



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

Título: Seguimiento y práctica profesional agronómica en cultivo de maracuyá
(*Passiflora edulis* Sims var *flavicarpa*) en Corrientes.

Alumna: NATALIA, MARINA RESCH

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

Tribunal evaluador: Ing. Agr. (Dra.) Susana Gutierrez

Ing. Agr. (Magister.) Mauro Masakichi Shindoi

Lic. (Dra.) Natalia Raquel Dolce

2016

Introducción

El Maracuyá, también llamado fruto de la pasión, es una planta de clima tropical; que pertenece a la familia de las *Passifloraceae*, de la que se conocen más de 400 variedades. *Passiflora edulis* Sims es originaria de la región amazónica del Brasil, a partir de donde se distribuyó a otros países (Vavilov, 1992). Se las diferencia por el color de sus frutos siendo las más difundidas la púrpura o morada y la amarilla. Sin embargo también se reconocen colores intermedios encontrándose frutas de maracuyá de color amarillo pálido, amarillo anaranjado, rosado, rojo, rojo violáceo, violeta verdoso (Bernacci *et al.*, 2008).

Para su óptimo desarrollo el cultivo requiere de temperaturas promedio que oscilan entre los 24 y 28 °C, necesita precipitaciones entre 800 a 1500 mm anuales bien distribuidas, suelos fértiles bien drenados. Se puede afirmar que es una planta perenne (si bien, su cosecha puede realizarse como anual o bianual). Por su hábito de crecimiento se la clasifica como trepadora, se adhiere a los soportes o tutores por medio de zarcillos que salen de las axilas de las hojas. Sus flores son solitarias y axilares, fragantes y vistosas, su fruto es una baya globosa u ovoide cuyo el contenido de pulpa y semillas representa aproximadamente el 50% del peso total. Responde al fotoperiodo, ya que a medida que las horas de luz disminuyen también lo hace su crecimiento en las distintas fases fenológicas. En el hemisferio sur se recomienda realizar la plantación en meses libres de heladas, con buenas temperaturas las plantas florecen a los seis meses pudiendo dar dos cosechas a lo largo del año

La producción de este frutal se presenta como una de las alternativas económicas y sociales para mejorar el ingreso de los agricultores, dada la gran diversidad y adaptabilidad de este cultivo a distintos tipos de climas. El consumo de esta fruta puede ser en fresco o industrializada. En los países que son actualmente grandes productores como Brasil, Perú, Colombia, el jugo de maracuyá es industrializado se lo concentra y se lo consume refrigerado, este producto es fuertemente demandado en el mercado.

En la Argentina se cultiva maracuyá, en las provincias de Salta y Jujuy así como también en la provincia de Misiones, sin embargo no se realizan grandes extensiones debido a la susceptibilidad del cultivo a las bajas temperaturas.

La producción de fruta en estas provincias es incipiente, la cual aún no alcanza para abastecer el mercado de las frutas frescas. Lo que se produce en la zona tiene asegurado un mercado fresco a muy buen precio, ya que como fruta fresca se comercializa principalmente en Buenos Aires (Díaz Perez, 2014).

El maracuyá cuenta con propiedades nutricionales (fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa) se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, budines y conservas, el aceite que se extrae de sus semillas puede ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices como así también ser utilizado con fines medicinales artesanales e industriales. Debido a la demanda insatisfecha en nuestro país, y a que en nuestra zona hay posibilidades edafoclimáticas de llevar adelante este cultivo subtropical, es necesario generar información del comportamiento agronómico de esta especie en las condiciones agroecológicas de Corrientes.

Objetivos:

- Evaluar agronómicamente el crecimiento y desarrollo del cultivo de maracuyá en las condiciones agroecológicas de Corrientes Capital
- Profundizar y aplicar los conocimientos alcanzados en la Facultad en el cultivo de maracuyá.
- Realizar prácticas profesionales y relevamiento de datos en lotes de maracuyá implantados en diferentes fechas.

Lugar de realización:

Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), ubicado sobre la ruta Nacional 12 Km 1031.



Figura 1: *Ubicación de los lotes de maracuyá en el Campo Experimental FCA UNNE.*

Tiempo de trabajo:

El tiempo demandado para la realización del trabajo final, tomando como partida el inicio del primer ciclo del cultivo y como fin cuando se cosecharon los frutos, de 15 meses comprendidos entre el mes de Diciembre del 2013 y Febrero de 2015.

En este periodo de tiempo las visitas a los lotes fueron semanales para realizar las observaciones correspondientes.

