

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA

*Facultad de Ciencias Forestales*



**Contribución a la propagación de  
*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc  
Vaugh "Lanche" en el caserío de  
Carpinteros Chalaco-Morropón. Piura**

*Tesis para optar el Título de*

**INGENIERO FORESTAL**

**Lucía Rodríguez Zunino**

Lima – Perú

2006

## *RESUMEN*

Se evalúa la germinación y desarrollo de *Myrcianthes rhopaloides* H.B.K Mc Vaugh, frente al almacenaje, los tratamientos pre-germinativos, la propagación sexual (siembra directa en bolsas y almácigos para repique) y asexual (estacas), en dos sustratos, así como el establecimiento en campo definitivo. Se obtuvo, que las semillas no responden bien al almacenaje, cuando es necesario hacerlo este debe ser en agua. Las semillas con mayor poder germinativo, son las semillas grandes. Se determinó que es recomendable propagar la especie sexualmente, por el método de siembra directa en bolsas. La especie tiene una respuesta positiva a la plantación en campo definitivo.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 <b>ÁMBITO GEOGRÁFICO</b> .....	3
2.1.1 <i>Zonas de Vida</i> .....	3
2.1.2 <i>Ecorregiones</i> .....	4
2.2 <b>DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	5
2.3 <b>DESCRIPCIÓN DENDROLÓGICA</b> .....	5
2.3.1 <i>Sinónimos Botánicos</i> .....	5
2.3.2 <i>Taxonomía de la especie a propagar</i> .....	6
2.3.3 <i>Descripción de la familia Myrtaceae</i> .....	6
2.3.4 <i>Descripción del género Myrcianthes</i> .....	6
2.3.5 <i>Descripción botánica de <u>Myrcianthes rhopaloides</u> (H.B.K) Mc Vaugh</i> .....	7
2.4 <b>DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA</b> .....	8
2.5 <b>USOS</b> .....	10
2.6 <b>GERMINACIÓN</b> .....	11
2.6.1 <i>Etapas de la germinación</i> .....	12
2.6.2 <i>Condiciones Ambientales que Afectan la Germinación</i> .....	13
2.6.3 <i>Tipos de Germinación</i> .....	14
2.6.4 <i>Ensayos de Germinación en el Laboratorio</i> .....	14
2.6.5 <i>Ensayos de Germinación en Vivero</i> .....	15
2.6.6 <i>Siembra en Almacigo</i> .....	15
2.6.7 <i>Siembra Directa en Bolsas</i> .....	16
2.7 <b>PROPAGACIÓN</b> .....	17
2.7.1 <i>Propagación Sexual o Botánica</i> .....	17
2.7.1.1 <i>Ventajas y Desventajas de la Propagación por Vía Sexual</i> .....	17
2.7.1.2 <i>Selección de Semillas</i> .....	18
2.7.1.3 <i>Formas de Propagación por Semillas</i> .....	18
2.7.2 <i>Propagación Asexual o Vegetativa</i> .....	19
2.7.2.1 <i>Ventajas y Desventajas de la Propagación por Vía Asexual</i> .....	19
2.7.2.2 <i>Tipo de propagación asexual</i> .....	20
2.7.2.3 <i>Estacas</i> .....	20
2.7.2.4 <i>Tipos de Estacas</i> .....	20
2.7.2.5 <i>Selección y Conservación de Estacas</i> .....	21
2.8 <b>SUSTRATOS</b> .....	21
2.9 <b>ESTIMULANTES Y REGULADORES DE CRECIMIENTO</b> .....	22
2.9.1 <i>Métodos de Aplicación de reguladores de crecimiento</i> .....	22
2.9.2 <i>Tratamientos de Estacas con Hormonas-Ácido giberélico</i> .....	22
2.9.3 <i>Tratamientos de Estacas con Abonos orgánicos - Biol</i> .....	22
2.10 <b>PLANTACIONES</b> .....	23
2.10.1 <i>Métodos de Plantación</i> .....	23
2.10.2 <i>Época de Siembra</i> .....	24
2.10.3 <i>Distanciamiento</i> .....	24
2.10.4 <i>Apertura de Hoyos</i> .....	24
2.10.5 <i>Uso de abonos Orgánicos en Plantaciones</i> .....	25
<b>3 MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>26</b>
3.7 <b>LUGAR DE PROCEDENCIA DE LAS SEMILLAS Y LAS ESTACAS</b> .....	26
3.7.1 <i>Ubicación y Área</i> .....	26
3.7.2 <i>Accesibilidad</i> .....	27
3.7.3 <i>Relieve y Suelos</i> .....	27
3.7.4 <i>Características Climáticas</i> .....	32
3.8 <b>LUGAR DE EJECUCION DE LOS ENSAYOS</b> .....	32

3.8.1	<i>Ensayos en Laboratorio</i> .....	32
3.8.2	<i>Ensayos de los Germinadores</i> .....	32
3.8.3	<i>Ensayos en Vivero</i> .....	32
3.8.4	<i>Lugar de la Plantación</i> .....	32
3.9	<b>MATERIALES</b> .....	33
3.3.1	<i>Fase de Campo</i> .....	33
3.3.2	<i>Fase de Laboratorio</i> .....	34
3.3.3	<i>Fase de Gabinete</i> .....	34
2.4	<b>METODOLOGÍA</b> .....	35
3.9.1	<i>Identificación y Observación de campo de la especie</i> .....	35
3.9.2	<i>Metodología para la propagación Sexual</i> .....	35
3.4.2.1	<i>Recolección de semillas</i> .....	35
3.4.2.2	<i>Germinadores (Técnicas de almacenamiento, técnicas de conservación y/o tratamientos pre-germinativos)</i> .....	39
3.4.2.3	<i>Análisis de Laboratorio</i> .....	43
3.4.2.4	<i>Ensayos de germinación en vivero</i> .....	43
3.4.2.4.1	<i>Sustratos</i> .....	43
3.4.2.4.2	<i>Desinfección de los sustratos y semillas</i> .....	44
3.4.2.4.3	<i>Instalación del Almacigo</i> .....	44
3.4.2.4.4	<i>Siembra en Almacigo</i> .....	44
3.4.2.4.5	<i>Siembra directa en bolsas</i> .....	45
3.4.2.4.6	<i>Riegos</i> .....	45
3.4.2.4.7	<i>Tinglado</i> .....	45
3.4.2.4.8	<i>Repique</i> .....	48
3.9.3	<i>Metodología para la propagación asexual</i> .....	48
3.4.3.1	<i>Recolección de estacas</i> .....	48
3.4.3.2	<i>Sustratos</i> .....	48
3.4.3.3	<i>Desinfección de los sustratos</i> .....	51
3.4.3.4	<i>Estaquillado</i> .....	51
3.4.3.5	<i>Riegos</i> .....	51
3.4.3.6	<i>Tinglado</i> .....	51
3.9.4	<i>Plantación en campo definitivo</i> .....	51
3.9.5	<i>Evaluaciones</i> .....	55
3.9.6	<i>Diseño experimental</i> .....	55
3.9.7	<i>Duración de los ensayos</i> .....	56
3.10	<b>FASE DE GABINETE</b> .....	56
<b>4</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>58</b>
4.4	<b>ENSAYOS DE LABORATORIO</b> .....	58
4.5	<b>GERMINADORES</b> .....	59
4.5.2	<i>Germinador Número 1- semillas frescas</i> .....	59
4.5.3	<i>Germinador Número 2- semillas almacenadas 7 días en agua</i> .....	60
4.5.4	<i>Germinador Número 3- semillas almacenadas 7 días sin agua</i> .....	62
4.3	<b>ENSAYOS EN EL VIVERO</b> .....	63
4.3.1	<i>Semillas sembradas directamente en bolsa</i> .....	63
4.3.2	<i>Plantas repicadas</i> .....	66
4.3.3	<i>Plantas directamente en bolsa y repicadas</i> .....	67
4.3.4	<i>Estacas</i> .....	77
2.4	<b>ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO</b> .....	77
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>83</b>

## *Lista de cuadros*

	Página
<b>Cuadro N° 1:</b> Unidades ecológicas.....	26
<b>Cuadro N° 2:</b> Variables estudiadas en los germinadores.....	39
<b>Cuadro N° 3:</b> Tamaño y tiempos de almacenaje de las semillas.....	40
<b>Cuadro N° 4:</b> Sustratos utilizados en bolsas y repique.....	44
<b>Cuadro N° 5:</b> Cronograma de las actividades realizadas en el vivero.....	46
<b>Cuadro N° 6:</b> Sustratos utilizados para los ensayos de estacas.....	49
<b>Cuadro N° 7:</b> Tratamientos utilizados en las estacas.....	49
<b>Cuadro N° 8:</b> Diseño experimental.....	56
<b>Cuadro N° 9:</b> Datos silviculturales.....	59
<b>Cuadro N° 10:</b> Resumen de los resultados de los ensayos realizados en laboratorio y en los germinadores.....	62
<b>Cuadro N° 11:</b> Número de semillas germinadas en el mes de Abril para las semillas sembradas directamente en bolsa.....	64
<b>Cuadro N° 12:</b> ANVA para las semillas sembradas directamente en bolsa en el mes de Abril.....	64
<b>Cuadro N° 13:</b> Prueba de significación de Duncan sobrevivencia de las semillas sembradas directamente en bolsa en el mes de Abril.....	65
<b>Cuadro N° 14:</b> ANVA para la relación raíz/tallo de las semillas sembradas directamente en bolsa en el mes de Abril.....	65
<b>Cuadro N° 15:</b> Prueba de significación de Duncan relación raíz/tallo de las semillas sembradas directamente en bolsa en el mes de Abril.....	66
<b>Cuadro N° 16:</b> Número de plántulas en el mes de Octubre para semillas sembradas directamente en bolsa.....	67

<b>Cuadro N° 17:</b> Número de plántulas en el mes de Octubre para semillas repicadas.....	67
<b>Cuadro N° 18:</b> ANVA de sobrevivencia en el mes de Octubre.....	68
<b>Cuadro N° 19:</b> Prueba de la significación de Duncan para el método de siembra en el mes de Octubre.....	68
<b>Cuadro N° 20:</b> Prueba de la significación de Duncan para los sustratos en el mes de Octubre.....	69
<b>Cuadro N° 21:</b> Resultados de las plantas germinadas, no germinadas y sobrevivencia a los 10 meses.....	70
<b>Cuadro N° 22:</b> Calidad de las plántulas.....	70
<b>Cuadro N° 23:</b> ANVA para la relación raíz/tallo en el mes de Octubre.....	71
<b>Cuadro N° 24:</b> Prueba de significación de Duncan método de siembra y la relación raíz/tallo en el mes de Octubre.....	72
<b>Cuadro N° 25:</b> Prueba de significación de Duncan sustratos y la relación raíz/tallo en el mes de Octubre.....	72
<b>Cuadro N° 26:</b> Resultados obtenidos en la evaluación de la longitud de raíz, número de raíces y altura de la planta, durante los 7 meses en las plantas sembradas directamente en bolsas .....	73
<b>Cuadro N° 27:</b> Resultados obtenidos en la evaluación de la longitud de raíz, número de raíces y altura de la planta, durante los 7 meses en las plantas repicadas.....	74
<b>Cuadro N° 28:</b> ANVA del crecimiento de las plantas (tallo) en el mes de Marzo.....	78
<b>Cuadro N° 29:</b> Prueba de significación de Duncan método de siembra y el crecimiento de la planta en el mes de Marzo.....	79
<b>Cuadro N° 30:</b> Prueba de significación de Duncan sustratos y el crecimiento de la planta en el mes de Marzo.....	79
<b>Cuadro N° 31:</b> Resumen de los resultados obtenidos con mayores rendimientos de sobrevivencia, relación raíz/tallo y el grosor del cuello de la raíz.....	80

<b>Cuadro N° 32:</b> Formato del registro fenológico.....	Anexo I
<b>Cuadro N° 33:</b> Evaluación del promedio de hojas y grosor del cuello para las plantas sembradas directamente en Bolsa.....	Anexo II
<b>Cuadro N° 34:</b> Evaluación del promedio de hojas y grosor del cuello para las plantas repicadas.....	Anexo II
<b>Cuadro N° 35:</b> Temperaturas máximas y mínimas en el año 2003 en el distrito de Chalaco.....	Anexo III
<b>Cuadro N° 36:</b> Cuadro de precipitaciones anuales en el distrito de Chalaco.....	Anexo IV
<b>Cuadro N° 37:</b> Distribución de las semillas en los germinadores.....	Anexo V
<b>Cuadro N° 38:</b> Distribución de las bolsas en el vivero.....	Anexo VI
<b>Cuadro N° 39:</b> Distribución de las plantas repicadas.....	Anexo VI

## Lista de figuras

	Página
<b>Figura N° 1:</b> <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh.....	9
<b>Figura N° 2:</b> Mapa de ubicación del distrito de Chalaco.....	29
<b>Figura N° 3:</b> Ubicación de la microcuenca Mijal.....	30
<b>Figura N° 4:</b> Zonas de vida del caserío Carpinteros.....	31
<b>Figura N° 5:</b> Rama Terminal de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh con frutos.....	37
<b>Figura N° 6:</b> Rama Terminal de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh con flores.....	37
<b>Figura N° 7:</b> Frutos maduros de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh.....	38
<b>Figura N° 8:</b> Fruto y semillas de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh.....	38
<b>Figura N° 9:</b> Germinador en el momento de la siembra.....	42
<b>Figura N° 10:</b> Germinador a los dos meses de efectuada la siembra.....	42
<b>Figura N° 11:</b> Almácigo de Lanche.....	47
<b>Figura N° 12:</b> Distribución de las bolsas en siembra directa en bolsas.....	50
<b>Figura N° 13:</b> Distribución de las estacas.....	53
<b>Figura N° 14:</b> Localización de la plantación (campo definitivo).....	54
<b>Figura N° 15:</b> Instalación del Lanche en campo definitivo.....	54
<b>Figura N° 16:</b> Curva de germinación de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh en el laboratorio.....	58
<b>Figura N° 17:</b> Curva de germinación de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh para el germinador 1.....	59
<b>Figura N° 18:</b> Porcentaje de germinación en el germinador 1.....	60



<b>Figura N° 19:</b> Curva de germinación de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh para el germinador 2.....	61
<b>Figura N° 20:</b> Porcentaje de germinación en el germinador 2.....	61
<b>Figura N° 21:</b> Curva de germinación de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh sembrado directamente en bolsas.....	63
<b>Figura N° 22:</b> Curva de germinación <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh sembrado en camas para repique.....	66
<b>Figura N° 23:</b> Crecimiento de plantas sembradas directamente en bolsas con sustrato S1 (5:3:1).....	74
<b>Figura N° 24:</b> Crecimiento de plantas sembradas directamente en bolsas con sustrato S2 (4:3:2).....	75
<b>Figura N° 25:</b> Crecimiento de plantas repicadas en sustrato S1 (5:3:1).....	75
<b>Figura N° 26:</b> Crecimiento de plantas repicadas en sustrato S2 (4:3:2).....	76
<b>Figura N° 27:</b> Caracterización de la raíces para todos los tratamientos.....	77
<b>Figura N° 28:</b> Resultados de la reacción del Lanche al repicado.....	Anexo VII
<b>Figura N° 29:</b> Porcentaje de germinación por tipo de sustrato para las plantas sembradas directamente en bolsa.....	Anexo VIII
<b>Figura N° 30:</b> Dibujo de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh.....	Anexo IX
<b>Figura N° 31:</b> Dibujo del crecimiento de <i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K)McVaugh.....	AnexoIX

## 1. INTRODUCCIÓN

En la sierra de Piura existe una gran cantidad de especies nativas tanto arbóreas como arbustivas con mucho potencial, que no están siendo aprovechadas adecuadamente y lo que es más preocupante que están siendo depredadas por las actividades humanas, como la tala indiscriminada para obtener leña, o para obtener nuevas tierras agrícolas y el sobrepastoreo. De estas especies nativas es aun poco lo que se conoce, sobre todo la manera de propagarlas masivamente, para así poder incorporarlas en planes de reforestación para lograr el desarrollo rural de esta zona del Perú y para de alguna manera poder mitigar los problemas ambientales generados por las malas prácticas realizadas.

