguientes malezas:

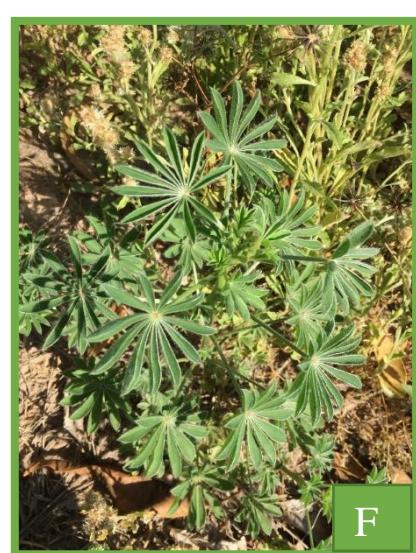
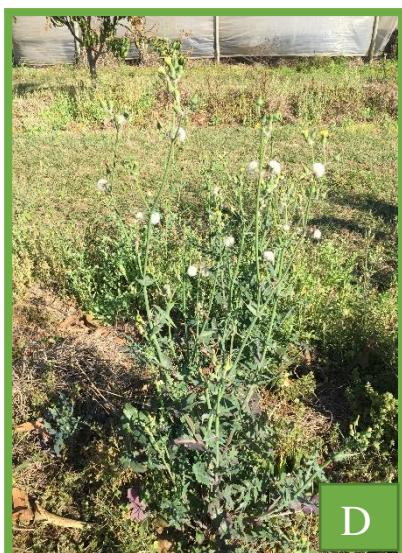


Figura 19: A) *Cyperus sp* B) *Comelina erecta* C) *Setaria parviflora* D) *Senecio vulgaris* E) *Coniza bonariensis* F) *Lupinus gibrertianus*

Para el manejo de malezas se realizaron desmalezados mecánicos en los entrelineos, con el objetivo de detener el crecimiento de las mismas, pero a su vez, dejar el suelo cuberto con vegetación, de esta manera evitamos perdida de suelo por erosión, mejor captación y aprovechamiento de las precipitaciones.

Para el control de las malezas en el lineo de plantación se realizó la aplicación de Glifosato 3% a vuelo de copa, de manera dirigida. De esta forma evitamos la competencia directa de las malezas con el cultivo.

En las plantaciones nuevas, al ser más susceptibles a un posible efecto de fitotoxicidad el manejo se realizó con carpidas entre plantas. Mientras que en el lote de palto que cuenta



con la presencia de malla cubre suelo, el desmalezado fue realizado de manera manual cercanas al tallo, único lugar descubierto de la malla cubre suelo.

Reconocimiento de plagas insectiles

Los insectos llamados “plagas” son aquellos insectos comúnmente observados en los sistemas y cuyas poblaciones causan daño a los frutales. Tanto los insectos benéficos como los insectos “plaga” forman parte de todo ecosistema natural y también están presentes en los sistemas manejados por el hombre. Mediante el monitoreo periódico y la observación visual pudieron ser identificados insectos, tanto plagas como benéficos.

En el monte frutal cítricos se encontraron:

Toxoptera citricida (pulgón negro de los cítricos), en asociación simbiótica con hormigas (*Atta* sp), el daño causado por los primeros esta dado por la succión de fotoasimilados y por la segregación de melaza permitiendo el desarrollo de hongos saprofitos como la “fumagina”, disminución del área fotosintética y también son vectores de virus. Mientras que la simbiosis con las hormigas consiste en que estas las transportan a lugares más jóvenes (ápices) donde los pulgones se puedan alimentar de manera más sencilla y secretar melaza, alimento de las hormigas (Figuras 21 y 22).

Phyllocnistis citrella (minador de los cítricos), es un micro lepidóptero, el daño es producido por las larvas. Producen deformaciones de brotes jóvenes, defoliación, producen galerías ya que la larva se alimenta del parénquima de la hoja, también producen, de manera indirecta, un daño importante al dejar una puerta de entrada a patógenos, como por ejemplo *Xanthomonas citri* (cancrosis) (Figura 23).