Descripción del sitio y sistema de plantación:

El Campo Didáctico y Experimental Agrícola FCA UNNE (CDEA) cuenta con una superficie destinada a la producción vegetal tanto a nivel productivo como

experimental cultivos como cítricos, mandioca, maíz, trigo, caña de azúcar, mamón, ananá y algodón entre otros.

El suelo del sitio de experimentación ha sido clasificado como Udipsamenta cuico hipertérmico de la serie Ensenada Grande. Presenta una acidez (pH) de 4,6. Su baja fertilidad natural y susceptibilidad a la erosión, ubica a éstos suelos en Subclase II y III (Escobar et al. 1994). El relieve es suavemente ondulado, con pendientes de 1 a 1,5 %. Por su parte, las condiciones ideales para el desarrollo de este cultivo son suelos sueltos, bien drenados, francos-arenosos o franco- arcillosos. La acidez (pH) debe estar entre 5,5 y 7,0.

Los lotes destinados a la producción de maracuyá se encuentran en la parte Este del predio, la cual se divide en tres lotes (Figura 1). El primero ubicado a mano derecha del ingreso al establecimiento implantado en un marco de plantación de 1,50 metros entre plantas y 3 metros entre líneas establecidos en un sistema de conducción de espaldera baja (1,5 metros de altura); el segundo lote implantado 2,80 x 0,80 metros y el sistema de conducción es en parral, y el tercero un lineo donde las plantas están a 1,10 metros entre ellas y el sistema de conducción es espaldera alta (3,5 metros de altura).

Tareas Desarrolladas:

Las tareas se desarrollaron en los lotes de maracuyá (*Pasiflora edulis* sim var. *flavicarpa*) anteriormente descritos, todos de la misma variedad con diferentes sistemas de conducción: espaldera baja, parral y espaldera alta. Denominados según estructura de sostén en lotes:

Lote 1 (L1) Espaldera baja

Lote 2 (L2) Parral

Lote 3 (L3) Espaldera alta

Además se evaluó el comportamiento del cultivo implantado en diferentes momentos así como también su respuesta al frío utilizando mallas de protección.

Las tareas en los tres lotes desde plantación a cosecha fueron:

1. Implantación de lotes en distintos momentos de plantación.
2. Seguimiento fenológico del cultivo observando la evolución del mismo.
3. Identificación visual y control de malezas.
4. Conducción de plantas en cada sistema por medio de podas y ortopedia.
5. Monitoreo, identificación y control de plagas.
6. Reconocimiento y control de enfermedades.
7. Aplicación de planes de fertilización.
8. Seguimiento de la floración y fructificación con protección de bajas temperaturas con malla térmica (pao pao).
9. Cosecha (Difiere según lotes L1, L2 y L3)

Los controles y seguimientos se realizaron dos veces por semana debiéndose monitorear los lotes.

Cronograma de actividades llevadas a cabo.

tareas	12/ 2013	01/ 2014	02/ 2014	03/ 2014	04/ 2014	05/ 2014	06/ 2014	07/ 2014	08/ 2014	09/ 2014	10/ 2014	11/ 2014	12/ 2014	01/ 2015	02/ 2015
1	L1			L2 y L3											
2				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4				X	X	X				X	X	X	X	X	X
5				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6				X	X	X			X	X	X	X	X	X	X
7	X			X			X			X		X			
8							X	X	X	X					
9										L1				L2	L3

Tarea 1: Implantación lotes del cultivo de maracuyá:

Los ejemplares para el inicio de este cultivo en el CDEA fueron provenientes de plantines de *Pasiflora edulis* Sim var flavicarpa, originarios del INTA EEA Yuto. Los mismos tenían una altura de 20 centímetros al momento de la plantación y contaban con un muy buen estado sanitario. Previo a la instalación de los lotes se realizaron las labores pertinentes para la plantación, desmalezados manuales y hoyado (Figura 2). Estos de 40 cm de profundidad y 30 cm de diámetro. La plantación en los tres lotes fue en diferentes fechas y en búsqueda de llevar adelante tres sistemas de conducción, un primer lote se implantó el 12 de diciembre de 2014 en sistema de conducción espaldera baja, el segundo y un tercer lote se implantaron el 12 de marzo de 2015 y la conducción fue en parral y espaldera alta respectivamente. Se realizó una fertilización de base con 30 gramos de un fertilizante compuesto, comúnmente conocido como 15-6-15-6 (15 partes de N, 6 de fósforo como P_2O_5 , 15 de potasio como K_2O y 6 de Mg como MgO). Las espalderas fueron realizadas con alambres distanciadas a un metro entre ellos, los plantines se sostuvieron con hilos de plásticos para ayudar a su elongación, evitar caídas y quebraduras de tallos, dándoles apoyo hasta alcanzar la altura del primer hilo de alambre (Figura 3).