Una de estas especies es el “Lanche” *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh, árbol de la familia de las Mirtáceas, que es una especie nativa de los andes Peruanos, muy valorada por los pobladores, ya que sus hojas tienen propiedades curativas, los frutos son comestibles y se obtienen mermeladas de estos y la madera es utilizada como estructuras en la construcción de las casas de los diferentes caseríos y en cercos vivos de las parcelas agrícolas.

Pese al potencial de esta especie hasta el momento no se han desarrollado métodos de propagación; eventualmente algunos pobladores han realizado intentos en sus huertos familiares mediante la propagación botánica con no muy buenos resultados, ya que produce poca cantidad de semillas de buena calidad, sobre todo por el aspecto sanitario, y porque se desconoce cual es la mejor semilla, dependiendo de sus características físicas. Además es importante notar que este género ha sido muy poco estudiado en el país.

Así mismo es importante resaltar que además de las dificultades reportadas por los pobladores en sus huertos familiares esta el hecho de que esta especie tiene una regeneración natural escasa, lo cual genera la necesidad de encontrar del mejor método para propagarla artificialmente

Hasta la fecha no existen estudios ni información sobre la propagación de esta especie, es por ello que la presente investigación tiene como finalidad lograr el siguiente objetivo general,

- Contribuir a resolver el problema de propagación de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh para asegurar la supervivencia de la especie y así se puedan organizar programas de reforestación intensivos con ella, ya que tiene una importancia económica en la región.

y los siguientes objetivos Específicos:

- Determinar el mejor método de propagación de la especie
- Evaluar el comportamiento de la especie tanto en la fase inicial (tratamientos pre-germinativos; almacenamiento, propagación en vivero), como en la fase final, de establecimiento de la especie en campo definitivo.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO

Chalaco, es un distrito de la provincia de Morropón, departamento de Piura, ubicado en las coordenadas geográficas 5° 02'15'' de latitud Sur y 79° 47' 39'' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y abarca 151.96 km<sup>2</sup>. (Atlas del Perú 1989).

Abarca 47 caseríos, los cuales se encuentran distribuidos en cinco microcuencas, Los Potros, Cerro Negro, Mijal, Nogal y Ñoma. Este distrito abarca altitudes que van desde los 1300 a 3600 msnm. (Sánchez 2003)

Ocupa casi el 80% de la subcuenca del río Chalaco (1,800 has) y el 20% de la Subcuenca de la Gallega (2,200 has), ambos son ríos tributarios de la cuenca alta del río Piura. (Centro de investigación y promoción del campesino 2001).

#### 2.1.1 Zonas de Vida

De Acuerdo a la clasificación de Holdrige (1987), se distinguen 5 zonas de vida:

- Bosque seco premontano tropical (bs-PT): Altitudinalmente, se distribuye entre los 1000 y 2500 msnm. La configuración topográfica es predominantemente inclinada, ya que se ubica sobre las laderas de los valles interandinos. Se ubica en la provincia de humedad SUBHUMEDO. La vegetación natural está constituida por un bosque alto o por “sabanas”, que son asociaciones de árboles y/o arbustos y graminales pluvifolios. Con la presencia de géneros como *Bombax*, *Alseis*, *Centrolobium*, *Aspidosperma*, *Clusia*, *Croton*, *Embothrium*, *Jacaranda*, *Inga*, etc, muchas veces cubiertas de epífitas.
- Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT): Ocupa los valles mesoandinos, entre los 2500 y 3200 msnm. Se ubica en la provincia de humedad SUBHUMEDO. El relieve varía de suave a plano, propio de las terrazas de los valles interandinos. La vegetación natural ha sido fuertemente deteriorada y sustituida en gran parte por cultivos. Las plantas más comunes son el maguey (*Agave americana*), el eucalipto, el capulí (*Prunus serotina*) y la chamana (*Dodonaea viscosa*).

- Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT): Se encuentra entre los 1800 y 3000 msnm. Pertenece a la provincia de humedad HUMEDO. El relieve topográfico es predominantemente inclinado, ya que su mayor proporción se sitúa en las laderas de los valles interandinos. La vegetación natural prácticamente no existe por la sobreutilización por el uso agrícola y ganadero. Sin embargo, existen lugares donde se observa bosques poco modificados, donde predominan el aliso (*Alnus jorullensis*), ulcumano (*Podocarpus sp.*), carapacho (*Weinmania sp.*), algunas moenas de la familia de las Lauraceas, el carricillo (*Chusquea sp.*), la zarzamora (*Rubus sp.*), así como el epifitismo moderado, principalmente de Bromeliáceas y el musgo que recubre los árboles.
- Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT): Se distribuye en la región cordillerana, entre los 2800 y los 3800 msnm. Pertenece a la provincia de humedad PERHUMEDO. El relieve topográfico es por lo general accidentado, con laderas sobre el 60% de pendiente. Los géneros más importantes son *Clusia*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Myrcia*, *Solanum*, *Podocarpus*, *Weinmannia*, helechos arbóreos de los géneros *Cyathea*, *Alsophilla* y *Dicksonia*, varias especies de la familia Melastomataceae.
- Bosque húmedo montano tropical (bh-MT): Se distribuye entre los 2800 y 3800 msnm. Pertenece a la provincia de humedad HUMEDO. El relieve es predominantemente empinado ya que conforma el borde o parte superior de las laderas que enmarcan a los valles interandinos. La vegetación natural prácticamente no existe y se reduce a pequeños relictos o bosques donde se encuentra el chachacomo (*Escallonia sp.*), el quinual (*Polylepis sp.*), y géneros como *Gynoxis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Podocarpus*, *Baccharis*, *Solanum*, etc.

### 2.1.2 Ecorregiones

De acuerdo a la clasificación de Antonio Brack (1986), se distinguen 3 ecorregiones naturales:

- Bosque seco ecuatorial (300 – 1000 msnm), con árboles características como ceibos (*Bombax riuzii*), faiques (*Acacia macracantha*), pasayo (*Eriotheca discolor*).

- Selva alta (1000 – 2800 msnm), con especies como Pajul (*Eritrina velutina*), Paltón (*Persea peavigata*), Lúcumo (*Lucuma avobata*), Higuerón (*Ficus weberbaurei*), Chicote (*Acacia pubescens*).
- Páramo, presenta escasa vegetación arbórea.

## 2.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Las Mirtáceas cuentan con 71 géneros y más de 2700 especies repartidas en Asia, Australia y América.

El género *Myrcianthes* consta de 40 especies distribuidas en América desde Florida hasta Uruguay y norte de Argentina; esta mejor representada en los Andes. (Ulloa y Moller 1996). De las 40 especies de *Myrcianthes* distribuidas en América hay por los menos 20 especies distribuidas en el Perú. (Brako y Zarucchi 1993).

Brako & Zarucchi (1993), indican que el “Lanche” *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc. Vaugh es un árbol andino del estrato II, presente en bosques de neblinas y áreas perturbadas entre los 2,000 y 3,000 msnm, Así mismo mencionan que esta especie ha sido observada en los departamentos de Cajamarca, Huanuco, Junín, Pasco, Piura y San Martín.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DENDROLÓGICA

### 2.3.1 Sinónimos Botánicos

Los nombres que se mencionan a continuación son sinónimos de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh (Spichiger et al. 1990):

- *Eugenia porphyroclada* O. Berg;
- *Eugenia rhopaloides* (H.B.K) DC;
- *Myrtus rhopaloides* H.B.K

### 2.3.2 *Taxonomía de la especie a propagar*

De acuerdo al sistema de información de biodiversidad de Costa Rica (2000)

División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Subclase	:	Manoliidae
Orden	:	Myrtales
Familia	:	Myrtaceae
Género	:	Myrcianthes
Especie	:	Rhopaloides

### 2.3.3 *Descripción de la familia Myrtaceae*

Árboles o arbustos de hojas opuestas, coriáceas persistentes, a veces aromáticas y medicinales. Se caracterizan por sus flores con cáliz persistente, pétalos insertos en un disco, corola dialipétala, estambres numerosos, insertados sobre pétalos y un ovario ínfero. (Vidal 1974).

Según Spichiger et al (1990) “las Mirtáceas son arbustos o árboles de hojas simples, opuestas o alternas que se caracterizan por tener recipientes secretorios esquizolisígenos con aceites esenciales en las partes vegetativas y/o en las partes florales. Estípulas ausentes. Nervación pinnada, muchas veces con nervio marginal; fruto carnoso o seco respectivamente una baya o una cápsula loculicida, cada fruto contiene una o varias semillas, raramente muchas. El tronco se reconoce fácilmente por su corteza caduca que se exfolia en placas irregulares y delgadas.

### 2.3.4 *Descripción del género Myrcianthes*

La mayoría son árboles relativamente pequeños de 6 a 15 metros de altura y d.a.p hasta 25 cm.; aunque también se han encontrado individuos de 35 m de altura y 60 cm. de d.a.p. (Loján 1997).

En el género las inflorescencias son ramificadas dicotómicamente son dicasios trifloros, la flor central generalmente séstil: flores 1-7 (a veces 13-30): cáliz con 4 (Brako y Zarucchi 1993).

Sépalos libres, persistentes: pétalos 4 (Brako y Zarucchi 1993), conspicuos: frutos una baya coronada en el ápice con los lóbulos (Mc vaugh 1958)

Semillas una a dos, a menudo una desarrollada en cada lóbulo, los cotiledones distintivos, inclinados, grandes, carnosos, planos, convexos; radícula a menudo vellosa, robusta, usualmente casi un tercio tan larga como los cotiledones o menos, fijada entre sus bordes y tendida en ángulo recto a ellas o curvada y paralela a sus márgenes: plúmula a menudo vellosa o sedosa, mucho mas corta que la radícula. (Mc Vaugh 1958).

### 2.3.5 Descripción botánica de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh

Árbol mediano de aproximadamente 15 metros. Hojas simples opuestas, (a veces en verticilos de 3), pequeñas (5-7 cm.), coriáceas, lustrosas; marcadamente dorsiventrales, haz verde oscuro lustroso rojizo, envés verde claro. Puntos traslúcidos. Nervios secundarios poco conspicuos, un poco mas en el envés, casi perpendiculares al central, densos, rectos y paralelos entre si formando un nervio colector marginal. Hojas con olor a guayaba verde (olor mirtáceo). Corteza gris clara con tono rosado, la cual se desprende en láminas. Fuste recto, ligeramente retorcido, ramificación profusa, copa globosa oscura, follaje muy denso. Fruta en baya con una sola semilla, los frutos son pequeños y maduran rojo y luego negro. (Departamento técnico administrativo del medio ambiente en Colombia 2000).

Según Mc Vaugh, (1958) los individuos pertenecientes a esta especie son árboles pequeños y compactos, de aproximadamente 10 metros de alto. Las hojas son completamente glabras de forma variable, incluso en la misma planta, elípticas, a abovadas u ovadas, a veces mas anchas que largas. La superficie superior es lisa y marcadamente lustrosa, la superficie interna es mate, con pocas glándulas al menos cuando las hojas son jóvenes. La inflorescencia esta básicamente formada de dicasios con la flor central sésil, flores 1-7, Flores con 4-5 lóbulos de cáliz libres, imbricados en el botón, persistentes en el fruto; hipando no prolongado sobre el ovario; pétalos en igual número de lóbulos del cáliz, conspicuos, blancos, imbricados y con pintas rosadas en el botón; ovario bilocular, óvulos en placenta central. Baya generalmente con una semilla madura. (Ver Figura N° 1)



## 2.4 DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA

Esta especie se ubica entre los 2000 y 3000 msnm, en laderas bajas y pies de laderas, suelos pesados, con drenaje lento, no anegados. Frecuentemente aislada en potreros junto con otros elementos relictuales de los bosques de Susca (bosque de *Ocotea heterophylla*) y tibar, (bosque de *Escallonia paniculada*) como el elemento silvopastoril tradicional, potrero arbolado de arrayanes, común en toda la región andina con otros géneros y especies de la misma familia; es una especie Heliofita, umbrófila facultativa. (Departamento técnico administrativo del medio ambiente en Colombia 2000).



FIGURA N° 1 *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh

## 2.5 USOS

Según Ulloa y Moller, (1996), es una especie utilizada en Carpintería, para construcción, como leña, las hojas son medicinales y se usan como especiería; los frutos son comestibles.

Se usa para postes y cabos de herramientas, además como medicinal en infusiones antidiarreicas. (Departamento técnico administrativo del medio ambiente en Colombia 2000).

La Aplicación de la especie es para inducción de matorrales con *Miconia* spp, para cercos vivos, barreras antigano (baja palatabilidad y follaje amargo), y como ornamental (Ulloa y Moller 1996).

Según Kahatt (2006) Dentro de los usos, *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh tiene varios usos, los cuales se detallan a continuación:

- Alimentario: Es de uso alimentario ya que los frutos son comidos por las personas. Las hojas de la planta se utilizan para la elaboración de infusiones.
- Construcción: Para la construcción de horcones o pilares que sostienen el techo de las casas, los cabos para las herramientas, los arados, yugos, timones de los arados y las mijarras: Se utiliza el fuste de la planta. Para construir las trancas o vigas que se colocan en el techo de las casas: se utiliza el fuste de la planta .las cuales se cambian cada 10 - 15 años. Para construir las varas que se colocan en el techo de las casas: se usan los fustes y tallos gruesos.
- Leña: Las ramas de la planta son utilizadas como leña.
- Medicinal: Para aliviar el dolor de estomago: las hojas de la planta se bajean y se bebe el líquido; se puede beber con miel, para aliviar el dolor de garganta: las hojas de la planta se hierven en agua y se bebe el líquido mezclado con pócima. Para curar el resfrío: las hojas de la planta se hierven en agua y se bebe el líquido. El líquido puede ser mezclado con cañazo y limón si se desea; para restablecer a las mujeres luego de dar a luz: las hojas de la planta se hierven en agua y se bebe el líquido obtenido con miel de palo y cañazo.

- Místico: Para curar el chucaque, las hojas de la planta se mezclan con limón, sal, ajo molido, carbón y cañazo y esta mezcla se frota sobre el estómago de la persona.
- Utilitaria: Para la fabricación de cucharas de madera, cungaipos y caiguas: se usan los fustes, tallos y tallitos.

Es por esto que se le considera al Lanche una especie multipropósito en el distrito de Chalaco, ya que es usada en más de tres rubros.

## 2.6 GERMINACIÓN

La germinación es el proceso de reactivación de la maquinaria metabólica de las semillas, conducente a la producción de una plántula (Hartmann 1982). En un ensayo de laboratorio la germinación se define como la emergencia y desarrollo, a partir del embrión de la semilla, de aquellas estructuras esenciales que indican la capacidad para desarrollarse en planta normal bajo condiciones favorables en el suelo (Cuculiza 1959).

Para que se inicie la germinación, es necesario que se den tres condiciones Hartmann (1982):

- La semilla debe ser viable, es decir el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar.
- No deben existir barreras fisiológicas o físicas que induzcan letargo ni barreras químicas para la germinación.
- La semilla debe estar expuesta a las condiciones ambientales apropiadas: disponibilidad de agua, temperatura adecuada, provisión de oxígeno y en ocasiones luz.

