

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL  
AMBIENTE**



**TRABAJO DE DIPLOMA**

***“ESTABLECIMIENTO Y MANEJO INICIAL DE FRUTALES EN DIEZ  
FINCAS DE LA MICROCUENCA LAS MARIAS, MUNICIPIOS DE  
TELICA Y POSOLTEGA, LEON CHINANDEGA”***

**Autor:**

**Br. René David Hernández Quintero**

**Asesor:**

**Ing. M.Sc. Javier López**

**Ing. Claudio Calero González**

**Managua, Nicaragua  
Septiembre 2005**

# INDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Índice General.....	i
Índice de Figura.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Anexos.....	vii
Dedicatoria.....	viii
Agradecimiento.....	ix
Resumen.....	x
Summary.....	xi
<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
Objetivo.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivo Especifico.....	3
<b>II. Revisión de literatura.....</b>	<b>4</b>
2.1 Generalidades de la fruticultura.....	4
2.2 Importancia de los frutales.....	5
2.3 Clima.....	5
2.4 Agua.....	5
2.5 Viento.....	6
2.6 Luz.....	6
2.7 Suelo.....	6
2.8 Propagación.....	7
2.8.1 Por semillas.....	8
2.8.2 Por injertos.....	8
2.8.3 Técnicas para injertar.....	10
a. Injerto de púa.....	10
b. Injerto de yema.....	10
c. Injerto Ingles.....	11
2.8.4 Cuidados después del injerto.....	11
2.9 Fertilización inicial.....	12
2.10 Problemática de la fruticultura en Nicaragua.....	13
2.10.1 Aspectos técnicos.....	13
2.10.2 Aspectos Socioeconómico.....	14
2.11 Zonas ecológicas del país aptas para la fruticultura.....	14

<b>III</b>	<b>Materiales y Métodos.....</b>	<b>16</b>
3.1	Localización del área de estudio.....	16
3.2	Acceso.....	18
3.3	Características biofísicas.....	18
3.3.1	Topografía.....	18
3.3.2	Clima.....	18
3.3.3	Suelo.....	18
3.3.4	Vegetación.....	19
3.3.5	Uso histórico y actual del suelo en la Microcuenca.....	19
3.4	PROCESO METODOLOGICO.....	19
3.4.1	Distribución de las fincas.....	20
3.4.2	Lugar de origen de las plantas en el establecimiento.....	21
3.4.3	Área y diseño de las plantaciones.....	21
3.4.4	Riego y aplicación de abono.....	23
3.4.5	Análisis de suelo.....	23
3.4.6	Variables a evaluar.....	24
3.4.7	Percepción de los productores.....	25
3.4.8	Análisis de resultados.....	25
<b>IV</b>	<b>Resultados y Discusiones.....</b>	<b>26</b>
4.1	Sobrevivencia e incrementos en diámetro y altura para cada una de las especies en estudio.....	26
4.1.1	Coco ( <i>Coco nucifera</i> ).....	26
4.1.1.1	Sobrevivencia.....	26
4.1.1.2	Incremento promedio en diámetro basal .....	27
4.1.1.3	Incremento promedio en altura.....	28
4.1.2	Naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ).....	29
4.1.2.1	Sobrevivencia.....	29
4.1.2.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	30
4.1.2.3	Incremento promedio en altura.....	32
4.1.3	Limón agrio ( <i>Citrus limon</i> ).....	33
4.1.3.1	Sobrevivencia.....	33
4.1.3.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	34
4.1.3.3	Incremento promedio en altura.....	35
4.1.4	Limón dulce ( <i>Citrus aurantifolia</i> ).....	36
4.1.4.1	Sobrevivencia.....	36
4.1.4.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	37
4.1.4.3	Incremento promedio en altura.....	39
4.1.5	Marañón ( <i>Anacardium occidentale</i> ).....	40
4.1.5.1	Sobrevivencia.....	40
4.1.5.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	41
4.1.5.3	Incremento promedio en altura.....	43
4.1.6	Aguacate ( <i>Persea americana</i> ).....	44
4.1.6.1	Sobrevivencia.....	44

4.1.6.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	45
4.1.6.3	Incremento promedio en altura.....	47
4.1.7	Icaco ( <i>Chrysobalanus icaco</i> ).....	48
4.1.7.1	Sobrevivencia.....	48
4.1.7.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	49
4.1.7.3	Incremento promedio en altura.....	51
4.1.8	Mango ( <i>Mangifera indica</i> ).....	52
4.1.8.1	Sobrevivencia.....	52
4.1.8.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	53
4.1.8.3	Incremento promedio en altura.....	54
4.2	Sobrevivencia e incrementos en diámetro y altura de las especies plantadas en la microcuenca.....	56
4.2.1	Sobrevivencia.....	56
4.2.2	Incremento promedio en diámetro basal.....	57
4.2.3	Incremento promedio en altura.....	57
4.4	Percepción de los productores en cuanto al estableciendo y manejo de los frutales dentro de sus fincas.....	58
V	Conclusiones.....	59
VI	Recomendaciones.....	60
VII	Bibliografía.....	61

## INDICE DE FIGURAS

N°		Pag
1	Mapa de ubicación del área de estudio, microcuenca Las Marías, Telica, 2004.....	17
2	Mapa de ubicación de las nueve fincas y una escuela en estudio, microcuenca Las Marías Telica, 2004.....	20
3	Diseño de los frutales en una escuela y las nueve fincas de los productores beneficiarios, microcuenca Las Marías, 2004.....	22
4	Sobrevivencia de <i>Coco nusifera</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	26
5	Sobrevivencia de <i>Citrus sinensis</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	30
6	Sobrevivencia de <i>Citrus limon</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	33
7	Sobrevivencia de <i>Citrus aurantifolia</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	37
8	Sobrevivencia de <i>Anacardium occidentale</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	41
9	Sobrevivencia de <i>Persea americana</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	45
10	Sobrevivencia de <i>Crysobalanus icaco</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	49
11	Sobrevivencia de <i>Mangifera indica</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	53
12	Sobrevivencia de las ocho especies en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	57

## INDICE DE TABLAS

N°	Pag
1	Incremento en diámetro promedio de <i>Coco nucifera</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 28
2	Incrementos en altura de la especie <i>Coco nucifera</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004. .... 29
3	Incremento en diámetro de la especie <i>Citrus sinensis</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 31
4	Incrementos en altura de la especie <i>Citrus sinensis</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 33
5	Incremento en diámetro de la especie <i>Citrus limón L.</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 35
6	Incrementos en altura de la especie <i>Citrus limón L.</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004. .... 36
7	Incremento en diámetro de la especie <i>Citrus aurantifolia</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 38
8	Incrementos en altura de la especie <i>Citrus aurantifolia</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 40
9	Incremento del diámetro promedio de la especie <i>Anacardium occidentale</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 42
10	Incrementos en altura de la especie <i>Anacardium occidentale</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004. .... 44
11	Incremento en diámetro de la especie <i>Persea americana</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004. .... 46
12	Incrementos en altura de la especie <i>Persea americana</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, 2004..... 48
13	Incremento en diámetro de la especie <i>Chrysobalanus icaco</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004..... 50
14	Incremento de la especie <i>Chrysobalanus icaco americana</i> en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004. .... 52

15	Incremento en diámetro de la especie Mangifera indica en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	55
16	Incremento en Altura de la especie Mangifera indica en las comunidades de la micro cuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	57
17	Características físico – químicas de los suelos 5 comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.....	60

## INDICE DE ANEXO

<b>N°</b>	
<b>1</b>	Descripción general de las ocho especies frutales.....
<b>2</b>	Formato de campo para la toma de datos en diámetro, altura, y sobrevivencia.....
<b>3</b>	Fotos de las especies frutales en las cinco comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, 2004.....
<b>4</b>	Propiedades del abono orgánico aplicado.....
<b>5</b>	Cuestionario aplicado en entrevista a 10 productores beneficiados de la microcuenca Las Marías, Telica, 2004.....
<b>6</b>	Propiedades físico – químico de los suelos encontrados en la microcuenca Las Marías.

## DEDICATORIA

Con mucho cariño quiero dedicarles el presente trabajo de investigación a las personas que siempre estuvieron conmigo espiritual, moral y económicamente durante la batalla de mi carrera que gracias a Dios logré con mucho orgullo.

A Dios, sobre todas las cosas por haberme guiado por el camino de la sabiduría y de ser mi protector de día, de noche y durante todos los años.

A mi madre, profesora Violeta Quintero, por ser la más linda del mundo y haber creído en mí, brindándome todo su apoyo y confianza.

A mi padre René David Hernández Parráles, por ser responsable y el mejor papá, a quien admiro mucho y de quien me siento muy orgulloso.

A toda mi familia, los Hernández Quintero, en especial a mis tíos José María Gonzáles Quintero y Elizabeth González y a mis hermanos y hermanas.

## AGRADECIMIENTO

A la Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal de Nicaragua, que a través del financiamiento del proyecto UNA-FUNICA-TELICA he llevado este Trabajo de Diploma.

A mis asesores Ing. MSc. Javier Antonio López Larios y el Ing. Claudio Arsenio Calero González, por el tiempo, disposición y confianza que me han brindado.

A los docentes que nos brindaron su valiosa colaboración en la elaboración de la tesis: Ing. Fernando Mendoza Jara y al compañero Br. Rolando Pérez, quines estuvieron dispuestos a brindar su apoyo en la elaboración de los mapas que se requerían en este trabajo de investigación.

A los seres que sin pensarlo me brindaron su apoyo incondicional como mi linda Novia (**Jessenia Carolina García Gómez**) y los miembros del grupo que Dios me dio para pastorearles.

A nuestros amigos de curso, que siempre estuvieron conmigo y con los que pasamos buenos y malos momentos, siempre unidos como hermanos.

## RESUMEN

El presente estudio titulado: “Establecimiento y manejo inicial de frutales en diez fincas de la microcuenca Las Marías, municipios de Telica y Posoltega, León Chinandega”, se realizó por la necesidad que presentan los productores por diversificar la dieta alimenticia y a su vez por buscar una alternativa de obtener excedentes monetarios. El objetivo del estudio fue evaluar la Sobrevivencia e incremento inicial de ocho especies frutales en condición de zona seca en diez fincas de la microcuenca las Marías

La microcuenca Las Marías, tiene una extensión territorial de 45.67 Km<sup>2</sup> y está compuesta por siete comunidades, de las cuales Los Mangles, Las Marías, Los Portillos, Las Carpas y El cerro La Pelona fueron seleccionadas para realizar el estudio, la microcuenca está localizada entre las coordenadas 86° 55' 30" y 86° 50' 57" de longitud Oeste y 12° 37' 07" y 12° 41' 38" de latitud Norte.

Se seleccionaron 10 fincas entre las 5 comunidades, las fincas se seleccionaron por el interés que presentan los productores ante este proyecto que posteriormente fueron los beneficiarios del mismo, en cada finca se estableció una parcela en la que se distribuyeron 8 especies frutales con sus respectivos espaciamentos. Se tomaron datos de las variables de Sobrevivencia, de incrementos de las variables del diámetro basal y altura total de las plantas, también se valoró la adaptabilidad que presentan las especies, así como, la percepción que presentan los beneficiarios. Los datos se tomaron cada dos meses para cada unas de las variables, la adaptabilidad de las plantas se tomo a través de las características que presenta la zona y la percepción de los productores por entrevista sencilla.

Se obtuvo una sobrevivencia general para todas las especies del 74 %, las especies que presentan los mayores incrementos en diámetros basal son: la especie de coco (0.88 cm), limón agrio (0.52 cm) y la especie de marañón (0.49 cm), así mismo, las especies que presentan mayores incrementos en altura fueron: la especie de limón agrio (21.20 cm), la especie de limón dulce (21.18 cm) y el marañón con 18.25 cm.

La percepción que presentaron los productores, señaló satisfacción por la atención del proyecto, los que les incentivó a dar atención a las plantaciones por parte de los beneficiarios.

## SUMMARY

The present titled study: " Establishment and initial handling of fruit trees in ten farms of the microbasin The Marías, municipalities of Telica and Posoltega, Leon Chinandega ", it was realized it by the need that the producers present for the nutritive diet diversifies and in turn for looking for an alternative of obtaining monetary surpluses. The target of the study was to evaluate the survival and initial increase of eight fruit-bearing species in condition of dry zone in ten farms of the microbasin the Marías.

The microbasin The Marías, it has a territorial extension of 45.67 Km<sup>2</sup> and it is composed by seven communities, of which The Mangroves, The Marías, The Breaches, The Tents and The hill The Bald one were selected to realize the study, the microbasin is located between coordinated 86th 55 ' 30 " and 86th 50 ' 57 " of length West and 12th 37 ' 07 " and 12th 41 ' 38 " of North latitude.

10 property between the 5 communities were selected, in each property settled down a parcel in which 8 fruit species with their respective distance were distributed. Data were taken from the variables of Survival, of increases of the variables of the basal diameter and overall height of the plants, also valued the adaptability that present the species, as well as, the perception that presents/displays the beneficiaries. The data took every two months for each from the variables, the adaptability of the plants volume through the characteristics that presents/displays the zone and the perception of the producers by simple interview.

A general survival was obtained for all the species of 74 %, the species that present the biggest increases in diameters basal are: the species of coconut (0.88 cm), sour lemon (0.52 cm) and the species of cashew (0.49 cm), likewise, the species that present major increases in height were: the species of sour lemon (21.20 cm), the species of sweet lemon (21.18 cm) and the cashew with 18.25 cm.

The perception that the producers presented, it pointed out satisfaction for the attention of the project, which attention to the plantations encouraged to give on the part of the beneficiaries.

## I. INTRODUCCION

Uno de los problemas sentidos por parte de los habitantes de las comunidades, es la falta de especies frutales como alternativas de consumo y a la vez como generador de divisas. Debido a los fuertes ataques sentidos en los últimos años por desastres naturales como el huracán Mitch (1998) en el occidente del país, ha generado severos daños, ya que ha afectado las condiciones climáticas de la zona por ejemplo; se presentan irregularidades en el microclima, contenido de humedad en la atmósfera y del suelo, a su vez favorece la erosión de estos disminución de las diversidades ya sean faunísticas y/o florísticas.

La condición en que viven los pobladores de esta zona se encuentra con muchas limitantes tales como: salud, educación, vivienda, y la condición económica, debido a esto es que se ha buscado incesantemente alternativas que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de la microcuenca Las Marías.

Por la problemática antes planteada, la Universidad Nacional Agraria elaboró un proyecto en conjunto con pobladores de cinco comunidades de la micro cuenca las Marías con el la finalidad de validar técnicas en fincas con fines de producción y mitigación, en ese sentido se propuso realizar el estudio sobre “Establecimiento y manejo inicial de frutales en diez fincas de la microcuenca Las Marías,” con el objetivo de evaluar la sobrevivencia e incremento inicial de Ocho especies frutales en las condiciones seca de esta zona.

El establecimiento de frutales en la microcuenca Las Marías es con el propósito de mitigar las grandes necesidades de alimentos con que cuenta la población. Se conoce que el establecimiento de frutales necesita de la implementación de una adecuada tecnología y por ende de un buen manejo, con el fin de garantizar una adecuada producción a largo tiempo.

Las plantaciones de frutas están dirigidas hacia la conservación de suelo evitando de esta manera la erosión, lixiviación y compactación de los mismos (debido a que estos suelos son bastante arenosos), principalmente mejorar la calidad de vida del productor, mejorando su economía, su alimentación y su salud.

Es conocido por todos que esta zona es una zona muy vulnerable a desastres naturales por los que se pretende minimizar riesgos y a la vez contribuir a la rehabilitación de esta con el establecimiento de frutales, a través de las especies como; *Coco nucifera*(Coco), *Citrus sp*( *Naranja dulce*, *Limón dulce*, *Limón agrio*), *Manguifera indica* (*Mango de rosa*) , *Anacardium occidentales*(*Marañón*), *Persea americana*(*Aguacate*).

### **Objetivo general**

- Evaluar el establecimiento y manejo inicial a través de la sobrevivencia e incremento de ocho especies frutales en condición de zona seca en diez fincas de la microcuenca las Marías, así como la percepción de los productores en cuanto al establecimiento y manejo de los frutales. .

### **Objetivos específicos**

- Determinar la sobrevivencia de ocho especies frutales en cinco comunidades de la microcuenca Las Marías.
- Evaluar el incremento en diámetro y altura de ocho especies frutales bajo la condición de zona seca.
- Conocer la percepción de los productores en cuanto al establecimiento y manejo de los frutales dentro de sus fincas.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades de la fruticultura

La fruticultura es el cultivo de árboles frutales, presentando diferentes características morfológicas y sus productos principales son los frutos para la alimentación humana, los frutales son apreciados por su excelente sabor pueden ser consumidos directamente, servir para preparar en jugos mermeladas u otros productos alimenticios (DGETA, 1978).

Los frutales son importantes no solo por su contenido de energía sino también por sus minerales en forma de carbohidratos, proteínas y grasas sino también por sus minerales y vitaminas (DGETA, 1978).

Puede decirse que el grupo de los frutales es talvez el que ha merecido mayor atención entre los otros grupos de plantación superiores. Así ha sido desde los albores de la humanidad, basta recordar el relato bíblico en que nuestro destino parece vinculado con una fruta del paraíso (Huerres, 1983).

