



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Pasantía

**Producción de Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims)
en el departamento de Matagalpa por medio del
proyecto “Mejoramiento de Medios de Vida a
través del desarrollo de la Cadena de Valor de la
maracuyá” de Caritas Diocesana**

Autor

Br. Orlando Benigno Pérez Suarez

Tutores

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Ing. Silvio Escoto Mayorga

Managua, Nicaragua, abril 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE AGRONOMÍA

“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Pasantía

**Producción de Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims)
en el departamento de Matagalpa por medio del
proyecto “Mejoramiento de Medios de Vida a
través del desarrollo de la Cadena de Valor de la
maracuyá” de Caritas Diocesana**

Autor

Br. Orlando Benigno Pérez Suarez

Tutores

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Ing. Silvio Escoto Mayorga

**Presentado al honorable tribunal examinador como requisito final para
optar al grado de Ingeniero Agrónomo**

Managua, Nicaragua. Abril 2017

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primeramente a **Dios** que me ha permitido a lo largo de los años ser una mejor persona, permitiéndome desenvolverme en los ámbitos en que disfruto laborar, cuando al mismo tiempo aprendo.

También está dedicado a mi **familia**, la cual siempre me ha apoyado, con su amor y paciencia, ayudándome en mi proceso de formación. Siempre brindándome de su ayuda para mejorar con el transcurrir de los años. Siempre he disfrutado, disfrutare y agradeceré cada uno de los esfuerzos que se han hecho, puesto que todos me han ayudado como persona.

También a todos los **profesores** que he tenido a lo largo de mi vida, por el conocimiento que me han transmitido y todos los consejos que me han brindado a lo largo de los años, años que he aprovechado de manera muy grata.

Br. Orlando Benigno Pérez Suárez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a **CARITAS DIOCESANA** de Matagalpa por la gran oportunidad que me brindó para desarrollar mis pasantías, brindándome una gran ayuda humana, técnica, económica, en mi formación profesional y cristiana, además de todo su personal, principalmente a los técnicos, los cuales estuvieron siempre anuentes a responder mis preguntas, facilitarme información y dar recomendaciones a lo largo de mis pasantías hoy me ha permitido estar donde estoy.

Br. Orlando Benigno Pérez Suárez

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
INDICE DE TABLAS	VII
INDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos	2
III. METODOLOGIA.....	3
3.1 Caracterización de caritas diocesana de Matagalpa.....	3
3.1.1 Misión:	3
3.1.2 Visión:	3
3.1.3 Organigrama.....	4
3.2 Producción del cultivo en Maracuyá.....	5
3.2.1 Origen.....	5
3.2.2 Zonas productoras	6
3.2.3 Variedades de maracuyá en Nicaragua.	7
3.2.4 Manejo agronómico del cultivo de maracuyá	7
3.2.5 Sistemas de siembra	10
3.2.6 Fertilización.....	13
3.2.7 Manejo de plagas y enfermedades en maracuyá	16
3.2.8 Cosecha y pos cosecha	25
IV. DESARROLLO	28

4.1 Desarrollo de la fórmula NutriMaracuya.....	28
4.2 Comparar la fertilización, orgánica e inorgánica mediante registros de producción..	30
4.2.1 Manejo de maracuyá orgánica.....	30
4.2.2 Fertilización Convencional	31
V. EXTENSION.....	33
5.1 Desarrollo de Escuelas de Campo (ECA).....	33
5.2 Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	33
5.3 Asistencia técnica en manejo del cultivo de Maracuyá	34
5.4 Instalación de sistema de riego	34
5.5 Diagnóstico mediante observación	35
5.5.1 Nivel de daño económico (NDE) y Umbral de Acción (UA)	35
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
VIII. LECCIONES APRENDIDAS	38
IX. BIBLIOGRAFIA CITADAS	39
X. ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Costos de establecimiento de enramada en 1 Mz de maracuyá.	11
2. Costos de establecimiento de espaldera en 1 Mz de maracuyá.	12
3. Ventajas y desventajas de los dos sistemas de siembra en maracuyá.	13
4. Plan de fertilización para maracuyá en un año de cosecha.	15
5. Insecticidas utilizados en maracuyá, registrados en el MAG.	19
6. Fungicidas utilizados en maracuyá, oficialmente en el MAG.	24
7. Costos de producción por una manzana de maracuyá en remada.	26
8. Requerimientos nutricionales de maracuyá a aplicar en una Mz por año de cosecha.	28
9. Productos usados en parra de maracuyá orgánica.	31
10. Ventajas y desventajas de los dos sistemas de fertilización en maracuyá.	31
11 Análisis de rentabilidad en maracuyá en los dos tipos de fertilización, En 12 meses.	32

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Organigrama caritas.	¡Error! Marcador no definido.
2. Esquema de ejecución del proyecto.	5
3. Principales municipios productores de maracuyá en Nicaragua.	6
4. Frutos Var. Púrpura. Figura 5. Frutos Var. Flavicarpa.	7
6. Viveros Especializados para la Producción de Plántulas de Maracuyá.	9
7. Practica de preparación de suelo y ahoyado para el trasplante de maracuyá.	9
8. Maracuyá en espaldera, municipio de San Dionisio.	12
9. Muestreos de suelos en la aldea el Edén, Yucul - San Ramón.	14
10. Ninfa de Trips que afecta al maracuyá.	16
11. Etapas principales en la metamorfosis del Gusano defoliador (Dione juno)	16
12. Adultos del Chinche de patas de hoja en copulación.	17
13. Adultos de las arañitas rojas.	17
14. Tortuguíta, cochinilla o escama cerosa, con esta cochinilla.	18
15. Adulto y larva de gallina ciega.	18
16. Larva de la mosca del botón en el interior del botón floral.	19
17. Sintomatología de marchitez por Fusarium de maracuyá.	21
18. Sintomatología de antracnosis frutos de maracuyá.	21
19. Roña del fruto o Verrugosis.	22
20. Síntomas de Moho gris.	22
21. Frutos afectados por virosis.	23
22. Almacenamiento y transporte de frutos en Nicaragua.	25
23. Niveles de macro y micro nutrientes, del departamento de Matagalpa.	29
24. Abono especializado para maracuyá.	29

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en CARITAS DIOCESANA el evangelio de la caridad en el departamento de Matagalpa entre los meses del 16 de marzo y el 11 de septiembre de 2016. CARITAS DIOCESANA con el proyecto maracuyá tiene su campo de acción en cuarenta comunidades de ocho municipios del departamento de Matagalpa, San Ramón, Esquipulas, San Dionisio, Sébaco, Ciudad Darío, Terrabona, la Dalia y Matagalpa. Esta organización beneficia a productores que están organizados en cooperativas formales de producción de granos básicos, hortalizas y maracuyá como COOSEMES en el municipio de San Dionisio; ECOVEGETALES en el municipio de Sébaco y COMANOR en el municipio de San Ramón. El principal objetivo de esta organización con el proyecto es mejorar el nivel de vida de los productores de maracuyá.

La maracuyá, es una planta de origen tropical trepadora del género Pasiflora, nativa de las regiones cálidas de América del Sur. Esta especie es sumamente apreciada por su fruto tiene una gran importancia por las cualidades gustativas y por las cualidades alimenticias de su jugo, cáscara y semillas.

Nicaragua tiene una posición de privilegio como país productor y exportador, en Matagalpa se siembra maracuyá por dos sistemas ramada y espaldera, la que tiene mejor adaptación es ramada con mayores rendimientos, se trabajó el seguimiento a los productores de maracuyá evaluando la productividad, la calidad de los frutos, los costos de producción y la rentabilidad, todo esto depende de la fertilización ya que es un costo variable, es por eso que el trabajo está dirigido en esa línea.

Durante el trabajo se evaluaron dos sistemas de fertilización orgánica y convencional, hay una mayor producción con los abonos sintéticos ya que tienen mayor cantidad en concentración de los elementos, pero los abonos orgánicos son importantes por lo que se puede usar una mezcla de ambos. También se consideró en este estudio la fórmula NutriSupreme (17.67-1.47-16.73-5.87-3.52-10.51) que es el abono más utilizado para fertilizar.

Palabras claves: Maracuyá, fertilización, CARITAS, Matagalpa

ABSTRACT

The present work was carried out in CARITAS DIOCESANA the gospel of charity in the department of Matagalpa between the months of March 16 and September 11, 2016. CARITAS DIOCESANA with the project passion fruit has its field of action in forty communities of eight municipalities of the department of Matagalpa such as San Ramón, Esquipulas, San Dionisio, Sébaco, Ciudad Darío, Terrabona, the dalia and Matagalpa. This organization benefits producers who are organized in formal cooperatives for the production of basic grains, vegetables and passion fruit as COOSEMES in the municipality of San Dionisio; ECOVEGETALES in the municipality of Sébaco and COMANOR in the municipality of San Ramón. The main objective of this organization with the project is to improve the standard of living of passion fruit producers.

Passion fruit, is a plant of tropical origin climbing the genus Passiflora, native to the warm regions of South America. This species is highly appreciated for its fruit has a great importance for the taste qualities and for the nutritional qualities of its juice, peel and seeds.

Nicaragua has a privileged position as a producer and exporter. In Matagalpa, passion fruit is planted by two systems ramada and trellis systems, the one with the best adaptation is ramada with higher yields. The follow-up was did on the producers of passion fruit, evaluating productivity, quality of the fruits, the costs of production and the profitability of the producers, all this depends on the fertilization since it is a variable cost that is why the work is directed in this line.

During the work two systems of organic and conventional fertilization were evaluated, and a greater production in the synthetic fertilizers since they have more amount in concentration of the elements, but the organic fertilizers are important so that a mixture of both can be used. The formula Nutri Supreme (17.67-1.47-16.73-5.87-3.52-10.51) was also considered in this study, which is the fertilizer most used for fertilization.