Según Cárdenas (1973), para que una semilla germine, necesita condiciones favorables, las cuales se pueden agrupar:

- Condiciones intrínsecas o características de la semilla en sí, las cuales son la constitución normal de las semillas: madurez y vitalidad;
- Condiciones extrínsecas o dependientes del medio ambiente, las cuales son la existencia de humedad, la presencia de oxígeno y la temperatura adecuada.

### 2.6.1 Etapas de la germinación

- a. Activación: En esta primera etapa la semilla seca absorbe agua con rapidez, hidratando el protoplasma, e hinchándose. El agua es inductor para la reactivación de las enzimas previamente almacenadas que se formaron durante el desarrollo del embrión. Estas enzimas se encargaran de digerir las sustancias almacenadas. También en esta etapa se sintetizan nuevas enzimas. La síntesis de enzimas requiere de moléculas de ARN que están presentes en el eje del embrión. El proceso de síntesis implica la *transcripción* de instrucciones genéticas de ADN para formar moléculas específicas de ARN mensajero, luego esta información debe ser traducida por otro grupo de moléculas de ARN mensajero, luego esta información debe ser traducida por otro grupo de moléculas de ARN de transferencia para sintetizar proteínas específicas que son enzimas. Se ha propuesto que la iniciación de la germinación resulta de la activación de moléculas de ARN mensajero que transcribe la información durante el desarrollo de la semilla pero solo se traduce con la absorción de agua por la misma. El final de esta etapa se da con la emergencia de la radícula, que resulta de la elongación de las células más que por división celular. (Hartmann 1982).
- b. Digestión y Traslocación: En el endospermo, los cotiledones, el perispermo, se almacenan grasas, proteínas y carbohidratos. Estos compuestos son digeridos a sustancias más simples, que son trasladados a los puntos de crecimiento del eje embrionario. (Facultad de Agronomía de la UNALM 2004) Las grasas y los aceites son convertidos enzimáticamente a ácidos grasos y al final en azúcares; las proteínas almacenadas son una fuente de aminoácidos y de nitrógeno; y el almidón se convierte en azúcar. La absorción de agua y la respiración continúan con una tasa constante. El control de metabolismo que ocurre durante la germinación, que implica la activación de enzimas específicas para la digestión, puede ser ejercido dentro de las células por varios procesos bioquímicos, pudiendo depender de la presencia de sustancias químicas u hormonas. (Hartmann 1982).
- c. Crecimiento de la plántula: En la tercera etapa, el desarrollo de la plántula resulta de la división celular continua en puntos de crecimiento separados de eje embrionario e independiente de la elongación celular (Facultad de Agronomía de la UNALM 2004). Al comenzar el crecimiento en el eje embrionario se incrementan el peso fresco y el

peso seco de la plántula, disminuyendo el peso de los tejidos de almacenamiento. El consumo de agua y oxígeno aumenta en esta etapa. Las estructuras de la plántula se muestran cada vez más evidentes conforme avanza la germinación. La radícula emerge de la base del eje embrionario; la plúmula se encuentra en el extremo superior del eje embrionario, en el punto de crecimiento, arriba de los cotiledones. La sección del tallo de la plántula que esta bajo los cotiledones se denomina hipocótilo y la que esta arriba epicótilo. La emergencia de las plántulas puede ser de dos formas: en una, llamada germinación epígea, el hipocótilo se alarga y se elevan los cotiledones sobre la superficie del suelo; en la otra, llamada germinación hipógea, el hipocótilo no eleva a los cotiledones sobre el suelo, solo emerge el epicótilo. (Hartmann 1982).

### 2.6.2 *Condiciones Ambientales que Afectan la Germinación*

- a. Agua: El agua es un elemento esencial en la germinación, porque sirve de medio para las reacciones bioquímicas, induce la síntesis de enzimas y es constituyente de los tejidos (Duarte 1984). Las semillas secas absorben agua rápidamente debido a su naturaleza coloidal. La absorción de agua por las semillas depende de la permeabilidad de las cubiertas y de la disponibilidad de agua en el medio. (Hartmann 1982).
- b. Temperatura: Es un factor muy importante que regula la germinación y el crecimiento posterior de las plántulas. La tasa de germinación aumenta con la elevación de la temperatura hasta un nivel óptimo. A mayor temperatura la tasa declina a medida que se aproxima a un límite letal para la semilla o induce al letargo en algunas especies. (Hartmann 1982).
- c. Oxígeno: El oxígeno es básico para el proceso de respiración de las semillas en germinación. La absorción de oxígeno por las semillas es proporcional a la actividad metabólica. Un exceso de agua en el medio, un suelo muy compactado o la profundidad de siembra puede eliminar la cantidad de oxígeno que llegue a la semilla. También las cubiertas de las semillas pueden restringir la absorción de oxígeno. (Duarte 1984), (Hartmann 1982).
- d. Luz: Algunas semillas necesitan mayor cantidad de luz que otras para germinar. Las semillas pequeñas a menudo son sensibles a la luz y su germinación es favorecida al

estar cerca de la superficie del suelo. La sensibilidad de las semillas a la luz esta relacionada con un pigmento, fotoquímicamente reactivo, llamado *fitocromo* (Duarte 1984), (Hartmann 1982)

### 2.6.3 Tipos de Germinación

Las primeras etapas de la germinación, son similares en todas las semillas; en general se inicia con un aumento del volumen de las semillas, seguido por la salida de la radícula y el desarrollo de la raíz primaria, de aquí en adelante, la germinación puede ser epígea o hipógea. En el primer caso, el alargamiento rápido del tallo (hipocótilo, hipocotiledón), saca los cotiledones a la superficie del suelo; después de pocos días los cotiledones pierde los restos del endospermo y del epispermo luego de que todas las reservas nutritivas fueron absorbidas; y finalmente se inicia el crecimiento de la plúmula: en el segundo caso, la germinación hipógea, el crecimiento de la raíz esta acompañado por el desarrollo y alargamiento rápido de la plúmula; el hipocótilo del embrión no se alarga, por lo tanto, los cotiledones se quedan bajo tierra, donde permanecen conectados a la plantita por semanas o meses. (Hartmann 1982). En las plántulas hipógeas, los cotiledones permanecen enterrados; únicamente la plúmula atraviesa el suelo. El hipocótilo es muy corto, prácticamente nulo. A continuación, el epicótilo se alarga, apareciendo las primeras hojas verdaderas, que son, en este caso, los primeros órganos fotosintetizadores de la plántula (Facultad de Agronomía de la UNALM 2004)

La germinación hipógea presenta un crecimiento mas rápido, debido a que no sólo la semilla contiene mayor cantidad de reservas nutritivas, sino, ya que también las hojas primarias verdes, contribuyen en la producción de sustancias nutritivas. A menudo, además, las semillas con germinación hipógea son algo más grandes, claro esta con ciertas excepciones. (Hartmann 1982)

### 2.6.4 Ensayos de Germinación en el Laboratorio

Para conocer la calidad de un lote de semillas es necesario realizar pruebas que nos indiquen la viabilidad de ellas. Para esto se han desarrollado métodos de laboratorio en los que se hacen germinar las semillas controlando algunas o todas las condiciones externas con el fin de aprender la germinación más rápida, más regular y más completa posible. (Internacional seed testing association 1976).

Para Cordero y Trujillo (1995) en el laboratorio es posible manipular la temperatura, la disponibilidad de agua y la cantidad de horas luz hasta encontrar las condiciones ideales para maximizar la germinación de una especie. La germinación en un laboratorio garantiza que los resultados obtenidos sean equivalentes a los de otro.

Los ensayos de germinación nos proporcionan información que determina la calidad de las semillas y permite establecer la densidad de siembra para obtener una población de plántulas dadas (Hartmann 1982).

En el laboratorio se emplean varias técnicas para germinar las semillas. Las semillas se colocan en recipientes de plástico, cartón o en placas Petri cubiertas. El sustrato puede ser algodón, papel absorbente, toallas de papel o papel filtro; y para semillas grandes se utiliza arena, vermiculita, perlitas de tierra. Los recipientes se colocan en condiciones especiales (germinador) donde se controlan temperatura, humedad y luz. Todo el material y equipo debe mantenerse limpio y esterilizado. La humedad en el germinador debe ser de 90% o más. (Hartmann 1982).

Estos resultados no son directamente aplicables en el campo, donde no se ejerce un control limitado sobre las condiciones ambientales. Cada productor debe aplicar su propio factor de corrección, derivado de la experiencia, para convertir el potencial de germinación de un lote, tal como lo determinan los ensayos de laboratorio en la germinación efectiva que obtendrá el terreno. (Cordero y Trujillo 1995)

### *2.6.5 Ensayos de Germinación en Vivero*

Si bien los ensayos de germinación en laboratorio dan los resultados más fidedignos, en la práctica es necesario conocer las reales germinaciones a nivel de almácigo. En este caso los resultados difícilmente se pueden comparar ya que las condiciones de siembra son muy diferentes según los niveles de profundidad, la textura del sustrato, la aeración, humedad, variación de la temperatura, etc., en general las siembras expuestas a la intemperie ofrecen germinaciones inferiores a las efectuadas en laboratorio. (Cozzo 1976).

### *2.6.6 Siembra en Almácigo*

El almácigo debe proveer condiciones físicas favorables para la germinación de las semillas y el posterior crecimiento de las plántulas, se deben sembrar las semillas con densidad y



profundidad óptimas y también evitar la mortandad por enfermedades. (Borgo y Galloway 1984). Según los mismos autores se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a. Desinfección del sustrato: Para prevenir el ataque de hongos (chupadera fungosa o “camping off” se debe desinfectar el sustrato antes de la siembra. Se puede usar formol al 40% en 15 litros de agua para 3 m<sup>2</sup> de almácigo.
- b. Densidad y profundidad de siembra: La densidad de siembra no debe ser demasiado alta, para evitar el ataque de hongos, pero tampoco muy baja porque se necesitaría más terreno. En general la distancia entre semillas debe ser el doble de su diámetro. El tamaño de las semillas es un buen indicador de la profundidad de siembra y señala como regla general “La semilla se siembra a una profundidad igual a su diámetro”.
- c. Riegos y protección: Los riegos se realizan antes e inmediatamente después de la siembra, pero con menos cantidad de agua, para asegurar un buen contacto entre las semillas y el sustrato. Cuando las semillas son pequeñas se deben usar pulverizadores de mochila para evitar removerlas del sustrato. Los riegos deben ser ligeros y frecuentes para mantener húmedo el sustrato. Para evitar cambios bruscos de humedad y temperatura en el almácigo, se puede cubrir con paja, de preferencia desinfectada, hasta que comience la germinación. Para proteger las plántulas de la insolación fuerte y de las heladas, se utilizan tinglados de carrizos o de otros materiales.

### 2.6.7 *Siembra Directa en Bolsas*

Por este método la semilla es depositada directamente en bolsas con sustrato y permanece allí, para ser plantada, en el terreno definitivo. La ventaja de este método es que evita el proceso de repique y la mala formación de raíces debido al mismo. La siembra directa se usa cuando las especies no toleran bien el repique, cuando hay abundancia de semilla, o cuando esta es demasiado grande y se conoce su porcentaje de germinación. Es preferible usar este método cuando el porcentaje de germinación es de 80% o mayor. (Ocaña 1996).

En cuanto al uso de bolsas de polietileno, según Cozzo (1976) las bolsas de polietileno deben ser con el fondo soldado y recto, con orificios laterales e inferiores para permitir el escurrimiento del exceso de agua y el intercambio gaseoso, pues sus paredes son totalmente impermeables, dentro de sus ventajas está el hecho que son de vida ilimitada (no se degradan en la interperie), fáciles de transportar y no ocupan más que un ínfimo lugar en el depósito;

presenta dificultades, ya que el llenado debe ser manual, una por una, otro inconveniente de este tipo de envases es que las plantas no pueden permanecer demasiado tiempo sin peligro de que se produzca el enrutamiento de sus raíces, incapaces de perforar el plástico.

## 2.7 PROPAGACIÓN

Hay dos tipos de propagación de plantas: sexual y asexual. (Hartmann 1982).

### 2.7.1 *Propagación Sexual o Botánica*

La propagación botánica o sexual es la reproducción de individuos en forma sexual mediante el empleo de semillas. (Cuculiza 1959).

#### 2.7.1.1 *Ventajas y Desventajas de la Propagación por Vía Sexual*

La propagación sexual usualmente ofrece algunas ventajas en comparación con la asexual. Las plantas obtenidas:

- Tienen un sistema radicular profundo, desarrollado, diferenciándose claramente la raíz principal de las laterales con lo cual las plantas amplían su capacidad nutritiva y explotan mejor el suelo. (Cuculiza 1959).
- Por consiguiente, se puede usar en terrenos menos fértiles, pero profundos
- Presentan un porte alto y frondoso, lo que dificulta su cosecha y tratamiento fitosanitario.
- Son más rústicas y longevas
- Ocupan mayor superficie de terreno por lo que se requieren menor número de planta por unidad por unidad de superficie. (Rodríguez y Ruesta 1981).
- Son menos precoces y demoran más para producir
- Con respecto a la productividad total es mayor.
- Presentan semillas robustas; voluminosas; aptas para la reproducción. (Cuculiza 1959).

En experimentos con otras especies del género *Myrcianthes*, la propagación se realiza generalmente por semillas, las cuales son abundantes en la mayoría de los frutos. La semilla tiene su máximo poder germinativo a los diez días de extraídas de los frutos. Las semillas

tienen mayor poder germinativo cuando son extraídas de los frutos completamente maduros. Las semillas pierden la capacidad de germinación completamente cuando el contenido de humedad se reduce aproximadamente al 18%. La siembra puede ser efectuada en cama de almácigo o en sacos de plástico.

La semilla debe ser despulpada y lavada muy bien antes de ser sembrada (Frutales y Hortalizas promisorios de la amazonia 1996).

#### *2.7.1.2 Selección de Semillas*

(Cuculiza 1959) señala que las condiciones generales que deben tener las semillas para ser empleadas en la reproducción, son las siguientes:

- Completa madurez (generalmente una fruta madura fisiológicamente, tiene semillas maduras).
- Buena conformación: voluminosa, densa, sin arrugas, ni deformaciones.
- Sanidad: Sanas, sin picaduras, ni principios de descomposición.
- En la selección de semillas la planta madre, no debe ser muy vieja, ni excesivamente joven. (Juscáfresca 1962).

#### *2.7.1.3 Formas de Propagación por Semillas*

Ocaña (1996) afirma que existen tres formas de propagación por semillas:

- a. Mediante Brinzal: Consiste en recolectar las plantitas que han germinado en forma natural (regeneración natural) directamente del suelo debajo de los árboles y son depositados en bolsas o platabandas.
- b. Siembra directa: Se realiza cuando la semilla ha pasado por un tratamiento pre-germinativo (si es necesario), es depositada directamente del sustrato, ya sea en bolsas, platabandas o en campo definitivo.
- c. Mediante Almácigo: Consiste en preparar camas de almácigo, por lo general de un metro de ancho. El largo dependerá de la cantidad de plantas que se quiera producir, preparación del sustrato adecuado, desinfección de camas, cálculo de la densidad de siembra, luego vendrá el almácigo.

## 2.7.2 *Propagación Asexual o Vegetativa*

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de la planta y es posible porque en muchas de estas los órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración. Se puede tener plantas nuevas partiendo de una sola (Arévalo 1996). Así mismo Hartmann (1982) dice que “parece que cualquier célula viva de una planta tiene toda la información genética necesaria para regenerar al organismo completo”.