Brevipalpus obovatus (ácaro de la lepra explosiva), trasmite el virus de la "leprosis"; el mismo queda restringido al área de alimentación del ácaro. Provoca clorosis, enrulamiento y caída de hojas, abultamiento de la epidermis en frutos, que posteriormente caen (Figura 24).

Aleurocanthus woglumi (Mosca negra de los cítricos), 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 (Figura 25).

Trips sp, se encontraron daños por trips en frutos, producen un daño típico debido al aparato bucal que posee (raspador-sucto), generando un daño en la epidermis que concluye con una oxidación del tejido y disminución de su valor comercial.

En los cultivos de palto y mango sufrieron la presencia de plagas fue mucho menor, probablemente debido a que son especies recién implantadas en este campo.

La de mayor presión fueron los ataques de *Naupactus xanthographus* (Figura 27) un pequeño coleóptilo que por su ciclo y hábito de alimentación es de difícil control. Este coleóptilo se alimenta de hojas, posee una gran voracidad y disminuye sensiblemente el área fotosintética (Figura 28).



También se encontraron, de manera focalizada, ataques de cochinillas del género *Coccus* en el cultivo de palto.

Como insectos benéficos se encontraron ejemplares correspondientes a la familia de los Coccinélidos, avispas depredadoras y crisopas.

Para el manejo de estas plagas es necesario llevar a cabo un manejo integrado, el cual consiste en la utilización de una variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de las mismas. Por ejemplo, en cítricos con la práctica de desbrote, es decir, una poda de limpieza, estamos eliminando a los pulgones, de esta manera también se produce una mejor entrada de luz y aire al interior de la copa y consecuentemente una disminución de la mosca negra, ya que, estamos modificando su microclima favorable.

En el caso del minador de los cítricos es necesario realizar aplicaciones de productos químicos basadas en monitoreos exhaustivos, para evitar el ataque de la plaga y consecuente entrada de la cancrosis al lote. Estas aplicaciones pueden ser de algún producto sistémico tal como el imidacloprid, de manera que también controlamos a los trips en la misma aplicación, si las aplicaciones coinciden con la floración.

Ante el ataque del ácaro de la lepra explosiva se sugieren aplicaciones químicas con productos acaricidas como ser “abamectina”, también es necesario tener en cuenta en todos los casos las condiciones ambientales, ya que las mismas son muy cambiantes y pueden ser detonadores o moderadores de las poblaciones insectiles.



Figura 21: Pulgones y hormigas presentes en un brote



Figura 22: Presencia de pulgón negro y vaquitas de san Antonio



Figura 23: Daño producido por *Phyllocnistis citrella* (minador de los cítricos)



Figura 24: Daño producido por *Brevipalpus obovatus* (acaro de la lepra explosiva)



Figura 25: *Aleurocanthus woglumi* (mosca negra)



Figura 26: Daño producido por *Trips*



Figura 27: *Naupactus xanthographus* (Burrido de la vid)



Figura 28: Daño producido por *Naupactus xanthographus*



Figura 29: Presencia de cochinillas del género *Coccus* en hojas de palto



Identificación de enfermedades:

Las enfermedades de las plantas reducen las cosechas, desmejoran la calidad del producto, limitan la disponibilidad de alimentos y materias primas. Es importante realizar monitoreos periódicos, de manera de detectarlas de manera temprana, teniendo como primicia un manejo integrado del mismo. Para que una enfermedad se manifieste es necesario que se den ciertas condiciones, conocido como el “triángulo de la enfermedad” o “pato sistema”, donde se debe contar con un ambiente favorable, un patógeno virulento y un hospedante susceptible, aunque hoy en día ya se incluye al “hombre” y también al “tiempo” como factores influyentes.