Keywords: Passion Fruit, fertilization, CARITAS, Matagalpa

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, el departamento Matagalpa, es la principal zona productora de Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), cuenta con excelentes condiciones agroclimáticas para producir frutos de calidad, la calala nace con la crisis del café y está posicionándose como el segundo rubro de importancia de la económica, contribuyendo a la creación de empleo e ingresos y a la modernización empresarial del sector agrícola, siempre que se superen los obstáculos de calidad, transformación tecnológica y control de costos. (la prensa, 2011)

En Matagalpa, la producción de maracuyá ha venido en ascenso en 2010 en el municipio de San Ramón se establecieron 15 mz (10.5 ha), en 2016 se reportaron más de 400 mz (281 ha) en el departamento esta cifra va creciendo por la oportunidades y beneficios que genera este cultivo, según COMANOR (Cooperativa de Maracuyá del Norte), un estudio hecho por una compañía costarricense, determinó que Matagalpa es el mayor productor de maracuyá en Centro América y el fruto cosechado obtuvo la mejor calidad en el istmo.

En 2016 se exportó 22,000 sacos a un precio promedio de C\$ 522 córdobas en todo el año. El 75 % de maracuyá es exportada a países de Centro América siendo el Salvador el principal importador, el 25 % es consumido en mercados nacionales. La producción de maracuyá en 1 mz en promedio de 500 a 1000 sacos, esto va depender de su manejo, tipo suelo y cantidad de agua en el riego. (COMANOR, s.f.)

Caritas Diocesanas de Matagalpa interviene como facilitador de procesos productivos, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de los productores. El Proyecto MARACUYA, se enfoca en capacitar a los productores de forma grupal, asistencia técnica directa, realización de análisis de suelos y planes de fertilización, construcción de invernaderos para producción de plantas, instalación de sistemas de riego. Caritas trabaja para mejorar la gestión de las exportaciones creando un mejor vínculo entre los productores asociados y las cooperativas; realizó inversiones en infraestructura productiva y post-cosecha, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Registros de Cosecha, Ingresos y Egresos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar la Importancia de la Producción de Maracuyá en el departamento de Matagalpa mediante la ejecución del proyecto “Mejoramiento de Medios de Vida a través del desarrollo de la Cadena de Valor de la maracuyá” de Caritas Diocesana.

2.2 Objetivos específicos

1. Presentar aspectos agronómicos de la Maracuyá describiendo los sistemas de siembra por ramada y espalderas.
2. Comparar los sistemas de producción orgánico y convencional basándose en los resultados de cosecha de productores de Maracuyá de Matagalpa.
3. Describir las actividades realizadas en Caritas Diocesanas de Matagalpa en cuanto a actividades clave del cultivo de Maracuyá.

III. METODOLOGIA

3.1 Caracterización de caritas diocesana de Matagalpa

La pastoral social Cáritas de Matagalpa asume desde Cristo los valores auténticos del Reino y penetra en todos los ámbitos de la vida para un desarrollo integral del hombre.

Datos generales de la institución

Nombre de institución:	Caritas Diocesana de Matagalpa
Ubicación:	Del Colegio San Francisco De Asís 2 cuadras al oeste.
Contacto:	Presbítero Jairo Pravia Flores (Director General)
Teléfono:	2772-6478

3.1.1 Misión:

La pastoral social Cáritas Diocesana de Matagalpa es una institución sin fines de lucro, sensible en la problemática social del ser humano que fomenta el desarrollo humano integral de las familias y la reducción de la pobreza en el departamento de Matagalpa con énfasis en las personas más desprotegidas y vulnerables del área urbana como rural a través de programas, proyectos y asistencia social abrigados en la mística del evangelio.

3.1.2 Visión:

Ser una institución sólida y referente en el país por su experiencia en la ejecución de proyectos de salud, educación, desarrollo humano sostenible, medio ambiente y justicia social y por contar con el personal mejor calificado con mística cristiana, a través de los cuales siembra la Buena Nueva de Jesucristo en las comunidades y barrios más necesitados de la Diócesis de Matagalpa, que se convierten en valores tales como la justicia, la fraternidad y solidaridad de manera que la fe y la caridad sean los pilares fundamentales de la Vida.

3.1.3 Organigrama

Caritas Diocesana De Matagalpa es una estructura organizativa, con orden jerárquico desde la junta directiva hasta los vigilantes y se compone de varias oficinas y áreas, es este caso el pasante estuvo trabajando en la oficina de proyectos en las áreas de técnicos de proyecto y monitoreo.

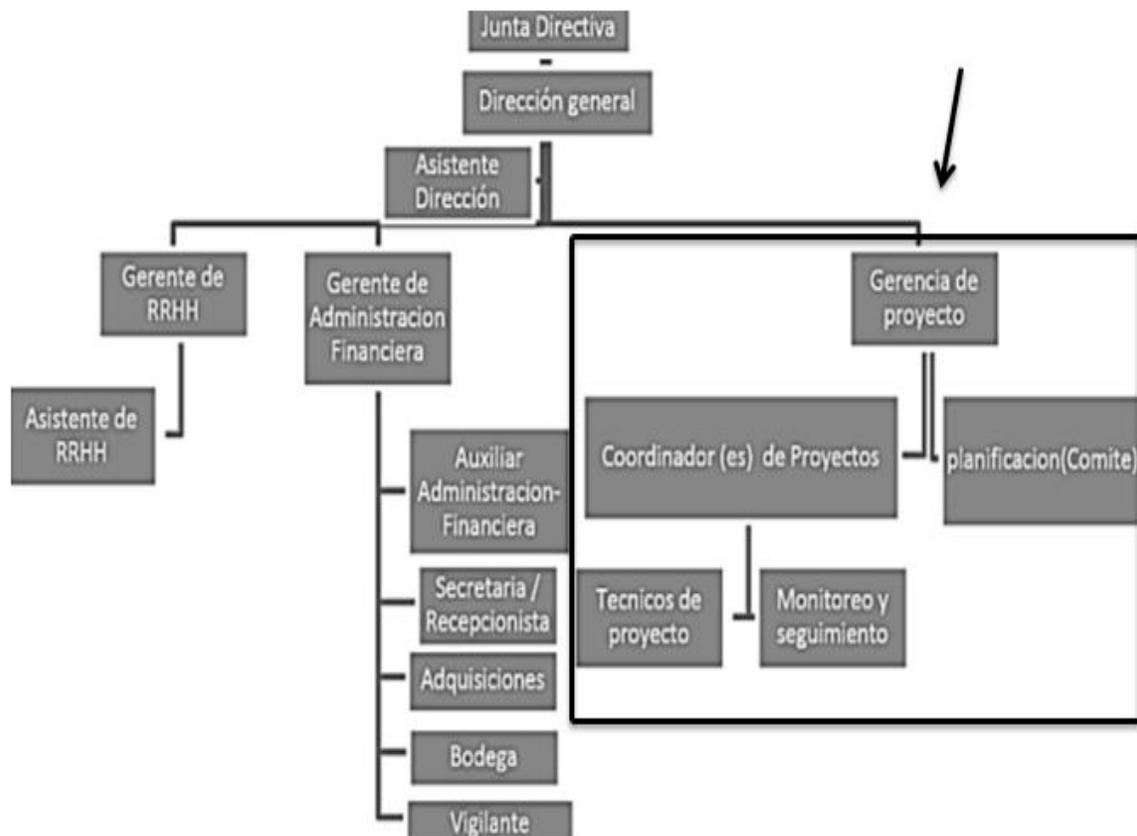


Figura 1. Organigrama institucional.

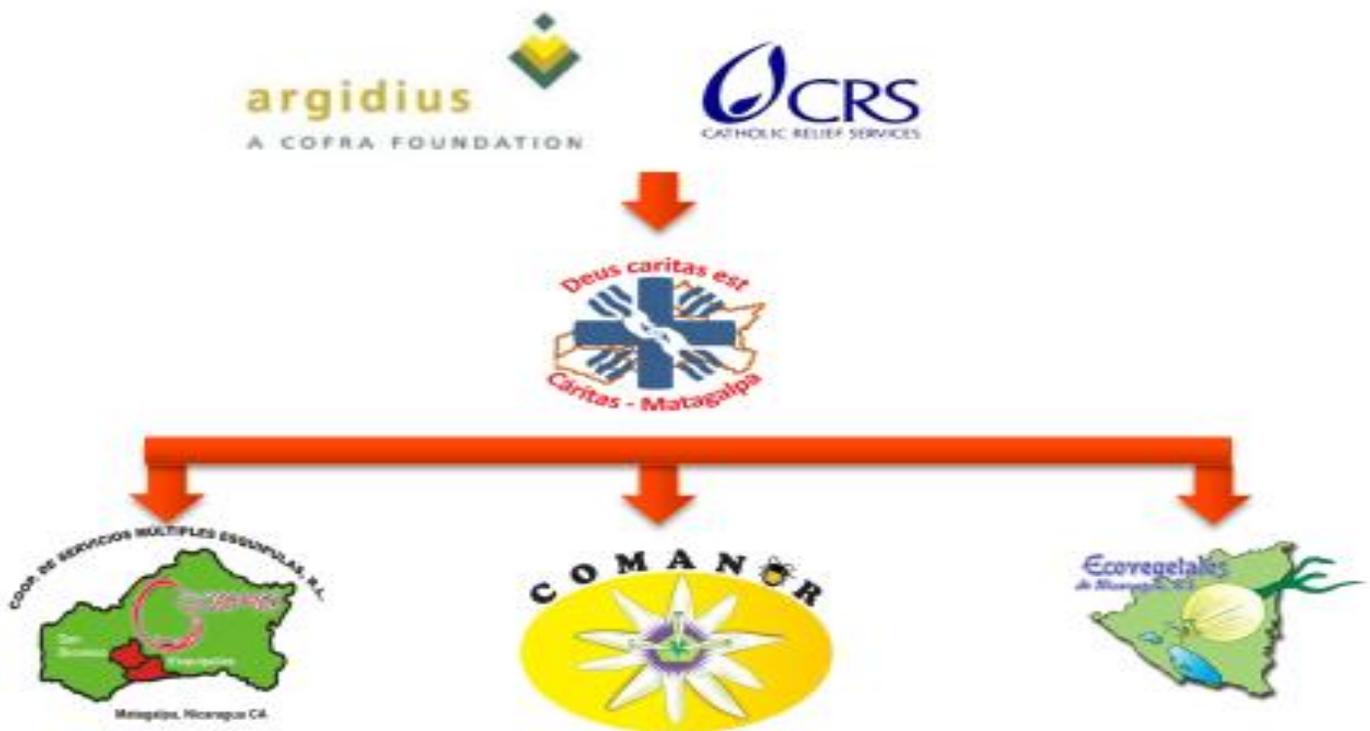


Figura 1. Esquema de ejecución del proyecto.