Por otro lado, Cañizares, (1972) menciona que la multiplicación en este caso equivale a perpetuar la vida y número a un individuo vegetal cualquiera, ya que las plantas que se obtienen por esta vía, si bien es verdad que fisiológicamente son totalmente autónomas, tampoco es menos cierto que en términos generales conservan con bastante integridad y por tiempo indefinido los caracteres de una planta dividida, salvo en aquellos casos de mutaciones o variaciones somáticas.

Paswey, (1950) asume que el único método de propagación es el asexual donde, a través de estudios clonales, pueden ser reproducidas las características intrínsecas de un árbol deseado.

### 2.7.2.1. *Ventajas y Desventajas de la Propagación por Vía Asexual*

La propagación Asexual usualmente presenta algunas ventajas y limitaciones en comparación a la sexual. Las plantas obtenidas:

- Su tamaño es menor que las provenientes de semillas, lo cual facilita su cosecha y tratamiento fitosanitario.
- Ocupan menor espacio y por lo tanto permite una mayor densidad por unidad de superficie.
- Se puede iniciar muchas plantas en un espacio limitado, partiendo de pocas plantas madres.
- Es poco costoso, rápido y sencillo y no se necesitan de técnicas especiales. (Hartmann 1982).
- Rudolph (1964) y Orr-Ening, (1969), ponderan las ventajas de este tipo de propagación en casos de la conservación de germoplasma valioso, así como el estudio de

heredabilidad, lo cual es ratificado por Dawson y Read (1964). Para reducir la variación inherente a través de la selección de fenotipos valiosos.

- Tiene un sistema radicular superficial, poco desarrollado, siendo su capacidad nutritiva limitada, por lo que se utiliza en terrenos poco profundos.
- Son de menor rusticidad y longevidad (Rodríguez y Ruesta 1981).

Según la información obtenida en el libro sobre Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonía. (1996), el género **Myrcianthes**, puede ser multiplicado fácilmente por estacas de ramas, por brotes que surgen espontáneamente de las raíces o por injerto de púa o en parche.

#### *2.7.2.2 Tipo de propagación asexual*

Hartmann (1982) indica que las modalidades de propagación asexual se dividen en:

- Propagación asexual natural (con hijuelos, bulbos, tubérculos, etc.).
- Propagación asexual artificial (por estacas, injertos, etc.).

#### *2.7.2.3 Estacas*

En la propagación por estacas, una parte de l tallo, de la raíz o de las hojas, se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se induce a formar raíces, tallos, produciendo así una nueva planta independientemente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede. (Hartmann 1982).

#### *2.7.2.4. Tipos de Estacas*

Rodríguez y Ruesta (1981), señalan que las estacas reciben diversas denominaciones de acuerdo a la consistencia, dimensiones y forma del material utilizado:

- Estacas de hojas.
- Estacas de raíz.
- Estacas de rama o tallo
- Estacas de yema.

### *2.7.2.5 Selección y Conservación de Estacas*

Ocaña (1996) señala que la época de recolección generalmente se da cuando los árboles de los que se van a sacar las estacas han terminado de fructificar, es decir antes de la floración, cuando las yemas se encuentran listas para emerger.

Las estacas, deben conservarse en lugares frescos bajo condiciones de temperatura y humedad adecuada para favorecer la formación de callos y estimular la producción de raíces, en caso estas no pudiesen ser plantadas inmediatamente después de ser extraídas. (Ocaña 1996)

## **2.8 SUSTRATOS**

El sustrato es la mezcla de tierra agrícola, turba o tierra negra y arena. Es el soporte físico del cultivo y la protección para las raíces. Permite que estas respiren, encuentren el agua, los nutrientes que necesitan y tengan la mejor conformación; la elección de un sustrato depende de la especie, el tipo de envase, la frecuencia y cantidad de riego y abonos. (Montoya 1996).

Para obtener un buen resultado en la germinación de semillas, se necesita que el medio (sustrato) reúna las características siguientes:

- Debe ser lo suficiente macizo y denso para mantener en su lugar las semillas durante la germinación. Su volumen debe ser constante seco o mojado y no debe contraerse demasiado al secarse.
- Debe tener suficiente humedad para no tener que regarlo con demasiada frecuencia.
- Debe ser suficientemente poroso de manera que escurra el agua excesiva permitiendo una aireación adecuada.
- Debe estar libre de semillas, malezas, nematodos y diversos patógenos.
- No debe tener un alto nivel de salinidad.
- Debe poder ser pasteurizado con vapor o sustancias químicas sin que sufran efectos nocivos.
- Debe proporcionar una provisión adecuada de nutrientes cuando las plantas permanecen en el un largo período. (Hartmann 1982).

- Debe tener buena porosidad para permitir un adecuado drenaje y la penetración de aire (Borgo y Galloway 1984).

## **2.9 ESTIMULANTES Y REGULADORES DE CRECIMIENTO**

Hartmann (1982), afirma que aunque el tratamiento de las estacas con sustancias estimuladoras del enraizado es útil en la propagación de plantas, el tamaño y vigor de las plantas tratadas con ellas no parecen ser mejores que las no tratadas. Por otro lado Chuquichaico (1977) menciona que aunque las sustancias naturales de crecimientos denominados endógenas, controlan normalmente el desarrollo de la planta; puede modificarse el crecimiento mediante la aplicación de sustancias exógenas, algunos de los cuales pueden producir resultados provechosos para la propagación.

### *2.9.1 Métodos de Aplicación de reguladores de crecimiento*

Weaver (1990) indica que existen muchos métodos para aplicar cantidades suficientes de reguladores de crecimiento a las estacas. No obstante, los únicos tres métodos que en la actualidad han llegado a utilizarse ampliamente son de inmersión rápida, el remojo prolongado y el espolvoreado.

### *2.9.2 Tratamientos de Estacas con Hormonas-Ácido giberélico*

El ácido giberélico, es un ácido que estimula el crecimiento de los meristemas, que induce el alargamiento de los tallos, durante la multiplicación vegetativa, es uno de los componentes básicos de las hormonas de enrizamiento. (Montoya 1996).

### *2.9.3 Tratamientos de Estacas con Abonos orgánicos - Biol*

El biol es un abono orgánico líquido elaborado a base de materiales orgánicos e inorgánicos y sirve como abono foliar para el fortalecimiento de las plantas, para la prevención de enfermedades y para repeler y controlar algunas plagas.

## 2.10 PLANTACIONES

La plantación o trasplante consiste en transportar el árbol desde el sitio donde se sembró y empezó a crecer, hacia el sitio donde se va a establecer definitivamente.

La plantación exige la aplicación de ciertos principios, estos son:

- La selección del sitio para la plantación.
- La determinación de la distancia de siembra;
- La preparación del terreno;
- La preparación y la selección de los árboles para el trasplante;
- La Plantación;
- Los cuidados después de la plantación. (Geilfus 1989).

### 2.10.1 Métodos de Plantación

Se conocen varios modos de plantación:

- La plantación en bolsa de polietileno o desde cantero con terrón: las raíces no están expuestas al aire;
- La plantación a raíz desnuda: Las raíces están expuestas, aunque se les aplican ciertas medidas de protección;
- La plantación en tocones o pseudo-estacas: se poda el tallo y las raíces, dejando solamente una porción de tallo y la raíz principal.

Naturalmente, existe un modo de plantación que no se necesita pasar por el vivero: es la siembra directa (por semillas o estacas) del árbol en el sitio mismo donde va a crecer. Esto es útil con especies muy vigorosas, y también con las que no soportan el trasplante. (Geilfus 1989).



### *2.10.2 Época de Siembra*

Se estima que en todas partes las plantaciones deben coincidir con los periodos más lluviosos o de menor déficit por evapotranspiración, aunque se realicen en estaciones cálidas, estimándose también que el tamaño de las plantas más adecuado para forestación es entre 25-30 cm. (Cozzo 1976).

Según Geilfus, (1989), lo ideal es plantar al principio de la estación lluviosa.

### *2.10.3 Distanciamiento*

El marco de la plantación, es la distancia que se va a utilizar entre los árboles de la plantación. Esta distancia debe despertarse para permitir el mayor desarrollo de los árboles; si no se respeta, no se va a obtener el producto deseado. Un árbol frutal plantado demasiado cerca del otro no se desarrolla bien, produce poco y puede ser más sensible a las enfermedades; un árbol maderable plantado demasiado lejos, va a producir muchas ramas y un tronco torcido y corto, en lugar del tronco alto y derecho que se desea:

La distancia óptima de la plantación depende de varios criterios:

- El sistema radicular del árbol;
- La forma;
- La fertilidad del suelo y la disponibilidad de agua;
- La inclinación del terreno;
- El objetivo de la plantación. (Geilfus 1989).

Según Ocaña (1996) la distancia entre las plantas dependerá del objetivo y del lugar de la plantación. A distancias menores, se plantará mayor número de árboles por hectárea. En función de esto, existe en el campesino cierta predisposición por distanciamientos cortos (1m x 1m; 1.5 m x 1.5 m o 2 m x 2m, etc.), que van en relación con sus cultivos (maíz, trigo, etc.).

### *2.10.4 Apertura de Hoyos*

Después de la marcación se pasa a la apertura de hoyos. El tipo e hoyo y el sistema de plantación general tienen mucha trascendencia en la supervivencia y el crecimiento de los arbolitos, especialmente en los primeros años. (González y Gómez 1995).

(Cannon 1987), señala los efectos de una adecuada elaboración de hoyos:

- Favorece la penetración de raíces;
- Acelera la infiltración de agua;
- Aumenta la cantidad de agua que puede captar una unidad de suelo, y
- Mejora la aeración del suelo.

#### *2.10.5 Uso de abonos Orgánicos en Plantaciones*

Según Geilfus, (1989), para mejorar las condiciones de desarrollo del árbol, se debe preparar una mezcla rica en materia orgánica. Se puede añadir compost y estiércol bien descompuesto, hojarasca, cáscara de cacao descompuesta, etc.

Según Fonseca et al (1995) en su investigación sobre el uso de abonos orgánicos en plantaciones forestales “Entre los principales agentes contaminantes del ambiente se encuentran los residuos agroindustriales , como el beneficio del café y el procesamiento de la caña de azúcar” “La descarga de materia orgánica en los ríos, es la principal fuente de contaminación y se considera que el beneficio del café y la molienda de caña de azúcar, son las fuentes mas importantes de contaminación de agua, a sabiendas de sus cualidades como abono orgánico”; es por esta razón que se plantearon la necesidad de estudiar el efecto que producen diferentes fuentes de abono orgánico sobre el crecimiento de tres especies nativas tanto en vivero como en plantación, “ en términos generales se puede decir, que el uso de abono orgánico, produjo un efecto positivo en el crecimiento y producción de biomasa para las tres especies estudiadas, ya que el tiempo que se demora para producirlas, tradicionalmente en el vivero supera los cinco meses y con el uso de abono orgánico se redujo a la mitad”

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.7 LUGAR DE PROCEDENCIA DE LAS SEMILLAS Y LAS ESTACAS

##### 3.7.1 Ubicación y Área

El lugar de trabajo es Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura (Ver Figura N° 2). De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdrige (1987) se encuentran 5 zonas de vida, Bosque seco premontano tropical (bs-PT), Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT), Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT), Bosque húmedo montano tropical (bh-MT) y Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT) y De acuerdo a la clasificación de Ecorregiones de Antonio Brack (1986), se distinguen 3 ecorregiones naturales en el distrito, el Bosque seco ecuatorial, que va de los 300 a los 1,000 msnm, la selva alta que se encuentra entre los 1,000 y los 2,800 msnm, con presencia de algunos bosques relictos de neblina, y el paramos, que presenta escasa vegetación arbórea.

CUADRO N° 1

#### UNIDADES ECOLOGICAS

Zonas de Vida ( Holdrige)	Ecorregiones (Brack)
Bosque seco premontano tropical (bs-PT)	Bosque seco ecuatorial
Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT)	
Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT),	Selva Alta
Bosque húmedo montando tropical (bh-MT)	
Bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT)	Páramo

El distrito cuenta con 5 anexos y 47 caseríos, ubicados en diferentes pisos ecológicos. En cada uno de ellos se encuentran como mínimo 10 y como máximo 150 viviendas; debido a las características fisiográficas, el acceso a muchos de ellos es muy difícil. Kahatt (2006).

El presente trabajo se realizó en el caserío de Carpinteros, el cual pertenece a la microcuenca de Mijal, ubicado en la parte media – baja de la microcuenca, al Sur este de Chalaco, a 4 Km.

aproximadamente de la capital del distrito. (Ver Figura N° 2). En este caserío encontramos las siguientes zonas de vida según Holdrige (1987): Bosque seco premontano tropical (bs-PT) y Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT). (Ver Figura N° 3); Carpinteros tiene una área 241.82 has y cuenta con 374 habitantes.

### *3.7.2 Accesibilidad*

Desde Piura, capital del Departamento, el acceso a Carpinteros, es vía terrestre siguiendo la ruta Piura – Morropón – Chalaco:

- Piura – Morropón por una carretera asfaltada de 85 km.
- Morropón – Chalaco por una carretera afirmada de 60 Km. López y Ocaña (2004)

Desde Chalaco se puede acceder a Carpinteros por dos caminos peatonales:

- Los pinos, el cual también permite el transito de animales de carga de 4 Km.
- Río Claro de 4.5 Km.

### *3.7.3 Relieve y Suelos*

La microcuenca Mijal abarca altitudes desde los 1600 msnm hasta los 3500 msnm, cuenta con una fisiografía muy accidentada (las pendientes en la zona van de 0 a 100%) lo cual no ha sido obstáculo para la que la agricultura se lleve a cabo en estas zonas. El proceso de expansión de la frontera agrícola es continuo llevándose a cabo esta actividad en estas zonas de pendiente extremadamente pronunciada. Debido a lo accidentado del relieve, la capacidad de uso mayor de los suelos es de protección forestal y con zonas para cultivos permanentes. Los suelos son predominantemente arcillosos y superficiales. Son suelos residuales producto de la meteorización y del interperismo en general, así como de la estructuración del suelo y a la composición litológica de los diferentes tipos de rocas que afloran en la microcuenca. Los Bosques fueron formados en rocas metamórficas residuales de rocas descompuestas aportando el mantenimiento forestal. Los suelos residuales en los diferentes macizos graníticos han sido fuente de minerales del bosque. Las pendientes o geoformas que ha orientado los drenajes han contribuidos a formar un suelo poroso y permeable.

Hace unos años, la principal cobertura del suelo fue boscosa, una evidencia de esto es la presencia de los materiales utilizados en la construcción de viviendas, entre los cuales

encontramos vigas de árboles de grandes dimensiones. Esta cobertura boscosa era la que protegía los suelos residuales de la erosión. Actualmente encontramos suelos desprotegidos y de poca profundidad ya que se realiza agricultura de secano ocasionando la erosión de los suelos debido a la poca profundidad de las raíces de los cultivos. López y Ocaña (2004).