La fruticultura es la parte de la horticultura que atiende la siembra y el cultivo de las plantas frutales para que produzcan frutas de buena calidad y en forma abundante (Huerres, 1983).

El cultivo de frutales, no es una cosa sencilla, es una operación a largo plazo que implica una buena planificación, una buena inversión y buenos conocimientos técnicos, no es igual sembrar algunos árboles alrededor de la casa y dejarlos producir como puedan y mantener una plantación regular en buena estación regular en buen estados de producción (Huerres, 1983).

## **2.2 Importancia de los frutales**

Las frutas, son importantes no solo por su contenido de energía en forma de carbohidratos, proteínas y grasas, sino también por sus minerales y vitaminas esenciales, además puede constituir una fuente de ingreso para el fruticultor (DGTA, 1978).

Las frutas tienden por naturaleza a ser ricas en: Calorías, vitaminas, grasas, carbohidratos, calcio, hierro, vitamina B1, vitaminas B2, vitaminas A, y vitaminas C (Huerre, 1983).

## **2.3 Clima**

Según (DGTA, 1978).Cada fruta tiene su propia exigencia climatológica, los elementos más importantes son:

- La temperatura y sus variaciones.
- Precipitación o cantidad de lluvia.
- La luz, su intensidad y duración.
- El aire su contaminación y velocidad.

## **2.4 El agua**

Según (DGTA, 1982), el agua es otro factor que determina la factibilidad de los cultivos frutales, una alta humedad da como resultado:

- Una difícil evotranspiración, las plantas sudan y crecen débiles.
- Una alta ocurrencia de enfermedades.
- Una favorable condición para el transplante.

## **2.5 Viento**

Además de la humedad el viento es un importante factor limitante para la fruticultura, los vientos fuertes son dañinos para la mayoría de los frutales, en muchos casos es indispensable establecer cortinas rompevientos (DGTA, 1978).

## **2.6 Luz**

Así mismo la cantidad de horas luz por día tiene influencia en el desarrollo del botón floral. Este fenómeno se llama fotoperiodicidad y es, para algunos frutales, un factor limitante (Huerre, 1983).

La variación de la duración de luz por día durante el año, o sea la ocurrencia de estación y esto en combinación con periodo de temperaturas bajas y altas, son indispensables para los frutales que requieren reposo (DGTA, 1978).

Las plantas que requieren luz intensa requieren y soportan más calor, las plantas, en regiones con temperaturas elevadas en combinación con poca luz, crece raquítica y débil (DGTA, 1982).

## **2.7 Suelo**

El perfil del suelo es adecuado para frutales cuando reúne las siguientes condiciones (DGTA, 1982).

- Un horizonte A, de más de 30cm de profundidad y de textura gruesa.
- Un horizonte B, de más de 75cm de profundidad.
- Un nivel freático estable, por debajo de 75cm.
- Ausencia de capas compactadas.

Una buena estructura de suelo favorece el enraizamiento de los frutales. Los árboles sufren al menos por las lluvias excesivas y resisten mejor la sequía. Además la

topografía del terreno debe ser apropiada. Especialmente, las pendientes mayores dificultan ser apropiadas (DGTA, 1982).

La acidez del suelo tienen general poca influencia, porque los frutales crecen en una amplia escala de pH entre 6 y 7 (DGTA, 1982).

En los suelos ácidos puede ocurrir una deficiencia de magnesio, y en suelos alcalinos pueden presentarse deficiencia de hierro y magnesio causando clorosis en las hojas (Huerres, 1983).

Respecto a los costos de producción es importante que los suelos sean fértiles ya que, tanto el enclavamiento como la fertilización, pueden aumentar sus costos notablemente (Huerres, 1983).

Para remediar la salinidad de los suelos, se requiere de la instalación de drenajes profundos y riegos intensivos. Para remediar problemas de Nemátodos y Hongos, debe desinfectar el suelo y establecer una adecuada rotación de cultivos, por ejemplo a base de cultivos de cuatro a más años (Huerres, 1983).

## **2.8 Propagación**

Propagación se refiere a la formación de nuevos individuos de frutales. A continuación se presentan las formas más comunes de propagación de los frutales (Huerres, 1983).

- Por semillas.
- Injertos.
- Estacas.
- Acodos.
- Estolón.

Con respecto a las maneras de propagación, el primero y el segundo son las que se usaron en el estudio y a ellos se refiere en adelante.

### **2.8.1 Por semillas**

Las semillas de las frutas es muy variable en tamaño, forma y propiedades. Existen semillas fértiles y semillas infértiles, hay semillas que producen plantas idénticas y hay semillas que producen plantas ajenas a las de sus progenitoras (Huerres, 1983).

Las características de las semillas de las plantas de buena calidad son las siguientes:

- Pureza genética (de la misma variedad).
- Libres de material extraño, como cáscaras u otros.
- De suficiente uniformidad en tamaño y madurez.
- La buena viabilidad o poder germinativo. (Huerres, 1983).

### **2.8.2 Por injerto**

Según Huerres, (1983), el injerto consiste en unir dos partes, para que en conjunto formen una sola planta nueva. Los objetivos de los injertos son los siguientes:

- Vigorizar una variedad débil.
- Obtener una producción de mayor calidad.
- Obtener resistencias contra plagas y enfermedades.
- Adaptar variedad al clima y suelo del lugar.
- Acelerar la obtención del material de transplante.

El injerto se obtiene de una planta y el patrón de otra. El porta injerto o patrón es la planta base por injertar. Este debe ser sano, fuerte, y vigoroso y debe cumplir los siguientes requisitos (Huerres, 1983):

- Afinidad con la especie o variedad que se va a injertar.
- Uniformidades de sus propiedades botánicas.
- Provenir del mismo clon.
- Resistencias contra condiciones adversas.
- Fisiológicamente maduro y activo en periodo de crecimiento.
- Tener una estructura tal que facilite la operación del injerto.

Los patrones son plantas que se pueden obtener tanto por semillas como por cualquier otro tipo de propagación (Huerres, 1983).

Los injertos y métodos más usados se pueden clasificar en las siguientes formas:

- Injerto de yema
- Injerto de púa
- Injerto Inglés

Más adelante se explicarán en detalles estos tipos de injertos. Como el injerto proviene de otra planta, este debe reunir las siguientes condiciones:

- Estar fisiológicamente maduro y preferentemente en reposo.
- Estar sano, sin plagas ni enfermedades.
- Tener las características de la variedad deseada.
- Tener compatibilidad con el patrón.

La época para injerto depende del clima de las especies y de la disponibilidad de los materiales. En clima tropical, se puede injertar durante todo el año siendo preferible al principio de la época húmeda. No se recomienda injertar en épocas de sequías porque durante esta es difícil levantar la corteza del tallo (Huerres, 1983).

### **2.8.3 Técnicas para injertar**

Seleccionar ramas de árboles que tengan por lo menos 3 o más años produciendo frutos (INTA, 2002).

En ambos casos la rama huésped debe tener hojas viejas, no con brotes tiernos. En las axilas de las hojas estarán las yemas abultadas, esperando condiciones climáticas para reventar en nuevos brotes. Estas servirán para injertar (INTA, 2002).

#### **a) Injerto de púa**

Se toma una ramilla pequeña que tenga 3–4 cm de largo. La base se corta en visel (diagonalmente). No se debe tocar la herida con los dedos. El patrón, que será una planta, es cortada en su cogollo a una altura de 30 cm. Con la navaja se realiza una hendidura para introducir la púa seleccionada. Luego, se envuelve con una cinta plástica (INTA, 2002).

#### **b) Injerto de yema**

Se selecciona una ramilla de un árbol adulto que ha dado varias cosechas. Con una navaja se retira una yema y se prepara el patrón realizando primero un corte horizontal a 30 cm de altura. En el corte horizontal por el centro se realiza un corte vertical. Estos cortes se realizan solo con la corteza y no el leño. Luego, se abre la corteza y se introduce la yema en el mismo sentido que estuvo en su rama y la rama se envuelve con una cinta plástica (INTA, 2002).

El injerto de yema o escudete consta de un portainjertos cortado por su extremo superior, y un injerto de yema de medio centímetro de grosor con algo de corteza, extraído de una rama joven. Se practica descubriendo el patrón en aquella zona menos rugosa, practicándole un corte horizontal de aproximadamente un centímetro; seguidamente, se realiza otro corte vertical hacia abajo partiendo desde su punto

medio no más de dos centímetros, mostrando un dibujo en forma de T. Ahora, levantar cuidadosamente los bordes del corte vertical e introducir en su interior la yema sujetándola firmemente con rafia o caucho especial para esta labor, pero cuidando de no dañar el brote. Retirar las ligaduras después de 15 días (INTA, 2002).

### **C) Injerto Inglés**

El injerto inglés es un método de propagación de vegetales bastante eficaz en la mayoría de los casos. Consiste en unir injerto y patrón mediante una serie de incisiones complementarias en ambos (Arias, 1972).

La primera medida que debemos observar es que tanto el injerto como la rama donde se vaya a realizar deben ser del mismo diámetro, en otro caso los tejidos pueden no coincidir e impedir que suelden adecuadamente; como norma general no elegir aquellos que superen los 10 mm. De diámetro. Seleccionados el patrón y el injerto, debemos realizar un corte oblicuo en ambos finalmente encajaremos las partes firmemente atándolas con rafia u otra fibra vegetal adecuada para estas labores. No debemos separar las ligaduras antes de que hayan transcurrido al menos 15 días. Al Injerto inglés: Al patrón y al injerto se le practica un corte oblicuo; Se vuelve a realizar una incisión a ambos pero en sentido longitudinal, profundizando unos 3 cm.; se acoplan (Arias, 1972).

#### **2.8.4 Cuidados después del injerto**

Para ambos casos explicados, es necesario mantener húmedas las plantas y eliminar los brotes tiernos que salen por debajo del injerto (INTA, 2002).

Aproximadamente 8 días después del injerto, se puede saber si ha prendido o no. Los que han prendido seguirán verdes y algunos deberán tener brotes tiernos. Se

debe mantener las plantas recién injertadas en la sombra y después exponerlas a la luz por 15 – 20 días (INTA, 2002).

Después del injerto, soltar el envuelto con cinta plástica, para no impedir su desarrollo, **“Se obtienen mejores resultados en la medida que se practique la técnica”**.

Yemas de crecimiento corte en visel, lista para injertar elimino las hojas patrón Listo para ser injertado Corte en cogollo injerto envuelto con cinta de estas ramas saldrán varias yemas para hacer injertos eliminar las hojas yema para injertar corte en T eliminar este cogollo cuando se prende el injerto introducir la yema y envolver con cinta plástica (INTA, 2002).

## **2.9 Fertilización inicial**

Para determinar la necesidad de un ajuste de acidez del suelo y la necesidad inicial de nutrientes, es conveniente conocer los resultados de un análisis de suelo (Trocme y Grass, 1979).

Con los resultados del análisis de suelos y conociendo la exigencia de las especies respecto de la acidez optima se determinó el pH deseado y la cantidad y clase de producto para ajustar la acidez, para aumentar el pH se aplica compuesto encalado, y para bajarlo se emplea azufre (Trocme y Grass, 1979).

Para obtener y mantener una buena estructura del suelo se requiere aplicar abono orgánico, como tal se usa el abono verde, el compost y el estiércol. El efecto del abono verde es pobre y permanece poco (Trocme y Grass, 1979).

El compost se debe usar a razón de 20 - 40 m<sup>3</sup> por hectárea. La aplicación parcial o adicional sobre la futura hilera de transplante tiene sus ventajas económicas.

Además se mejoran las condiciones físicas del suelo, el abono tiene nutrientes para las plantas (Trocme y Grass, 1979).

El nitrógeno, el potasio y el magnesio son sensibles por lavarse a profundidades mayores, por esto, no se aplica antes de transplantarse sino después, unas dos o tres veces por año. El programa de fertilización inicial se debe prestar especial atención a los elementos que no se desplazan en el suelo, como el calcio y el fósforo (EDE, R. et al, 1966).

En cuanto al fósforo la necesidad de este elemento en los árboles frutales es relativamente baja. Una fertilización inicial con 500 kg de superfosfato o 500 kg de escanio Thomas es suficiente. Al igual que la cal requiere de una buena distribución y una distribución bastante profunda (EDE, R. et al, 1966).

## **2.10 Problemática de la fruticultura en Nicaragua**

La actividad frutícola está limitada en su desarrollo potencial por factores de orden técnico y socioeconómico; sin embargo, la fruticultura en Centro América ha sido dispersa de una producción, así como de un bajo nivel de consumo per cápita.

### **2.10.1 Aspectos técnicos**

Pocos recursos humanos capacitados y desconocimientos de la tecnología de producción. En el país se encuentran pocos especialistas capaces de manejar proyectos de desarrollo frutícolas, con niveles técnicos elevados en el dominio técnico para producir frutas de alta calidad, así mismo, el poco conocimiento que lo conlleva a no aplicar la tecnología apropiada en el manejo de huertos frutales como: selección de variedades, injertos, fertilización, control de malezas entre otros (Munguía, 1998).

Investigación insipiente: No existe una investigación organizada y puntual en esta área, sin embargo, instituciones del estado y privadas han mostrado interés en desarrollar en estos últimos años tareas de investigación en cultivos como: Cítricos, piñas, aguacates entre otros (Munguía, 1998).

### **2.10.2 Aspectos Socioeconómico**

Poco crédito que se le otorga a los fruticultores, son por lo general escasos y elitistas otorgados a productores capaces de pagar el crédito a corto plazo y los altos intereses que cobran en el sistema financiero (Munguía, 2000).

Falta de asistencia técnicas gubernamental en esta área limitados por los conocimientos de manejos y aún mas la poca importancia que se le ha dado a la fruticultura (Munguía, 2000).

No existen políticas de protección al productor en la comercialización del producto en el mercado nacional o extranjeros (Munguía, 2000).

### **2.11 Zonas ecológicas del país aptas para la fruticultura**

Según Huerres (1983), las zonas que presentan aptitudes para la fruticultura son:

Zona Pacífica:

- Tierras bajas de Chinandega y León
- Pendientes de La Zona del Pacífico (Carazo), incluyendo el Carmen, San Rafael del Sur (Montelimar) y la Trinidad
- Tierras bajas de Rivas, incluyendo Belén y Tola.

Zona Central:

- Zonas alrededor de Managua, Granada y Nandaime, incluyendo Sabana Grande y Tipitapa.

- Zona de mediana elevación y precipitación pluvial moderada (pendiente oriental de Carazo), incluyendo Masaya y La Concepción.
- Zona de mediana elevación precipitación pluvial moderada. Estación seca acentuada y suelos predominantes pesados. El agua para irrigación puede ser difícil de obtener, Darío, Sébaco, Matagalpa, Estelí, Somoto, Ocotal, Jalapa y Santo Tomás.

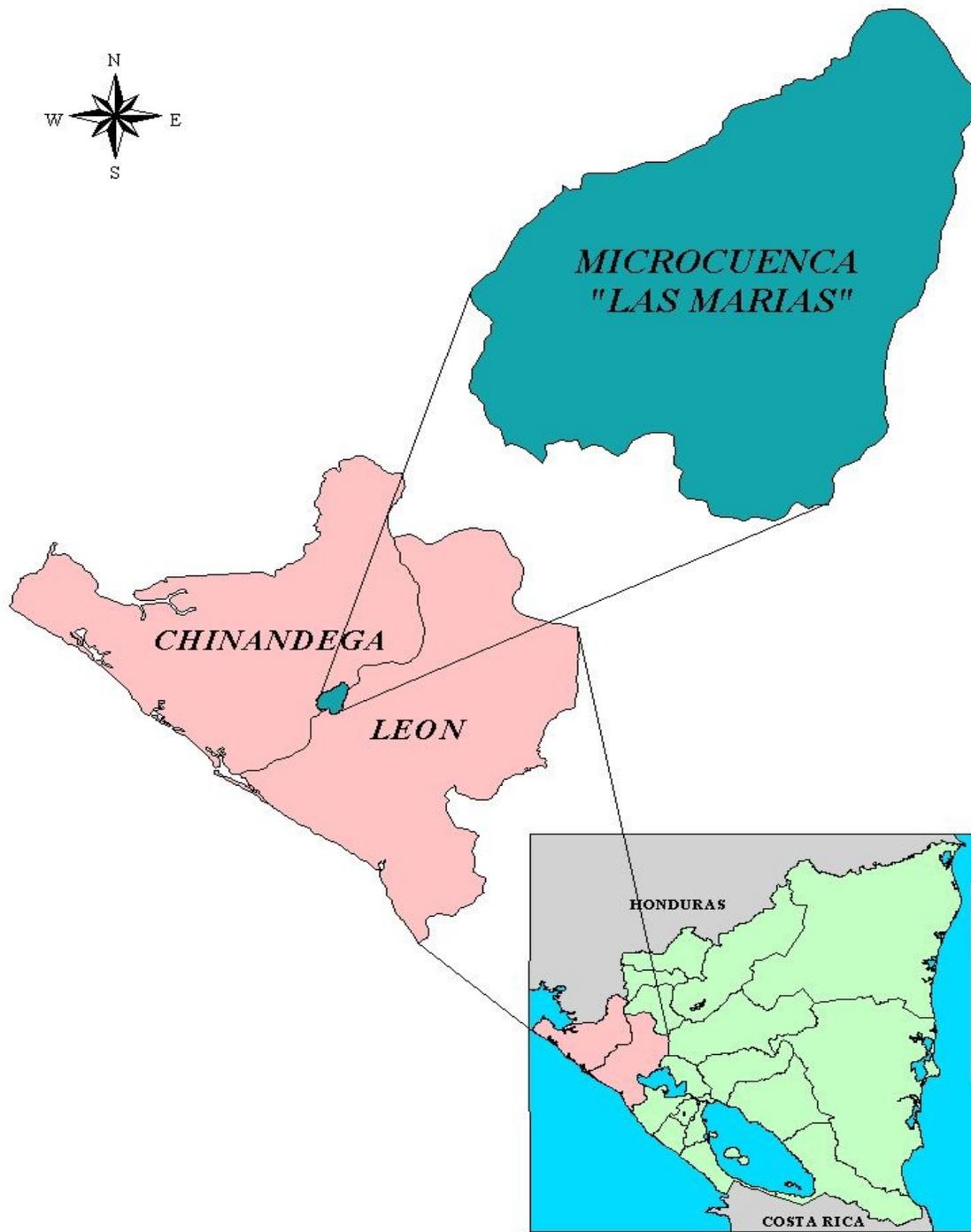
Zona Atlántico:

- Dentro de esta zona podemos incluir el Recreo, el Rama, Bluefields y Cukra Hill.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización del área de estudio**

La microcuenca Las Marías tiene una extensión territorial de 45.67 Km<sup>2</sup> y está compuesta por siete comunidades de las cuales cinco fueron objeto de estudio (Los Mangles, Las Marías, Los Portillos, Las Carpas y el cerro La Pelona), localizada entre las coordenadas 86° 55' 30" y 86° 50' 57" de longitud Oeste y 12° 37' 07" y 12° 41' 38" de latitud Norte, según las hojas topográfica del municipio de Telica del año 1989. Pertenece al departamento de León, limitando al Norte con el municipio de Villanueva, Chinandega, al sur con el municipio de León, al Este con el municipio La Reynaga y al Oeste con el municipio de Quezalaguaque y Posoltega (Hernández y Acuña, 2004). En la figura 1, se presenta la ubicación de la microcuenca Las Marías.