Mediante el monitoreo fueron identificadas las siguientes patologías:

Cítricos:

Xanthomonas citri pv *citri* (cancrosis): Es una bacteriosis que afecta a la mayoría de las Rutáceas. Las lesiones jóvenes presentan un halo amarillo y bordes húmedos, los cuales desaparecen al aumentar la edad de la lesión. En lesiones maduras el tejido muerto corchoso puede desprenderse dejando huecos en las hojas (Figura 29). El minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* debido a sus hábitos alimenticios, puede incrementar significativamente la incidencia y severidad de la enfermedad.

Como medida de manejo se sugiere seguir pilares fundamentales como ser: la utilización de cortinas rompe vientos, control del minador de los cítricos, entre líneos cubiertos y aplicación de agroquímicos. Estos últimos pueden ser productos como oxicloruro de cobre 0,3 % de manera preventiva.

Leprosis (viroide): Transmitido por *Brevipalpus obovatus*, el mismo queda restringido al área de alimentación del ácaro. Como síntomas se observó clorosis, enrulamiento y caída de hojas, abultamiento de la epidermis en frutos, que posteriormente caen (Figura 31).

Como medida de manejo se sugiere el control del vector, de esta manera cortamos la transmisión de la enfermedad. El control de *Brevipalpus obovatus* puede ser mediante aplicaciones de productos químicos como ser Abamectina según monitoreo.

Fumagina: Se presenta como una lámina negruzca relativamente fácil de remover, 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. El control de la misma puede realizarse con aplicaciones de productos químicos a base de cobre, pero realizando un buen control de insectos como pulgones, mosca blanca y mosca negra de los cítricos, la misma no tendrá incidencia, ya que son estos insectos quienes brindan alimento para el desarrollo de este microorganismo saprofito.



Sarna: Es una enfermedad fúngica que deteriora gravemente el aspecto de la fruta. Reduce la superficie activa de la epidermis del fruto afectando su crecimiento, madurez y calidad industrial. Ataca todos los tejidos tiernos de la planta: ramas, hojas y frutos en formación. Para su control se sugieren aplicaciones de productos químicos, de manera preventiva, durante pre, plena y post floración. Estos productos pueden ser a base de estrobirulina y cobre.

También se encontraron alteraciones no infecciosas, como deficiencias nutricionales de Mg, con el típico síntoma de clorosis en forma de V invertida (Figura 30).

Deficiencias de Zn: Como síntomas de deficiencia este micro nutrientes se observaron en primera medida puntos cloróticos en las hojas y superficie intervenal amarillo con las venas de color verde. En cuanto a las hojas jóvenes, las mismas se atrofiaron.

Para el manejo de deficiencias de nutrientes esenciales es necesario llevar una nutrición equilibrada, también pueden realizarse correcciones mediante la aplicación de fertilizantes foliares.

Mango:

En las plantas en producción de mango se detectó:

Colletotrichum spp (antracnosis): Principal enfermedad del cultivo mango, se encontraron síntomas en hojas, luego flores y posteriormente en frutos. Los mismos se manifestaron como regiones necróticas, en los frutos algunas fueron superficiales mientras que en otros afectó incluso la pulpa. La explosión de la enfermedad se dio coincidentemente con el periodo de lluvia, ya que la humedad es el principal factor detonante. (Figura 32)

Para el manejo de esta afección se decidió aplicar “priaxor”; fungicida sistémico de acción preventiva, curativa y erradicante, sus principios activos son: Pyraclostrobin y Fluxapyroxad, pertenecientes a las familias de las Estrobilurinas y Carboxamidas respectivamente. La dosis aplicada fue de 2.5‰.