Figura2: Preparación de suelo previo a la plantación y realización de espalderas en maracuyá en sistema de conducción de parral.



Figura 3: Plantación de maracuyá con estructura en parral en lote 2.

- **Densidad de plantación:**

El distanciamiento tradicional utilizado en las plantaciones de maracuyá es de 3,00m x 5,00m, con un total de 666 plantas/ha. La reducción de este distanciamiento ha sido utilizada cuando se emplea un paquete tecnológico más intensivo fortaleciendo prácticas como el riego localizado, polinización manual y fertilización. En esta pasantía los marcos de plantación utilizados acompañaron los sistemas de conducción de la siguiente manera: L1: 1,5m entre plantas x 3m entre líneas (2222 plantas por hectárea); L2: 0,80m entre plantas x 2,85 m entre líneas (4386 plantas por hectárea); L3: distanciamiento entre plantas de 1,10 x 1,10 metros) llegando a un total de 3030 plantas por hectárea

Tarea 2: Seguimiento fenológico del cultivo

Dos veces por semana se realizaron observaciones de como evolucionaba fenológicamente el cultivo en los tres lotes. Los estadios observados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Estadios fenológicos del cultivo de maracuyá implantado en tres lotes en Corrientes.

Mes	12	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05
L1	P															
L2		P														
L3		P														
Referencias: P plantación						Floración				Fructificación				Cosecha		

Como se observa en la Tabla 2 el L1 implantado a fines de primavera floreció 5 meses luego de la implantación, sin embargo en los lotes implantados en otoño el inicio de este periodo se alargó a 7 y 9 meses en los lotes 2 y 3 respectivamente, debido a la coincidencia con las estaciones frías del año. La cosecha también se vio retrasada por el efecto del otoño y del invierno ya que los lotes 2 y 3 se cosecharon luego de 11 a 12 meses de implantados en relación al L1 donde la recolección fue a los 9 meses. En este Lote el periodo fenológico más afectado por las bajas temperaturas fue el de floración ya que se detectó un alto porcentaje de aborto de las mismas. Lo cual pudo deberse a la ausencia de polinizadores por las bajas temperaturas limitando la polinización y posterior fecundación.

Tarea 3: Control de malezas:

El control de malezas es una de las principales practicas agronómicas que se deben llevar adelante en un lote productivo para evitar competencia por humedad, luz, nutrientes y prevenir enfermedades. El control de las malezas en el cultivo de maracuyá en Corrientes se realizó en forma manual y químico según estado del cultivo.

El monitoreo se realizó semanalmente y cuando se observaba una población de malezas que pudiera comprometer el buen desarrollo del cultivo se recurrió al desmalezado. Dependiendo de las temperaturas, el control se realizó cada tres semanas.

Al iniciar la plantación, el control de malezas se realizó con azada alrededor de cada planta para evitar la competencia entre ellas. Una vez que las plantas se desarrollaron completamente se realizaron aplicaciones químicas entre las hileras con glifosato al 2% con mochila y pantalla en los meses de mayor presión de malezas (Julio, Septiembre, Noviembre, Diciembre) utilizándose 400 mililitros del herbicida diluidos en 20 litros de agua.

En las observaciones se detectaron tanto malezas de hoja ancha como de hoja fina, entre ellos los géneros: *Mollugo* sp., *Commelina* sp., *Cenchrus* sp., *Portulaca* sp., *Sonchus* sp., *Cyperus* sp. (Figura 4)



Figura 4: Malezas detectadas en las plantaciones de maracuyá evaluadas: 4A) *Mollugo* sp., 4B) *Commelina* sp., 4C) *Cenchrus* sp., 4D) *Portulaca* sp., 4E) *Sonchus* sp., 4F) *Cyperus* sp.

Tarea 4: Conducción de plantas en cada sistema por medio de podas y ortopedia.

Como el maracuyá es una planta trepadora, es necesario construir estructuras que permitan que la misma se desarrolle y que dé una buena distribución a las guías. Los sistemas que se pueden utilizar son: espaldera baja o vertical, parral, y espaldera alta, también es sumamente necesaria conducción adecuada de las mismas para poder de esta manera obtener plantas con un buen estado sanitario y una alta productividad.