**Figura 1:** Mapa de ubicación del área de estudio, microcuenca Las Marías, Telica, 2004.

## **3.2 Acceso**

La microcuenca " Las Marías" tiene un camino de fácil acceso (Cauce principal) para vehículos en época seca, el cual une a las comunidades antes mencionadas, sin embargo, presentan limitantes en la época lluviosa, ya que el camino se convierte en un cause el cual se llena hasta cierta altura de agua y arena que viene de las partes altas de la microcuenca (Hernández y Acuña, 2004).

## **3.3 Características biofísicas**

### **3.3.1 Topografía**

La microcuenca se extiende desde la parte baja del ojo de agua, hasta su punto más alto 400 - 800 m.s.n.m, cerro Los Portillos y La Pelona tiene un relieve variado, desde plano a ligeramente ondulado, con pendientes de 5 al 60 % (Hernández y Acuña, 2004).

### **3.3.2 Clima**

La precipitación promedio es de aproximadamente de 1641mm., con una temperatura media de 28.2° C, humedad relativa de 73 % (ÍNETER 1971, en Hernández y Acuña 2004). La zona de vida es un bosque mediano o bajo subcaducifolio de zonas cálidas y secas (Holdridge 1987, en Hernández y Acuña, 2004).

### **3.3.3 Suelo**

Los suelos de la microcuenca Las Marías son derivados de cenizas volcánicas recientes y antiguas, además de rocas volcánicas. Estos suelos pueden ser desde altamente productivos a improductivos, recomendados para la forestería, pastizales y agricultura, con tratamientos especiales de conservación (INETER 1971, en Hernández y Acuña, 2004).

El equilibrio de acuíferos está limitado a la intensidad de uso. Estos suelos son profundos y bien drenados, van desde franco arenoso a francos arcillosos, los efectos del huracán Mitch cambiaron estructuralmente muchas áreas en altamente arenosa (INETER, 1971, en Hernández y Acuña, 2004).

### **3.3.4 Vegetación**

El bosque en la microcuenca se considera secundario con alto grado de degradación, por las actividades a que ha sido sometido, sin embargo, existen especies pioneras de la zona que a través de tratamientos silviculturales se espera buena estabilización de la masa boscosa (INETER, 1971, en Hernández y Acuña, 2004).

### **3.3.5 Uso histórico y actual del suelo de la microcuenca**

La parte baja de la microcuenca fueron afectadas por el monocultivo del algodón entre los años 1950 a 1985, esto obligó a la población campesina desplazarse hacia las laderas de los cerros, en busca de garantizar la producción de granos básicos (INETER, 1971 en Hernández y Acuña, 2004).

Hoy en día se sigue cultivando (maní, sorgo y granos básicos), pastando en áreas de vocación forestal y plantaciones forestales en las áreas más vulnerables por efectos del huracán Mitch (Hernández y Acuña, 2004).

## **3.4 PROCESO METODOLÓGICO**

Previo a la fase de campo se invitó a productores de la microcuenca a una reunión con el propósito de conocer a los productores beneficiarios y de la misma manera conocer si estos iban a tomar los compromisos requeridos en este proyecto, tales como cuidado, riego y el trabajo cultural que las especies frutales requerían; siendo beneficiados nueve fincas y una escuela en la cooperativa la pelona ubicada en dicha microcuenca.

### 3.4.1 Distribución de las fincas

Se tomaron nueve fincas y una escuela como productores beneficiarios del proyecto en la microcuenca Las Marías y se encuentran distribuidos de la siguiente manera (Figura 2).

#### Comunidades:

- Los Portillos.....1 finca ( Miguel Vásquez)
- Las Carpas.....2 fincas( Martha Caballero y Juana Caballero)
- Los Mangles.....3 fincas (Carlos Mayorga, Eugenio Pérez y Julián García).
- Las Marías.....3 fincas (Félix Chévez, Germán Ramírez y Edwin Ramírez)
- Cerro La Pelona.....1 en una escuela de la comunidad



**Figura 2:** Mapa de ubicación de las nueve fincas y una escuela en estudio,

microcuenca Las Marías, Telica, 2004.

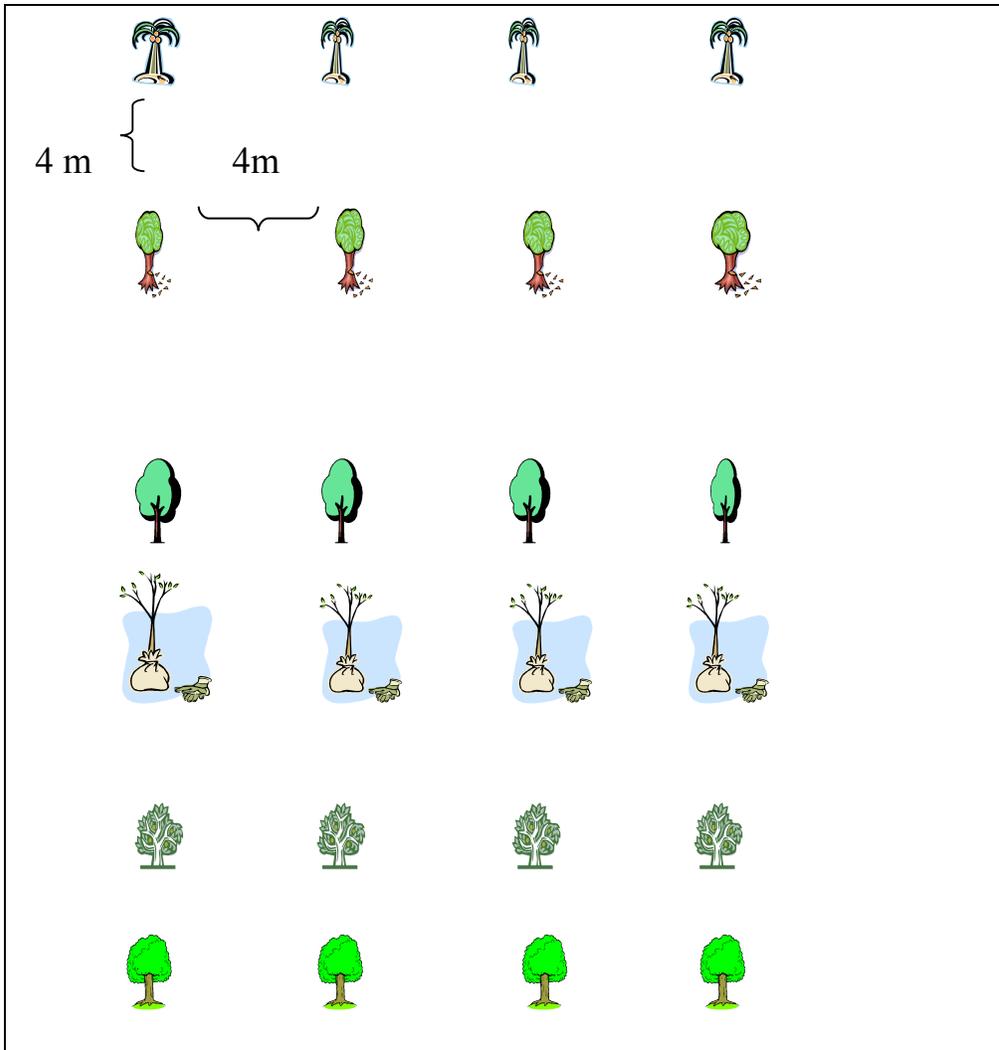
### **3.4.2 Lugar de origen de las plantas en el establecimiento**

Una vez conocidas las fincas de los beneficiarios por el proyecto, se obtuvieron las plantas en el vivero CHELOL (Cooperativa Agropecuaria “Humberto Tapia Barquero”) situada en Jinotepe, Carazo. Luego se procedió a ubicar dentro de las fincas seleccionadas.

### **3.4.3 Área y diseño de las plantaciones**

El área requerida para el establecimiento es de 336 m<sup>2</sup>, agregando un área de periferia de 304 m<sup>2</sup>, totalizando un área de 640 m<sup>2</sup>, seguidamente se procedió a la realización del hoyado, estableciendo un espaciamiento de 4 m entre hilera y entre planta (Figura 3). La descripción botánica de cada una de las especies en estudio se encuentra en anexo 1.

El diseño de esta plantación fue tomada a través de una entrevista participativa, en donde ellos han plantado de esta forma y no aceptando otra forma de plantación, pues esta forma, la han adquirido de varias generaciones pasadas, basándose en que no se presentara ningún problema en las plantas ni en su producción.



**Figura 3:** Diseño de los frutales en nueve finca y una escuela de productores beneficiarios, microcuenca Las Marías, 2004.

 Coco, 
  Naranja, 
  Limón agrio,

 Limón dulce, 
  Marañón, 
  Aguacate,

 Icaco, 
  Mango.

#### **3.4.4 Riego y aplicación de abono**

En vista de las condiciones de escasez de agua que presenta la microcuenca se buscaron alternativas en las fincas para mejorar las condiciones de humedad en las plantaciones frutales, para ello se aplicó riego por goteo utilizando botellas reciclables, colgándose una botella en cada una de las plantas, aplicando aproximadamente una gota por segundo, este fue implementado después de la segunda medición con el propósito de mejorar las condiciones antes mencionadas .

Se aplicó Abono orgánico, con el propósito de mejorar las condiciones del suelo y de proporcionar nutrientes a las plantas. El método de aplicación consistió en depositar alrededor de cada planta una cantidad de 4 onzas de material orgánico, se hizo aplicación en dos ocasiones, una, durante la primera medición de la plantación, la segunda se ejecutó antes de la tercera medición. En la primera aplicación se usó un total de 138 onzas (8.63 libras) por parcela, para un total de 86.3 libras en la 10 parcelas estudiadas, en las dos aplicaciones se empleó un total de 172.5 libras (1.725 quintales de material orgánico). Las especificaciones de la composición nutricional del material orgánico se presentan en el anexo 4. También, previo a la aplicación del abono orgánico se realizó un análisis de rutina de suelo para conocer las condiciones físico – químico del suelo, este análisis se ejecutó para cada una de las fincas de los beneficiarios del proyecto.

#### **3.4.5 Análisis de suelo**

En la parcela de cada finca se realizó un muestreo de suelos, para la extracción de estas se utilizó el barreno, para conocer sus características físico – química, (Para determinar que tipo de abono y propiedades se debía de tener este) el muestreo consistió en tomar 3 muestras de suelo por parcela, cada muestra se tomó con una profundidad de 30 centímetros desde la superficie, estas tres se mezclaron para obtener una muestra por parcela, totalizando 10 muestras, las cuales fueron llevadas

y analizadas en el laboratorio de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria. (Anexo 6 propiedades físico – químico en la microcuenca).

### 3.4.6 Variables evaluadas

En el presente estudio se evaluaron las siguientes variables, las cuales fueron consideradas importantes para el desarrollo de este:

- **Sobrevivencia:** Número de plantas que sobrevivieron durante el tiempo de medición, la medición se realizó en un período de cuatro meses realizándose conteos de plantas vivas y muertas.
- **Diámetro Basal:** Es el grosor medido en la base de la planta. La medición de esta variable se realizó para cada una de las especies frutales, con frecuencia de dos meses entre una medición y otra durante el periodo de cuatro meses. La medición se hizo con un vernier en centímetros.
- **Altura:** Se refiere a la altura total de la planta medida desde la base, a la superficie del suelo, hasta el ápice de la plantas. Esta se midió para cada una de las especies con frecuencia de dos meses entre una medición y otra, la medición se realizó con una regla centimetrada. Generalmente la altura de un árbol se mide desde el suelo hasta la punta del ápice a lo largo del fuste (INTECFOR, 1993).
- **Incremento:** Se refiere a cuanto aumenta la especie en determinado tiempo (INTECFOR, 1993), con respecto a los incrementos tanto en diámetros como en altura se tomaron promedios de las mediciones, estas se tomaron de las plantas que sobrevivieron durante el periodo del estudio para determinar el incremento se realizó restando la segunda con la primera, la tercera con la segunda y tercera medición con la primera medición, de esta manera obtener el incremento total durante el período del estudio.

Cada variable se midió en tres ocasiones con un intervalo de dos meses entre cada medición, las tres mediciones se realizaron para detectar el comportamiento de crecimiento de las especies involucradas en estudio, tanto de las 6 especies de origen injerto, como de dos especies de origen no injertadas. El comportamiento del crecimiento se detecta a través de los incrementos que van obteniendo durante los diferentes intervalos de tiempo bajo las condiciones propias de la microcuencia.

El análisis de las variables se hizo por comunidad y la valoración se estableció en base a los promedios de cada variable medida en cada intervalo de tiempo, el número de plantas por especies es reducida (40 plantas en las 10 fincas), lo que puede provocar una variación alta estadísticamente. Sólo se evalúan los promedios obtenidos en los incrementos de las especies.

#### **3.4.7 Percepción de los productores**

Con respecto a la percepción de los productores se obtuvo a través de una entrevista sencilla aplicada a cada uno de los beneficiarios (Anexo 5), una vez obtenida la información se procesó y se analizó. La entrevista se aplicó a cada productor dueño de la finca dentro de la cual se ubicó cada parcela de plantación.

#### **3.4.8 Análisis de resultados**

Los datos obtenidos en la fase de campo se llevaron a la oficina en donde se analizaron en una computadora con ayuda del programa excel, obteniendo de esta forma el porcentaje de sobrevivencia, así como los incrementos presentados por cada una de las ocho especies bajo estudio en diámetro como en altura,

Una vez obtenidos los resultados de todos los objetivos se procedió a la redacción del escrito en la versión de Microsoft Word 2000, con el sistema operativo Windows Xp.

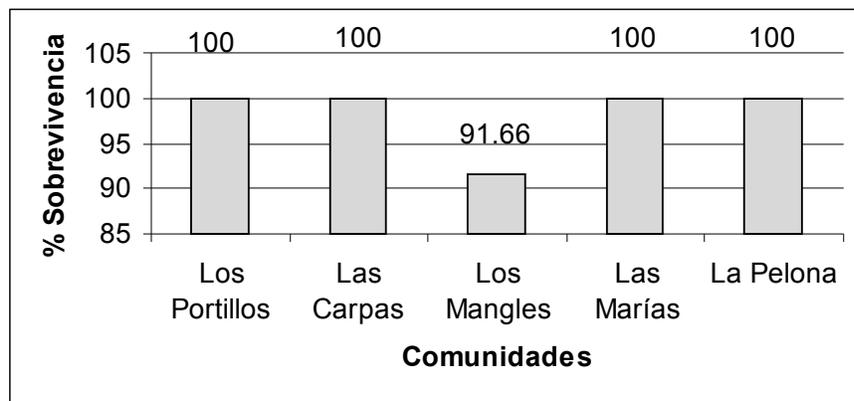
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Sobrevivencia e incrementos en diámetro y altura para cada una de las especies en estudio

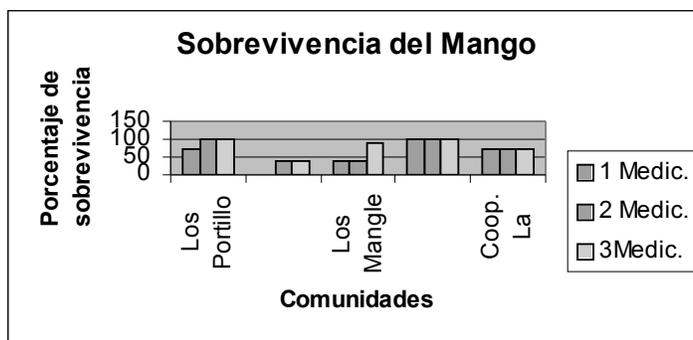
#### 4.1.1 Coco (*Coco nucifera*)

##### 4.1.1.1 Sobrevivencia

En las comunidades Los Portillos, Las Carpas, Las Marías y en la Cooperativa La Pelona (en la escuela de comunidad) las plantas de coco se mantuvieron vivas durante las tres mediciones realizadas (100 %), en el caso de la comunidad Los Mangles se presentó una sobrevivencia del 91.66 %(equivaliendo a 11 plantas) hasta finalizar el período de mediciones (Figura.4). Este comportamiento se deriva de las condiciones brindadas a las plantas de cada parcela establecida en las 10 fincas, condiciones de fertilidad del suelo, humedad y demás condiciones climáticas.