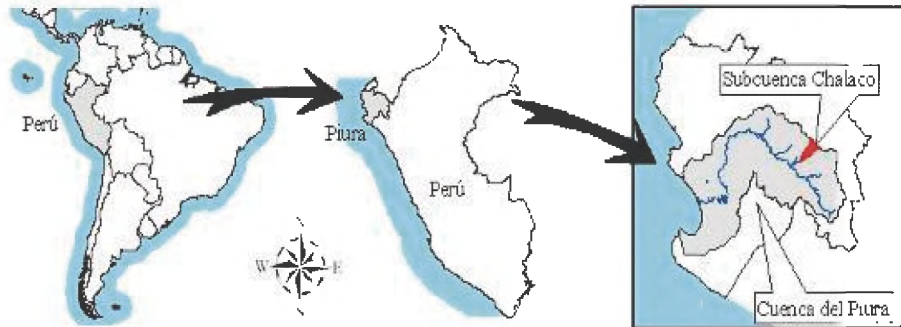


FIGURA N° 2 Mapa de la ubicación del distrito de Chalaco



FIGURA N° 3 Ubicación de la microcuenca Mijal

### Zonas de vida en Carpinteros

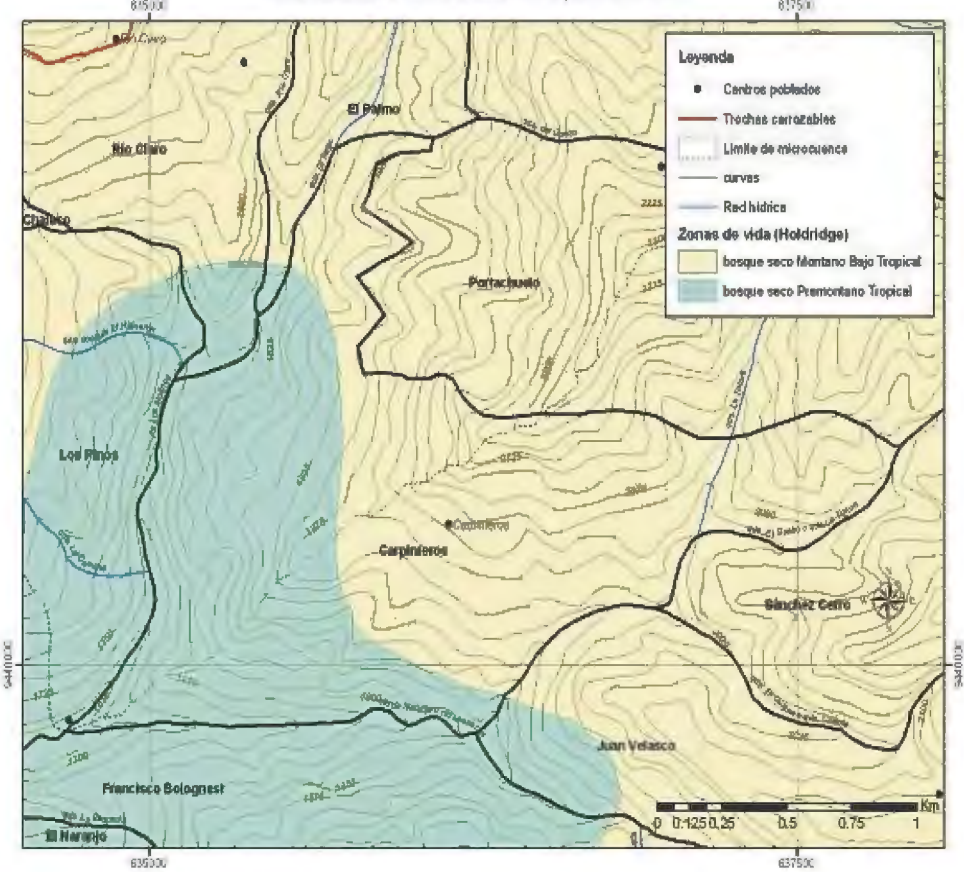


FIGURA N° 4: Zonas de vida del Caserío Carpinteros



### *3.7.4 Características Climáticas*

El clima es húmedo con neblinas durante todo el año siendo más persistente en la estación húmeda, la temperatura varía de acuerdo a la altura, van de 0 grados centígrados a 18 grados centígrados, hay presencia de heladas que afecta la vegetación y cultivos en los meses de Julio, Noviembre y Diciembre. (Ver Anexo III)

En los años normales las lluvias se presentan durante los meses de Diciembre a Mayo, alcanzando niveles de 900 hasta 1200 mm/año. En años anormales pueden presentarse fuertes sequías o superar el volumen de precipitaciones llegando hasta 1700 mm/año (1997-1998). (Ver Anexo IV)

## **3.8 LUGAR DE EJECUCION DE LOS ENSAYOS**

### *3.8.1 Ensayos en Laboratorio*

Se realizaron ensayos de germinación, en el Laboratorio de de la Universidad de Piura (UDEP), ubicado en el distrito de San Eduardo, provincia y departamento de Piura, a una altitud aproximada de 29 msnm.

### *3.8.2 Ensayos de los Germinadores*

Se realizaron ensayos de germinación en las oficinas del Programa de Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montañas en el Perú, ubicadas en el distrito de Chalaco a una altitud a aproximada de 2200 msnm.

### *3.8.3 Ensayos en Vivero*

Se realizaron ensayos de germinación y sobrevivencia en semillas sembradas directamente en bolsas y en camas de almácigo para repique, así como el prendimiento y sobrevivencia de estacas, en el vivero comunal de Carpinteros, a una altitud aproximada de 2052 msnm. El vivero se encuentra en una terraza, cercado por alambre metálico y rodeado por cultivos de maíz y pastos

### *3.8.4 Lugar de la Plantación*

La plantación se realizó en las tierras de propiedad del Señor Pedro Pablo Román, integrante del comité conservacionista de Carpinteros, a una altura aproximada de 2100 msnm, en un área

con una inclinación aproximada del 35%, cercada con alambre metálico y rodeada por cultivos de maíz.

### **3.9 MATERIALES**

#### *3.3.1. Fase de Campo*

La primera fase de campo fue la recolección de la especie para su posterior identificación en el Herbario de la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Universidad de Piura, para lograr este fin se utilizaron, tijeras de podar para extraer las muestras, así como prensa botánica, solución preservante que en este caso fue alcohol, papel periódico y cartón, para el prensado de la muestra y su adecuado transporte a los respectivos herbarios.

Una siguiente fase fue la de la elaboración de los germinadores, para lo cual se utilizó arena fina de Río, proveniente de Río Claro, la cual se colocó en tres cajas de cartón, la arena fue desinfectada con agua caliente un día antes de la siembra, estos fueron los germinadores. Cada germinador fue dividido con pabilo en 8 cuadrantes, dentro de cada cuadrante se colocaron 5 semillas previamente espolvoreadas con fungicida (vitavax 300), en una proporción de 5 gramos de fungicida por 1 Kg. de semillas luego de esto fueron introducidas en los germinadores con ayuda de una pinza y por último cubiertas con arena fina. Se utilizaron 120 semillas en total para esta fase. Los germinadores como se menciona en el punto 3.2.2 fueron colocados en las oficinas del Programa de desarrollo sostenible de ecosistemas de montañas en el Perú. Para regar los germinadores se utilizó un pulverizador de mano de 1 lt.

Los experimentos realizados en camas de almácigo, semillas sembradas directamente en bolsas, y estacas, fueron hechos en el Vivero comunal de Carpinteros, el cual ya estaba instalado, pero no se encontraba en condiciones óptimas. Para lograr este fin se necesitó implementar la cama de almácigo, las camas para las estacas y efectuar el llenado de las bolsas a utilizar (5" x 7"), para lo cual se empleó tierra, arena y según el caso materia orgánica. Una vez que el lugar físico se encontraba en mejores condiciones se efectuó la recolección del material botánico y vegetativo, el cual constó de 500 semillas de lanche, la cuales fueron desinfectadas con fungicida (vitavax 300), en una proporción de 5 gramos de vitavax, por cada kilo de semilla, para luego ser sembradas.

Una vez efectuadas las labores de siembra del material botánico, se procedió a la extracción del material vegetativo, para lo cual se utilizaron tijeras de podar, costales de tela para el transporte y baldes y/o bateas para remojar las estacas en las diferentes soluciones, ya sean con biol (elaborado por el Comité Conservacionista de Carpinteros), el cual se uso puro; o Ácido giberélico ("Ryz-up) en una proporción de 2.5 ml (4 gotas) x 2 lt de agua. Una vez sembradas las semillas y colocadas las estacas se le colocaron carteles hechos en cartón y protegidos con plástico para cada tratamiento y repetición, así mismo se hizo una separación física con ayuda de rafia. Por último se colocó el tinglado de mallas; los riegos se efectuaron con una regadera de 10 lts, ambos implementos pertenecientes al Comité conservacionista de Carpinteros.

En la última fase de campo, que fue la plantación en el campo definitivo, se utilizaron pala y lampa, y un rollo de alambre, como se menciona en el punto 3.2.4 esta fue efectuada en tierras pertenecientes al Sr. Pedro Pablo Román, poblador de Carpinteros e integrante del Comité Conservacionista de Carpinteros.

Para conocer la ubicación exacta y la altitud en la cual se encontraban los árboles semilleros, así como las oficinas del Programa, el vivero y el terreno de la plantación se utilizó un GPS brindado por los Ingenieros del Programa Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montañas en el Perú.

Para las evaluaciones realizadas se utilizó una libreta de campo, lápices, cámara fotográfica digital, Cintra métrica y un vernier.

### *3.3.2 Fase de Laboratorio*

La Fase de laboratorio fue realizada en Piura, para esta fase se utilizaron semillas de Lanche frescas, placas petri, sustrato que en este caso fue el papel toalla, pizeta, desinfectante (Benlate), germinador y algunos otros instrumentos como la balanza analítica y la lupa.

### *3.3.3 Fase de Gabinete*

Para la fase de gabinete se utilizaron los programas de Microsoft office: Excel, Word, así mismo se utilizó el programa estadístico S.A.S ( Statistical Analysis System).

## 2.4 METODOLOGÍA

### 3.9.1 *Identificación y Observación de campo de la especie*

La identificación de la especie se basó en la recolección de muestras botánicas para la observación y análisis en el Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, así como observaciones y análisis en el Herbario de la Universidad de Piura. (Ver Anexo N° X).

En cuanto a la observación en campo, se complementaron las hechas anteriormente para la zona, con nuevas observaciones, como las características fenológicas de la especie. (Ver Figura N° 5 y N° 6).

El estudio se desarrolla en cuatro fases: Ensayos en Laboratorio, Estudios previos a la germinación (germinadores), ensayos de propagación botánica y vegetativa en vivero y evaluación de la sobrevivencia en el campo definitivo.

### 3.9.2 *Metodología para la propagación Sexual*

#### 3.4.2.1 *Recolección de semillas*

Las semillas de "Lanche" se recolectaron, teniendo en cuenta la madurez fisiológica, esto se logró con la ayuda de la coloración de los frutos, ya que estos son de color púrpura oscuro cuando están maduros (Ver Figura N° 7), la pulpa es de color rojo de sabor ácido parecido al del "camu-camu". En cada fruto se encontró de 1 a 6 semillas, generalmente se encuentran de 1 a 2, una mucho más desarrollada que la otra. Las semillas son de color verde y vienen rodeadas de una membrana de color marrón. Las semillas miden en promedio 0.7 cm. de largo por 0.5 cm. de ancho. (Ver Figura N° 8)

Las semillas tienen mayor poder germinativo cuando son extraídas de los frutos completamente maduros, Frutales y Hortalizas promisorios de la amazonia (1996); además se tomó en cuenta que las semillas tienen un máximo poder germinativo a los diez días de extraídas de los frutos. Frutales y Hortalizas promisorios de la amazonia (1996).

La recolección se realizó los últimos días de Diciembre del 2004 y en Enero del 2005, en el caserío de Carpinteros, época en la cual se observó la mayor cantidad de frutos maduros. Para esta etapa se ubicaron, marcaron y posteriormente extrajeron los frutos de los árboles adultos más vigorosos, los cuales mostraban mayor desarrollo del fuste en altura y diámetro,

abundante fructificación y ausencia de enfermedades. De acuerdo a esto se recolectó de 8 árboles de *M. rhopaloides*.

Extraídas las semillas se lavaron con agua corriente hasta la completa eliminación de los residuos de pulpa. Se eligieron el tipo de semillas con mejores resultados de germinación obtenidos en los germinadores, descartando las semillas picadas y/o con presencia de pudrición; las semillas lavadas pueden ser mantenidas en recipientes con agua limpia (cambiándola cada tres días cuando presente indicios de fermentación). El tratamiento pre-germinativo ha utilizar ser el remojo en agua por un día.



FIGURA N° 5: Rama terminal con frutos de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh



FIGURA N° 6: Rama terminal con flores de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh



FIGURA N° 7: Frutos maduros de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh



FIGURA N° 8: Fruto y semillas de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh

### 3.4.2.2 Germinadores (Técnicas de almacenamiento, técnicas de conservación y/o tratamientos pre-germinativos)

Se construyeron los germinadores, los cuales son estudios previos a la germinación para poder determinar como se comporta la semilla frente al almacenaje, tratamientos pre-germinativos (remojo en agua durante 1 y 7 días) y las variables que se presente en relación al tamaño semilla y el tamaño de fruto de las cuales estas provienen; Las variables fueron: Semillas grandes provenientes de frutos grandes; semillas chicas provenientes de frutos grandes, así como semillas grandes provenientes de frutos chicos y semillas chicas provenientes de frutos chicos. Cada una de estas variables se repitió dos veces y en cada cuadrante se sembraron 5 semillas, por lo cual serán un total de 10 semillas por variable; la distribución de las semillas dentro de los germinadores fue hecha de una manera aleatoria. (Ver Anexo V) (Ver Figuras N° 9 y N° 10).

Según las observaciones realizadas en el campo, los frutos de lanche ya sean estos pequeños o grandes presentan por lo general 1 a 3 semillas, una de las cuales será mas pequeña que la otra, sin embargo también se observó frutos con 4 ó 5 e inclusive 6 semillas, en estos casos todas las semillas son pequeñas. Podemos ver que las observaciones realizadas en el distrito de Chalaco coinciden con las descripciones de las semillas de esta especie realizadas por Mc Vaugh

Las semillas grandes en general provienen de los frutos grandes (70% de las observaciones), pero también se observó semillas grandes provenientes de frutos pequeños. (Ver Cuadro N° 2 y N° 3)

CUADRO N° 2

#### VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS GERMINADORES

<b>Variables</b>	
<b>T1</b>	<b>Semillas frescas</b>
SG FG	Semilla grande proveniente de fruto grande
SG FCh	Semillas grande proveniente de fruto chico
SChFG	Semilla chica proveniente de fruto grande
SChFCh	Semillas chica proveniente de fruto chico



<b>T7<sub>1</sub></b>	<b>Semillas almacenadas en un sobre de papel por 7 días</b>
SG FG	Semilla grande proveniente de fruto grande
SG FCh	Semillas grande proveniente de fruto chico
SChFG	Semilla chica proveniente de fruto grande
SChFCh	Semillas chica proveniente de fruto chico

<b>T7</b>	<b>Semillas almacenadas en agua por 7 días</b>
SG FG	Semilla grande proveniente de fruto grande
SG FCh	Semillas grande proveniente de fruto chico
SChFG	Semilla chica proveniente de fruto grande
SChFCh	Semillas chica proveniente de fruto chico

### CUADRO N° 3

#### TAMAÑOS Y TIEMPOS DE ALMACENAJE DE LAS SEMILLAS

<b>Leyenda</b>	<b>Observación</b>
SG = Semilla grande	0.8 cm. de largo por 0.6 cm. de ancho en promedio
SCH = Semillas Chica	0.6 cm. de largo por 0.4 cm. de ancho en promedio
FG = Fruto grande	0.9 cm. de diámetro en promedio
FCH = Fruto chico	0.6 cm. de diámetro en promedio
T1= Tiempo 1	Un día luego de cosechar el fruto; sembradas el 28 de Diciembre del 2004
T7 <sub>1</sub> =Tiempo 7	Semillas almacenadas en un sobre de papel durante 7 días; sembradas el 03 de Enero del 2005
T7 = Tiempo 7	7 días luego de cosechar el fruto); las Semillas fueron almacenadas en agua; sembradas el 03 de Enero del 2005

El germinador 1, contenía semillas cosechadas un día antes de la siembra, el germinador dos contenía semillas cosechadas y almacenadas 7 días en un sobre de papel y el tercer germinador contenía semillas almacenadas en agua durante 7 días, el agua se cambio cada 3 días para evitar la fermentación. Frutales y Hortalizas promisorios de la amazonia (1996)

Los germinadores se encontraron durante todo el trayecto de la investigación en el patio de las oficinas (protegidas por un techo de calaminas) del Programa Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montañas en el Perú, cuando comenzaron las lluvias fuertes, estos cajones, fueron introducidos en las oficinas. La primera semana se le colocó un plástico por las noches encima de los germinadores para incrementar la temperatura.