3.2 Producción del cultivo en Maracuyá

3.2.1 Origen

El maracuyá (*Passiflora edulis* Sims). Forma *Flavicarpa* Deg, también se le conoce en el mundo como parchita, cálala, maracujá, passion fruit. Es originaria de la selva del Brasil de donde se dispersó a otras zonas tropicales como Sur América, Centro América, África y Australia. En Nicaragua se introdujo en la década de los 90, estableciéndose en huertos familiares y pequeñas plantaciones comerciales en los departamentos de Masaya y Carazo. Actualmente se cultivan más de 300 manzanas (211 ha) de maracuyá en el departamento de Matagalpa (Laguna, y otros, 2013).

El origen del nombre maracuyá proviene de lenguas indígenas de Brasil en donde llamaban a la fruta "*marau-ya*", "*marahu*" significa fruto, y también "*ma-râ-ú*" expresa "*cosa que se*

come de sorbo", por lo que la unión de las dos palabras significa "*fruto que se come de un sorbo*"; es por esto que los colonizadores le dieron el nombre de maracujá (en portugués) o maracuyá (en español), (Trujillo, 2009-2010).

En países de habla inglesa el maracuyá es conocido como passion fruit (fruto de la pasión), porque su flor se relacionó con los símbolos de la Pasión de Cristo, teniendo entonces su nombre un origen religioso. En la flor del maracuyá, los estigmas simbolizan los tres clavos de la cruz, los estambres las cinco heridas y los filamentos la corona de espinas, los cinco sépalos y cinco pétalos representan los 10 apóstoles presentes en el martirio, los zarcillos axilares como las cuerdas de los azotes, mientras que la forma del fruto se refiere al mundo que se iba a redimir (García, 2002).

3.2.2 Zonas productoras

En el país se siembra principalmente en el departamento de Matagalpa en los municipios de Matagalpa, Sébaco, San Ramón, Terrabona, San Dionisio, El Tuma - La Dalia y Matiguás, en este territorio las fincas se ubican entre los 450 a 1100 metros sobre el nivel del mar; en el 2013 se reportan 310 fincas productoras de maracuyá, en las cuales se georreferenciaron aproximadamente 300 manzanas (211 ha). Otros departamentos en donde se produce el cultivo pero en menor escala son: Rivas, Carazo, Masaya y Managua (Laguna, y otros, 2013).



Figura 2. Principales municipios productores de maracuyá en Nicaragua.

3.2.3 Variedades de maracuyá en Nicaragua.

Según (Laguna, *et al.*, 2013), en Nicaragua aún no tenemos variedades comerciales sin embargo las formas cultivadas corresponden a la especie *Passiflora edulis* var. Flavicarpa, con frutos de cáscara amarilla; que se desarrolla muy bien hasta los 1000 msnm y *Passiflora edulis* var. Purpúrea, con frutos de color púrpura que se comporta mejor por encima de los 1000 msnm, se puede decir que se cultiva comercialmente únicamente el maracuyá amarillo. Sin embargo, lo que prevalece es un cruce debido a la polinización cruzada, sería una variedad adoptada en el departamento de Matagalpa lo cual los frutos en una plantación son el 97 % amarillo y un 3 % morado.



Figura 3. Frutos Var. Púrpura.



Figura 4. Frutos Var. Flavicarpa.

3.2.4 Manejo agronómico del cultivo de maracuyá

3.2.4.1 Selección de Semilla: En Nicaragua el maracuyá se propaga exclusivamente por semilla. Para lo cual se recomienda los siguientes pasos:

- ✓ Selección de plantas madres. Los aspectos a considerar al seleccionar a una planta como fuente de semilla son: Plantas vigorosas, con buen desarrollo, resistentes a enfermedades, con buena producción y rendimiento, precocidad y longevidad.
- ✓ Selección de los frutos. Seleccionar frutos sanos y preferiblemente ovalados, los redondos tienen un 10% menos de jugo. El peso del fruto debe de ser mayor a 130 gramos y con un porcentaje de jugo de más de 33%. La pulpa debe tener un color amarillo intenso, alta acidez.

- ✓ Extracción de la semilla.

Los pasos a seguir para extraer la semilla son:

- ❖ Cortar los frutos por la mitad.
- ❖ Extraer las semillas y colocarlas con el jugo en un recipiente plástico.
- ❖ Dejarla de 2 a 4 días para que ocurra la fermentación del arilo.
- ❖ Colocarla en un empaque o costal de polipropileno, lavarla con agua limpia frotándola hasta que desprenda todo el mucílago.
- ❖ Colocarlas sobre papel periódico o toalla y dejarlas por tres días a la sombra para que se sequen completamente.
- ❖ Tratar la semilla con un fungicida.
- ❖ Empacarla en un recipiente plástico sellado con tapa.

3.2.4.2 Vivero

Producción de plántulas: Como otro aporte del proyecto Maracuyá, se construyeron viveros que garantizan excelentes plántulas a un costo de seis córdobas cada una, estos viveros están localizados; tres en San Dionisio, tres en Matagalpa, dos en San Ramón, uno en Sébaco para un total de nueve viveros especializados en el departamento.

Las siembras normalmente se realizan en bolsas plásticas de 10 X 25 cm, con un sustrato compuesto por una mezcla de 50 % suelo, 35 % compost, 15% kuntan (cascarilla de arroz carbonizada), al mismo tiempo que se van mezclando los componentes se realiza una aspersión el fungicida carbendazim o una solución de previcur.



Figura 5. Viveros Especializados para la Producción de Plántulas de Maracuyá.

3.2.4.3 Preparación del terreno y hoyado

Este cultivo como la gran variedad de frutales necesita suelos sueltos y bien drenados para que la planta pueda tener un desarrollo fisiológico óptimo. Para evitar problemas de erosión es recomendable no utilizar maquinaria. El maracuyá como la mayoría de cultivos semi perennes requiere hoyos amplios: de 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad como mínimo para suelos sueltos y 50 cm de ancho por 50 cm de profundidad para suelos pesados (Salinas Abadía, 2014).

Es importante mencionar que se aplica cal para conseguir un pH de suelo entre 5.5 y 6.5. Además, se recomienda aplicar a cada hoyo entre 1 y 2 kg de estiércol o gallinaza (Laguna, y otros, 2013).



Figura 6. Práctica de preparación de suelo y hoyado para el trasplante de maracuyá.

3.2.4.4 Trasplante

Las plántulas son trasplantadas al campo definitivo cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura, que puede ocurrir entre los 50 a 60 días después de la siembra. En este momento las plántulas comienzan a emitir zarcillos.

Para realizar un buen trasplante en el sitio definitivo se debe tener en cuenta lo siguiente: Se humedece la plántula para que el suelo se compacte y al romper la bolsa no se desmorone, en lo posible para evitar pudriciones, por exceso de humedad, la plántula debe quedar 4 cm por encima del suelo, es importante no apretar el suelo con las manos y menos con los zapatos o botas (Cruz, Chichilla, Flores, Felipe De Jesus, & Jose Antonio, 2004). El distanciamiento tradicional utilizado por los productores de Matagalpa en las plantaciones de maracuyá es de 5 X 4 varas, con un total de 500 plantas/mz (712 plantas/ha).

3.2.5 Sistemas de siembra

3.2.5.1 Sistemas de ramada o parra

Este sistema consiste en construir ramadas con alambre de púa calibre No. 13 estándar y alambre galvanizado # 12 y # 16, la altura efectiva debe ser de 2.0 metros y enterrados a 50 cm, los postes se colocan en cuadro cada 4 o 5 metros. Con distancias de siembra de 4 m en cuadro se logra una densidad de 625 plantas por hectárea, mientras que con 5 m en cuadro la densidad es de 400 plantas por hectárea (Laguna, y otros, 2013).

Poda de formación del cultivo ramada

Desde que se siembra la planta tiene la característica de emitir nuevos brotes vegetativos en los nudos que forman a lo largo del crecimiento, estos brotes (hijos) deben eliminarse lo más pronto posible pues consumen agua y nutrientes lo cual retrasa el crecimiento de la guía principal. Se eliminan los brotes, pero no las hojas que aún están verdes y realizan procesos fotosintéticos. Cuando la guía principal llega a la ramada se debe realizar un corte en el ápice para eliminar la dominancia apical e inducir la emergencia de guías secundarias que nacen lo más próxima a la enramada, éstas deben subir a la enramada y ordenarse en todas las direcciones para maximizar su uso.

Tabla 1. Costos de establecimiento en ramada en 1 mz de maracuyá.

Concepto	U/M	Cantidad	C/U	C/T
Postes primarios	Unidad	220	120.00	26,400.00
Postes secundarios	Unidad	180	15.00	2,700.00
Alambre púa #13 estándar	Quintal	9	1,200.00	10,800.00
Alambre liso #16	Quintal	8	2,600.00	20,800.00
Alambre de amarre	Libras	20	25.00	500.00
Grapas	Libras	5	25.00	125.00
Mano de obra	Jornal	30	120.00	3,600.00
Total				C\$ 64,925.00 U\$ 2,210

TC: 29.3778 córdobas por un dólar americano

3.2.5.2 Sistema de Espaldera

Consiste en colocar postes verticales (Prendedizos o de bambú) de 2.5 m de altura cada 4 metros a lo largo del surco, los cuales sustentan en la parte superior un hilo de alambre galvanizado N° 12 o alambre de púa, para fijarlo se usan grapas para cerco.