**Figura 4.** Sobrevivencia *Coco nucifera* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León. 2004.



#### **4.1.1.2 Incremento promedio en diámetro basal**

En la tabla 1, se observan los incrementos del diámetro promedio entre las mediciones realizada en la especie de Coco en las 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

Respecto al incremento presentado por el coco en las comunidades fue satisfactoria. Para la Comunidad de los Portillos incrementó en 0.48 cm entre la primera y segunda medición y un incremento de 0.50 cm. entre la segunda y la tercera medición, presentando incremento de 0.975 cm entre la primera y la tercera medición, es decir, al final del intervalo de evaluación.

La comunidad de Las Carpas presenta un incremento de 0.06 cm entre la primera y segunda medición y 0.06 cm entre la segunda y tercera medición, presentando un incremento entre la primera y tercera medición de 0.12 cm.

En Los Mangles presenta un incremento de 0.01 cm entre la primera y la segunda medición y de 0.01 cm, entre segunda y la tercera medición, dando un incremento de 0.02 cm entre la primera y tercera medición.

En Las Marías presenta incremento de 0.60 cm entre la primera y segunda medición y de 0.94 cm entre la segunda y la tercera medición, presentando un incremento de 1.54 cm de la primera a la tercera medición.

En la cooperativa La Pelona presenta un incremento de 1.25 cm entre la primera y la segunda medición y de 0.50 cm entre la segunda y la tercera medición, observándose un incremento de 1.75 cm de la primera a la tercera medición (Anexo 3).

Los mayores incrementos encontrados al final del período de medición estuvieron en La Pelona (1.75 cm), seguido de Las marías con 1.54 cm., el menor incremento lo presentó la comunidad Los Mangles con 0.02 cm.

**Tabla 1.** Incremento en diámetro promedio de *Coco nucifera* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3Med (cm)</b>
Los Portillos	2,15	2,625	0,48	3,13	0,50	0,975
Las Carpas	0,27	0,33	0,06	0,39	0,06	0,12
Los Mangles	0,02	0,03	0,01	0,04	0,01	0,02
Las Marías	1,91	2,50	0,60	3,44	0,94	1,54
La Pelona	1,75	3,00	1,25	3,50	0,50	1,75

Med.= Medición

#### **4.1.1.3 Incremento promedio en altura**

Respecto al incremento presentado por la especie de coco en las comunidades fue satisfactoria. En la Comunidad Los Portillos el incremento fue de 9.5 cm entre primera y la segunda medición y para la tercera medición incrementó en 3.50 cm. respecto a la segunda, presentando incremento de 13 cm de la tercera medición con respecto a la primera.

La comunidad Las Carpas presentó un incremento de 0.19 cm en la segunda medición respecto a la primera, en la tercera medición respecto a segunda presenta un incremento de 0.44 cm., presentando un incremento de 1.63 cm entre la primera y tercera medición.

Los Mangles presentó un incremento de 11 cm de la segunda medición respecto a la primera y de 4.00 cm., en la tercera medición respecto ala segunda; dando un incremento de 15 cm entre la primera y tercera medición.

Las Marías presentó un incremento de 14.75 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 10.58 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 25.33 cm durante el tiempo que duró el estudio.

La cooperativa La Pelona presentó un incremento de 3.88 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.50 cm en la tercera medición respecto a la segunda; observándose un incremento de 6.38 cm durante el estudio.

En la tabla 2 se representan los incrementos en altura de la especie coco en las 5 comunidades de la microcuenca Las Marías. Los mayores incrementos promedios en altura se obtuvieron en Las Marías con 25,33 cm., seguido de la comunidad de Los Mangles con 15,00 cm. El menor incremento en altura lo obtuvo Las Carpas con 1,63 cm.

**Tabla 2.** Incrementos en altura de la especie *Coco nucifera* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

Comunidad	1 Med (cm)	2 Med (cm)	Incremento (cm)	3 Med (cm)	2 a 3 Med. Incremento (cm)	1 a 3 Med incremento (cm)
Los Portillos	50,25	59,75	9,50	63,25	3,50	13,00
Las Carpas	6,28	7,47	1,19	7,91	0,44	1,63
Los Mangles	57,00	68,00	11,00	72,00	4,00	15,00
Las Marías	74,75	89,50	14,75	100,08	10,58	25,33
La Pelona	80,125	84	3,88	86,5	2,50	6,38

#### 4.1.2 Naranja (*Citrus sinensis*)

##### 4.1.2.1 Sobrevivencia

La naranja es una especie que presentó capacidad de adaptarse con facilidad a las diferentes condiciones climáticas del trópico seco. En las comunidades Los Portillos y Las Marías se obtuvo el 100 % de sobrevivencia (4 plantas y 12 plantas respectivamente), en la comunidad de Las Carpas se encontró el 87.5 % de sobrevivencia, en la comunidad Los Mangles en el período correspondiente a las mediciones presentó un 100 % de sobrevivencia (12 plantas).

La cooperativa La Pelona presentó un 25 % (1 planta) de sobrevivencia. Las plantas fueron establecidas en la escuela de la cooperativa con el propósito de incentivar en los alumnos una relación con las plantas, en el periodo en que se plantaron aun no había iniciado las clase por lo que se presentó problemas de establecimiento. Es por ello que el 75 %(3 plantas) de las plantas no sobrevivieron (Figura 5).

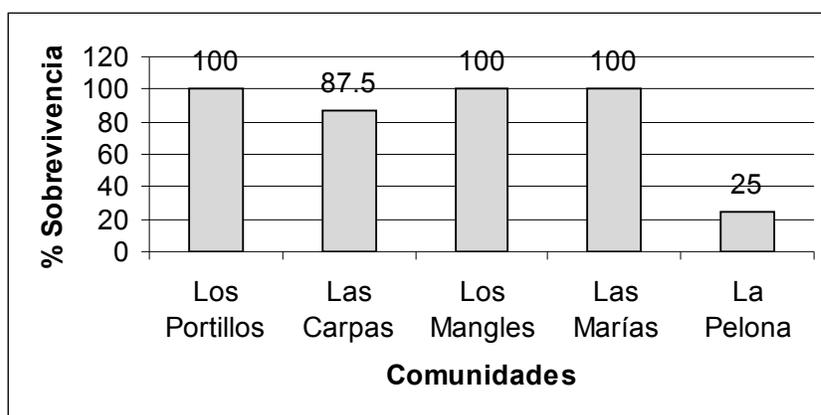


Figura 5 Sobrevivencia de la especie *Citrus sinensis* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León. 2004

#### 4.1.2.2 Incremento promedio en diámetro basal

La naranja bajo las distintas condiciones climáticas de la microcuenca pudo crecer sin tanta dificultad (tabla 3).

En la comunidad de Los Portillos se presenta un incremento de 0.425 cm de la segunda medición respecto a la primera y de 0.25 en la tercera respecto a la segunda y presenta un incremento de 0.675 cm entre la primera y tercera medición.

La Comunidad de Las Carpas presentó 0.19 cm de incremento de la segunda medición respecto a la primera y de 0.11 cm de la tercera respecto a la segunda; teniendo un incremento de 0.30 cm entre la primera y tercera medición.

La Comunidad de Los Mangles presentó un incremento de 0.28 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.32 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.60 cm durante el estudio.

La comunidad de Las Marías, presentó un incremento de 0.25 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.23 cm en la tercera medición respecto a la segunda, presentando un incremento de 0.48 cm durante el estudio. Entre los intervalos de medición los incrementos promedios no tuvieron mucha variación en esta comunidad.

En la cooperativa de La Pelona se observó un incremento de 0.20 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.10 cm en tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.30 cm en el periodo correspondiente al estudio (Anexo3).

En la tabla 3 se representan los incremento promedio del diámetro basal de la especie de Naranja en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías. Al final del período de medición, los mayores incrementos se obtuvieron en Los Portillo con 0.675 cm y en Los Mangles con 0.60 cm., los menores incrementos se tuvieron en Las Carpas y La Pelona con 0.30 cm, respectivamente.

**Tabla 3.** Incremento en diámetro de la especie *Citrus sinensis* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med</b>
Los Portillos	0,675	1,1	0,425	1,35	0,25	0,675
Las Carpas	0,64	0,83	0,19	0,94	0,11	0,30
Los Mangles	0,83	1,10	0,28	1,43	0,32	0,60
Las Marías	0,86	1,11	0,25	1,34	0,23	0,48
La Pelona	1,05	1,25	0,2	1,35	0,1	0,3

#### 4.1.2.3 Incremento promedio en altura

En la comunidad de Los Portillos se presenta un incremento de 31.55 cm de la segunda medición respecto a la primera y de 15.20 cm en la tercera respecto a la segunda; obteniéndose un incremento de 46.75 cm en el período correspondiente al estudio.

En la comunidad de Las Carpas se presenta el 13.93 cm de incremento de la segunda medición respecto a la primera y de 4.50 cm de la tercera respecto a la segunda; incrementándose en 17.93 cm durante el período de estudio.

En Los Mangles se presenta un incremento de 8.73 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 14.82 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 23.55 cm durante el estudio.

Para la comunidad de Las Marías, se presenta un incremento de 13.75 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 15.46 cm en la tercera medición respecto a la segunda, no presentando mucha variación en incremento en altura entre los intervalos de medición, presentó un incremento de 29.21 cm durante el estudio.

En la cooperativa La Pelona se presentó incrementos de 2 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 5 cm en tercera medición respecto a la segunda; teniendo incrementos casi iguales entre los período de medición, presentando un incremento de 7 cm en el periodo correspondiente al estudio. Estos incrementos se pueden calificar de bajos en relación a los incrementos presentados en las otras comunidades.

En la tabla 4, se representan incrementos promedio en altura de la especie naranja en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías. Los mayores incrementos se obtuvieron en Los Portillos con 46.75 cm., seguido de Las Marías con 29.21 cm. Los menores incrementos se obtuvieron el La Pelona.

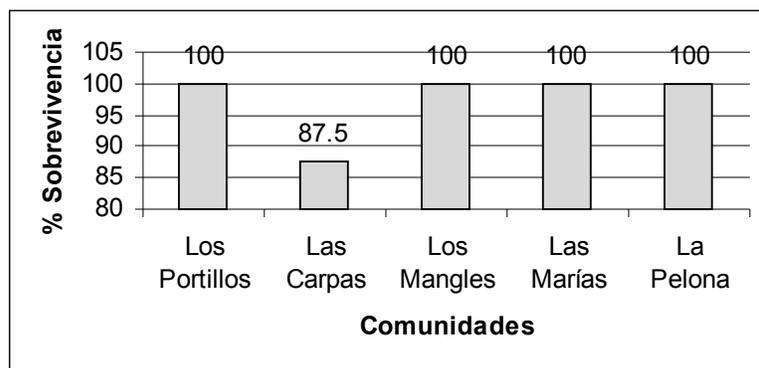
**Tabla 4.** Incrementos en altura de la especie *Citrus sisnensis* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

Comunidad	1 Med (cm)	2 Med (cm)	Incremento (cm)	3 Med (cm)	2 a 3 Med. Incremento (cm)	1 a 3 Med incremento (cm)
Los Portillos	39	70,55	31,55	85,75	15,2	46,75
Las Carpas	43,43	56,86	13,43	61,36	4,50	17,93
Los Mangles	57,82	66,55	8,73	81,36	14,82	23,55
Las Marías	57,88	71,63	13,75	87,08	15,46	29,21
La Pelona	73	75	2,0	80	5,0	7,0

#### 4.1.3 Limón Agrio (*Citrus limón L.*)

##### 4.1.3.1 Supervivencia

El Limón Agrio, al igual que la naranja, ha respondido a las condiciones climáticas que presenta la microcuenca Las Marías. Los Portillos (4 plantas), Las Marías (12 plantas) y la cooperativa La Pelona (4 plantas) presentaron el 100 % de supervivencia, en la comunidad Las Carpas solamente el 87.5 % sobrevivió (7 plantas) durante el período de medición y en Los Mangles se encontró una supervivencia de 100 % (12 plantas) en el mismo período. En la figura 6 se representa el comportamiento de supervivencia del limón agrario en las comunidades bajo estudio.



**Figura 6** Sobrevivencia de la especie *Citrus limón L* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León. 2004

#### **4.1.3.2 Incremento promedio en diámetro basal**

En la Comunidad de los Portillos las plantas presentaron un incremento de 0.40 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.19 cm en la tercera medición respecto a la segunda presentando un incremento de 0.59 cm al final del período de medición.

En la comunidad de Las Carpas se encontró un incremento de 0.19 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.24 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.42 cm durante el estudio.

En la Comunidad de Los Mangles las plantas presentaron un incremento de 0.22 cm en la segunda medición con respecto a la primera, de 0.34 cm en la tercera medición respecto a la segunda; siendo el incremento durante el estudio de 0.56 cm.

Para la comunidad de Las Marías las plantas presentaron un incremento de 0.45 cm en la segunda medición respecto a la primera, de 0.84 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 1.39 cm durante el estudio. Los valores presentados para esta comunidad permite ver que se da una variación de los incrementos en diámetro basal entre los período de medición, esto indica que el sitio brindó las condiciones favorables para el establecimiento de las plantas.

En la Cooperativa de La Pelona se encontró un incremento de 0.18 cm. en la segunda medición respecto a la primera y de 0.13 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 0.31 cm durante el estudio (Anexo 3).

En la tabla 5, se representa el comportamiento del incremento en diámetro basal de las especie en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

Los mayores incrementos de las especies se encontraron en Las Marías con 1,29 centímetros, seguido Los Portillos con 0.59 centímetros. Los incrementos menores se obtuvieron en La Pelona con 0.31 centímetros (Tabla 5).

**Tabla 5.** Incremento en diámetro de la especie Citrus limón L. en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>
Los Portillos	0,73	1,13	0,40	1,31	0,18	0,58
Las Carpas	0,57	0,76	0,19	0,99	0,24	0,42
Los Mangles	0,80	1,02	0,22	1,36	0,34	0,56
Las Marías	0,77	1,22	0,45	2,06	0,84	1,29
La Pelona	0,93	1,11	0,18	1,24	0,13	0,31

#### **4.1.3.3 Incremento promedio en altura**

Para la comunidad de los Portillos los incremento en altura fueron de 13.5 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 6.50 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 20. cm en el periodo correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Las Carpas se presentó un incremento de 11.86 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 4.43 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 16.29 cm durante el estudio.

En la Comunidad de Los Mangles el incremento fue de 9.27 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 20.55 cm de la tercera medición respecto a la segunda; siendo el incremento durante el estudio de 29.82 cm.

La comunidad de Las Marías presentó un incremento de 34.54 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 29.67 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 64.21 cm durante el período de estudio. Los valores presentados para esta comunidad permite ver que se da una variación de los incrementos en altura entre los período de medición, esto indica que el sitio brindó las condiciones favorables para el establecimiento de las plantas.

En la Cooperativa de la Pelona se encontró un incremento de 3 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.50 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 5.50 cm durante el estudio.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Las Marías con 64.21 centímetros, seguido de Los Mangles con 29.82 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 5.5 centímetros (Tabla 6).