Los tipos de conducción que se realizaron en este trabajo fueron:

Espaldera baja: construido en el lote uno (L1) se contó con una hilera de postes verticales de 1,5 m de altura distanciados a 3 metros, los cuales estaban sujetos por dos alambres. Este sistema fue el más económico y es el más usado en el cultivo de maracuyá, entre las ventajas se puede destacar la facilidad para la cosecha por la baja altura a la que se encuentran las frutas. Entre las desventajas podemos citar el control de enfermedades ya que por la baja altura de la espaldera hace que el cultivo se cierre dando como resultado mucha sombra lo que predispone el ataque y proliferación de hongos en el interior de la planta.

Parral: Este sistema se adoptó para el lote dos (L2), consistió en construir un parral con alambre galvanizado a una altura de 2.0 metros (Figura 3). Con este sistema el cultivo logro una mayor productividad. Como principal ventaja de este sistema de conducción es que los frutos están bien expuestos a la luz y aireación, la cosecha es sencilla por la facilidad para acceder a los frutos. Como desventaja encontramos un mayor costo de instalación de la espaldera y mayor necesidad de intervenciones en la conducción de las plantas.

Espaldera alta: esta fue construida en el lote tres (L3) se trabajó sobre una espaldera de 3 metros de altura con 5 hilos de alambre distanciados unos de otro a 0.6 metros. Dentro de las ventajas se puede destacar la gran productividad, la buena aireación, la sanidad de las plantas ya que se pudo controlar enfermedades y plagas de manera fácil sin ningún tipo de inconvenientes. Este sistema permite una mejor distribución del follaje, mejorando la eficiencia fotosintética al exponer una mayor superficie de hojas a los

rayos solares, como desventaja se puede citar la dificultad para cosechar los frutos debido a las espalderas muy altas.

Conducción de las plantas: La conducción de los tres lotes se realizó con hilos que sujetaron las ramas ayudando a su conducción tanto en forma vertical como lateral.

- **Poda de formación:** A medida que la planta va creciendo emite una serie de ramas laterales en cada nudo, que se constituyen en chupones, estas se eliminaron hasta la altura del alambre, con esto se acelera el crecimiento y desarrollo de la planta. Cuando la planta sobrepasa 0.20 m al alambre de la espaldera se hace un corte de la yema apical con lo que se estimula la brotación de las yemas laterales de esa zona.
- **Podas de limpieza:** Periódicamente se eliminaron guías enfermas o dañadas a fin de destruir focos de infección, disminuir el peso de la planta, facilitar la aireación, mejorar la iluminación y facilitar la penetración de los productos químicos a todas las partes de la planta.

Tarea 5: Control de plagas

Las condiciones ambientales que se presentan en cada lugar, determinan de manera natural los incrementos o decrementos de las poblaciones de plagas y enfermedades en los cultivos. La eficiencia del control involucra varias variables algunas como el principio activo utilizado calidad, presentación y dosis; equipo y eficiencia de la aplicación, y otras propias de los sistemas del cultivo y ambiente como la edad de la plantación, la humedad relativa ambiente, temperatura y viento. Es recomendable privilegiarla prevención, ya que el control resulta más costoso en términos económicos y ecológicos.

Los monitoreos se realizaron semanalmente y los mismos consistieron en observaciones de todas las partes de las plantas (hojas, flores, frutos).

Se combatió durante el ciclo de cultivo a *Dione junio junio*, gusano defoliador (plaga principal y frecuente) (Figura 5 A y 6) la que usualmente ocasiona daños invasivos y destructivos en diferentes órganos de la planta. Esta plaga actúa grupalmente, devorando brotes, hojas y hasta tallos, siendo el adulto una mariposa naranja con márgenes negros que desova huevos en colonias, pudiéndose apreciar su perjuicio en el envés de la hoja, contando con un ciclo de 43 días el que puede adelantarse si se dan las condiciones adecuadas.

Agraulis sp. (Figura 5 B) es una plaga principal de ciclo corto (pues requiere de 27 días para emerger el adulto, pudiéndose adelantar su estado siempre y cuando se den las condiciones benéficas.) Es solitaria, daña plantaciones jóvenes, focalizándose en flores y ramas, ataca en épocas secas, siendo el adulto color naranja diferenciándose el mismo de Dione por sus manchas oscuras y el tipo de espinas en su estado larval.