El sistema de espaldera sencilla permite una mayor densidad de plantas por hectárea, además por su funcionalidad permite instalarse en zonas donde la humedad relativa es muy alta (mayor del 80%) y asociarse con otros cultivos (Trujillo, 2009-2010).

Poda de Formación en Espaldera

- ❖ Se inicia con una poda de formación que consiste en dejar una sola guía principal o primaria. Cuando esta guía alcance el alambre (2.5 m) de la espaldera, se le poda la yema apical.
- ❖ De la guía principal se dejan crecer 4 guías secundarias y se orientan dos a cada lado de la planta, estas se enrollan en el alambre a medida que van creciendo. Una vez que alcancen los extremos colindantes con las plantas vecinas se podan, con el interés de favorecer la emisión de las guías terciarias.
- ❖ Las guías terciarias se dejan colgar y crecer a libertad, en estas guías se concentra la mayor producción de frutos.
- ❖ Una vez finalizada la cosecha, las guías terciarias deben ser podadas en la base de las mismas, para favorecer la emisión de nuevos brotes florales y productivos. Si no se podan se produce un exceso de follaje llegando a reducirse la producción

drásticamente, además de un sobrepeso por follaje que podría afectar la estructura del sostén de las plantas o espaldera.

- ❖ Periódicamente se deben eliminar 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 pesticidas a todas las partes de la planta.
- ❖ La nutrición y el riego después de la poda de los tallos terciarios favorece la brotación y por ende la producción continua de la planta. La cantidad de flores dependerá de la cantidad de luz presente en los días posteriores a la poda. La poda es fundamental que se realice constantemente.



Figura 7. Maracuyá en espaldera comunidad de piedra colorada, municipio de San Dionisio.

Tabla 2. Costos de establecimiento de espaldera en 1 Mz de maracuyá.

Concepto	U/M	Cantidad	C/U	C/T
Postes primarios	Unidad	132	120.00	15,840.00
Postes Secundarios	Unidad	528	15.00	7,920.00
Alambre liso #10	Quintal	6	2,100.00	12,600.00
Grapas largas	Libras	13	25.00	325.00
Mano de obra	Jornal	20	120.00	2,400.00
Total				C\$ 39,085.00 U\$ 1,330

TC: 29.3778 córdobas por un dólar americano

Tabla 3. Ventajas y desventajas de los dos sistemas de siembra en maracuyá.

Sistemas	Ventajas	Desventajas
Espaldera	Reducción de costos de Infraestructura.	Tecnología poco conocida por productores.
	Reducción de costos de mano de obra (No se hace Deshoja).	Debe orientarse de Este a Oeste y a veces hay limitaciones Topográficas en las Parcelas.
	Aplicaciones de plaguicidas son más efectivas y menos Peligrosas para el aplicador.	Expuesta a daños de fuertes Vientos.
	Se puede aumentar hasta Un 80% el cuaje de flores a través de polinización manual.	Requiere podas continuas.
	Menos incidencia de enfermedades.	
	Facilidad de cosecha.	
	Se puede manejar las épocas de cosecha.	
Ramada	Hay menos evaporación de la humedad.	Mayores costos de producción.
	Menos incidencia de malezas.	Aumento de incidencia plagas y enfermedades de follaje y suelos.
	Se pueden rotar los puntos de siembras sin mover la estructura.	Mayor riesgo al momento de aplicar los pesticidas.
	Se siembra sin tomar en cuenta la orientación de la parcela.	

Fuente: (Laguna, y otros, 2013).

3.2.6 Fertilización

3.2.6.1 Muestreo de suelo

Para un buen plan de fertilización es recomendable la utilización de los resultados del análisis de suelo, o foliar, y de los requerimientos del cultivo como una herramienta indispensable (O'Hallorans).

El Proyecto Maracuyá realizó 285 análisis de suelo, yo participé de una manera activa en la extracción de 17 muestras, con el objetivo de conocer las propiedades físico químicos de los suelos de todas las zonas donde se cultiva Maracuyá. teniendo como resultado la

identificación de disponibilidad de cada uno de los macro y micro nutrientes que necesita el cultivo.

El análisis de suelo permite conocer el estado de fertilidad del suelo e identificar los tipos y cantidad de elementos nutricionales que el suelo posee, y su aporte al cultivo a establecer.



Figura 8. Muestras de suelo en la aldea El Edén, Yucul - San Ramón.

3.2.6.2 Origen de los nutrientes del suelo

Las plantas elaboran su biomasa usando **agua, dióxido de carbono** tomado del **aire, energía solar** y **nutrientes extraídos del suelo** y del **agua** (fotosíntesis), (Rodolfo Valdivia Lorente, Octubre 2014).

Las plantas toman principalmente los nutrientes de:

- **Reservas naturales de suelos:** composición del suelo, elementos disponibles (las arcillas y la materia orgánica)
- **Fertilizantes minerales:** abonos simples y compuestos, micronutrientes y en menos cantidades fertilizantes orgánicos. Aplicados por el hombre.
- **El agua de riego:** esta aporta elementos como calcio, magnesio, potasio, nitratos, sulfatos y boro.
- **Fuentes orgánicas:** descomposición y mineralización de residuos vegetales y animales en el suelo. Estos pueden ser naturales (reciclaje) o incorporados.

- **Precipitación pluvial:** especialmente nitrógeno. El agua de lluvia capta el nitrógeno atmosférico y cuando llega al suelo se incorpora al sistema suelo-planta.
- **Microorganismos:** fijación biológica (nitrógeno), micorrizas (fósforo), reacciones oxido reductivas de los elementos.

Fertilizar es agregar fertilizantes al suelo para que los cultivos crezcan, se desarrollen y produzcan; en cambio la nutrición vegetal permite englobar el comportamiento del cultivo respecto a la aplicación de dichos fertilizantes (Guerra, 2010).

Las cantidades ajustadas de nutrientes a aplicar se pueden satisfacer con el siguiente plan de fertilización.

Tabla 4. Plan de fertilización para maracuyá en un año de cosecha.

Fertilizante	Unidad	Cantidad
Nutri supreme (17.67 - 1.47 - 16.73 - 5.87 - 3.52 - 10.51) N - P ₂ O ₅ - K ₂ O - CaO - MgO - SO ₄	lbs/mz	1,645
Metalosato de manganeso 5.6 % Mn	Litro/mz	5
Promet Zinc 8 % Zn	Litro/mz	2
Promet cobre 8 % Cu	Litro/mz	2
Boramide 15 % B	Litro/mz	2

Es recomendable la fertilización edáfica cada 15 o 30 días y en las dosis recomendadas teniendo en cuenta los resultados de los análisis de suelo. Es importante considerar el requerimiento de micronutrientes como Mn, Fe, B y Zn; pues sus deficiencias afectan la calidad del fruto al igual que los rendimientos.

3.2.7 Manejo de plagas y enfermedades en maracuyá

3.2.7.1 Plagas

Trips sp.

Los trips son pequeños insectos Thysanópteros. De acuerdo con *Jaramillo et al., (2009)*, los trips en el cultivo de maracuyá se localizan sobre las yemas terminales y causan deformación de las hojas y sellamiento de los cogollos, afectando el desarrollo de la planta e impidiendo el crecimiento y la formación de nuevas estructuras florales (Manual Técnico de manejo de Trips en Maracuyá).



Figura 9. Ninfa de Trips que afecta al maracuyá.

Gusanos defoliadores (Dione juno)

Los adultos son mariposas de alas anaranjadas con márgenes oscuros que ovipositan en promedio unos 70-150 huevos por postura, completándose su ciclo biológico en aproximadamente 38 a 42 días.

Consumen las hojas causando defoliación y además pueden dañar los botones florales. Cuando hay un individuo cada 5 plantas se puede aplicar *Bacillus thuringiensis* o productos químicos inhibidores de quitina o un piretroide.



Figura 10. Etapas principales en la metamorfosis del Gusano defoliador.

Chinche de patas de hoja (*Leptoglossus sonatus*)

Las ninfas y adultos de este insecto chupan la savia de las plantas, mientras que las formas jóvenes prefieren los botones florales y frutos nuevos, produciendo el aborto de frutos en formación y la malformación de frutos en caso de ataque tardío (Córdova, 2010).



Figura 11. Adultos del Chinche de patas de hoja.

Arañitas rojas (*Tetranychus Sp.*)

Pertenece a la familia Tetranychidae. Los huevos son depositados individualmente en su mayoría en el envés de las hojas. Las hembras pueden colocar en promedio 120 huevos, los cuales eclosionan después de 4-6 días, completando su ciclo en 15 días.

El ataque, inicialmente, provoca manchas oscuras en las hojas y a medida que avanza el daño se tornan bronceadas, se secan y caen. Las altas temperaturas y la ausencia de lluvias favorecen las poblaciones de esta plaga.



Figura 12. Adultos de las arañitas rojas.

Tortuguita, cochinilla o escama cerosa (*Cesoplasteo Sp.*)

Provoca el secamiento de ramas, tallos y hojas por su hábito chupador. El daño que hace es succionar savia y retrasa el crecimiento de la planta. Secreta abundante melaza, donde se instalan hongos. Para su control, una técnica es asperjar jabón potásico y detergente biológico en las partes afectadas (Laguna, y otros, 2013).



Figura 13. Tortuguita, cochinilla o escama cerosa.

Gallina Ciega (*Phyllophaga Sp.*)

Phyllophaga, es un género que agrupa especies de escarabajos de la subfamilia Melolonthinae. El daño lo provocan las larvas al alimentarse de las raíces de las plantas de maracuyá y en casos de ataque muy severos pueden llegar a matar la planta y afectar de manera muy significativa el rendimiento del cultivo.



Figura 14. Adulto y larva de gallina ciega.