En la tabla 6, se observa el comportamiento de los incrementos promedios en altura de la especie Limón agrio en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 6.** Incrementos en altura de la especie Citrus limón L. en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

Comunidad	1 Med (cm)	2 Med (cm)	Incremento (cm)	3 Med (cm)	2 a 3 Med. Incremento (cm)	1 a 3 Med incremento (cm)
Los Portillos	49,50	63,00	13,50	69,50	6,50	20,00
Las Carpas	35,43	47,29	11,86	51,71	4,43	16,29
Los Mangles	60,91	70,18	9,27	90,73	20,55	29,82
Las Marías	54,38	88,92	34,54	118,58	29,67	64,21
La Pelona	57,25	60,25	3,00	62,75	2,50	5,50

#### 4.1.4. Limón Dulce (*Citrus aurantifolia*)

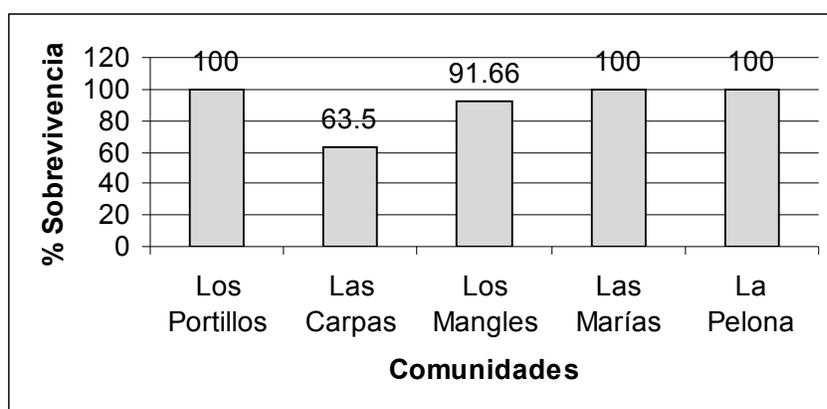
##### 4.1.4.1 Sobrevivencia

El Limón Dulce, pudo sobrevivir a condiciones agroecológicas del trópico seco presentes en la microcuenca. Las plantas de limón dulce, para las comunidades Los

Portillos, Las Marías y la cooperativa La Pelona presentaron el 100 % de sobrevivencia (4 plantas y 12 plantas respectivamente), solamente en la comunidad Las carpas presentó el 63.5 % de Sobrevivencia (6 plantas).

En la comunidad de los Mangles se encontró una sobrevivencia del 91.66 % (11 plantas).

En la figura 7, se representa el comportamiento de la sobrevivencia del limón dulce en las 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.



**Figura 7** Sobrevivencia de la especie *Citrus aurantifolia* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León. 2004

#### 4.1.4.2 Incremento promedio en diámetro basal

El Limón Dulce al igual que todos los cítricos, ha presentado la capacidad de desarrollarse bajo las condiciones climáticas de la microcuenca.

La Comunidad de Los Portillos presenta un incremento de 0.35 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.20 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento del diámetro durante el estudio de 0.55 cm.

En la comunidad de Las Carpas se observó un incremento en diámetro de 0.44 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.38 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.82 cm durante el periodo correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Los Mangles las plantas presentaron un incremento de 0.28 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 0.24 cm en la tercera medición respecto a la segunda; incrementándose en 0.52 cm en el momento que culmina el estudio.

En Las Marías el diámetro se incrementa en 0.04 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.04 cm en la tercera medición respecto al segunda; encontrando un incremento de 0.08 cm al final del período de estudio. En esta comunidad no hubo variación en los incrementos del diámetro promedio.

En la Cooperativa de La Pelona, el diámetro presentó un incremento de 0.10 cm y de 0.08 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.18 cm durante el estudio (Anexo 3).

Los mayores incrementos promedios en diámetros basal encontrados fueron en Las Carpas con 0.82 centímetros, seguido de Los Portillo con 0.55 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en Las Marías con 0.08 centímetros (Tabla 7).

En la tabla 7, se representan los incrementos promedios en diámetro de la especie de Limón Dulce en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 7.** Incremento en diámetro de la especie *Citrus aurantifolia* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>
--------------------	----------------------	----------------------	--	-----------------------	--	--

Los Portillos	0,80	1,15	0,35	1,35	0,20	0,55
Las Carpas	0,70	1,14	0,44	1,52	0,38	0,82
Los Mangles	0,74	1,01	0,28	1,26	0,24	0,52
Las Marías	0,09	0,13	0,04	0,17	0,04	0,08
La pelona	0,95	1,05	0,10	1,13	0,08	0,18

#### **4.1.4.3 Incremento promedio en altura**

La Comunidad de Los Portillos presentó un incremento de 19.5 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 3.5 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 23 cm al final del periodo de estudio.

Para la comunidad de Las Carpas las planta obtuvieron un incremento de 34.10 cm en la segunda medición respecto a la primera y 5.60 cm en tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 39.70 cm en tercera medición respecto a la primera, es decir, al final del período de estudio.

En la Comunidad de Los Mangles se presentó un incremento de 14.45 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 17.73 cm de la tercera medición respecto a la segunda; siendo el incremento durante el estudio de 32.18 cm.

Para la comunidad de Las Marías se encontró un incremento de 2.62 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 3.47 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 6.13 cm durante el estudio. Los valores presentados para esta comunidad permite ver que se da una variación de los incrementos promedios en altura entre los período de medición, esto indica que el sitio brindó las condiciones favorables para el establecimiento de las plantas.

Para la cooperativa La Pelona se presentó un incremento de 2.63 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.25 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 4.8 cm al final del estudio.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Las Carpas con 39.7 centímetros, seguido de Los Mangles con 32.18 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 4.88 centímetros (Tabla 8).

En la Tabla 8, se representa el comportamiento de los incrementos promedio en altura de la especie Limón dulce en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 8.** Incrementos en altura de la especie *Citrus aurantifolia* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

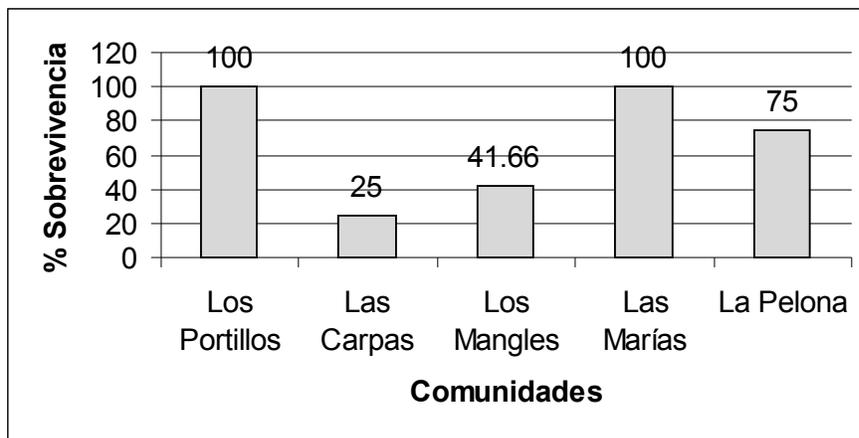
Comunidad	1 Med (cm)	2 Med (cm)	Incremento (cm)	3 Med (cm)	2 a 3 Med. Incremento (cm)	1 a 3 Med incremento (cm)
Los Portillos	47,75	67,25	19,50	70,75	3,50	23,00
Las Carpas	34,90	69,00	34,10	74,60	5,60	39,70
Los Mangles	38,73	53,18	14,45	70,91	17,73	32,18
Las Marías	5,29	7,95	2,65	11,42	3,47	6,13
La Pelona	53,13	55,75	2,63	58,00	2,25	4,88

#### 4.1.5. Marañón (*Anacardium occidentale*)

##### 4.1.5.1. Sobrevivencia

En la comunidad Los Portillos y en Las Marías se encontró un 100 % de sobrevivencia durante el período de medición (4 plantas), en señal de una buena atención y cuidado de parte del productor, no obstante en la comunidad Las Carpas solamente el 25 % sobrevivió (3 plantas), esto debido a que, la atención necesaria no se brindó. En la comunidad Los Mangles presentó un 41.66 % (5 plantas).

En La cooperativa La Pelona el 75 % de las plantas sobrevivieron (4 plantas),. En la figura 8 se representa el comportamiento de la sobrevivencia de la especie de Marañón en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.



**Figura 8** Supervivencia de la especie *Anacardium occidentale* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León. 2004

#### 4.1.5.2 Incremento promedio en diámetro basal

El marañón es otra de las especies que ha sobrevivido bajo las condiciones climáticas que presenta la microcuenca Las Marías.

Para la Comunidad de Los Portillos se presentó un incremento de 0.33 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.24 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.57 cm en el periodo correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Las Carpas se encontró un incremento de 0.10 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.60 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.70 cm al final del estudio.

En la comunidad de Los Mangles se presentó un incremento de 0.06 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 0.16 cm de la tercera medición respecto a la segunda; obteniendo un incremento al final del estudio de 0.22 cm.

Para La comunidad de Las Marías se obtuvo un incremento de 0.37 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.35 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.72 cm al final del estudio.

Para la cooperativa La Pelona las plantas presentaron un incremento de 0.18 cm. en la segunda medición respecto a la primera y de 0.09 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 0.27 cm al final del estudio (Anexo 3).

Los mayores incrementos promedios en diámetros basal encontrados fueron en Las Marías con 0.72 centímetros, seguido de Las Carpas con 0.70 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en Las Mangles con 0.22 centímetros (Tabla 9).

En la tabla 9 se representa el comportamiento del incremento en diámetro promedio de la especie de Marañón en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 9.** Incremento del diámetro promedio de la especie *Anacardium occidentale* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>
Los portillos	0,60	0,93	0,33	1,16	0,24	0,56
Las carpas	0,40	0,50	0,10	1,10	0,60	0,70
Los mangles	0,59	0,65	0,06	0,81	0,16	0,22
Las marías	0,60	0,97	0,37	1,31	0,35	0,72
La pelona	0,67	0,78	0,18	0,83	0,09	0,27

#### **4.1.5.3 Incremento promedio en altura**

Para la comunidad de Los Portillos se encontró un incremento de 16.25 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 4.75 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 21 cm en el período correspondiente al estudio.

La comunidad de Las Carpas presentó un incremento de 3.00 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 10.50 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 13.50 cm al final del estudio.

En la comunidad de Los Mangles se obtuvo un incremento de 7.00 cm en la segunda medición con respecto a la primera y presentando un incremento de 8.00 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentó un incremento de 15.00 cm en la tercera medición con respecto a la primera, es decir, al final del estudio.

Para la comunidad de Las Marías se observó un incremento de 13.17 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 23.58 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 36.75cm al final del estudio.

Para la cooperativa La Pelona las plantas presentaron un incremento de 2.67cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.67 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 3.34 cm al final del estudio.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Las Marías con 36.75 centímetros, seguido de Los Portillos con 21 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 3.34 centímetros (Tabla 10).

En la tabla 10 se representa el comportamiento del incremento promedio en altura de la especie Marañón en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 10.** Incrementos en altura de la especie *Anacardium occidentale* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidad</b>	<b>1 Med (cm)</b>	<b>2 Med (cm)</b>	<b>Incremento (cm)</b>	<b>3 Med (cm)</b>	<b>2 a 3 Med. Incremento (cm)</b>	<b>1 a 3 Med incremento (cm)</b>
Los Portillos	43,75	60,00	16,25	64,75	4,75	21,00
Las Carpas	23,50	26,50	3,00	37,00	10,50	13,50
Los Mangles	34,00	41,00	7,00	49,00	8,00	15,00
Las Marías	43,50	56,67	13,17	80,25	23,58	36,75
La Pelona	37,33	40,00	2,67	40,67	0.67	3.34

#### **4.1.6 Aguacate (*Persea americana*)**

##### **4.1.6.1 Supervivencia**

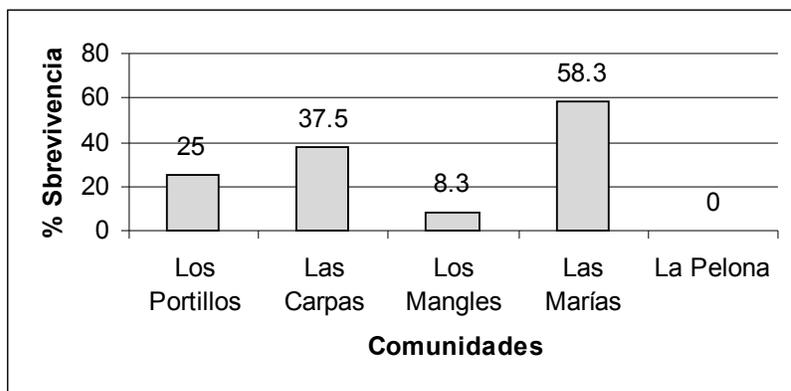
El Aguacate una especie que necesita de mucho atención, sobretodo durante el primer año. En la comunidad de Los Portillos se le proporcionó la atención necesaria por parte del productor, sin embargo, en el resto de productores el abastecimiento de agua fue deficiente y esto dio como resultado que no se le proporcionara el riego necesario a las plantas por lo que sólo se obtuvo el 25 % de supervivencia (1 plantas).

En la comunidad de Las Carpas se presentó el 37.5 % de supervivencia durante el periodo correspondiente a las mediciones (3 plantas).

En la comunidad de Los Mangles se encontró el 9.2 % de supervivencia (5 plantas), esto se debe al poco interés presentado por los productores, presentándoles descuidos por lo que no se les asignaba el riego requerido para las plantas y de igual manera esta especie fue afectadas por animales caprinos que se .las estaban comiendo.

Para la cooperativa de La Pelona se obtuvo 0 % de supervivencia, la dificultad principal en este caso fue la falta de atención a la plantación. En la figura 9, se

representa el comportamiento de sobrevivencia de la especie de aguacate en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.



**Figura 9** Sobrevivencia de la especie *Persea americana* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

#### 4.1.6.2 Incremento promedio en diámetro basal

El aguacate fue una de las especies que presentó problemas de sobrevivencia debido a la complementación de humedad y falta de cuidado.

Para la comunidad de Los Portillos se presentó un incremento de 0.30 cm. en la segunda medición respecto a la primera y de 0.00 cm. en tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.30 cm. entre la primera y tercera medición, es decir, al final del estudio.

Para la comunidad de Las Carpas se presenta un incremento de 0.17 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.10 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.27 cm al final del estudio.

En la comunidad de Los Mangles se presenta un incremento de 0.10 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.30 cm en la tercera medición respecto a la segunda, y 0.40 cm en la tercera medición respecto a la primera siendo, es decir al final del período de medición.

Para la comunidad de Las Marías se obtuvo un incremento de 0.21 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.46 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.67 cm al final del estudio. Los valores presentados para esta comunidad permite ver que se da una variación de los incrementos promedios en diámetro entre los período de medición, esto indica que el sitio brindó las condiciones favorables para el establecimiento de las plantas.

Para la Cooperativa de la Pelona no presenta valores, debido a que las especies plantadas no sobrevivieron.

Los mayores incrementos promedios en diámetros basal encontrados fueron en Las Marías con 0.67 centímetros, seguido de Los Mangles con 0.40 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en Las Carpas con 0.27 centímetros, no se menciona La Pelona, porque no hubo sobrevivencia (Tabla 11).

En la tabla 11, se representa el comportamiento del incremento en diámetro basal promedio de la especie de aguacate en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 11.** Incremento en diámetro de la especie *Persea americana* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>
Los Portillos	0,7	1	0,30	1	0,0	0,3
Las Carpas	0,77	0,93	0,17	1,03	0,10	0,27
Los Mangles	0,75	0,80	0,10	1,05	0,3	0,40
Las Marías	0,76	0,98	0,21	1,44	0,46	0,67
La Pelona	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### **4.1.6.3 Incremento promedio en altura**

Para la comunidad de los Portillos se observó un incremento de 7 cm en la segunda medición respecto a la primera y 15 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 22.00 cm en tercera medición respecto a la primera, es decir, al final del período de medición.

Para la comunidad de Las Carpas se presenta un incremento de 1.67 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.00 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 3.67 cm al final del estudio.

En la comunidad de Los Mangles se obtuvo un incremento en altura de 5.00 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 1.00 cm en la tercera medición respecto a la segunda, siendo el incremento al final de la medición de 6cm.

Para la comunidad de Las Marías se observó un incremento de 5.86 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 9.71 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 15.57 cm al final del estudio.

Para la cooperativa de la Pelona no hubo sobrevivencia.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Los Portillos con 22.0 centímetros, seguido de Las Marías con 15.57 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en Las Carpas con 3.67 centímetros (Tabla 12). La Pelona no se menciona, porque no hubo sobrevivencia.

En la tabla 12, se representa el comportamiento del incremento promedio en altura de la especie Aguacate en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 12.** Incrementos en altura de la especie *Persea americana* en las comunidades de la micro cuenca Las Marías, Telica, 2004.

Comunidad	1 med (cm)	2 med (cm)	Incremento (cm)	3 med	2 a 3 med. Incremento (cm)	1 a 3 medic incremento (cm)
Los Portillos	45	52	7,0	67	15,0	22,0
Las Carpas	28,67	30,33	1,67	32,33	2,00	3,67
Los Mangles	48	53	5,0	54	1,0	6,0
Las Marías	40,29	46,14	5,86	55,86	9,71	15,57
La Pelona	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 4.1.7 Icaco (*Chrysobalanus icaco*)

##### 4.1.7.1 Sobrevivencia

El Icaco es una planta que con la atención requerida sobrevive a las condiciones que presenta la microcuenca.

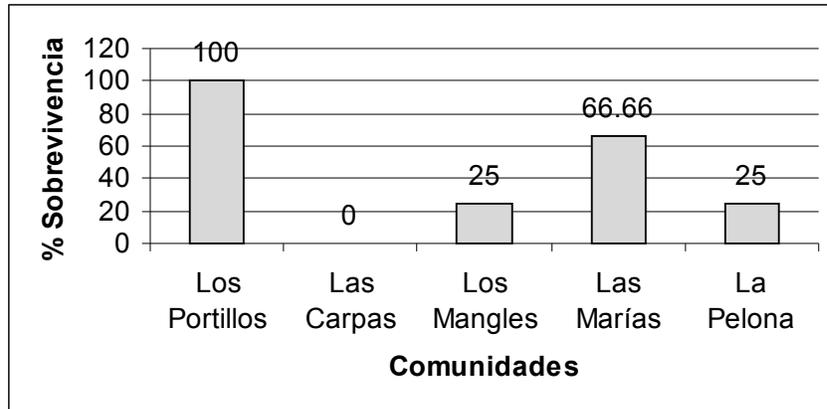
En la comunidad Los Portillos presentó el 100 % de sobrevivencia (4 plantas).