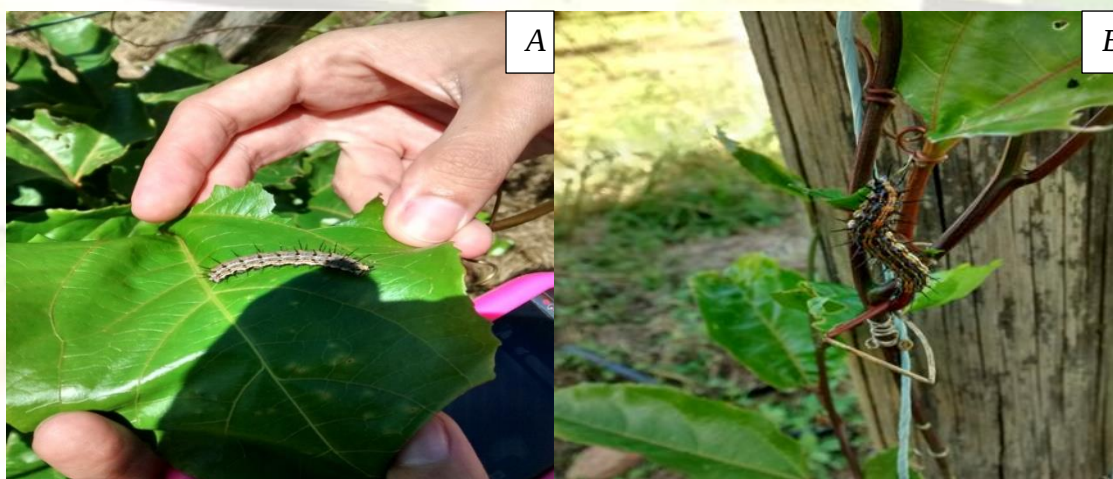


Figura 5: Principales plagas en maracuyá. (A) *Dione junio junio*. (B) *Agraulis* sp.



Figura 6: Plaga de maracuyá *Dione juno juno* alimentándose en forma grupal.

Otra plaga presente a lo largo el ciclo fue ácaro rojo o arañita roja, *Tetranychus* sp. que ataca en épocas secas. Se observaron manchas cloróticas (Figura 7) y posterior caída de hojas, no fue necesario el control con aplicaciones químicas porque su incidencia fue muy leve en el cultivo visualizándose dicho ataque en hojas viejas.



Figura 7: Presencia de plaga secundaria, *Tetranychus* sp. (arañuela roja) en cultivo de maracuyá.

El control de las plagas principales y recurrentes (*Dione juno juno* y *Agrulis* sp.) se realizó teniendo en cuenta el umbral de daño citado por bibliografía (dos larvas por planta) con Cypermetrina en dosis de 20 mililitros en 20 litros de agua aplicados con mochila por la mañana. El único mes en el que no se observó daño fue en el mes de junio debido a las temperaturas que oscilaban alrededor de los 15 ° C promedio.

Fue necesario el control de hormigas defoliadoras, para lo cual se procedió a la detección de hormigueros y posterior control de los mismos aplicando cebos tóxicos "mirmex" en hormigueros y alrededor de cada planta con insecticida cuyo principio activo fue clorpirifos.

Tarea 6: Control de Enfermedades

El diagnóstico de las enfermedades detectadas en el cultivo durante el ciclo se realizó basado principalmente en observaciones a campo de síntomas. Los órganos más afectados fueron los frutos los cuales sufrieron una mayor incidencia divisiéndose deformaciones. Las dos principales fueron:

ROÑA, COSTRA O VERRUGAS: Se trata de una enfermedad causada por un hongo llamado *Cladosporium herbarum* que daña al fruto primeramente causándole lesiones en su tejido dándole una coloración parda, la que acusa diferentes tamaños que posteriormente se necrosaron, provocando a simple vista síntomas lesivos con carácter ulcerosos a modo de círculos protuberantes en forma de verrugas pardas de tamaño variable (Figura 8-A).

ANTRACNOSIS: Causada por *Colletotrichum gloesporioides* su efecto fue notorio en todos los órganos atacando más el fruto provocando primeramente un aspecto de deshidratación del mismo, seguido de lesiones circulares necróticas, por dentro el fruto se ve seco, el color de su pulpa y de sus semillas es blanco (Figura 8-B).

Se aplicó en forma preventiva, oxiclورو de cobre antes de la floración a razón de 3 gramos por litro en épocas con mayor temperatura y pluviometría y por ende mayor humedad relativa ambiente que favorecían a la aparición de estas enfermedades.