FIGURA N° 9: Germinador en el momento de la siembra



FIGURA N° 10: Germinador a los dos meses de la siembra

### *3.4.2.3 Análisis de Laboratorio*

Se efectuaron pruebas de germinación de semillas de “Lanche”, en el laboratorio de la Universidad de Piura (UDEP).

Se trabajó con semillas frescas, las semillas fueron extraídas en Chalaco, y transportadas a Piura debidamente despulpadas y lavadas en una botella con agua, En la Universidad de Piura se les quito el agua para embolsarlas y guardarlas durante la noche en un congelador a 5° C, al día siguiente se ensayaron dichas semillas.

Para el ensayo de germinación se procedió a sembrar las semillas en el germinador, previamente se desinfectaron con fungicida “Benlate”.

Se sembraron en placas Petri y con sustrato de papel toalla, en 8 placas petri (repeticiones), el número de semillas por placa fue de 30, en principio se sometieron a una temperatura de experimentación de 15° C, la cual no mostró una germinación por parte de la especie, luego se aumentó a 17° C en la cual tampoco mostró germinación alguna y se aumentó a 19°, sin obtener resultados. Posteriormente se realizaron ensayos, para lo cual se volvieron a extraer semillas de Chalaco, con una temperatura de 23° C en donde se mantuvo la temperatura por el resto de tiempo que duraron los experimentos. Los riegos se realizaron con una Pizeta de 1 litro de capacidad, de manera interdiaria, aplicando 20 ml de agua destilada por cada placa Petri.

### *3.4.2.4 Ensayos de germinación en vivero*

#### *3.4.2.4.1 Sustratos*

Los materiales que se emplearon para elaborar los sustratos fue: tierra de chacra, materia orgánica y arena de río, ya que al no tener datos de sustratos recomendados ni para la especie, ni para el género, se uso el sustrato y la proporción, de este que es manejada en el vivero comunal de Carpinteros, por los encargados de este; las plantas que serán repicadas son las que provienen de camas, en las cuales se trabajará con el sustrato utilizado normalmente en el vivero para los almácigos (arena y tierra).

Los materiales (tierra, materia orgánica y arena) ya zarandeados se mezclaron para elaborar los dos tipos de sustratos que serán probados en la propagación. (Ver Cuadro N° 4)

## CUADRO N° 4

### SUSTRATOS

<b>Código</b>	<b>Sustratos Tratamientos</b>	<b>Proporción</b>
S1	tierra agrícola + materia orgánica + arena	5: 3: 1
S2	tierra agrícola + materia orgánica + arena	4: 3: 2

#### 3.4.2.4.2 *Desinfección de los sustratos y semillas*

Tanto las camas para almácigo, como las bolsas de siembra directa, se desinfectaron con formol (al 40%) en una proporción de 8 cucharadas de formol por cada 10 litros de agua; Las semillas se trataron antes de la siembra con el fungicida “Vitavax 300” para prevenir la pudrición.

Todas las semillas utilizadas en los distintos ensayos se lavaron con abundante agua procurando extraer toda la pulpa y cáscara del fruto apenas fueron cosechadas, fueron sembradas al día siguiente, se dejaron remojando en agua y de esta manera se transportaron al vivero.

#### 3.4.2.4.3 *Instalación del Almácigo*

Se utilizaron las camas de almácigo del vivero comunal de Carpinteros. El almácigo se instaló en el extremo de la cama, abarcando 1 metro de largo y se dividió en 4 subparcelas las cuales fueron las repeticiones. Para las divisiones se utilizó rafia y palos de madera.

#### 3.4.2.4.4 *Siembra en Almácigo*

Previamente a la siembra se regó y desinfectó el almácigo, las semillas se sembraron una por una, en surcos; la densidad de la siembra se calculó según las recomendaciones: “La distancia entre semillas debe ser el doble de su diámetro” (Borgo y Galloway 1984), luego de distribuir las semillas se les cernió encima una pequeña capa del mismo sustrato utilizado en la cama, se regó y se colocó el tinglado. En el almácigo solo se usó un tipo de sustrato. Se repicó al tercer mes luego de efectuada la siembra. (Ver Figura N° 11). (Ver anexo N° VI)

#### 3.4.2.4.5 Siembra directa en bolsas

Para la siembra directa en bolsas se utilizaron bolsas de polietileno de 5' x 7" y se llenaron con los dos tipos de sustrato (tratamientos); luego se ordenaron en la cama según la distribución aleatoria (Ver Anexo VI), posteriormente se desinfectaron con formol. Las bolsas se humedecieron previamente y se sembró una semilla por bolsa, tomando en consideración el tamaño de la semilla, a una profundidad de 0.8 cm. Después de la siembra se colocó el tinglado.

Las bolsas se instalaron en la mitad de otra cama distinta a la del almácigo, abarcando 1.10 metros de largo. La parcela estuvo dividida en 8 sub.-parcelas de 46 cm. x 27 cm. que fueron las repeticiones. Para las divisiones se utilizó rafia, y carteles correspondientes a cada tratamiento y repetición. (Ver Figura N° 12).

#### 3.4.2.4.6 Riegos

El riego se efectuó de acuerdo a las condiciones de precipitación, de tal manera que se garantizara la constante humedad de los sustratos, es por esto que los riegos se realizaron en las mañanas dependiendo de la humedad del sustrato, 2 a 3 veces por semana. En los primeros días se utilizó un pulverizador de mano y después de la germinación una regadera de ducha fina.

#### 3.4.2.4.7 Tinglado

El Tinglado consistió en mallas, (tanto para bolsas como para las camas de almácigo), luego de la siembra se puso a una altura de 10 cm., después que comenzó la germinación se levantó a 15 cm., dos semanas después se levantó el tinglado de las camas de almácigo a 50 cm., dejándolo a esta altura hasta el momento del repique; en el caso de las plantas sembradas directamente en bolsas, el tinglado se levantó a 70 cm. y se le quitó definitivamente los 60 días.

En el mes de Junio y Julio, se le volvió a colocar el tinglado a las plantas, por el incremento de sol en las mañanas y heladas por las noche, el tinglado se quitó definitivamente en Agosto, después de las heladas. (Ver Cuadro N° 5).

CUADRO N° 5

CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL VIVERO

ACTIVIDADES	MESES												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Recolección de semillas	X												
Siembra de semillas directamente en bolsas	X												
Siembra de semillas en camas de Almacigo	X												
Aplicación de Biol		X			X								
Acondicionamiento de las camas de repique				X									
Repique				X									
Deshierbe		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Riegos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Tinglado	X	X	X			X	X						
Plantación en campo definitivo													X



FIGURA N° 11: Cama de almácigo de Lanche



#### 3.4.2.4.8 *Repique*

El repique se realizó el 29 de Abril del 2005, a los 3 meses de haber sembrado las plantas, es decir a los 2 meses de la germinación, cuando la mayoría de las plantas presentaron al menos un par de hojas verdaderas. Las plántulas aptas para repicar fueron las más vigorosas, de buen tamaño (6 cm. de tallo en promedio) y las raíces rectas (3.8 cm. en promedio). El repique lo realizó una sola persona, en la mañana y bajo sombra. Previamente se regó el almácigo moderadamente, y se desecharon las plantas más débiles y/o las que no habían enraizado bien. El repique se realizó en bolsas de 5 x 7" y con los mismos sustratos (tratamientos) que se emplearon para la siembra directa. Las bolsas se regaron previamente; la distribución de las bolsas en la cama se realizó según el la distribución aleatoria (Ver Anexo VI). Luego del repique se regó ligeramente y se cubrieron las bolsas con un tinglado bajo, de 40 cm.

### 3.9.3 *Metodología para la propagación asexual*

#### 3.4.3.1 *Recolección de estacas*

Las estaca de "Lanche" se recolectaron en un día, y consistió en cortar las ramas de plantas progenitoras, para luego extraer de estas las estacas, cuyas características fueron de 25 cm. de longitud, sin hojas, para evitar su deshidratación; con un promedio de 4 yemas y un diámetro que fluctuó entre 0.8 a 1 cm.

Las estacas fueron extraídas del tercio medio de la copa del árbol y cortadas en bisel, tanto en la parte apical como en la base; para la extracción de estacas se seleccionaron árboles con buenas características fenotípicas en copa, fuste, edad y altura. Se extrajeron 600 estacas de 10 individuos de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh.

Una vez obtenidas las estacas, se introdujeron en sacos de tela, se transportaron al vivero y luego se remojaron en las diferentes soluciones para ser estaquilladas al día siguiente.

#### 3.4.3.2 *Sustratos*

Los tipos de sustrato fueron dos, (mencionados en el punto de sustratos para la propagación sexual 3.4.2.4) (Ver Cuadro N° 6) no se contó con testigo propiamente dicho debido a que no se tiene antecedentes de este tipo de propagación para esta especie en el vivero comunal de Carpinteros.

CUADRO N° 6

SUSTRATOS

<b>Código</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Proporción</b>
S1	tierra agrícola + materia orgánica + arena	5: 3: 1
S2	tierra agrícola + materia orgánica + arena	4: 3: 2

Las estacas se dividieron en 6 grupos y se remojaron 1/3 de su longitud total por un día en recipientes que contenían las diferentes soluciones, ya sea Biol u hormonas, un tercer grupo fue el testigo que no recibió ningún tratamiento; esto se hizo tanto para las estacas medias como para las apicales.

CUADRO N° 7

TRATAMIENTOS PARA LAS ESTACAS

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
Ab S1	apical biol con sustrato 1 (5:3:1)
Ah S1	apical hormonas con sustrato 1 (5:3:1)
At S1	apical testigo con sustrato 1 (5:3:1)
Mb S1	medio biol con sustrato 1 (5:3:1)
Mh S1	medio hormonas con sustrato 1 (5:3:1)
Mt S1	medio testigo con sustrato 1 (5:3:1)
Ab S2	apical biol con sustrato 2 (4:3 :2)
Ah S2	apical hormonas con sustrato 2 (4:3 :2)
At S2	apical testigo con sustrato 2 (4:3 :2)
Mb S2	medio biol con sustrato 2 (4:3 :2)
Mh S2	medio hormonas con sustrato 2 (4:3 :2)
Mt S2	medio testigo con sustrato 2 (4:3 :2)



FIGURA N° 12 Distribución de las semillas sembradas directamente en bolsas

#### *3.4.3.3 Desinfección de los sustratos*

Las camas donde fueron ubicadas las estacas, se desinfectaron con formol (al 40%) en una proporción de 8 cucharadas de formol por cada 10 litros de agua.

#### *3.4.3.4 Estaquillado*

Se remojaron 24 horas las estacas en las diferentes soluciones; luego se humedeció el sustrato y se procedió a efectuar el estaquillado, a una profundidad de 1/3 de la estaca y ligeramente inclinada, dando un distanciamiento entre estacas de 10 cm. y entre hileras de 15 cm. Se realizaron las divisiones con rafia y se le colocó un cartel a cada tratamiento y repetición. (Ver Figura N° 13).

#### *3.4.3.5 Riegos*

El riego se efectuó tomando en cuenta las condiciones de precipitación, de tal manera que se garantizara la constante humedad de los sustratos; en general estos se realizaron 2 a 3 veces por semana. Se controló para el caso de estacas la sobre-producción de hojas, haciendo una poda de estas dos veces durante los 9 meses de observación.

#### *3.4.3.6 Tinglado*

El tinglado consistió en mallas, luego del estaquillado se puso a una altura de 60 cm., luego se levanto a 90 cm., y se quitó por completo a los 80 días. En los meses de Junio y Julio se colocó nuevamente el tinglado por problemas de variaciones climáticas muy fuertes (heladas), quitándose definitivamente en Agosto.

### *3.9.4 Plantación en campo definitivo*

Se realizó una plantación en el caserío de Carpinteros en un área de 250 m<sup>2</sup>, de propiedad de Pedro Pablo Román, poblador de dicho caserío, a 2100 msnm. (Ver Figura N° 14).

La plantación se realizó el 17 de Enero del 2006, ya que las plantas se encontraban aptas para ese fin y era la época de lluvias en esta zona. Un día antes se preparó la tierra, lo cual consistió en limpieza y deshierbo de la zona, la marcación y la apertura de los hoyos. Luego de realizada la plantación, se procedió a colocar alambre alrededor de toda el área plantada para evitar el acceso de animales.

La plantación se realizó en tresbolillo en una distribución de 2 x 2 m, en 3 sub-parcelas. Cada sub-parcela contaba con 24 individuos, provenientes de los distintos tratamientos tanto de las plantas sembradas de frente en bolsa con sustrato 1 y 2 como las repicadas con sustrato S1 y S2, cada tratamiento contó con tres repeticiones. (Ver Figura N° 15)



FIGURA N° 13 Distribución de las estacas



FIGURA N° 14: Lugar de la plantación



FIGURA N° 15: Instalación del Lanche en el campo definitivo

### 3.9.5 *Evaluaciones*

Las evaluaciones se realizaron tanto para los cajones de germinación, almácigo (posteriormente plantas repicadas), siembra directa en bolsas, estacas y plantación en campo definitivo, dependiendo de lo requerido para cada caso. No se tuvo problemas serios con malas hierbas ni hongos, aunque se observó que algunas plantas que fueron afectadas por las heladas entre el mes de Junio y Julio.

- a. Porcentaje de germinación
- b. Calidad y sobrevivencia de las plántulas
- c. Crecimiento del tallo y la raíz
- d. Sobrevivencia al repique
- e. Clasificación de las raíces
- f. Medición del incremento del diámetro de cuello
- g. Medición del número de ramas y hojas
- h. Sobrevivencia en el campo definitivo; medición que se realizó dos meses luego de la instalación (Marzo).

### 3.9.6 *Diseño experimental*

El análisis estadístico que se empleó fue el diseño de bloques completamente al azar, que es el más apropiado para este tipo de experimentos. (Ver Cuadro N° 8).



CUADRO N° 8  
DISEÑO EXPERIMENTAL

	<b>De frente en bolsas</b>	<b>Repique</b>	<b>Estacas</b>	<b>Campo definitivo</b>
N° de tratamientos	2	2	12	4
N° de repeticiones por tratamiento	4	3	4	3
N° de unidades experimentales	8	6	48	12
N° de individuos por unidad experimental	30	15	12	6
N° total de individuos	240	90	576	72

### *3.9.7 Duración de los ensayos*

Todos los ensayos se realizaron en el año 2005, excepto la plantación en campo definitivo que se realizó el 17 de Enero del 2006 y el germinador 1 en el cual se sembraron las semillas el 28 de Diciembre del 2004. Se sembró en el germinador 1 y 2 el 03 de Enero del 2005. El almácigo y las semillas directamente en bolsa se sembraron el 27 de Enero del 2005 y las estacas el 28 de Enero del mismo año. Las pruebas en laboratorio se realizaron el 02 de Febrero del 2005.