Mosca del botón floral: (*Dasiops inedulis* Steyskal)

Los adultos son de color azul oscuro con brillo metálico de alas transparentes con los tarsos de color amarillo, su ciclo es 22.8 días de 2-3 como larva de 4-9 pupa y 10-17 días como adulto.



Figura 15. Larva de la mosca del botón en el interior del botón floral.

La larva se alimenta del contenido de los sacos polínicos, del botón floral y termina consumiendo totalmente las anteras y el ovario. Cuando la larva completa su desarrollo, abandona el botón floral y empupa en el suelo; en este estado dura aproximadamente 18 días.

Para el manejo de la plaga se recomienda colocar trampas para detectar la presencia de adultos. Para determinar la presencia de larvas, si se observa la caída de botones florales, para su evaluación se recogen botones florales, se abren para determinar si hay en su interior presencia de larvas.

Tabla 5. Insecticidas utilizados en maracuyá, registrados en el MAG.

Nombre comercial	Modo de acción	Dosis	Grupo químico	Clase Toxicológica
Engeo (24.7 %)	Sistémico y contacto	100 cc/mz	Cloronicotinoides piretroides	II
Monarca (11.25 %)	Sistémico y contacto	300 cc/mz	Cloronicotinoides piretroides	II
Muralla Delta (19 %)	Sistémico y contacto	300 cc/mz	Cloronicotinoides piretroides	II
Movento (15%)	Sistémico	250 cc/mz	Ácido tetramico	IV
Decis (2.5 %)	Contacto	100 cc/mz	Piretroides	IV

Kung fun (2.5 %)	Contacto	150 cc/mz	Piretroides	IV
Vertimec (1.8 %)	Contacto y translaminar	150 cc/mz	Abamectina	II
Oberon (24 %)	Contacto y translaminar	250 cc/mz	Ketoenol	III
Aceite de neem	Contacto	1.00 L/mz	Botánico	
Sunfire (24 %)	Contacto e ingestión	150 cc/mz	Pirroles	II
Talstar (10 %)	Contacto e ingestión	300 cc/mz	Pirotreides	II
Rienda (21.2 %)	Contacto e ingestión	300 cc/mz	Piretroides y organofosforado	II
Cipermetrina (25 %)	Contacto e ingestión	150 cc/mz	Piretroides	II
Dipel (6.4 %)	Ingestión	1.3 lbs/mz	Biológico	IV
Regent (20 %)	Contacto e ingestión	200 cc/mz	Fenil pirazol	II
Match (5 %)	Contacto e ingestión	150 cc/mz	Benzoylurea	III
Dicarzol (50 %)	Contacto e ingestión	200 g/mz	Carbamato	lb

3.2.7.2 Enfermedades

Marchitez vascular o secadera (*Fusarium* Sp.)

Esta enfermedad es causada por el complejo *Fusarium. solani* y *Fusarium oxysporum*. Síntomas: Secamiento de la planta de abajo hacia arriba, necrosis en haces vasculares y marchitez, hasta producir su muerte. Factores que favorecen su desarrollo: Alta humedad del suelo, plantas o semillas contaminadas, la presencia de nematodos fitoparásitos y otras plagas de suelo, las cuales hacen más susceptibles las plantas a infecciones por *Fusarium*.



Figura 16. Sintomatología de marchitez por Fusarium en hojas, tallos y frutos de maracuyá.

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Produce manchas de forma redondeada y formando círculos concéntricos, en hojas tallos y frutos. Factores que favorecen el desarrollo de Antracnosis: alta densidad de siembra, deficiente sistema de tutorado, suelos pesados con mal drenaje, lo que genera alta humedad relativa, mal manejo de desechos contaminados, deficiencias nutricionales la presencia de artrópodos plaga (insectos, ácaros), que pueden diseminar la enfermedad y exceso de agua.



Figura 17. Sintomatología de antracnosis frutos de maracuyá.

Roña del fruto o Verrugosis (*Cladosporium Sp.*)

Es un hongo que ataca al fruto, deteriorando su aspecto externo y perdiendo por completo su valor comercial. Las lesiones que se observan son círculos ulcerosos irregulares, levantadas en forma de verruga, con un color pardo característico, lesiones que se distribuyen aisladamente. Factores que favorecen su desarrollo: Alta humedad relativa, alta densidad de siembra y desbalance nutricional.



Figura 18. Roña del fruto o Verrugosis.

Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Son pequeñas manchas en las hojas de color amarillo al principio, las cuales se van extendiendo adquiriendo un color canela o gris claro. Pudrición de pétalos de flores y frutos. Factores que favorecen su desarrollo: Alta humedad relativa y temperaturas entre 15 a 20° C, aunque éste puede crecer también a bajas temperaturas. La luz cumple un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo del hongo, principalmente en la fase de esporulación.



Figura 19. Síntomas de Moho gris.

Virus

Son organismos ultramicroscópicos que invaden las células de las plantas y toman su material genético para replicarse, ocasionando manchas y deformaciones en follaje, y son transmitidos mecánicamente por medio de insectos vectores. El maracuyá es atacado por algunos virus dentro de los cuales se destacan el Virus del Mosaico de la Soya el cual es transmitido por insectos chupadores. Síntomas causados por virus: Deformaciones, encrespamiento de hojas, enanismos, moteados, mosaicos en hojas, etc.



Figura 20. Frutos afectados por virosis.

Nematodos

Los nematodos son organismos microscópicos, de forma vermiforme no segmentados, que habitan los suelos y causan daños en raíces de plantas cultivadas. Algunas especies sedentarias tienen forma periforme y causan síntomas de agallas o deformaciones en raíces. Los principales nematodos fitoparásitos que afectan el cultivo de maracuyá son: *Meloidogyne*, (agallas en raíces), *Pratylenchus* (Lesiones necróticas) y *Rotylenchus* (Pequeñas lesiones en raíz).

Control cultural: Rotación de cultivos, desinfección del suelo y uso del hongo *Paecilomyces lilacinus*.

Tabla 6. Fungicidas utilizados en maracuyá, oficialmente por el MAG.

Nombre comercial	Modo de acción	Dosis	Grupo químico	Clase Toxicológica
Busan (30 %)	Contacto y fungistática	2 L/ Mz	Benzotiazol	IV
Vitavax (40 %)	Sistémica y de contacto	4.4 lbs/ mz	Carboxamida + ditiocarbamatos	III
Alliete (80 %)	Sistémico ascendente y descendente	2-4 lbs/mz	Sal del ácido fosfórico	IV
Previcur (72 %)	Acción sistémica, acropetal	0.5 L/mz	Carbamato	IV
Prevalor (84 %)	Acción multisitio	0.5 L/mz	Carbamato fosfonico	III
Vydate (24 %)	Insectisida, nematocida sistémico y contacto	1.00 L/mz	Carbamato	II
Trichomax	Biofungicida	500 g/mz	Agente biológico	IV
Klamic (nematocida)	Bionematocida	500 g/mz	Agente biológico	IV
Phyton, tacre P Cu Nir, Promet cobre (24 %-32%)	Sistémico, preventivo y curativo	0.5 L/mz	Sulfato de cobre	IV
Bravonil, clorotalonil (72 %)	Sistémico, protector	1 L/mz	Benzonitrilo Halogeno	IV
Cupravit verde (50 %)	De contacto y protector	500 g/mz	Inorgánicos	IV
Mancozet (80 %)	Sistémica, erradicante y protectora	2.2 lbs/mz	Ditiocarbamatos	IV
Antracol (70 %)	Protectante de acción multi-sitio	750 g/mz	Ditiocarbamato	IV
Benomil (50 %)	Sistémico, protector	300-500 g/mz	Benzimidazol	IV
Silvacur (30%)	Sistémico (curativo y preventivo)	300 cc/mz	Triazol	III
Nativo (70 %)	Mesostémica, sistémico	200 g/mz	Estrobilurina, triazol	IV
Amistar (50%)	Sistémico, protectante, erradicante y antiesporulante	150 g/ mz	metoxiacrilato	IV
Flint (50%)	Mesostémica y translaminar	150 g/ mz	Estrobilurina	IV
Bellis (38%)	Sistémico	200 g/mz	carboxamida	III

3.2.8 Cosecha y pos cosecha

La cosecha consiste en coleccionar de la planta los frutos amarillos. Los frutos alcanzan su madurez entre los 50-60 días después de la antesis (7-8 meses después de la siembra), en este punto alcanza su máximo peso (130 g). La madurez del maracuyá se aprecia visualmente por su color externo. Los cultivadores de maracuyá han implementado otras formas prácticas para identificar la madurez comercial del fruto, como pérdida de firmeza de la corteza del fruto, pérdida de brillo, desprendimiento fácil al presionar el pedúnculo.

La cosecha se debe ejecutar con personal previamente entrenado sobre todo en el reconocimiento de los índices de madurez exigidos para el mercado en fresco. Cuando se trata de cosechar maracuyá para la industria, la fruta se puede recolectar del suelo. En esta forma se garantiza un grado de madurez máximo, que permite alcanzar un nivel adecuado de sólidos solubles totales y buen rendimiento de jugo exigido por la planta procesadora.

El tiempo de almacenamiento de los frutos de maracuyá amarillo en condiciones ambientales es alrededor de 7 días con 85 a 90 % de Humedad Relativa. Con temperaturas de 8 a 10 °C se pueden mantener los frutos por 4 a 5 semanas.

La comercialización de los frutos deberá ser realizado en el menor espacio de tiempo posible a fin de evitar la pérdida excesiva de humedad. Actualmente en Nicaragua los frutos son comercializados en sacos de 50 kg.



Figura 21. Almacenamiento y transporte de frutos en Nicaragua.

Tabla 7. Costos de producción por una manzana de maracuyá en remada.