Figura8: (A). Fruto de maracuyá atacado por *Cladosporium herbarum*

(B) Fruto de maracuyá atacado por *Colletotrichum gloesporioides*

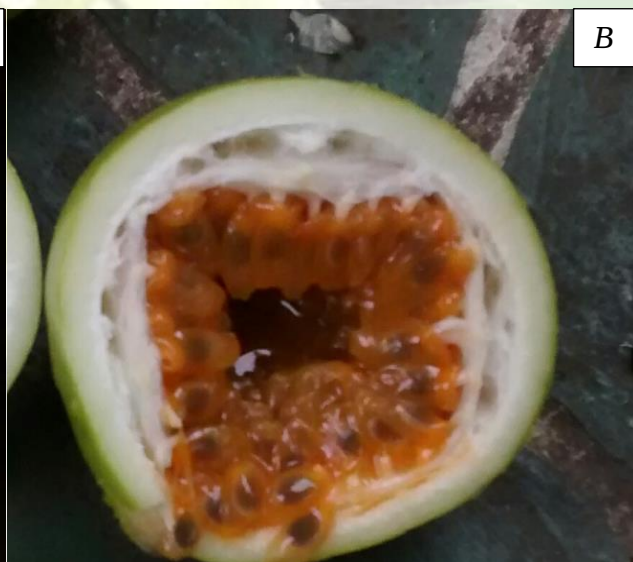


Figura9: (A)-Fruto de maracuyá afectado por hongos (*Colletotrichum gloesporioides*)

(B) Fruto de maracuyá sano.

Tarea 7: Aplicación de planes de fertilización:

El maracuyá se adapta a diferentes suelos siempre que sean profundos y fértiles, sin embargo los mejores suelos son los sueltos, bien drenados, sin problemas de salinidad. Suelos muy pesados y poco permeables susceptibles a encharcamientos no son los indicados, ya que facilita la aparición de enfermedades como la fusariosis o la pudrición seca del cuello de la raíz producida por phytophthora. Los mejores suelos para este cultivo son los francos arenosos, con buena capacidad de retención de humedad y un pH entre 5,5 y 7,0. La textura del suelo puede llegar a influir en el tamaño y peso del fruto.

La fertilización es uno de los aspectos más importantes del cultivo del maracuyá porque de ella dependen la productividad, la calidad de los frutos, los costos de producción y rentabilidad. Se estima que el primer año del ciclo productivo el cultivo para producir 20 toneladas de fruta por hectárea extrae las siguientes cantidades de nutrientes: Nitrógeno 160 kg, Fósforo 15 kg, Potasio 140 kg, Calcio 115 kg, Magnesio 10 kg.

TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE SUELO

El análisis de suelo es la mejor guía para el diagnóstico de su estado nutricional como fuente aporte para las plantas, herramienta que facilita una correcta planificación de los requerimientos y aportes de fertilizantes.

El muestreo de suelo se realizó antes de implantar el cultivo en el mes de diciembre del 2014, tomando muestras entre 0 m y 0,20 m de profundidad, tanto en el suelo perteneciente al lineo y en la calle (entre lineo), para así tener una comparación de las características del suelo con cultivo y sin cultivo. Las muestras rotuladas fueron enviadas al laboratorio, solicitando análisis de pH, Nitrógeno, Fósforo, Materia Orgánica, Calcio, Magnesio y Potasio.

Los datos arrojados fueron los siguientes:

CAMPO			
	<i>Unidades</i>	<i>Calle</i>	<i>Lineo</i>
pH		5.60	6.72
Nitrógeno	%	0.02	0.07
Fósforo	ppm	10.01	10.75
Materia Orgánica	%	3	3
Magnesio	meq/100g	2.5	2.5
Potasio	meq/100g	0.09	0.09
Calcio	meq/100g	4	3

Análisis de los resultados de las muestras de suelo

Los valores de pH encontrados fueron adecuados para el desarrollo del cultivo siendo en calle de 5,60 y en el lineo de 6,72.

Macronutrientes

El nitrógeno es esencial para las plantas, pues entra en la composición de un gran número de compuestos orgánicos que comprenden principalmente aminoácidos, proteínas, coenzimas, ácidos nucleicos y clorofila. Los niveles de nitrógeno encontrados en las muestras fueron de 0.07% en el lineo y 0.02% en calle, insuficiente en ambos casos.

El fósforo se absorbe en las plantas como ion fosfato monovalente, y en menor medida como bivalente. El contenido de Fósforo en ambos muestreos fue bueno para este tipo de suelo, siendo de 10,01 ppm en la calle y 10,75 ppm en el lineo.

El Potasio es un elemento esencial porque actúa como activador en muchas enzimas. La síntesis de proteínas es un proceso que requiere grandes cantidades del mismo, los valores arrojados fueron 0.09 meq/100 g tanto en la calle como en el lineo es decir lo cual está muy bajo en ambos análisis.