### **3.10 FASE DE GABINETE**

En esta etapa de procesaron todos los datos obtenidos en el laboratorio, en el vivero y en la plantación. Se elaboraron los gráficos y los cuadros con los resultados. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el software estadístico S.A.S (Statistical Analysis System), ya que este programa es ideal para datos que no se encuentran en equilibrio, como era el caso de los resultados obtenidos en el presente experimento. Con el análisis de varianza (ANVA) se verificó si hubo alguna diferencia estadística entre los tratamientos. En los casos en que se

encontró diferencias significativas se realizó la prueba de significación de Duncan para comprobar entre que tratamientos hubo diferencia. El nivel de confianza que se utilizó para todos los ensayos fue de 95% ( $\alpha = 0.05$ ).

Se utilizó un diseño estadístico de bloques completamente al azar.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh presentó una alta germinación (93.33%) y con buena energía germinativa (Ver figura N° 16). Las semillas empezaron a germinar al segundo día en forma homogénea (CV: 29.87%); estos resultados se presentaron con 23° C, ya que también se ensayo con temperaturas de 15, 17 y 19° C, con las cuales no germinó ninguna semilla.

Se utilizaron semillas frescas

No se tuvo problemas de hongos u otro tipo de pudrición.

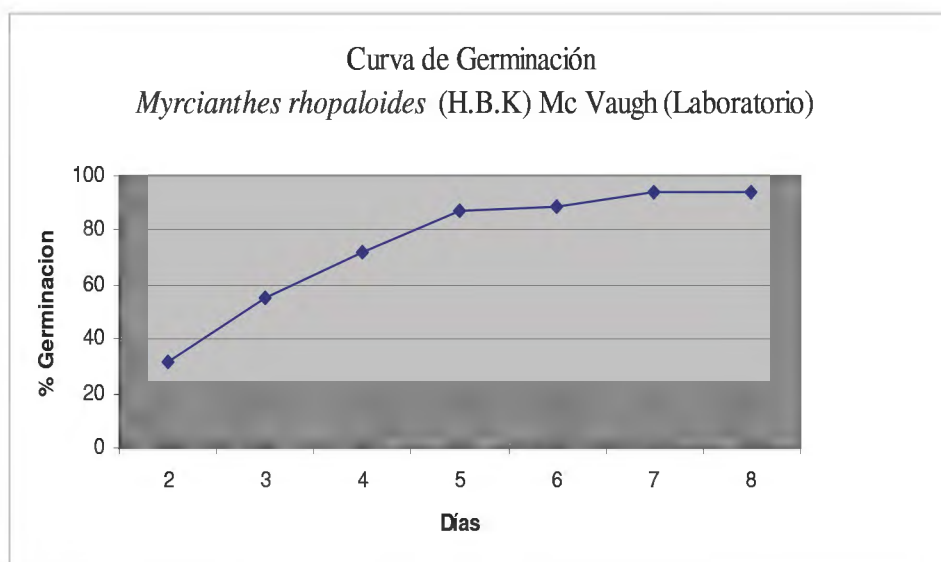


FIGURA N° 16 Curva de germinación de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh en el laboratorio

CUADRO N° 9

DATOS SILVICULTURALES

Especie	Peso de mil semillas (gr.)	% de Germinación *	Coefficiente de variabilidad (%) *	Tipo de Germinación
<i>Myrcianthes rhopaloides</i> (H.B.K) Mc Vaugh	157.14	93.33	29.87	Hipógea

\* En laboratorio

#### 4.5 GERMINADORES

##### 4.5.2 Germinador Número 1- semillas frescas

Como podemos ver las semillas de “Lanche” *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh en el germinador 1, empezaron a germinar a los 15 días, presento una germinación de 55%, mas baja en comparación a la obtenida en el laboratorio (93.33%) (Ver Figura N° 17)

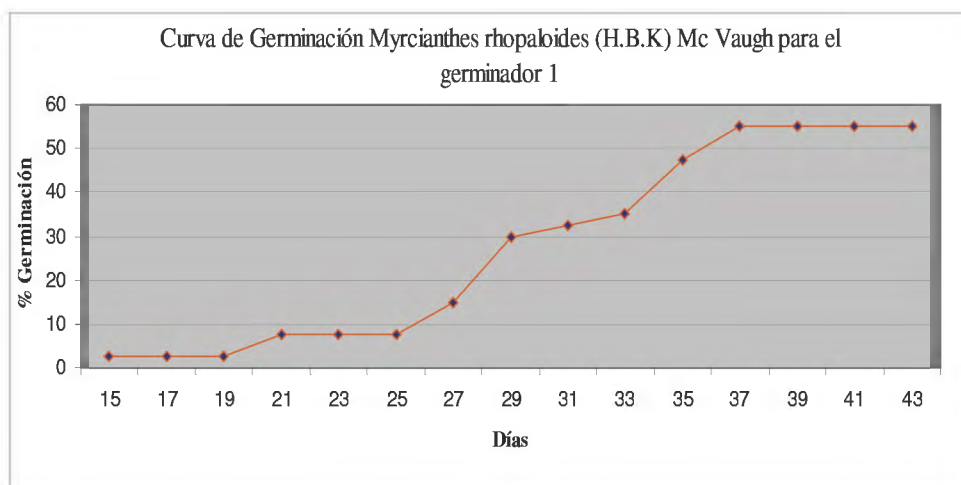


FIGURA N° 17 Curva de germinación de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh para el germinador 1

En cuanto a las características del tamaño de fruto semillas, tanto el fruto chico y grande con semillas grandes obtuvieron 70% de germinación, mientras que el fruto grande con semilla chica 50% y por ultimo el fruto chico con semilla chica 20% (Ver Figura N° 18)

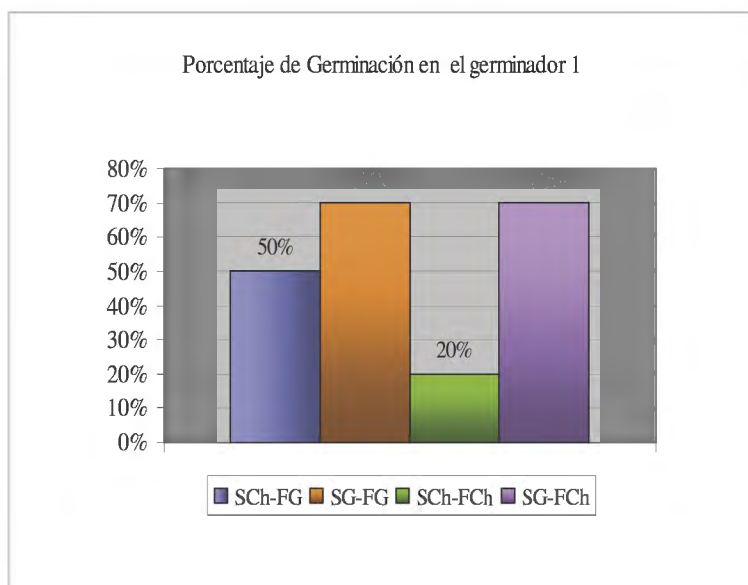


FIGURA N° 18 Porcentaje de germinación en el germinador 1

#### 4.5.3 Germinador Número 2- semillas almacenadas 7 días en agua

El germinador 2 donde las semillas fueron almacenadas durante 7 días en agua, las semillas empezaron a germinar en el día 17, de manera muy irregular, se obtuvo una germinación de 32.5%, mas baja en comparación a la del cajón 1 (55%), y a la obtenida en el laboratorio (93.33%), esto se puede deber a que la semillas va perdiendo su viabilidad a medida que pasa el tiempo (Ver Figura N° 19)

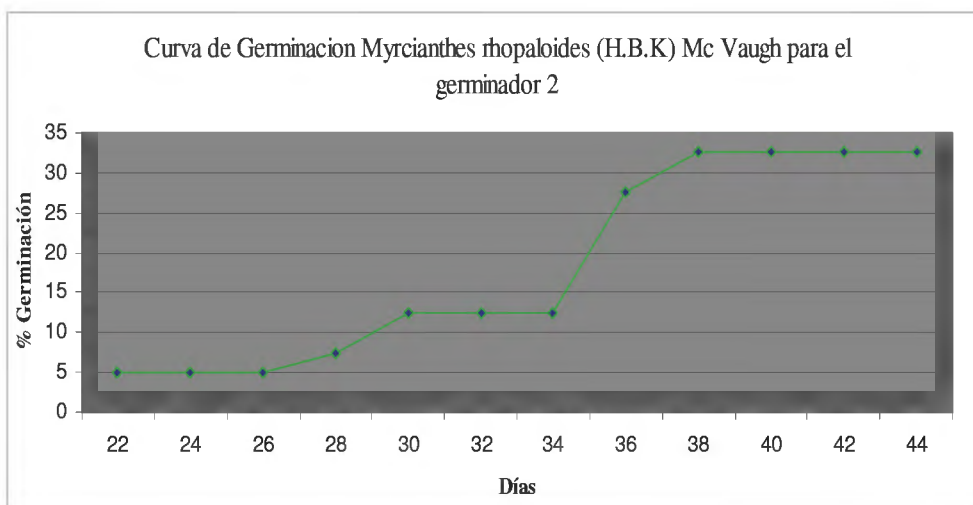


FIGURA N° 19 Curva de germinación de Myrcianthes rhopaloides (H.B.K) Mc Vaugh para el germinador 2

Las semillas grandes provenientes de frutos grandes obtuvieron el 60% de germinación, las semillas grandes provenientes de frutos chicos el 30% y las semillas chicas tanto de fruto grande como chico el 20%. (Ver Figura N° 20).

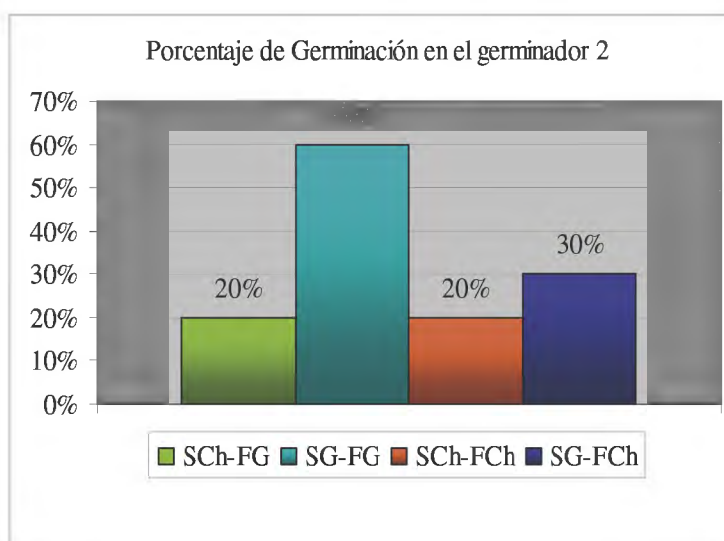


FIGURA N° 20 Porcentaje de germinación en el germinador 2

las semillas grandes provenientes de frutos grandes tienen el mayor porcentaje de germinación 70% para el caso de germinador 1 y 60% para el caso del germinador 2, mas que factores externos esta influyendo el tamaño del fruto y de la semillas, en especial el de la semilla, será porque estas tienen mas reservas. Lo que si es importante es que todas las semillas deben ser frescas, es decir ser cosechadas y sembradas.

#### 4.5.4 Germinador Número 3- semillas almacenadas 7 días sin agua

En el germinador 3, en donde las semillas se almacenaron durante 7 días sin agua, ninguna semilla germinó, esto se debería a que las semillas de esta especie pierden su viabilidad rápidamente al descender el contenido de humedad de las mismas y esto se acentúa si es que no son almacenadas en agua.

CUADRO N° 10

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN EL  
LABORATORIO Y EN LOS GERMINADORES

Ensayo	Características del almacenaje	% de Germinación	Observaciones
Laboratorio (4.1)	Semillas frescas	93.33	Las semillas empezaron a germinar al segundo día
Germinador 1 (4.2.1)	Semillas frescas	55.0	Las semillas empezaron a germinar a los 15 días
Germinador 2 (4.2.2)	Semillas almacenadas en agua durante 7 días	32.5	Las semillas empezaron a germinar a los 17 días
Germinador 3 (4.2.3)	Semillas almacenadas 7 días sin agua	0.0	Ninguna semillas germinó

### 4.3 ENSAYOS EN EL VIVERO

#### 4.3.1 Semillas sembradas directamente en bolsa

En el vivero de Carpinteros, las semillas sembradas directamente en bolsa, comenzaron a germinar a los 20 días de manera muy irregular (CV= 83.14%), un poco mas tarde (5 días) que el cajón 1 de germinación, pese a que las semillas fueron manejadas de la misma manera y tenían características (color, tamaño, sanidad) similares, esto se puede deber a que los cajones de germinación fueron introducidos a las oficinas del programador, en donde la diferencia de temperatura entre el día y la noche son mas estables.

La germinación total fue de 47.08%, mas baja que la obtenida en el laboratorio y en el germinador 1. (Ver Figura N° 21).

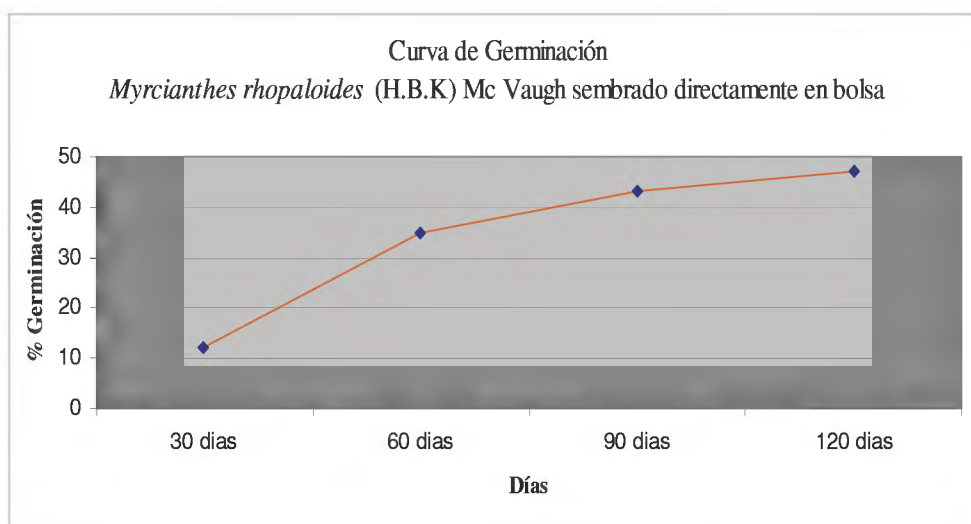


FIGURA N° 21 Curva de germinación de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh sembrado directamente en bolsas

De las parcelas que se usó diferentes tipos de sustratos (tratamientos) se encontró que para las plantas sembradas directamente en bolsa, en el mes de abril no existe una diferencia significativa. Al realizar la prueba de Duncan se determinó que se obtuvo mejor rendimiento al usar el sustrato S2 (4:3:2) en relación al sustrato S1 (5:3:1), pero no hubo una diferencia significativa entre ellos. (Ver cuadro N° 11, 12 y 13).