Como fisiopatía se encontró “cracking”, es una afección que se produce por desequilibrios hídricos, es decir, periodos de déficit hídrico seguidos por periodos de excesos, donde la capacidad de extensión del tejido se ve excedida y se produce el rajado de los frutos. (Figura 33). Generalmente este tipo de afecciones se presentan en frutos que se desarrollaron con deficiencias de Ca. (Figura 33)

Palto:

En las plantas nuevas de palto no se detectaron problemas sanitarios, sin embargo, ante potencial ataque de *Phytophthora* que es el principal problema sanitario que podría afectar a este cultivo se realizaron prácticas preventivas tales como la implantación en camellones y aplicaciones cada 60 días de fosfato de K al 2,5 %. Con la presencia del

camellón se busca evitar que el cultivo tenga una exposición prolongada a un periodo de anegamiento, lo cual es una condición predisponente para el ataque de esta enfermedad, mientras que con la aplicación de fosfato de potasio se busca la estimulación de los mecanismos de defensa bioquímica y estructural de las plantas, mejorando la respuesta de la misma ante la presencia de la enfermedad.



Figura 29: *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* (cancrosis)



Figura 30: Síntoma de deficiencia de Mg en cítricos



Figura 31: Leprosis (viroide), transmitido por *Brevipalpus obovatus*



Figura 32: *Colletotrichum* spp (Antracnosis) afectando frutos



Figura 33: Cracking en frutos de mango

Aplicación de fitosanitarios siguiendo las BPA

Los productos fitosanitarios se definen como aquella sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, evitar, destruir, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad. Los fitosanitarios son una de las herramientas utilizadas dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades.

Ya que todos los productos químicos, en mayor o menor medida, son tóxicos para el ser humano, es necesaria la utilización de EPP (equipo de protección personal), mediante el cual se brinda protección a todos los manipuladores de fitosanitarios.

Este equipo cuenta con: camisa, delantal, pantalones, guantes, botas, protector de ojos y máscara respiratoria.

Para la preparación del caldo, primero se realizó una limpieza de la motomochila, posteriormente se cargó con agua la mochila hasta 1/3 de su capacidad y se agregó el producto, para luego seguir con el llenado de la mochila hasta llegar a volumen. La aplicación propiamente dicha fue realizada de manera que el producto ingrese al interior del follaje, y las hojas sean bien mojadas.



Figura 34: Preparación del caldo de aplicación.



Figura 35: Aplicación del producto fitosanitario con 'PA motomochila y el EPP correspondiente

Protección ante adversidades climáticas

Debido a que nos encontramos en una región subtropical, con presencia de heladas durante el periodo invernal, es necesario proteger a los cultivos ante estas situaciones. El grado de tolerancia al frío depende de varios factores, como ser: la especie, la variedad, el estado fenológico, estado sanitario, entre otros. El método utilizado para la protección del cultivo de palto fue el empleo de mallas térmicas o mallas “pao-pao” (Figuras 36 y 37), entre las principales ventajas de este método se encuentra:

- El uso de la manta hace que la temperatura aumente en el interior, además que evita las heladas y la escarcha que dañina.
- Al mantener aislada el frutal de factores externos también reduce el ataque de insectos o los efectos de plagas sobre los frutos.
- La manta térmica es reutilizable, es decir, tiene una vida útil mayor que otras soluciones y genera un menor impacto en el medio ambiente

Para la instalación del mismo es necesario crear una estructura mediante el uso de varillas metálicas. La función de estas varillas es dotar de firmeza y flexibilidad a la manta térmica. Las varillas se colocan en forma de cruz haciendo que los cuatro extremos sobre la base formen un cuadrado. Una vez instalada la estructura se procede a cubrir con la malla térmica, la misma es colocada en horas de la tarde, cuando exista riesgo de heladas y la retirada es realizada por la mañana cuando las temperaturas son suficientemente altas como para no generar daños en la planta.