Por su parte, el Magnesio es parte integrante de la molécula de clorofila y por ello esencial, y en su ausencia se desarrolla clorosis entre las nervaduras. Los resultados de los contenidos de Magnesio (2.5 meq/100 g en el lineo y 2.5 meq/100 g en la calle) se encontraron dentro de los niveles óptimos.

Por último el Calcio es un elemento constituyente de la laminilla media, lo cual ante una deficiencia causa una notoria inhibición en el crecimiento de brotes y también la muerte de los ápices de las raíces, donde la división celular es más activa. En el análisis realizado los niveles de Calcio se encontraban óptimos siendo de 4 meq/ 100 g en la calle y 3meq/ 100 g en el lineo.

En relación al contenido de Materia Orgánica también los resultados fueron óptimos para el cultivo promediando la calle 3% y en el lineo 4% respectivamente.

Analizando los datos, se notó que las muestras de suelos en el cultivo arrojaron valores, en su mayoría, superiores a los contenidos en las calles (excepto en lo que respecta a calcio). Esto pudo deberse a trabajos realizados de cultivos antecesores en el cual seguramente se ejecutaron aplicaciones pertinentes lo que hizo que los resultados arrojados rondaran entre valores óptimos y no exista diferencia notoria entre calle y lineo.

Con el fin de proveer de nutrientes al cultivo, se realizó un aporte de nutrientes en los tres lotes con 30 g de 15-6-15-6, al momento de plantación, un segundo aporte del mismo fertilizante con 53g en los meses siguientes de junio, septiembre, diciembre, llegando a cuatro aplicaciones en todo su ciclo.

Tabla 3: A modo de resumen se detalla los distintos momentos de aplicación para cada lote.

Aportes	Gramos 15:6:15:6	N	P2O5	K2O	MgO
En plantación	30	4.5	1.8	4.5	1.8
Junio	53	7.95	3.18	7.95	3.18
Septiembre	53	7.95	3.18	7.95	3.18
Diciembre	53	7.95	3.18	7.95	3.18
Total en el ciclo	189	28.35	9.54	28.35	9.54
Lote	Plantas /ha	Kg N	Kg P2O5	Kg K2O	Kg MgO
L1	2222	63	25.2	63	25.2
L2	4386	124	49.7	124	49.7
L3	3030	85.9	34.3	85.9	34.3

Tarea 8: Seguimiento de la floración y fructificación con protección de bajas temperaturas con malla térmica (pao pao).

El seguimiento del cultivo consistió en tomar tres plantas del lineo del lote 1 y cinco del lote 2 observar el efecto de la protección de las mismas con malla térmica (pao pao) comparadas con las otras plantas sin protección. Se evaluaron hojas, flores, fruto (color, diámetro, aspecto, calidad de pulpa), fases fenológicas, crecimiento.

La malla fue colocada por arriba de los alambres y postes que formaban las distintas estructuras cubriendo las plantas elegidas en su totalidad desde su ápice hasta la base, las mismas se tapaban en horas de la tarde pasando toda la noche resguardadas, destapándose por la mañana siguiente durante los meses de frío, desde el 27 de mayo hasta el 9 de septiembre del 2015.



Figura 10: Presentación de Pao- Pao en cultivo de maracuyá.

Lote 1: Este se encontraba en fase de floración para la época de recuento se hizo el seguimiento de flor a fruto seleccionando algunos de los mismos, además se estudió el aspecto general de las plantas con y sin cubierta.

Tabla 4: Resultados del seguimiento del efecto de la protección ante el frío en el lote 1. (Se tomaron dos flores por planta).

Sin cubierta	Con cubierta
Planta1, flor1y2 abortaron	Planta 3, flor1y2 abortaron
Planta 2, flor1y2 con fruto más grandes	Planta 4, flor1y2 abortaron
	Planta 5, flor1y2con fruto más chicos



Figura 11: Flor de maracuyá seleccionada y tabulada para la técnica de Pao-Pao

Como se observa en la tabla 4 se concluye que las flores de las plantas bajo cubierta como las que no lo estuvieron abortaron casi en su totalidad, pudiendo observarse que la protección con la malla térmica no fue suficiente por lo que igualmente el frío afectó las mismas. Es probable que las bajas temperaturas hayan afectado la polinización de las flores imposibilitando su posterior fecundación generando la caída de las mismas sin llegar a producirse el cuajado de frutos, alcanzando así a una baja proporción de cosecha. En el caso de los frutos bajo cubierta se observó, coloraciones verdes más intensas disminución en el crecimiento llegando a su peso promedio más tarde que los demás plantas

En las plantas sin cubierta lo más representativo fue el tamaño de frutos pudiéndose ver frutos más grande y coloraciones más amarillas en poco tiempo debido a una mayor exposición solar.