Actividad	U/M	Cantidad	Costo/ Unidad US \$	Costo / Mz US \$
Mano de Obra en semillero				
Preparación de sustrato, desinfección de sustrato, llenado de bolsa y siembra	D/H	10	4,31	43,10
Riego	D/H	4	4,31	17,24
Control de plagas y enfermedades	D/H	3	4,31	12,93
Sub Total		17		73,27
Mano de Obra en cultivo establecido				
Preparación de suelo	D/H	4	4,31	17,24
Siembra	D/H	3	4,31	12,93
Limpia de cultivo	D/H	4	4,31	17,24
Aporque	D/H	4	4,31	17,24
Fertilización	D/H	16	4,31	68,96
Aplicaciones (fungicidas, herbicidas, insecticidas y foliares)	D/H	86	4,31	370,66
Riego	D/H	34	4,31	146,54
Cosecha	D/H	62	4,31	267,22
Selección	D/H	2	4,31	8,62
Sub Total		215		926,65
Total Mano de obra		232		999,92
Insumos en semillero				
Semilla	Semillas	450		
Completo	Lbs	3	0,43	1,29
Foliares	Lts	2.2	8,60	8,60
Fungicidas	varios	1	9,00	9,00
Insecticidas	varios	1	8,00	8,00
Sub Total		456		26,89
Insumos en cultivo establecido				
Nutrimaracuya (17.67-1.47-16.73-5.87-3.52-10.51 N- P2O5- K2O – CaO – MgO – SO4)	QQ	12	24,00	288,00
Foliares	varios	12	14,00	168,00
Fungicidas	Varios	14	30,00	420,00
Insecticidas	Varios	14	15,00	210,00

Sub Total				1.086,00
Sub Total insumos				1.112,89
Servicios				
Alquiler/Tierra	mz	1	250,00	250,00
Transporte	Viaje	42	8,44	354,48
Empaque	Sacos	400	0,43	172,00
Depreciación de equipos (bomba)	Unidades	1	44,56	44,56
Riego (energía eléctrica)	mes	6	25,97	155,82
Depreciación de ramada	mz	1	302,16	302,16
Sub Total servicios				1.279,02
Total Costos Directos Por manzana				3.391,83

TC: 29.3778 córdobas por un dólar americano

IV. DESARROLLO

4.1 Desarrollo de la fórmula Nutri Supreme

Los resultados del análisis de suelo fueron interpretados a través del programa SMART herramienta que nos ayudó a elaborar los planes de fertilización para todos los productores, además se realizó una alianza con FORMUNICA para elaborar un abono que se acercara más a las necesidades del suelo para complementar la carga nutritiva del cultivo.

SMART! es un software que permite a cualquier agricultor dominar el manejo de la fertilización a un nivel profesional, aumentar los rendimientos de sus cultivos y ahorrar dinero, basándose en los análisis de suelo, agua y foliar.

Esta fórmula se elaboró teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de la planta y los promedios obtenidos de los macro nutrientes en todas las fincas donde se cultiva maracuyá.

Tabla 8. Requerimientos nutricionales de maracuyá a aplicar en una mz por año de cosecha.

Elemento	Unidad	Cantidad demandada
Nitrógeno	Libras	317
Fósforo	Libras	26
Potasio	Libras	284
Calcio	Libras	235
Magnesio	Libras	22
Azufre	Libras	39
Boro	Gramos	208
Cobre	Gramos	140
Hierro	Gramos	547
Manganeso	Gramos	1967
Zinc	Gramos	152

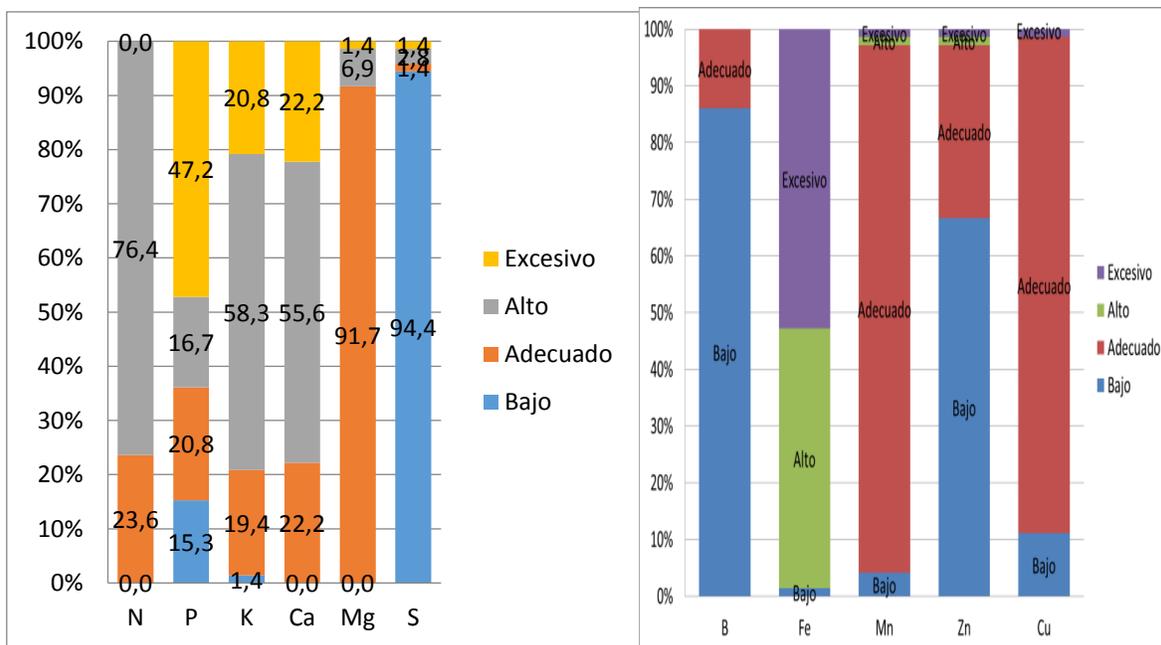


Figura 222. Niveles de macro y micro nutrientes, fincas de maracuyá del departamento de Matagalpa.

Datos obtenidos para el maracuyá amarillo, permiten determinar la exigencia en nutrientes por la planta en el siguiente orden decreciente: $N > K > Ca > S > P > Mg > Fe > B > Mn > Zn > Cu$. Cada nutriente es esencial para la integridad de la planta y del fruto; la falta de cualquiera de éstos crea un desbalance nutricional que afecta la calidad del fruto.



Figura 23. Abono especializado para maracuyá.

4.2 Comparar la fertilización, orgánica e inorgánica mediante registros de producción

Fertilizantes, así como los seres humanos necesitan alimentos nutritivos para nuestra subsistencia, las plantas que cultivamos también deben ser alimentadas, ya que los nutrientes que se encuentran en diversas proporciones en todo el suelo, se agotan con el crecimiento de las plantas, y esto hace necesaria reposición mediante la adición sistemática de fertilizantes.

Un fertilizante es en sí una sustancia orgánica o inorgánica de origen natural que suministra a las plantas en una forma asimilable, al menos uno de los nutrientes necesarios para su crecimiento normal.

4.2.1 Manejo de maracuyá orgánica

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características física, químicas y biológicas (O'Hallorans).

Fertilizantes orgánicos: incluyen estiércol, compost, humus, abono verde, Rhizobium y leguminosas.

Establecimiento de una parra de maracuyá orgánico.

A inicios del año 2015, CRS, Caritas Matagalpa, Cooperativa COMANOR, la empresa Bockel agro presentó una propuesta de comercializar maracuyá orgánico al extranjero debido a esta propuesta, en dicha reunión se acordó de establecer dos parcelas, Caritas Diocesana, establecería una y ADDAC la otra.

El 25 de junio del año 2015. Se estableció la parcela orgánica de maracuyá, en un área de 0.60 mz, con una distancia de 5 varas entre surco y a 4 varas entre plantas, los hoyos se les dio una medida de 25 cm de ancho y 25 cm de profundidad, teniendo una población de 320 plantas de maracuyá.

Tabla 9. Productos usados en parra de maracuyá orgánica.

No	Nombre del producto	Unidad de medida	Dosis	Frecuencia	Observaciones.
01	Triple cal	Libras	1	Inicio de siembra	Desinfección de suelo.
02	Biogreen	Libras	2.5	Cada 15 días	planta
03	Compost	Libras	4	Cada mes	planta
04	Biofertilizante	Bomba/ 20 litros	4	Cada 4-6 días	1 lts Biofertilizante/ bomba
05	Neen	cc	700	Cada 15 días	Control de Insectos
06	Al gasoil	Bolsa	3	Cada mes	Se hicieron 2 aplicaciones
07	Sulfocálcico	Litros	0.5	2 - 5 meses	Control de afidos, araña.
08	Minerales	Gramos	Bomba	Cada 15 días	Zin,Bórax,cobre,manganesio,
09	Dipel	Copa Bayer	2	Cada 15 días	Control de larvas.
10	Lilasol	Gramos		Cada 15 días	Control de nematodos.
11	Bonasol	cc		Cada 30 días	Mejorador bilógico del suelo.
12	Tri-HB	Gramos		Cada 15 días	Funguicida

4.2.2 Fertilización Convencional

También conocido como abonos sintéticos, es un producto que contiene por lo menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. Las características más importantes de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma positiva en la planta, a través del flujo del agua.

Los fertilizantes químicos se clasifican líquidos, sólidos, o gaseosos, cuando vienen sólidos estos se van disolviendo paulatinamente para que la planta los absorba de acuerdo a sus necesidades, en forma líquida.

Tabla 10. Ventajas y desventajas de los dos sistemas de fertilización en maracuyá.