Figura 36: Malla térmica y estructura metálica



Figura 37: Lote de palto cubierto con malla térmica

Comentarios finales:

Si bien la bibliografía nos brinda información de gran valor, es fundamental llevar los conocimientos teóricos a campo y ajustarlos a cada situación y lote en particular. Además, en el campo nos encontramos con diferentes problemas y/o situaciones cotidianas que nos pueden llevar a retrasar una actividad o que la misma no siga los fundamentos teóricos de manera estricta. Esta pasantía fue realmente valiosa, al permitirme ver y desarrollar las actividades prácticas, la resolución de problemas, toma de decisiones técnicas y fortalecimiento de competencias profesionales.

Esta experiencia fortaleció los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Agronómica concretando situaciones de experiencia práctica complementarias a la formación teórica adquirida. También, al trabajar con docentes, no docentes, que aportan desde la experiencia y con otros compañeros pasantes me ayudó a inter relacionarme con ellos, adquirir conocimientos que quizás estaban, pero con la práctica se hace más sencillo de adquirirlos e interpretar.

Por medio de este trabajo final de graduación pude realizar prácticas profesionales para la producción, mantenimiento, manejo sanitario y nutricional de frutales leñosos tales como cítricos, palto y mango en diferentes estadios de desarrollo.

Se implantaron lotes de palto y mango de variedades con potencial para su desarrollo en la región NEA que serán claves para futuros estudios para generar información para su producción en la región.



También esta experiencia me permitió acercarme más a la tecnología, lograr nuevas habilidades con diferentes programas, páginas de consulta climática y búsqueda de información bibliográfica.

La redacción de este trabajo me permitió fortalecer mis conocimientos de manejo de procesadores de texto tales como el Word y fundamentalmente realizar un informe técnico probablemente de gran necesidad para el desempeño de mi vida profesional.

Bibliografía y pagina web consultadas

- ALCARAZ, L.; THORP, T.G.; HORMAZA J.I. (2013) Phenological growth stages of avocado (*Persea americana*) according to the BBCH scale. *Scientia Horticulturae* 164: 434-439
- AGRIOS, G. N. (1995) Fitopatología. Ed. Limusa. Méjico. 838 p.
- AGUSTÍ, M. (2004). Fruticultura, Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 422 pp.
- FERREYRA E.; SALLÉS V.; GABRIEL R.; BURGOS R. (1998). Frutales. Riego deficitario controlado. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación La Platina. Serie La Platina N° 70., 68p.
- CASAFE. (2000) Uso seguro de productos fitosanitarios y disposición final de envases vacíos. Ed. CASAFE, Buenos Aires. 180 p.
- GÓMEZ, J.; FACL, J.; ARAGÜÉS R. (1981). - Optimización del riego en árboles frutales. 1. Relaciones agua-planta-suelo. *Aula Dei*, 15 (3-4): 3IS-331.
- CROSETTI, D. (2019). Guía para el reconocimiento de malezas. E.E.A. Manfredi, C.R. Córdoba. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/guia-para-el-reconocimiento-de-malezas>
- INDEC (2018) Censo Nacional Agropecuario. Resultados preliminares. Agricultura. Pág.75. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/area-por-tipo>
https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_preliminares_agricultura.pdf
- MAPA DE PRECIPITACIONES Y TEMPERATURA MEDIA ANUAL.
<http://neacorrientesforestal.blogspot.com/>



· RAJAN, S., TIWARI, D. Y SINGH, V. K. (2011). Application of extended BBCH scale for phenological studies in mango (*Mangifera indica* L.). *Journal of Applied Horticulture*, 13: 108-114,

· SIERRA, C. (2003) “Fertilización de cultivos y frutales”. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile), Centro Regional de Investigación Intihuasi (La Serena). Boletín INIA N° 97, 72 p.

· SOZZI, G. O. (2007) Árboles frutales: ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. (Ed.) Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 848 pp.

· TORANZO, J., & FERNÁNDEZ, D. (2014). Plagas y enfermedades de los frutales Informe técnico y balance de la temporada 2013/2014 (14.^a ed., pp. 25–48). Alto valle-Río Negro