Lote 2: En este lote no se produjeron muchos cambios ya que el mismo se encontraba en un estado de brotación, se pudo observar variación en sus hojas, las plantas bajo cubierta tenían un aspecto más saludable, de color verde intenso, en cambio en las plantas sin cobertura se vieron hojas amarillentas (cloróticas). Lo que se pudo destacar es que en los dos casos, plantas con y sin cubierta tuvieron una detención en su crecimiento producto las bajas temperaturas.

Tarea 9: Cosecha

La colecta de frutos se realizó manualmente, se tomaron datos característicos como ser peso, diámetro y color de los mismos. Se consideró momento de cosecha cuando los frutos alcanzaron su máximo tamaño y el color fue verde amarillento. El peso promedio encontrado fue de 130 gramos con un diámetros que rondaron los 6 centímetros, rendimiento de jugo 36% y contenido de sólidos solubles 13-18° Brix, independientemente del lote en estudio. En la mayoría de los casos 20 días después de alcanzar este estado el fruto cae con riesgos potenciales de pudrición.

Se observó que los diámetros de frutos no difieren sustancialmente entre plantas protegidas bajo cubierta y sin la misma dando promedios óptimos para el cultivo de maracuyá. Sin embargo en relación al peso de los frutos se pudo notar que estos fueron afectados por la cobertura. Los frutos cosechados de aquellas plantas con protección mostraban pulpa de color blanca en su interior muy seca y con el mesocarpio esponjoso lo cual disminuyó notoriamente su peso.

En relación al color de los frutos, las tonalidades variaron paulatinamente de verde a amarillo, esperables para la variedad y no se detectaron diferencias a simple vista.

La cosecha llevada adelante en los tres lotes tuvieron resultados exitosos pudiéndose corroborar que sus frutos fueron aptos tanto para el consumo en fresco y para el procesamiento de los mismos.



Figura 12: *Recuento de frutos en cultivo de maracuyá*

CONCLUSIONES

Por medio de las actividades realizadas en el trabajo final de graduación pude aplicar y profundizar los conocimientos adquiridos en la facultad concretando situaciones de experiencia práctica complementarias a la formación teórica adquirida.

Tuve la oportunidad de acceder a los conocimientos del entorno a través de la realización de prácticas agrícolas asociadas a la producción de maracuyá bajo distintas fechas de siembra como así también diferentes sistemas de conducción.

Personalmente, luego de concluida la pasantía pude hacer un balance positivo en cuanto a la riqueza de dicha experiencia, ya que considero que todos los trabajos realizados a campo y los conocimientos adquiridos fueron sumamente provechosos.

Un aspecto fundamental a destacar fue haber trabajado con personas predispuestas a colaborar e intercambiar conocimientos; asimismo me permitió conocer el funcionamiento del ambiente laboral, la comunicación en el equipo de trabajo, la asignación de tareas, entre otros aspectos que son de suma importancia al momento del desenvolvimiento de un sistema productivo.

Por medio del desarrollo de la pasantía pude conocer en profundidad el cultivo de maracuyá, sus cuidados y su adaptación a nuestra zona.

Bibliografía

- AvilanCereda, E. et al. Influência da densidade de plantionaproductividade do maracujazeiroamarelo (*Passifloraedulis*Sims. forma *flavicarpa*). Revista Brasileira do Fruticultura, Cruz das Almas-BA, Brazil, v. 13, n. 1, p. 131-135, outubro 1991.
- Cereda, E. 1994. *Formação e condução da cultura e sistemas de poda*. In REBOUÇAS, A. :Maracujá, produção e mercado. Departamento de Zootecnia e Fitotecnia, Eniversidad Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, Brasil. 255 p. p. 58- 63.
- INIAP Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias Boletín divulgativo N° 365 Manejo del cultivo de maracuyá – *Pasiflora edulis* f. *flavicarpa*Deg.- en el Litoral Ecuatoriano, estación experimental de Portoviejo Ecuador -2009, Edición Wilson VÁSQUEZ
- Delgado-méndez c.g.; j. castaño-zapata; b. villegas-estrada - caracterización del agente causante de la roña del maracuyá en colombia 217 Materiales y métodos

Sitios web

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf4

<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/8664/1/tesis617.pdf>