En la comunidad de Las Carpas todas las plantas se murieron.

En Los Mangles se encontró sólo un 25 % de sobrevivencia.

En Las Marías, se obtuvo el 66.66 % de sobrevivencia.

Para la cooperativa La Pelona se observó un 25 % de sobrevivencia (1 planta) en el periodo correspondiente a las mediciones, se puede mencionar que en este sitio no se cuidaron las plantas debidamente por parte del productor. En la figura 10 se representa el comportamiento de sobrevivencia de la especie de Icaco en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.



**Figura 10** Sobrevivencia de la especie *Chrysobalanus icaco* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

#### 4.1.7.2 Incremento promedio en diámetro basal

Las plantas de icaco presentan características de incrementos reducidos debido a que se trata de una especie de crecimiento lento (Tabla 13).

En la comunidad de Los Portillos se presentó un incremento de 0.18 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.09 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.27 cm en el periodo correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Las Carpas no se presentan valores debido a que las plantas no sobrevivieron.

En la comunidad de Los Mangles se observó un incremento de 0.17 cm en la segunda medición respecto a la primera, 0.13 cm se incremento en la tercera medición respecto a la segunda y de 0.30 cm en la tercera medición respecto a la primera.

Para la comunidad de Las Marías se obtuvo un incremento de 0.16 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.56 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.72 cm al final del estudio. La diferencia entre los dos primeros valores de los incrementos se debe a que el sitio puede reunir las condiciones de suelo y clima favorables al establecimiento de las plantas de esta especie.

Para la cooperativa de La Pelona se presentó un incremento 0.15 cm entre la primera y segunda medición y de 0.05 cm entre la segunda y tercera medición; entre la primera y tercera medición se observó un incremento de 0.20 cm., es decir, al final de la medición.

Los mayores incrementos promedios en diámetros basal encontrados fueron en Las Marías con 0.72 centímetros, seguido de Los Mangles con 0.30 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 0.20 centímetros, no se menciona Las Carpas, porque no hubo sobrevivencia (Tabla 13).

En la tabla 13, se representa Incremento en diámetro de la especie de Icaco en las comunidades bajo estudio.

**Tabla 13.** Incremento en diámetro de la especie *Chrysobalanus icaco* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3Med (cm)</b>
Los Portillos	0,25	0,43	0,18	0,51	0,09	0,26
Las Carpas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Los Mangles	0,30	0,47	0,17	0,60	0,13	0,30
Las Marías	0,26	0,43	0,16	0,99	0,56	0,72
La Pelona	0,60	0,75	0,15	0,80	0,05	0,20

#### **4.1.7.3 Incremento promedio en altura**

Para la comunidad de Los Portillos se encontró un incremento de 7.13 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.25 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 9.38 cm al final del período de estudio.

Para la comunidad de Las Carpas no se presentan valores puesto que las plantaciones se murieron.

En la comunidad de Los Mangles presenta un incremento de 10.00 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 10.67 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; de tal modo que presenta un incremento de 20.67 cm de altura al final del estudio.

Para la comunidad de Las Marías presenta un incremento de 11.00 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 5.25 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 16.25 cm al final del estudio. La diferencia entre los dos primeros valores se atribuye a las condiciones favorables que presenta los sitios para el establecimiento de esta especie plantada.

Para la cooperativa de La Pelona presenta un incremento de 6.00 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.00 cm en la tercera medición respecto a la segunda, dando un incremento de 8.00 cm al final del estudio.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Los Mangles con 20.67 centímetros, seguido de Las Marías con 16.25 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 8.0 centímetros (Tabla 14). Las Carpas no se menciona, porque no hubo sobrevivencia.

En la tabla 14, se representa el comportamiento del incremento promedio en altura de la especie icaco en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 14.** Incremento promedio en altura de la especie *Chrysobalanus icaco* americana en las comunidades de la micro cuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidad</b>	<b>1 Med (cm)</b>	<b>2 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1 a 2 (cm)</b>	<b>3 Med (cm)</b>	<b>2 a 3 Med. Incremento (cm)</b>	<b>1 a 3 Medic incremento (cm)</b>
Los Portillos	20,25	27,38	7,13	29,63	2,25	9,38
Las Carpas	0	0	0	0	0	0
Los Mangles	24,00	34,00	10,00	44,67	10,67	20,67
Las Marías	21,00	32,00	11,00	37,25	5,25	16,25
La Pelona	36	42	6,00	44	2,00	8,00

#### **4.1.8 Mango. (*Mangifera indica*)**

##### **4.1.8.1 Sobrevivencia**

La especie de mango presentó capacidad de establecimiento a las condiciones de clima de la microcuenca.

En la comunidad Los Portillos para la primera medición se observó el 75 % de sobrevivencia, A partir de la segunda medición se aplicó riego por goteo con botellas reciclables con el propósito de minimizar los riesgos que se pueden ocasionar con sequía.

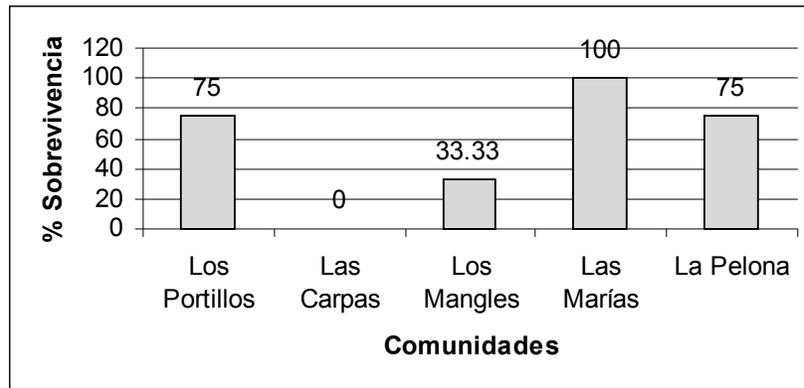
En la comunidad Las Carpas no hubo sobrevivencia de las plantas.

En la comunidad de Los Mangles, presentaron un 33.33 % de sobrevivencia (4 plantas).

En Las Marías hubo un 100 % de sobrevivencia (12 plantas), por parte de los productores se les proporcionó la atención merecida a las plantitas.

En la cooperativa La Pelona la sobrevivencia fue de un 75 % (3 plantas).

En la figura 11, se representa el comportamiento de sobrevivencia de la especie de Icaco en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.



**Figura 11** Sobrevivencia de la especie *Mangifera indica* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

#### 4.1.8.2 Incremento promedio en diámetro basal

El mango fue una de las especies que experimentó un crecimiento lento y se asume que fue por las condiciones de la zona.

Para la comunidad de Los Portillos se presentó un incremento de 0.17 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.42 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.59 cm al final del período de medición.

Para la comunidad de Las Carpas no se presentan datos debido a que las plantas no sobrevivieron.

En la comunidad de Los Mangles presenta un incremento de 0.95 cm en la segunda medición con respecto a la primera y de 0.6 cm tercera medición respecto a la segunda; teniendo un incremento de 1.10 cm. al final del estudio.

Para la comunidad de Las Marías presenta un incremento de 0.35 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.24 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 0.59 cm al final del estudio.

Para la cooperativa La Pelona se presentó un incremento de 0.20 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 0.04 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 0.24 cm al final del estudio (Anexo 3).

Los mayores incrementos promedios en diámetros basal encontrados fueron en Los Mangles con 1.10 centímetros, seguido de Las Marías con 0.61 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 0.24 centímetros, no se menciona Las Carpas, porque no hubo sobrevivencia (Tabla 15).

En la tabla 15, se representa el comportamiento del incremento en diámetro basal promedio de la especie de Mango en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 15.** Incremento en diámetro promedio de la especie *Mangifera indica* en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

<b>Comunidades</b>	<b>1Med (cm)</b>	<b>2 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-2 Med (cm)</b>	<b>3Med (cm)</b>	<b>Incremento 2-3 Med (cm)</b>	<b>Incremento 1-3 Med (cm)</b>
Los Portillos	0,67	0,83	0,17	1,25	0,42	0,59
Las Carpas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Los Mangles	0,78	0,95	0,18	1,01	0,06	1,10
Las Marías	0,81	1,15	0,34	1,42	0,27	0,61
La Pelona	1,20	1,40	0,20	1,44	0,04	0,24

#### 4.1.8.3 Incremento promedio en altura

Para la comunidad de Los Portillos se encontró un incremento de 6.67 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.33 cm en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 9.00 cm al final del período correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Las Carpas no se presentan valores debido a que las plantas no sobrevivieron. No se aplicaron los cuidados requeridos por parte de los productores.

En la comunidad de Los Mangles presentaron un incremento de 8.50 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 6.25 en la tercera medición respecto a la segunda; presentando un incremento de 14.75 cm al final del período correspondiente al estudio.

Para la comunidad de Las Marías presentó un incremento de 11.42 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 13.00 cm en la tercera medición con respecto a la segunda; presentando un incremento de 24.52 cm al final del estudio.

Para la cooperativa de La Pelona se presentó un incremento de 3.33 cm en la segunda medición respecto a la primera y de 2.17 cm en la tercera medición respecto a la segunda; dando un incremento de 5.50 cm al final del estudio.

Los mayores incrementos promedios en altura encontrados fueron en Las Marías con 24.42 centímetros, seguido de Los Mangles con 14.75 centímetros. Los incrementos más bajos se obtuvieron en La Pelona con 5.5 centímetros (Tabla 16). Las Carpas no se mencionan, porque no hubo sobrevivencia.

En la tabla 16 se representa el comportamiento del incremento promedio en altura de la especie Mango en 5 comunidades de la microcuenca Las Marías.

**Tabla 16** Incremento promedio en Altura de la especie *Mangifera indica* en las comunidades de la micro cuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

Comunidad	1 Med (cm)	2Med (cm)	Incremento (cm)	3Med (cm)	2 a 3 Med. Incremento (cm)	1 a 3 Med incremento (cm)
Los Portillos	27,33	34,00	6,67	36,33	2,33	9,00
Las Carpas	0	0	0	0	0	0
Los Mangles	31,00	39,50	8,50	45,75	6,25	14,75
Las Marías	32,00	43,42	11,42	56,42	13,00	24,42
La Pelona	42,67	46,00	3,33	48,17	2,17	5,50

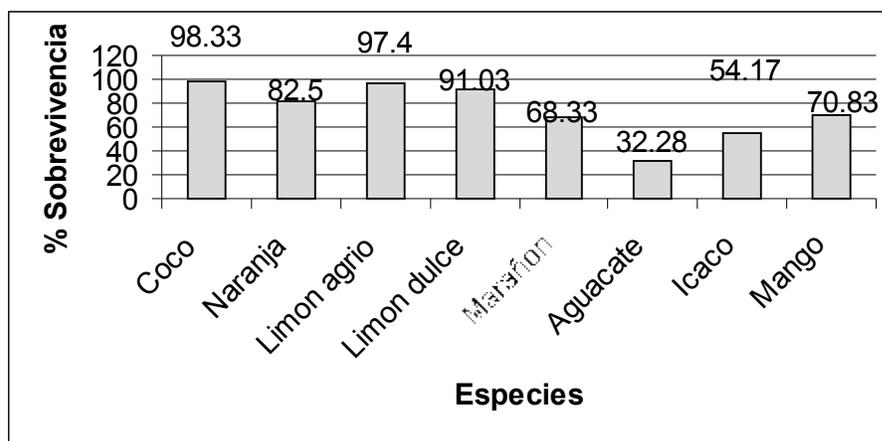
#### 4.2. Supervivencia e incrementos en diámetro y altura de las especies plantadas en la microcuenca

##### 4.2.1 Supervivencia

De manera general, la supervivencia para la microcuenca Las Marías es de 74 %, considerándose como una supervivencia satisfactoria, en donde la mayoría de las especies han presentado capacidad de establecimiento bajo las condiciones que presenta la zona (condición de zona seca), y limitantes a las que las plantas tuvieron sometidas, sin embargo, para mejorar las condiciones de las mismas se aplicó abonos orgánicos para contribuir al mejoramiento de las condiciones del suelos en propiedades físicas y químicas y se complementó la humedad aplicando riego por goteo, utilizando botellas plásticas reciclables.

La supervivencia promedio de la especie de coco es de 98.33 %, la especie de limón agrio con 97.8, la especie de limón dulce con 91.03 %, la especie de naranja con 82.5 % de supervivencia, la especie de manco con 70.83 %, el marañón con 68.33

%, la especie de icaco con 54.17 % y la especie Aguacate con 32.28 % de sobrevivencia en las cinco comunidades de la microcuenca las Marías.



**Figura 12** Sobrevivencia de las ocho especies en las comunidades de la microcuenca Las Marías, Telica, León, 2004.

#### 4.2.2 Incrementos promedio en diámetro basal

Respecto al incremento en diámetro para la microcuenca Las Marías, la especie de coco presentó un incremento al final del período de medición de 0.88 cm, el limón agrio con 0.52 cm., el marañón con 0.49 cm., el limón dulce con 0.43 cm., el mango con un incremento de 0.42 cm., el aguacate con 0.39 cm., el icaco con 0.37 cm. y la naranja dulce que incrementó en 0.18 cm. Se puede observar en estos datos que el limón agrio tuvo un mejor comportamiento en incremento en diámetro basal.

#### 4.2.3 Incrementos promedio en altura

Respecto al incremento en altura para la microcuenca Las Marías, la especie naranja dulce incrementó 23.49 cm. al final del período de medición, el limón agrio

con 21.20 cm., el limón dulce con 21.18 cm., el marañón con 18.25 cm, la especie de mango que incrementó en 13.42 cm., el icaco con 13.37 cm., el coco presentó un incremento de 12.27 cm, y el aguacate con 11.81 cm.

#### **4.3 Percepción de los productores en cuanto al establecimiento y manejo de los frutales dentro de sus fincas.**

Los productores beneficiados de las comunidades mostraron interés por los tipos de especies frutales y por las indicaciones técnicas necesarias para el establecimiento y manejo requerido para las especies productivas, de tal modo que no dudaban por parte de la mayoría de los productores beneficiarios en dedicarle el tiempo que las plantas requería para que estas presentaran las condiciones optimas y así con la producción.

Aunque en la zona se presenten grandes limitantes pondrán de su parte para que por medio de ellos puedan ser satisfechas todas las necesidades que las plantas presenten, por lo que presentan un gran agradecimiento con la Universidad Nacional Agraria por haberles dado la oportunidad de ser tomados en cuenta con este proyecto (uno de los más importantes para los productores), al igual con FUNICA, que estuvo dispuesto a proporcionar el financiamiento de este.

## V. CONCLUSIONES

- La sobrevivencia promedio para la microcuenca es de 74 %, considerándose satisfactoria, pese a las limitantes que enfrentaron como la falta de agua y cuidados necesarios. Presentando los mayores porcentajes de sobrevivencia las especies de coco con el 98.33 %, limón agrio con el 97.4 y limón dulce con 91.03 %.
- Las especies que presentan mayores incrementos en diámetro son las especies de coco con 0.88 cm, el limón agrio con 0.52 cm y el marañón con 0.49 cm, respondieron a las condiciones de la microcuenca.
- Las especies que presentan mayores incrementos en altura son las especies de naranja con 23.49 cm, limón agrio con 21.20 cm, y el limón dulce con 21.18 cm.
- De acuerdo a la percepción que presentan los productores con las plantaciones, señalando satisfacción por la atención que se les debía de aplicar a estas, los que les incentivó a dar atención a las plantaciones por parte de los beneficiarios.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Mantener el sistema de riego por goteo, preferiblemente utilizando botellas reciclables, por sus bajos costos y a la vez se ahorra desperdicios por los que se están reutilizando, así mismo ayudará en gran manera en la retención de humedad en las plantaciones.
- Conservar el caseo o aporques a cada una de las plantas para ayudar a retener la humedad.
- Eliminar el rebrote de las especies injertadas que genere el patrón, a los ocho meses de plantadas para que este no compita con el injerto.
- Realizar podas de forma al fuste a las especies que presenten ramas, no así a la especie que presenta hojas o palmas como el coco, a los tres años, puesto que a esta edad ya alcanzo la planta la madurez en su totalidad.
- Aplicar dos veces por año abonos orgánicos, este mejorará las propiedades físico - químico, del suelo y a su vez brindará los nutrientes necesarios que las plantas necesitan.
- Proporcionar cercas a las plantaciones frutales, en caso de que existan animales caprinos las plantaciones no se vean afectadas por estas.

- Formular nuevos proyectos pequeños con productores interesados, utilizando las especies que presentan los mayores atractivos en el mercado y que a su vez su reproducción, como los cítricos.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

Arias R. J.M. 1972, Fruticultura del trópico. 18p., edit, s.e, San José Costa Rica.

Cambra M y Cambra R, 1983, Diseño de Plantación y Formación de Árboles Frutales.

Cañisares, j. 1973. Los Aguacateros, edit. Pueblo y educación, La Habana, Cuba, 282pp.

Dirección General Tecnológica Agropecuaria (DGTA), 1978, Fruticultura, public México, 122 p. Ilus.