Fertilización	Ventajas	Desventajas
Orgánica	Por su origen natural son más inofensivos al ambiente.	Fertilizantes certificados (ejemplo programa orgánico estadounidense), son hasta 50 % más caros que los tradicionales.
	Aumentan la fauna bacteriana en el suelo, mejoran la cantidad de materia orgánica y característica del suelo.	Los nutrimentos no están disponibles inmediatamente

	Se pueden obtener de diferentes fuentes a diferencia de los sintéticos	La concentración de nutrimentos no es conocida
	Beneficios ecológicos/ambientales	Posible deficiencia de ciertos nutrimentos esenciales
	Mejora propiedades físicas de los suelos	
	Son sustentables, es decir que provienen de materia renovable	
Convencional	Poseen concentraciones altas por lo que la cantidad que se usa es menor.	Disminuyen la fauna bacteriana del suelo
	Poseen formas de absorción más fáciles para la planta	Los nutrimentos se pueden lavar con facilidad (en especial N)
	Pueden ser formulados para aportar todos los micros y macros elementos necesarios para la planta NutriSupreme (17.67-1.47-16.73-5.87-3.52-10.51)	Como no poseen materia orgánica, un uso recurrente puede empobrecer el suelo y disminuir la porosidad, capacidad de amortiguamiento y friabilidad del suelo
	Se puede calcular la cantidad de nutrimentos que se aplican	Su precio es muy volátil y generalmente están relacionados con el precio del petróleo

Análisis de rentabilidad total, en 0.60 mz (320 plantas)

Tabla 11 Análisis de rentabilidad en maracuyá en cuanto a los dos tipos de fertilización, En 12 meses.

Tipo de costo	Maracuyá orgánico	Maracuyá convencional
	Total C\$	Total C\$
Costo #1: Costos de mano de obra	12,300.00	19,300.00
Costo #2: Costos de insumos o materiales	17,700.00	32,105.00
Costo #3: Servicios	1,510.00	7,805.00
Egresos (Costos Totales)	31,510.00	59,210.00
Cantidad cosechada, sacos en todo el ciclo.	51.00	215.5.00
Ingresos brutos, en todo el ciclo.	29,580.00	123,115.00
Beneficios (Ingresos Brutos – Egresos)	29,580 – 31,510: -1,930	123,115 – 59,210: 63,905
B/C	29,580/31,510: 0.93	123,115/59,210: 2.08

V. EXTENSION

Estas son series de actividades técnicas que en su mayoría se ejecutan en conjunto a los productores en el área de siembra en lo personal enriqueció y fortaleció mis conocimientos, compartiendo experiencias directas con los productores.

5.1 Desarrollo de Escuelas de Campo (ECA)

La escuela de campo funciona como un medio para la transferencia de tecnológica de forma visual y práctica, a como lo refiere FAO (2008), Esta es una metodología de capacitación vivencial en la cual un grupo de agricultores, guiados por un facilitador(a), se reúne periódicamente para intercambiar experiencias utilizando el campo como recurso de aprendizaje donde se observa, analiza, discute y toman decisiones., esta actividad fue realizada en 2 comunidades. Con la participación de los productores se identificaron factores bióticos y abióticos presentes en las parcelas de maracuyá, así como los agentes plagas, enfermedades y los agentes benéficos también necesarios para producir. Ejemplo el abejorro, (*Xylocopa* spp) polinizadores.

5.2 Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Aplicación de un conjunto de prácticas de sanidad que tienen como finalidad reducir a niveles aceptables los riesgos físicos, microbiológicos y químicos en la explotación del cultivo, cosecha y transporte (Betancur Cardana & Giraldo Franco, 2014).

Esta práctica se realizó principalmente en San Ramón y sus diferentes comunidades se certificaron 25 fincas Maracuyá.

Certificación. Acción mediante la cual se asegura que un producto, proceso o servicio se ajusta a normas de referencia (Betancur Cardana & Giraldo Franco, 2014).

Para este proceso se planteó 3 etapas:

- ✚ **Capacitación** equipos técnico del proyecto, productores y líderes de cooperativas
- ✚ **Planificación** inscripción de fincas, elaboración de cuadernos de registros, elaboración de manuales, reuniones con el IPSA.
- ✚ **Implementación** planes de cumplimiento, intervenciones en fincas, seguimiento, certificación.

5.3 Asistencia técnica en manejo del cultivo de Maracuyá

Según Vaca (2010) la asistencia técnica es el servicio que se presta para generar y fortalecer la capacidad productiva de los productores mediante diferentes mecanismos de atención a necesidades específicas.

Esta actividad Consintió específicamente en ayudar a los productores a realizar un mejor manejo adecuado de sus plantas para que esta alcanzaran un estado óptimo sana vigorosa y bien nutrida sin daños de plagas y enfermedades (realizar manejo integrado de plagas, MIP, elaboraciones de planes de fertilización como punto fuerte para tener rendimiento óptimos), para garantizar la rentabilidad de los mismos, estos acompañamientos técnicos consistían en manejo agronómico, labores culturales; esta función en algunas ocasiones es limitada por la falta de interés de algunos productores, que las podemos relacionar con los factores que inciden en la actitud de los mismos ante el cambio de conducta. Dicha actividad se realizó con 280 productores en el departamento de Matagalpa siendo 16 comunidades de las que atiende la institución como proyecto de maracuyá.

5.4 Instalación de sistema de riego

El riego por goteo es un método de riego localizado donde el agua es aplicada en forma de gotas a través de emisores, comúnmente denominados “goteros”. El 80 % de los productores usa riego por gravedad con este método es necesario regar un sector de 40 a 50 cm alrededor de la planta que es más o menos donde están las raíces, no obstante, con las fuentes de agua cada día más carentes y falta de lluvias una opción es el riego por goteo además de ser el sistema recomendado y eficiente su efectividad oscila entre 90 a 95 % ya que es localizado y el margen de perdidas es mínima.

Se instaló sistema de riego con los técnicos de caritas esto viene a conservar más las fuentes de agua ya que es el riego es localizado, El agua es un recurso cada vez más escaso que debe manejarse cuidadosamente. En la actualidad más del 40% del agua destinada para riego se pierde (por infiltraciones, malos diseños de canalizaciones, etc.) antes de que llegue a los cultivos.

5.5 Diagnóstico mediante observación

5.5.1 Nivel de daño económico (NDE) y Umbral de Acción (UA)

Nivel de daño económico. El NDE es un parámetro de decisión para efectuar un combate económicamente eficiente de la plaga (Moreno *et al*, 2002). La idea de este concepto es convivir con una plaga determinada hasta un punto en que cause el daño suficiente para que el beneficio de reducir su población justifique el costo de hacerlo (French, 1989). Este concepto integra el daño y la densidad de la plaga con las pérdidas económicas en la producción y/o en la calidad de la cosecha de un cultivo.

El umbral de acción (UA) difiere del NDE en que, en lugar de ser teórico, es una regla práctica o de operación. (Stern *et al.*, 1959) lo definieron como “la densidad de población a la cual debe ser determinada (iniciada) una acción de control para impedir que una creciente población de plaga alcance un nivel de daño económico”. Aunque se mide en densidad de insectos, el UA realmente es el tiempo que hay para tomar una acción, es decir, los números simplemente son un índice de ese tiempo (Pedigo, 1996).

VI. CONCLUSIONES

La maracuyá se ha convertido en la alternativa de diversificación y mejoría económica para pequeños y medianos productores.

En Matagalpa se siembra el maracuyá por dos sistemas, ramada y espaldera, la que tiene mejor adaptación es ramada con mayores rendimientos.

Las principales plagas en maracuyá económicamente hablando son, la mosca de botón floral, la cochinilla o escama cerosa.

Las enfermedades que causan más daño son la antracnosis y Marchitez vascular o secadera (*Fusarium* sp.)

La variedad existente es acriollada la cual prevalece un cruce de 97 % flavicarpa frutos amarillos y 3 % de la variedad purpura.

La fertilización en maracuyá puede ser convencional y orgánica, teniendo mejores rendimientos la fertilización inorgánica.

podemos concluir que, la inserción del pasante en el mundo laboral y la convivencia con técnicos y productores proporciona la generación de experiencias y lecciones para el mismo.

VII. RECOMENDACIONES

Usar ramada ya que se adapta mejor a los diferentes tipos de suelos desde pedregosos hasta faldas y laderas, también hay menos incidencia de malezas, menos evaporación de humedad en tiempos con altas temperaturas. Según los registros se obtiene más producción en el departamento de Matagalpa, debido a su rentabilidad, está muy adoptada a la zona y a cada productor de maracuyá.

Usar espaldera en suelos pesados con bastante humedad ya que con respecto a la ramada ay mayor ventilación y exposición de luz, mayor crecimiento y menor riesgo de enfermedades, las podas son más fáciles y ay más facilidad al aplicar los productos químicos. Un punto importante, se reducen los costos de establecimiento en espaldera ya que lleva menos postes y alambre.

Si se recurre a la utilización de herbicidas se deben tener en cuenta algunas precauciones como: asperjar sobre la maleza con bomba de espalda, provista de pantalla protectora, boquillas de cortina y de baja descarga para evitar daños que puedan afectar la planta.

Es recomendable la fertilización edáfica cada 15 o 30 días y en las dosis recomendadas teniendo en cuenta los resultados de los análisis de suelo, en los primeros 6 meses usar 18-46-0, con nitro-exten. En los meses de cosecha Nutrimaracuya, o bien 0-0-60 con Nitroexten.

La planta de maracuyá se necesita fumigar cada 7 días bien con insecticidas o funguicidas dependiendo la necesidad, usar fertilización foliar que contengan los micro elementos necesarios que necesita el cultivo y usarlo en una mezcla con los insecticidas.

En cuanto a la fertilización es bueno un equilibrio de productos convencionales y orgánicos, con esto vamos a obtener buenos rendimientos en cuanto a la producción, y una sostenibilidad entre cultivo-suelo también evitar los desgaste y reposición de fauna microbiana.

VIII. LECCIONES APRENDIDAS

Este proceso me ha permitido un aprendizaje y la vivencia de lecciones significativas en el campo y fuera de él, desde la auto ubicación de la pasantía, la ejecución de las mismas y de igual manera en la redacción final del presente informe, ya que han sido tres etapas que han llenado de mucha experiencia laboral, social y profesional en mi vivir diario.