Dirección General de Tecnología Agropecuaria (DGTA), 1982, Fruticultura, ed Trillas, México 106p Ilu.

Fernández E. 1988, Plantación y diseños de Plantaciones Frutales, 205 pp.

Huerres C. y Pomas F. 1983, Fruticultura, Managua Nicaragua 235 pp. P.v.

Hernández, D, y Acuña, E. 2004. Evaluación del Estado Actual del Recurso Suelo y Análisis de Escenario de Uso de la Tierra en la Microcuenca Las Marías. Trabajo de Diploma no publicado. Managua, Nicaragua.

INTECFOR / INATEC. 1993. Manual del Técnico Forestal. Primera ed. Centro editorial de la mujer. Managua, Nicaragua. 250 P.

INTA, Técnicas de Enjertación, Agosto 2002 Managua Nicaragua 25 p Ilus.

León, C, 1987. Botánicas de los Cultivos tropicales. IICA, San José, Costa Rica.

León, C, 1989. Botánicas de los Cultivos tropicales. IICA, San José, Costa Rica.

Morin, C. Cultivos de Cítricos. IICA, San José, Costa Rica.

Munguía, H. Rodolfo.1998, Cultivos de Frutales del Trópico, edit, UNA, 175pp.

Munguía, H. Rodolfo.2000, Fruticultura, edit, UNA, 142 pp.

On Line : [http:// WWW. Infoagro.com](http://WWW.Infoagro.com) 8 de Septiembre 2004.

EDE, R. y Otros, 1966, Suelos y Abonos para Frutales, edit, Acribia, 164p.

RUEHLE, G. D, 1952, Central American Fruit Culture.

Trocme y Grass, 1979, Suelo y Fertilización en fruticultura, publicado en Madrid España, ed. 2, 388 p.

Wilson, P. 1957, El Aguacate y el Mango.

Kennar, William C. y Winters, Harold F. 1963, Frutas y Nueces para el trópico, Edit. Limusa – Willey S.A México D.F.

**ANEXOS**

## **Anexo 1: Generalidades De Cada Una De Las Ocho Especies.**

La descripción botánica de la especie de aguacate fue tomado de Popenoc 1957 y de León, J 1989.

### **EL CULTIVO DEL AGUACATE**

#### **1. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA**

**Familia:** Lauráceas.

**Especie:** *Persea americana*.

**Origen:** Méjico, y luego se difundió hasta las Antillas.

**Planta:** árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura.

**Sistema radicular:** bastante superficial.

**Hojas:** .Árbol perennifolio. Hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes.

**Flores:** flores perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

**Fruto:** baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa. El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol.

**Órganos fructíferos:** ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo. El de mayor importancia es el ramo mixto.

## **2. PRÁCTICAS CULTURALES**

### **2.1. Preparación del suelo**

La preparación del terreno depende de la topografía y de la vegetación existente. Si el terreno es plano y ha sido cultivado previamente, no necesita preparación, sólo se marca y se hacen hoyos con 60 cm de diámetro y 50 a 60 cm de profundidad. Si es plano pero tiene malas hierbas, debe aplicar previamente algún herbicida y posteriormente arar y rastrear. Posteriormente se hace el marcaje que puede ser un cuadro real, tresbolillo y otros.

Es conveniente construir zanjas siguiendo las curvas de nivel para la protección del suelo. También se puede hacer el marcaje para siembra en curvas de nivel para aprovechar las líneas como obras de conservación de suelos.

### **2.2. Poda**

El árbol de aguacate no requiere poda de formación. En los primeros tres años de desarrollo, los árboles de aguacate requieren poca atención en cuando a poda, pero luego se debe procurar mantenerlo bien formado, de manera que las labores culturales y la cosecha se faciliten.

Se deben podar las ramas de crecimiento vertical con altura excesiva, las ramas bajas o pegadas al suelo y los tallos débiles y enfermos.

### **3. PROPAGACIÓN**

#### **3.1. Formas de propagación**

Tomado de Cañisares, J. 1973.

El aguacate se puede propagar por semilla o por injerto. La propagación por semilla no es recomendable para plantaciones comerciales debido a la gran variabilidad que ocurre en producción y calidad de fruto.

La propagación por injerto es el método más apropiado para reproducir las variedades seleccionadas para cultivo comercial, ya que los árboles injertados son uniformes en cuanto a la calidad, forma y tamaño de la fruta.

Las semillas deben provenir de frutas sanas, de buen tamaño, cosechadas directamente del árbol. Su viabilidad dura hasta tres semanas después de extraída de la fruta. Es recomendable cortar la parte angosta de la semilla, en un tramo de una cuarta parte del largo total, para ayudar así a la salida del brote y para hacer una primera selección, ya que el corte permite eliminar las semillas que no presenten el color natural blanco amarillento, debido a podredumbre, lesiones o cualquier otro daño. Inmediatamente después de cortadas, se siembran en el semillero previamente preparado colocándolas sobre el extremo ancho y plano de modo que la parte cortada quede hacia arriba. Las semillas empiezan a brotar aproximadamente treinta días después de sembradas. Generalmente las plantas están listas para ser trasplantadas al vivero, a los treinta días después de la germinación.

#### **3.2. Injerto**

La operación puede realizarse en el vivero o en el sitio definitivo de plantación; sin embargo, lo recomendable es hacerla en el vivero.

El injerto se realiza cuando el tallo de la planta patrón tiene 1 cm de diámetro (aproximadamente 6 meses después de la siembra) y a 10 cm de la base. Debe realizarse en un lugar fresco y aireado para lograr una buena unión vascular entre el patrón y el injerto.

El método más difundido para injertar el aguacate es el de unión lateral aunque también da buenos resultados el injerto de púa terminal; sin embargo, también se practican otros como el injerto de escudete y el de hendidura, pero con menor éxito.

Las púas a injertar deberán provenir de árboles seleccionados y representativos de la variedad escogida, con buen vigor, sin enfermedades, de buena producción y calidad. Es conveniente que las púas tengan diferentes grosores para contar con material adaptable a los diferentes diámetros de los patrones.

El injerto de unión lateral se realiza aproximadamente a los 20 cm de altura del patrón. Una vez que el injerto ha pegado, entre los veintidós y treinta días después de realizado, se empieza a eliminar la parte superior del patrón. Esto se va haciendo paulatinamente hasta llegar al injerto. El corte debe ser hecho a corte y cubierto con una pasta funguicida a base de cobre.

Cuando el injerto tiene entre 20 y 25 cm de alto se puede trasplantar al campo definitivo, siempre y cuando el corte haya sido cubierto por el callo del injerto.

#### **4. PLANTACIÓN**

Los arbolitos están listos para el trasplante en la plantación entre los cuatro y seis meses después de que fue injertado. Los marcos de plantación vendrán dados por el tipo de suelo y la topografía, la variedad o cultivar (debido al vigor, hábito de crecimiento) y por las condiciones ambientales imperantes. A menor altura o mayor fertilidad las distancias deben ser mayores.

En general, las distancias varían entre 7 m x 9 m a 10 m x 12 m; el espaciamiento de 10 m entre plantas y 10 m entre hileras, es el más empleado.

## CULTIVO DEL MARAÑÓN

Fue tomado de [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

### 1. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

**Familia:** Anacardiáceas

**Especie:** *Anacardium occidentale* L.

**Nombres comunes:** Cajuil, Cajueiro, Cashew, Cashu, Casho, Acajuiba, Caju, Acajou, Acajou, Acaju, Acajaiba, Alcayoiba, Anacarde, Anacardier, Anacardo, Cacajuil, Cajou, Gajus, Jocote Marañón, Marañón, Merey, Noix D'Acajou, Pajuil, Pomme Cajou, Pomme, Jambu, Jambu golok, Jambu mete, Jambu monyet, Jambu terong.

**Origen:** Cuenca del Amazonas (norte de Brasil). Se puede encontrar desde México hasta Perú y Brasil incluyendo además Hawái, Puerto Rico y algunas partes del sur de la Florida.

**Planta:** Árbol bajo, de 7-20 m de altura, generalmente ramificado en su base.

**Sistema radicular:** En condiciones favorables (suelos arenosos bien drenados), el árbol puede desarrollar un sistema de raíces laterales extensas y una raíz pivotante profunda.

**Hojas:** Alternas, de pecíolo corto, de forma ovada u ovada-oblonga con base en cuña u obtusa y redondeada o ensanchada; algunas veces el ápice es muy obtuso, entero, coriáceo, pinatinervado con venas transparentes, de color verde oscuro o verde amarillento y brillante en el haz, verde brillante y opaco en el envés, liso en ambas superficies, de 7-20 cm de largo y 4-12 cm de ancho. Los pecíolos son aplanados con la base un tanto dilatada y generalmente de color café y de 1-1,5 cm de largo.

**Flores:** Se presentan en corimbos en un lado en las ramas de una terminal; son erectas, corimbiformes, anchas, fragantes, con flores bisexuales y masculinas

presentándose intermezcladas; el panículo es de 15 - 85 cm de largo. Los 5 sépalos son lanceolados en forma angosta, agudos, de color verde intenso y densamente pubescentes externamente, de color verde-amarillento por dentro y de 0,3 - 0,4 cm de largo. Los pétalos son lineales-lanceolados, agudos, densamente pubescentes en ambas superficies, de color blanco o blanquizco manchados de violeta, tornándose pronto de color rojo claro, de 1-1,2 cm de largo y 0,1-0,15 cm de ancho. Hay de 7 a 10 estambres unidos en la base en un tubo, desiguales, de los cuales sólo uno es fértil. El estilo es subterminal, filiforme, blanco, liso y de 1 cm de largo.

**Fruto:** Son nueces profundamente reniformes, marginadas en un lado y marcadas ahí con una cicatriz que ha dejado el estilo, de una semilla, de color verde-grisáceo, de brillo tenue, de 2,5-3 cm de largo y 2-2,5 cm de ancho. La nuez tiene forma de pera, carnosas, de color amarillo o rojo y brillante; el pedicelo, o la manzana del marañón es de 4-8 cm de largo y 4-6 cm de grueso.

## **2. PRÁCTICAS CULTURALES**

### **2.1. Siembra**

La siembra del anacardo puede ser directa o por transplante.

#### **2.1.1. Siembra Directa**

Consiste en remover bien la tierra con barras profundizándose lo más que pueda (50 cm). Seguidamente se colocan 3 semillas por postura con la parte más ancha hacia arriba, algo inclinada y a una profundidad de 5 cm. A los 10 o 15 días las plántulas germinan, se dejan un tiempo prudencial y se seleccionan las más vigorosas. Este método resulta bastante caro debido a que las limpiezas son mayores y los cuidados culturales se dificultan por tratarse de áreas grandes.

### **2.1.2. Siembra por Transplante**

Es un sistema muy recomendado por que permite brindar mayores cuidados a la planta al inicio del crecimiento en el vivero. Por otro lado los costos de mantenimiento y supervisión disminuyen permitiendo, llevar al campo plantas vigorosas, de buena calidad y que estarán listas para ser transplantadas de 1 1/2 a 2 1/2 meses de edad, procurando obtener plantas en la época de lluvia.

La fecha de siembra recomendada es de Mayo a Junio.

### **2.1.3. Densidad de siembra**

El anacardo o marañón se suele sembrar a distancias de 6 x 8 hasta 8 x 10 metros, o seas a una densidad de 125 a 270 árboles por ha. De acuerdo a la riqueza y profundidad del suelo. También se recomiendan sembrar primero a una distancia de 5 x 5 metros (400 árboles por hectárea). Después de cinco años se suprime un árbol entre dos, y a los 10 años, una línea entre dos. Quedan 100 árboles por hectárea.

Los dos primeros años es aconsejado cultivar frijoles u otros cultivos de porte bajo (camote, pipián) en asociación con el marañón de manera que asegure una buena limpieza y evitar así los incendios.

## **3. PROPAGACIÓN**

La mayoría de los árboles de anacardo del mundo han sido sembrados mediante semilla. Debido a que el anacardo es un árbol de polinización abierta, la siembra mediante semilla conduce a una amplia variación en el desempeño. Para mantener la integridad genética completa se requieren otras formas de multiplicación. La propagación *in vitro* todavía no ha resultado exitosa y la propagación mediante esquejes es notablemente difícil. El método efectivo actual para la propagación vegetativa es el injerto de escudete. El injertado mantiene los beneficios mayores de la propagación vegetativa, pero todavía se tiene que encontrar el factor de interacción de la reserva de raíces.

## **5. PLANTACIÓN**

El establecimiento en campo del árbol del marañón puede ser definido con una distribución o arreglo rectangular, separándose las hileras 10 metros, y con una distancia entre plantas de 5 metros. Esta distribución arrojará una densidad de 200 plantas por hectárea, existiendo la posibilidad de que después de un tiempo, y dependiendo del desarrollo vegetativo de los árboles, se pueda eliminar el 50% de los mismos, quedando finalmente 100 árboles por hectárea separados 10 metros de cada lado.

El espacio juega un papel importante en el cuadro del rendimiento, ya que el árbol del anacardo da fruto sólo en la superficie de la copa. Su crecimiento es grandemente afectado si se permite que las copas se entremezclen. Las siembras de alta densidad (es decir 7 m. x 7 m.) se pueden usar inicialmente para obtener un cosecha temprana, siempre que se lleve a cabo el raleo apropiado posteriormente. Si no se efectuará un raleo posterior, el procedimiento actualmente empleado (en Brasil con plantas de semillero) es sembrar en un espacio de 12 x 12 m a 15 x 15 m.

## **EL CULTIVO DEL MANGO**

Tomado de Popencoc 1957.

### **1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

**-Tronco.** El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10 -30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75 - 100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris – café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina.

**-Copa.** La corona es densa y ampliamente oval o globular. Las ramitas son gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color verde amarillento y opaco cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes.

**-Hojas.** Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde – amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes, base aguda o acunada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado.

Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1,5-7,5 cm de largo. Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro.

**-Inflorescencia.** Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6 - 40 cm de largo, de 3 - 25 cm de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde–amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas– lanceoladas u ovadas–oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden de 0,3 - 0,5 cm de largo.

**-Flores.** Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde – amarillento, de 0,2 - 0,4 cm de largo y 0,5 - 0,7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados–oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde–amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos (especialmente en la parte exterior) con pelos cortos visibles, de 0,2 - 0,3 cm de largo y 0,1 - 0,15 cm de ancho.

Los pétalos permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides–oblongos, se extienden con las puntas curvadas, finamente pubescentes o lisos, de color blanco–amarillento con venas moradas y tres o cinco surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado; ellos miden de 0,3 - 0,5 cm de

largo, y 0,12 - 0,15 cm de ancho; los pétalos viejos a veces tienen márgenes rosados, el disco es grande, notoriamente de cuatro o cinco lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color de limón, convirtiéndose después a blanco translúcido, durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0,1 - 0,15 cm de alto.

Los estambres pueden ser de cuatro a cinco, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0,2 - 0,3 cm de largo, con las anteras ovoide-oblongas, obtusas, lisas. Las flores estaminadas carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco. El ovario en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0,2 - 0,15 cm de diámetro; el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0,15 - 0,2 cm de largo; el estigma es pequeño y terminal. La polinización del mango es esencialmente entomófila, siendo los principales polinizadores, insectos del orden Díptera.

**-Fruto.** Se trata de una gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembrionicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembrionicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo.

Su peso varía desde 150 g hasta 2 kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide - oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4 - 25 cm. de largo y 1.5 - 10 cm. de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugosa y sabrosa.

**-Semilla.** Es ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpo grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne.

## 2. PROPAGACIÓN

Se puede realizar la multiplicación por semilla, pero las plantas resultan de inferior calidad y las originarias no conservan sus características.

El material vegetal poliembionario, al presentar embriones adventicios de carácter vegetativo, no presentan caracteres diferentes ni degenerados en los árboles obtenidos por semillas.

La mayoría de las plantaciones comerciales de mango están establecidas sobre patrones poliembriónicos que aseguran la deseable homogeneidad de los mismos. Teniendo de hecho, cada zona productora, un patrón poliembriónico típico. A continuación se citan las características deseables para un patrón de mango:

- Compatibilidad con los diferentes cultivares.
- Poliembriónía.
- Enanizante.
- Inductor de elevado rendimiento.
- Inductor de producción de fruta de alta calidad.

Con el fin de obtener árboles de buena calidad con garantía varietal y con homogeneidad es necesario acudir al injerto sobre patrón poliembriónico tanto en cultivares monoembriónicos como poliembriónicos, ya que se reduce la fase juvenil facilitando una precoz entrada en producción. La propagación por injerto es el único sistema utilizado a nivel comercial por los viveristas de todo el mundo.

Para ello es conveniente disponer de plantitas a las que podamos llevar las yemas o púas de la variedad que se haya seleccionado para la plantación. Como patrón dan buen resultado los árboles de frutos fibrosos de las zonas climáticas donde se desarrolla el mango.

Para plantar la semilla debe quitársele la vaina. La mejor forma de hacer esto es cortar los bordes de la cápsula con una tijera de podar. Una vez libre la almendra, se procede a plantarla en bolsas de plástico que midan unos 20 ó 25 cm de profundidad y 18 ó 20 cm de diámetro; es preferible que el color del plástico sea negro, ya que la duración de la bolsa será mayor y absorbe más cantidad de calor, con lo que se favorecerá la germinación de la semilla. La tierra debe ser ligera y hay que procurar mezclarla con turba. La semilla se enterrará de 2,5 a 3,5 cm de profundidad.

A continuación debe colocarse bajo un cobertizo al que entre poco sol y en que se mantenga un ambiente húmedo. Dentro de los veinte primeros días las plantas estarán fuera; como estas semillas dan más de un retoño, deben quitarse los que sobran y dejar el que presente mejor conformación. Debe tenerse muy en cuenta que el poder germinativo de las semillas del mango se pierde muy pronto, por lo que es conveniente plantarlo lo más rápidamente posible, preferiblemente al día siguiente después de haber sido liberada de la pulpa.

El árbol es un poco difícil de injertar; los mejores resultados los han dado los injertos de aproximación o de escudete. Las semillas plantadas en junio y julio pueden ser injertadas en noviembre, diciembre y enero, y estar listas para colocar en el campo desde julio y agosto del año siguiente.

El momento más propicio para el injerto de yema es desde mediados de primavera y verano, cuando las plantas están en crecimiento activo. Cuando los árboles de semillas han alcanzado el diámetro de un lápiz pueden ser injertados, si bien es conveniente dejarlos crecer un poco más.

El momento apropiado para colocar los injertos es cuando las plantas comienzan a brotar, o sea, cuando echan nuevos brotes de color vinoso; en este estado, la corteza se separará fácilmente de la madera. Después que el nuevo brote se ha desarrollado y está empezando a perder su color rojizo, la corteza no se separa tan fácilmente y el injerto tiene menos éxito.

Las yemas para injertar deben ser tomadas de las puntas de las ramas jóvenes, pero no de las del último crecimiento. Es importante que el gajo para injertar y el patrón sean iguales o similares en tamaño y madurez de la madera. Si es posible, deben escogerse ramitas de las cuales hayan caído las hojas. En todo caso, la madera de injerto debe estar bien madura y la punta de la ramita de la cual es tomada no debe estar en crecimiento activo.

La incisión en el patrón debe ser hecha en forma de T o T invertida; la yema debe ser grande, de 3,5 a 4 cm. Después de insertada se amarra con rafia, cinta plástica o ristas de platanera humedecidas. Después de tres o cuatro semanas se examina la yema, y si está verde o parece haber formado unió, se corta el tope del patrón varios centímetros por encima para forzar la yema a crecer. Unas pocas semanas más tarde el tope puede ser cortado más abajo, hasta cerca de la yema, cuando ésta haya crecido unos 20 cm.

Otro sistema de injertar por este mismo procedimiento es tomar la yema o la chapa y colocarla en un ramo del árbol que se ha arqueado previamente y haciendo la ventana o la T justamente en la parte más alta. Este tipo de injerto da resultado en árboles de dos a tres años de edad.

Entre los injertos de aproximación da resultado el de cuña sin decapitar el patrón o también decapitándolo.

Se hace en el patrón con la navaja un corte profundizando bastante en la madera, y en el injerto otro, también bastante profundo; se unen y se atan muy bien con cinta de plástico, procurando que la unión no esté en contacto con el aire. si el patrón no se decapita previamente, debe hacerse una incisión unos centímetros por encima del injerto.

Los árboles procedentes de semilla hasta una edad de 1 a 2 años, se pueden aproximar con comparativa facilidad siempre y cuando se aplique en la herida una solución diluida de una sustancia promotora del crecimiento, tal como ácido indol-3-acético al 1 % o ácido indol-3-butírico al 1 %, antes de que se envuelva ésta.

### 3. PLANTACIÓN

Se recomienda antes de efectuar la plantación realizar un laboreo de un metro de profundidad, efectuado en tiempo seco, para asegurar la uniformidad del crecimiento. Esta operación será imprescindible en terrenos previamente cultivados.

La plantación se lleva a cabo cuando las plantas tienen de 1 a 2 años; si se les cultiva en recipientes, se les puede sacar en cualquier época del año; si están en los surcos del vivero, generalmente lo mejor es a principio o al final de la primavera. En cualquier caso se les trasplanta lo más cuidadosamente posible en cepas previamente preparadas y espaciadas de 10 a 12 m de distancia.

Ciertas variedades que crecen débilmente se pueden trasplantar más cerca (6x6 m) y los tipos vigorosos que se extienden, se colocan a una distancia de 14 a 16 m. Los árboles deben regarse tras la plantación y luego varias veces por semana durante los primeros quince días. El área en torno al árbol (aproximadamente un metro) debe mantenerse libre de malas hierbas, recomendándose la colocación de un mulching, sobre todo en la estación seca.

Puesto que generalmente se proporciona algo de sombra al vivero de propagación, los árboles se deben acostumbrar gradualmente en un área menos sombreada por un período de unas cuantas semanas, para permitirles resistir su exposición a la luz solar plena y al viento. No se les debe permitir que fructifiquen sino hasta que tengan más o menos 4 años de edad, eliminando las panículas de flor a medida que se forman.

En zonas ventosas se recomienda el empleo de cortavientos, ya sean naturales o artificiales. Independientemente de la protección mecánica ofrecida por el cortaviento, el mango se beneficia por una mejora de la actividad de los insectos durante la polinización y por la disminución de algunas enfermedades como la mancha negra bacteriana en climas subtropicales, como consecuencia indirecta de una menor rotura de ramas y una más lenta dispersión de inóculo.

## CULTIVO DEL COCO

Tomado de [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

### 1. BOTÁNICA

**-Taxonomía.** Perteneciente a la familia *Arecaceae*, cuyo nombre científico es *Cocos nucifera* y conocido comúnmente como palma de coco.

**-Origen.** Probablemente sea nativa de las Islas del Pacífico, y hoy en día cultivada en todos los trópicos.

**-Tronco.** Es una palmera monoica de tronco único, con frecuencia inclinado, de 10-20 metros de altura y de 50 centímetros de grosor en la base y estrechándose hacia la parte superior. En el ápice presenta un grupo de hojas que protegen el único punto de crecimiento o yema terminal que posee la planta. Al no poseer el tronco tejido meristemático no engruesa, sin embargo las variaciones en la disponibilidad de agua inducen cambios en el diámetro del tronco.

El crecimiento en altura depende de las condiciones ecológicas, de la edad de la planta y del tipo de cocotero.

**-Hojas.** Son pinnadas, de 1.5-4 metros de longitud, con folíolos coriáceos de 50-70 centímetros de longitud, de color verde amarillento. En condiciones ambientales favorables una planta adulta de crecimiento gigante emite entre 12 a 14 hojas por año, en cambio el enano puede emitir hasta 18 hojas en el mismo periodo. La copa no es muy amplia y se compone de hasta 30 hojas arqueadas

**-Flores.** Posee inflorescencias paniculadas que nacen en las axilas de las hojas inferiores, protegidas por una bráctea llamada espata de hasta 70 centímetros de longitud y se desarrolla en 3 o 4 meses. La época de floración es de noviembre a marzo y los frutos tardan en madurar hasta 13 meses.

**-Polinización.** Puede ser anemófila o entomófila. En los cocoteros gigantes las flores masculinas se abren antes que las femeninas estén receptivas, lo cual contribuye a la polinización cruzada.

En el caso de los cocoteros enanos es simultánea, por tanto hay un porcentaje alto de autofecundación.

**-Fruto.** Es una drupa, cubierto de fibras, de 20-30 centímetros de longitud con forma ovoidal, pudiendo llegar a pesar hasta 2.5 kilogramos. Está formado por una cáscara externa amarillenta, correosa y fibrosa (exocarpo) de 4 o 5 centímetros de espesor con forma de pelos fuertemente adheridos a la nuez; una capa intermedia fina (mesocarpo) y otra más dura (endocarpo) que dispone de tres orificios próximos en disposición triangular, situados en el ápice, dos cerrados y el otro frente a la raicilla del embrión. Es vulnerable a una pequeña presión y por donde puede derramarse el agua antes de romper la cáscara del fruto, y es donde se encuentra la semilla. La pulpa blanca es comestible conteniendo en su cavidad central un líquido azucarado conocido como agua de coco y que en cantidad aproximada de 300 gramos se encuentra encerrada en el interior del fruto.

**-Raíces.** El sistema radicular es fasciculado. Las raíces primarias son las encargadas de la fijación de la planta y de la absorción de agua. Las raíces terciarias derivan de las secundarias, y son las verdaderas extractoras de nutrientes.

Las raíces activas se localizan en un radio de dos metros del tronco, a una profundidad de entre 0.2 a 0.8 metros, dependiendo de la profundidad efectiva.

**-Propagación.** Los cocos frescos de la planta se entierran hasta la mitad con las cáscaras en un suelo húmedo. Si se mantiene una humedad constante estos comienzan a brotar en dos o tres meses, siendo al principio su crecimiento bastante lento hasta después de la maduración de la palma.

Debido a sus fuertes espinas desde la germinación, los animales no se alimentan de las plántulas

## **2. PREPARACIÓN DEL TERRENO**

El terreno donde se cultivará debe estar libre de malas hierbas, siendo los métodos recomendados los mecanizados por su bajo costo, sin embargo sólo se pueden aplicar en terrenos con poca pendiente.

El cocotero es sensible a largos periodos de encharcamiento, por tanto si tenemos una capa de suelo endurecida se recomienda un paso de subsolador para mejorar el drenaje interno y externo del suelo.

**-Ahoyado.** El ahoyado depende del tipo de suelo. Si el suelo es franco las dimensiones del hoyo serán de 40x40x40cm. a medida que el suelo se vuelve arcilloso el tamaño aumenta (de 60x60x60cm. a 1x1x1m.).

La tierra superficial del hoyo debe ser separada de la del fondo. Es recomendable que el ahoyado se realice un mes antes del trasplante.

El hoyo de siembra se prepara colocando una capa de materia orgánica (gallinaza, estiércol o estopas de coco) para facilitar el crecimiento de las raíces.

**-Trasplante.** El trasplante se realizará al inicio de la estación lluviosa según el siguiente procedimiento: el hoyo se llena de tierra hasta un cuarto de su profundidad, para favorecer el desarrollo de las raíces nuevas. Seguidamente la tierra de la superficie del hoyo se mezcla con un fertilizante fosforado. Se acomoda la plántula de tal forma que al rellenar el resto del hoyo el cuello de esta quede a nivel del suelo, finalmente se procede a compactar la tierra de alrededor para evitar bolsas de aire.

### 3. PLANTACIÓN

Los marcos de plantación varían según el tipo de cocotero siendo los más recomendados los siguientes:

- En variedades gigantes será de 9 x 9.
- En variedades enanas es de 7.5 x 7.5.
- Para los híbridos es de 8.5 x 8.5

-**Cocoteros enanos.** A diferencia de los tipos gigantes en los cocoteros enanos la autofecundación es mayor del 94 %, lo cual disminuye la diferenciación entre padres e hijos. Tienen una longevidad de 30 - 35 años. Prosperan en suelos fértiles y florecen al cuarto año de ser plantados.

Las variedades más cultivadas son: Amarillo de Malasia (AAM), Verde de Brasil (AVEB) de Río Grande del Norte, Naranja Enana de la India. En variedades enanas la producción media es de 150-240 frutos por planta al año.

Debido al sabor del agua, su principal uso es la producción de agua para consumo en bebidas envasadas, por el pequeño tamaño del fruto es poco atractivo para consumo como fruta fresca. Algunas de sus ventajas son: la resistencia al *Amarillamiento letal del cocotero*, la precocidad de producción, el elevado número de frutos por planta y el crecimiento lento. Entre sus inconvenientes destacan: el pequeño tamaño del fruto, la mala calidad de la copra o médula y su susceptibilidad a periodos cortos de sequía.

### CULTIVO CITRICOS

Tomado León, J. 1987

## 1. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

**-Familia:** *Rutaceae*.

**-Género:** Citrus.

**-Especie:** *Citrus sinensis* (L.), citrus limon, citrus aurantifolia entre otras Osb.

**-Porte:** Reducido (6-10 m). Ramas poco vigorosas (casi tocan el suelo). Tronco corto.

**-Hojas:** Limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas.

**-Flores:** Ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan.

**-Fruto:** Hesperidio. Consta de: exocarpo (flavado; presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (albedo; pomposo y de color blanco) y endocarpo (pulpa; presenta tricomas con jugo). La variedad Navel presenta frutos supernumerarios (ombligo), que son pequeños frutos que aparecen dentro del fruto principal por una aberración genética. Tan sólo se produce un cuaje del 1%, debido a la excisión natural de las flores, pequeños frutos y botones cerrados. Para mantener un mayor porcentaje de cuajado es conveniente refrescar la copa mediante riego por aspersión, dando lugar a una ralentización del crecimiento, de forma que la carga de frutos sea mayor y de menor tamaño. El fenómeno de la partenocarpia es bastante frecuente (no es necesaria la polinización como estímulo para el desarrollo del fruto). Existen ensayos que indican que la polinización cruzada incrementaría el cuaje, pero el consumidor no desea las naranjas con semillas. Alguno sufren apomixis celular (se produce un embrión sin que haya fecundación)

## **2. PROPAGACIÓN**

En teoría en los cítricos es posible la propagación sexual mediante semillas que son apomícticas (poliembriónicas) y que vienen saneadas. No obstante la reproducción a través de semillas presenta una serie de inconvenientes: dan plantas que tienen que pasar un período juvenil, que además son bastante más vigorosas y que presentan heterogeneidad. Por tanto, es preferible la propagación asexual y en concreto mediante injerto de escudete a yema velando en el mes de marzo, dando prendimientos muy buenos. Si se precisa de reinjerto para cambiar de variedad, se puede hacer el injerto de chapa que también da muy buenos resultados. El estaquillado es posible en algunas variedades de algunas especies, mientras que todas las especies se pueden micropropagar, pero en ambos casos solamente se utilizarán como plantas madre para posteriores injertos (Morin, C. 1983).

## **CULTIVO DEL ICACO**

La descripción botánica la realiza Kennard y Winters, 1963.

Su nombre común es icaco, en donde su nombre científico es el *Chrysobalanus icaco*. El icaco es una planta de regiones costeras que van del sur de la florida al norte de América del sur y del África tropical.

En su forma el icaco de arbusto bajo y extendido a árbol pequeño, con hojas coreáceas de color verde oscuro, redondeado.

Las flores son blancas y pequeñas, se dan en racimos axilares.

Los frutos maduros tienen de 2.5 a 5 cm de largo y son ovoides o redondeados, la delgada piel del fruto varía de blanco a rosáceas a rojos y negro púrpuras.

La pulpa blanca, se adhiere a la semilla única y grande, presenta gusto algo insípido.

Generalmente el icaco se come con azúcar, también es consumido en jaleas y mermeladas y las semillas pueden asarse como nueces.

Su propagación generalmente es realizada por semilla, pero también puede producirse por estacas.



**Anexo 3: Fotos De Las Ocho Especie De Frutales**



*Limón Agrio*  
(*Citrus limon*)



*Coco*  
(*Coco nucifera*)



*Limón dulce*  
(*Citrus aurantifolia*)



*Mango*  
(*Mangifera indica*)



*Icaco*  
(*Chysovalanus icaco*)



*Naranja*  
(*Citrus sinensis*)



*Marañón*  
(*Anacardium occidentale*)



*Aguacate*  
(*Persea americana*)

**Anexo 4.** Propiedades del abono orgánico aplicado

<b>Composición química del abono orgánico</b>	
Nitrógeno	1.20 – 2.86
Fósforo	1.81 – 3.11
Potasio	1.34 – 2.22
Calcio	7.10 – 7.68
Magnesio	0.65 – 0.70
Hierro	0.79 – 0.84
Cobre	0.22 – 0.28
Azufre	93.20 – 94.50
Manganeso	650.3 – 661.60
Zinc	349.20 – 354.40
Boro	10.20 – 11.40
Materia Orgánica	21.75 – 32.81
Ceniza	78.25 – 67.19
Humedad	9.94 – 16.03
PH	7 – 8.5

**Anexo 5.** Cuestionario aplicado en entrevista a 10 productores beneficiados de la microcuenca Las Marías, Telica, 2004.

- ¿Qué importancia tiene para usted las plantaciones de los frutales?
- ¿Cómo se sienten ante la toma del área dedicada para las plantaciones?
- Con respecto al proyecto, ¿cómo se presenta usted ante el proyecto patrocinador y con la universidad nacional agraria?
- ¿En qué forma cree que usted será beneficiado con las plantaciones?
- ¿Cuánto tiempo le dedica usted a las plantaciones y de qué forma la distribuye?
- ¿Qué tipo de limitantes ha visto en sus plantaciones?

**Anexo 6.** Características físico - químico de los suelos encontrados en la microcuenca Las Marías.

Propietarios	Propiedades Químicas					Propiedades Físicas
	pH	M.O.(%)	N (%)	P-disp (ppm)	K-disp (ppm)	Clase de textura
Portillos	6,48	5,68	0,28	35,57	0,43	franco arcillo arenoso
Las Carpas	6,64	4,75	0,23	3,82	0,32	franco arcillo arenoso
Los Mangles	7,6	3,29	0,16	46,71	2,3	franco arenoso
Las Marías	6,92	4,55	0,22	30,9	1,16	Franco arenoso
La Pelona	6,77	6,94	0,34	58,89	0,62	franco arcilloso