En cuanto al cultivo de maracuyá:

- ✓ Conocer el proceso de cómo obtener una semilla de calidad para la siembra (producción de plántulas).
- ✓ Preparación de terreno y ahoyado, (densidades de siembra).
- ✓ Conocer los dos sistemas de siembra de maracuyá existente en Nicaragua (ventajas, desventajas, podas, importancia).
- ✓ Muestreo de suelos.
- ✓ Fertilización, importancia de los macro y micronutrientes.
- ✓ Muestreo de plagas y enfermedades, control.
- ✓ Conocer algunos insecticidas y fungicidas tanto orgánicos como convencionales.
- ✓ Cosecha, índice de madurez.
- ✓ Importancia de agua y riego en maracuyá.

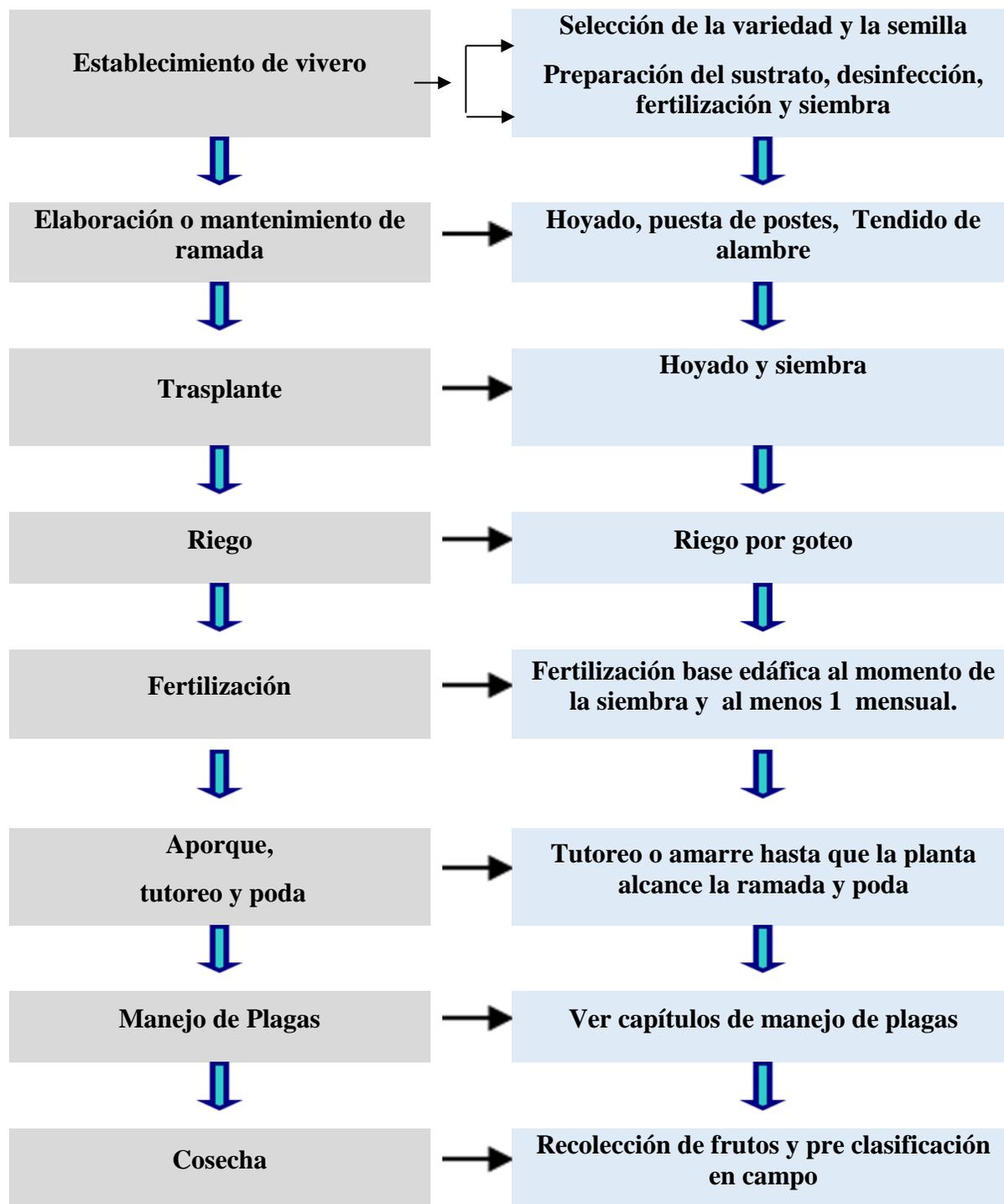
Uno de los mejores aprendizajes fue saber captar y trabajar en equipo con los productores y técnicos, trabajar en institución que asume desde cristo y penetra en el ámbito de desarrollo del hombre.

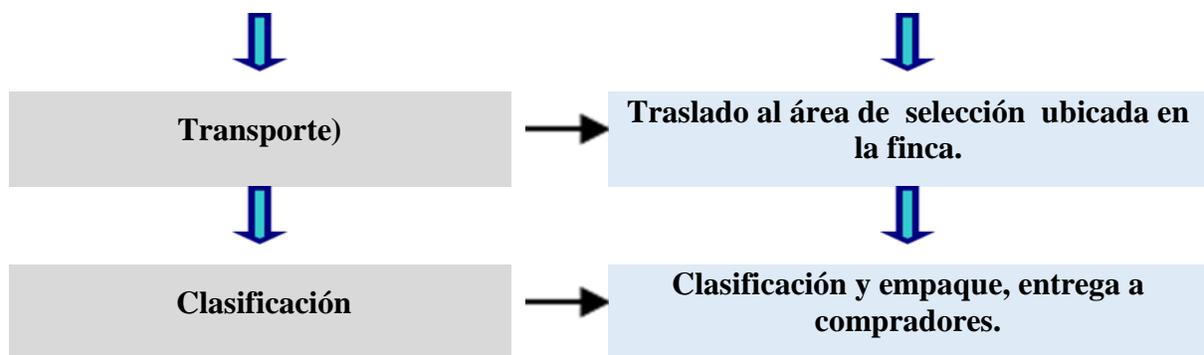
IX. BIBLIOGRAFIA CITADAS

- Acuña, O. (s.f.). *El Uso de Biofertilizantes en la Agricultura*.
- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable*.
- Betancur Cardana, E., & Giraldo Franco, M. (2014). *Manual Técnico del cultivo de Maracuyá bajo Buenas Practicas Agricolas*. Medellín, Colombia.
- COMANOR. (s.f.). Obtenido de <http://www.comanor.com>.
- Córdova, E. A. (2010). *Guia Tecnica Del Cultivo de Maracuyá*.
- Cruz, J., Chichilla, Flores, Felipe De Jesus, & Jose Antonio. (2004). *Cultivo Del Maracuyá*. CRS.
- García, M. (2002). *Cultivo De Maracuyá*. El Salvador: Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria y Forestal.
- Guerra, D. Y. (2010). *Manejo del riego y la nutrición del maracuyá amarillo (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg. colombia*.
- la prensa. (24 de abril de 2011). *feria del maracuya*, pág. 1.
- Laguna, T., Pérez, A., Martínez, M., Escoto, S., Flores, E., & Castillo, J. (2013). *GUIA TECNICA DEL CULTIVO DE MARACUYA*. Matagalpa, Nicaragua: CRS-CARITAS Matagalpa.
- Luis E. Vivas C, A. N. (2006). *DETERMINACIÓN DEL UMBRAL Y NIVEL DE DAÑO ECONÓMICO*. Aragua, Venezuela.
- Meza, H. Pasantías realizadas en Cáritas Matagalpa. Matagalpa, 2014.
- (s.f.). *Manual Técnico de manejo de Trips en Maracuyá*. 2011.
- O'Hallorans, J. M. (s.f.). *fertilizacion de suelos en la produccion organica*.
- Rodolfo Valdivia Lorente, J. M. (Octubre 2014). *Manejo Integrado De La Nutricion De Cultivos*. Managua, Nic.: CRS-PROGRESA.
- Salinas Abadía, H. (2014). *Guia Técnica Para El Cultivo De maracuyá Amarillo*. Instituto De Educacion Técnica Profesional De Roldanillo Valle.
- Trujillo. (2009-2010). *Cultivo de maracuya*. Perú.

X. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama del flujo, del proceso en la producción de Maracuyá





Anexo 2. Establecimiento de Sistema de Riego por Goteo con Productores de Matagalpa. Costos de materiales para instalación de sistema de riego por goteo (Córdobas/ ha).

Concepto	U/M	Cant.	C/U	C/T
Manguera de 1 1/2 pulgadas	Rollo 45 m	2	900.00	1,800.00
Manguera de 1/2 pulg.	Rollo	20	300.00	6,000.00
Conectores bálbulas de 1/2 Pulgadas	Unidad	20	40.00	800.00
Llaves de pase de 1 1/2 pulgadas	Unidad	1	200.00	200.00
Reductor pvc de 2 a 1 1/2 pulgadas	Unidad	2	30.00	60.00
Adaptador hembra de 2 pulgadas	Unidad	2	25.00	50.00
Goterros de 8 lts/hora	Unidad	1000	3.00	3,000.00
Filtro de 120 Metch	Unidad	1	1,600.00	1,600.00
Total				13510,00

Anexo 3. Ejemplo, análisis de rentabilidad en maracuyá, según el tipo de conducción ramada y espaldera.

Tipo de costo	Maracuyá ramada	Maracuyá espaldera
	Total C\$	Total C\$
Costo #1: Costos de mano de obra	38,431.00	37,500.00
Costo #2: Costos de insumos o materiales	51,996.00	46,333.00
Costo #3: Servicios	17,490.00	12,115.00
Egresos (Costos Totales)	107,937.00	95,948.00
Cantidad cosechada, sacos en todo el ciclo.	675.00	452.00
Ingresos brutos, en todo el ciclo.	351,000.00	235,040.00
Beneficios (Ingresos Brutos – Egresos)	351,000 – 107,937: 243,063	235,040 – 95,948 : 139,092
B/C	351,000 / 107,937: 3.25	235,040 / 95,948 : 2.44