CUADRO N° 11

NÚMERO DE SEMILLAS GERMINADAS EN EL MES DE ABRIL PARA LAS SEMILLAS SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN BOLSA (Abril)

Repeticiones	Tratamiento		Total
	T1	T2	
I	14	16	30
II	9	13	22
III	13	13	26
IV	15	11	26
TOTAL	51	53	104
PROMEDIO	12.75	13.25	13

CUADRO N° 12

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANCIA PARA LAS SEMILLAS SEMBRADAS DE DIRECTAMENTE EN BOLSA (Abril)

Fuente de Variabilidad	G.L	C.M	Significación
Sustrato	1	0.500	ns
Bloque	3	5.333	ns
Error	3	5.833	
Total	7	-	

(\*\*) Altamente significativo

(\*) Significativo  $\alpha = (0.05)$

CV: 18.57%

CUADRO N° 13

CUADRO DE LA PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN PARA SEMILLAS  
SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN BOLSA (Abril)

Fuente de Variabilidad	Promedio	Significancia
Sustrato S1(5:3:1)	12.750 plantas	A
Sustrato S2(4:3:2)	13.250 plantas	A

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

La relación del crecimiento entre la raíz y el tallo en las parcelas que se usó diferentes tipos de sustratos, en el mes de abril se comprobó que no existe una diferencia significativa, lo que demuestra que estos sustratos no están actuando de manera distinta en la relación del crecimiento entre la raíz y el tallo. Al realizar la prueba de Duncan se comprobó que con el sustrato S2 se obtuvieron mejores rendimientos que con el sustrato S1. (Ver cuadro N° 14 y 15).

CUADRO N° 14

CUADRO DEL ANALISIS DE VARIANCIA

RELACION RAIZ/TALLO PARA SEMILLAS SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN  
BOLSA (Abril)

Fuente de Variabilidad	G.L	C.M	Significación
Sustrato	1	0.0012	ns
Bloque	3	0.0019	ns
Error	3	0.0006	
Total	7	-	

*(\*\*) Altamente significativo*

*(\*) Significativo  $\alpha = (0.05)$*

*CV: 2.88%*

CUADRO N° 15

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN (Abril)

Fuente de Variabilidad	Promedio	Significancia
Sustrato S1 (5:3:1)	0.89250	A
Sustrato S2 (4:3:2)	0.91750	A

Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa

4.3.2 Plantas repicadas

Las semillas sembradas en camas de almácigo para repique, germinaron a los 20 días, La germinación total fue de 40.83%, las plántulas aptas para el repique alcanzaron el 37.5% (germinación útil). Las plántulas aptas para repicar fueron las más vigorosas, de buen tamaño (6 cm. de tallo en promedio) y las raíces rectas (3.8 cm. en promedio), como se menciona en el punto 3.4.2.4.8 (Ver Figura N° 22) (Ver Anexo N° VII)

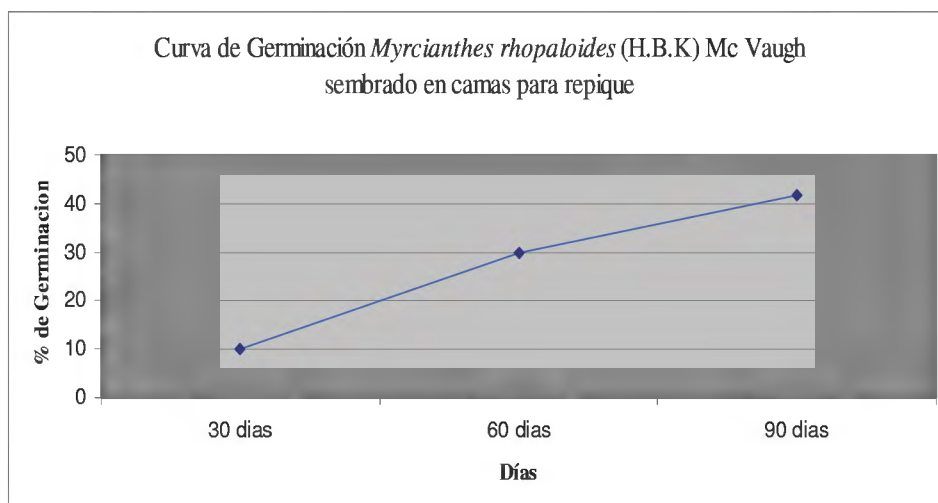


FIGURA N° 22 Curva de germinación de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh sembrado en camas para repique

De las parcelas que se usó diferentes tipos de sustrato y método de siembra (directamente en bolsa y plantas repicadas) se comprobó que existe una diferencia altamente significativa en el método de siembra, lo que demuestra que cada uno de estos métodos actúa de manera distinta

en el crecimiento y sobrevivencia de las plantas. Al realizar la prueba de Duncan que determinó la diferencia significativa que existe entre estos dos tratamientos, siendo el método de siembra directa en bolsas el que obtuvo mejores rendimientos, así mismo al aplicar la prueba de Duncan para los sustratos no se encontró diferencia significativa entre estos para el mes de Octubre; el sustrato S2 obtuvo un mayor rendimiento que el sustrato S1, de la misma manera que lo obtenido para las plantas sembradas de frente en bolsa en el mes de Abril (Ver cuadros N° 16, 17, 18 ,19y 20).

#### 4.3.3. Plantas directamente en bolsa y repicadas

CUADRO N° 16

N° DE PLANTULAS EN EL MES DE OCTUBRE PARA SEMILLAS SEMBRADAS DE DIRECTAMENTE EN BOLSA

Repeticiones	Tratamiento		Total
	T1	T2	
I	10	14	24
II	7	13	20
III	13	14	27
IV	13	11	24
TOTAL	43	52	95
PROMEDIO	10.75	13	11.875

CUADRO N° 17

N° DE PLÁNTULAS EN EL MES DE OCTUBRE PARA PLÁNTULAS REPICADAS

Repeticiones	Tratamiento		Total
	T3	T4	
I	8	8	16
II	7	7	14
III	8	9	17
TOTAL	23	24	47
PROMEDIO	7.66	8	7.83

CUADRO N° 18

CUADRO DE ANALIS DE VARIANCIA (Octubre)

**Sobrevivencia**

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>G.L</b>	<b>C.M</b>	<b>Significación</b>
Método de Siembra (Bolsa o Repique)	1	48	**
Sustrato	1	5.72	ns
Bloque	3	4.23	ns
M * S (Interacción de Método con Sustrato)	1	3.14	ns
Error	7	2.95	
Total	13	-	

(\*\*) *Altamente significativo*

(\*) *Significativo  $\alpha = (0.05)$*

*CV: 16.95 %*

CUADRO N° 19

CUADRO DE LA PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN (Octubre)

**Método de Siembra**

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>Promedio</b>	<b>Significancia</b>
Bolsa	11.87 plantas	A
Repique	7.83 plantas	B

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

CUADRO N° 20

CUADRO DE LA PRUEBA DE SIGNIFICACION DE DUNCAN (Octubre)

Sustratos

Fuente de Variabilidad	Promedio	Significancia
Sustrato S1 (5: 3: 1)	9.42 plantas	A
Sustrato S2 (4: 3: 2)	10.85 plantas	A

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

Por condiciones naturales las plantas estuvieron sometidas a estrés, por las variaciones de temperatura, las heladas ocurridas y la época seca (escasez de agua) en el año 2005 así como la permanencia del tinguado dos meses, tiempo que fue necesario para la germinación de las semillas han influenciado como se puede apreciar en el cuadro N° 21 que el número de plantas que sobrevivieron sea menor que el total de semillas germinadas inicialmente. Pese a estas condiciones adversas, el porcentaje de plantas de buena calidad como se puede apreciar en el cuadro N° 22 va del 60 % al 74.13 % dependiendo de los tratamientos y el método de siembra. Las plantas sembradas de frente en bolsa con sustrato S2 (4:3:2) obtuvieron mayor porcentaje de buena calidad, mientras que las plantas repicadas tanto en sustrato S1 (5:3:1) como en sustrato S2 (4:3:2) obtuvieron mayores porcentajes que las plantas sembradas de frente en bolsa en plantas débiles, esto se puede deber a que la planta no responde bien aun a la domesticación. Las plantas débiles y regulares de los dos tratamientos y métodos de siembra no pudieron soportar las condiciones climáticas adversas, estas plantas son las que germinaron tardíamente, lo que esta directamente relacionado con la calidad de las semillas. (Ver cuadro N° 21 y 22).

CUADRO N° 21

RESULTADO DE PLANTAS GERMINADAS, NO GERMINADAS Y SOBREVIVENCIA A LOS 10 MESES.

Tratamiento	Nº de Semillas Germinadas	Nº de Semillas No Germinadas	Nº de Supervivencia
Bolsa con sustrato S1	54	66	35
Bolsa con sustrato S2	59	61	46
Repique con sustrato S1	30	15	18
Repique con sustrato S2	34	11	18

CUADRO N° 22

CALIDAD DE PLANTULAS

Tratamiento	% de Semillas Germinadas			Total Plántulas
	Buenas	Regulares	Débiles	
Bolsa con sustrato S1	66.66	20.37	12.96	54
Bolsa con sustrato S2	74.13	15.51	10.34	58
Repique con sustrato S1	60	6.89	26.66	30
Repique con sustrato S2	61.76	14.7	23.52	34

Se comprobó para el mes de Octubre que existe en relación raíz/tallo una diferencia altamente significativa entre el método de siembra lo que demuestra, que cada uno de los métodos de siembra actúa de manera distinta sobre el crecimiento y desarrollo de la planta, en este caso específico en la relación raíz/tallo; al efectuar la prueba de Duncan se determinó que el método de siembra directa en bolsa tiene mejores resultados que las plantas repicadas.

Del uso de diferentes tipos de sustratos se comprobó que existe una diferencia significativa, lo que demuestra que cada uno de los sustratos también actúa de manera distinta sobre el desarrollo de la raíz y tallo, al realizar la prueba de Duncan se determinó que al emplearse el sustrato S2 se obtuvo mejores rendimientos que al emplearse el sustrato S1. (Ver cuadros N° 23, 24 y 25)

CUADRO N° 23

CUADRO DEL ANALISIS DE VARIANCIA

RELACION RAIZ/TALLO (Octubre)

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>G.L</b>	<b>C.M</b>	<b>Significación</b>
Método de Siembra (Bolsa o Repique)	1	0.022	**
Sustrato	1	0.001	*
Bloque	3	0.0001	ns
M * S (Interacción de Método con Sustrato)	1	0.003	**
Error	7	0.0002	
Total	13	-	

(\*\*) Altamente significativo

(\*) Significativo  $\alpha = (0.05)$

CV: 4.2

La siembra directa en bolsas, presenta una mejor relación raíz/tallo, como se puede ver en el cuadro N° 24, la parte aérea es mayor que la raíz en ambos casos, sin embargo en la siembra directa en bolsas la longitud y calidad de las raíces son mayores y mejores ya que estas plantas se han establecido desde el inicio y no han sido cortadas o dañadas.



CUADRO N° 24  
 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN  
 RELACION RAIZ/TALLO (Octubre)  
 Método de Siembra

Fuente de Variabilidad	Promedio	Significancia
Bolsa	0.88	A
Repique	0.80	B

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

El sustrato S2 (4:3:2) tiene una mejor relación raíz/tallo que el sustrato S1 (5:3:1), en ambos casos la parte aérea se desarrollo mas que la raíz.

CUADRO N° 25  
 PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN  
 RELACION RAIZ/TALLO (Octubre)  
 Sustratos

Fuente de Variabilidad	Promedio	Significancia
Sustrato S1 (5: 3: 1)	0.84	B
Sustrato S2 (4: 3: 2)	0.86	A

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

Los resultados obtenidos, los cuales se pueden ver en el cuadro N° 26 y N° 27, tanto para las plantas sembradas de frente en bolsa como para las plantas repicadas, indican que mientras transcurre el tiempo hay un incremento en la longitud de la raíz y altura de la planta, lo que no ocurre con el número de raíces, las cuales en general son una raíz principal o una raíz principal con dos secundarias, este último caso en los dos métodos de siembra sólo se presentó en el tipo

de sustrato S1, lo cual se puede deber a la necesidad de las plántulas de búsqueda de agua. (Ver cuadros N° 26 y 27).

Pese a las condiciones adiveras (Climáticas, mala seguridad en el vivero), las plántulas mantuvieron un crecimiento constante tanto en la altura de la planta, longitud de la raíz, número de hojas, diámetro del cuello (dac). (Ver anexo II).

Respecto al tiempo se puede observar que al relacionar el incremento de la altura del tallo con la longitud de la raíz, la curva de la altura del tallo para todo los casos siempre es mayor que la de longitud de raíz, siendo ambas de manera ascendente pero muy constantes en el tiempo. (Ver Figuras N° 23, 24, 25 y 26).

#### CUADRO N° 26

##### RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION DE LA LONGITUD DE RAIZ, N° DE RAICES Y ALTURA DE LA PLANTAS A LOS 7 MESES EN LAS PLANTAS SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN BOLSA

Tiempo (meses)	Longitud de raíz (cm.)		Número de raíces		Altura de planta (Parte aérea) (cm.)	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Abril	7	6.9	1	1	7.84	7.62
Mayo	8.5	8.1	1	1	10.48	8.16
Junio	10.5	10.1	3 *	1	12.82	10.36
Julio	12	11.5	3*	1	14.04	12.11
Agosto	15	13	3*	1	16.03	13.01
Setiembre	16	14	3*	1	18.1	16.04
Octubre	17	15	1	1	19.073	17.13

*3\* = 1 raíz principal, con dos raíces secundarias*

CUADRO N° 27

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVALUACION DE LA LONGITUD DE RAIZ, N° DE RAICES Y ALTURA DE LA PLANTAS DURANTE A 6 MESES EN LAS PLANTAS REPICADAS

Tiempo (meses)	Longitud de raíz (cm.)		Número de raíces		Altura de planta (cm.)	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
Mayo	5.6	5.5	1	1	5	4.4
Junio	6	5.9	1	1	6.96	6.56
Julio	6.8	6.5	1	1	7.73	7.43
Agosto	7.2	6.7	3*	1	8.83	7.73
Setiembre	8.2	7	3*	1	10.16	8.13
Octubre	9	7.5	1	1	11.677	9.12

3\* = 1 raíz principal, con dos raíces secundarias

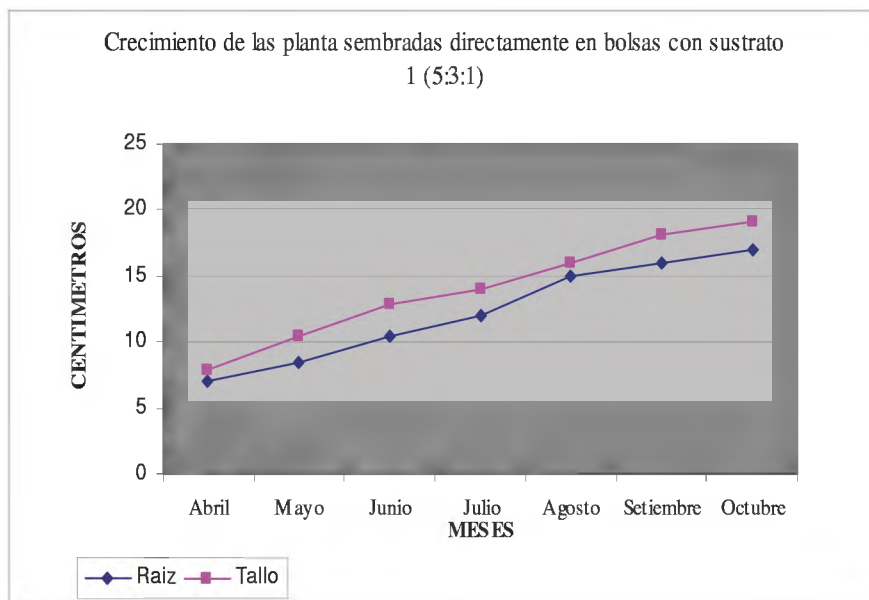


FIGURA N° 23 Crecimiento de plantas sembradas directamente en bolsa con sustrato S1 (5:3:1)

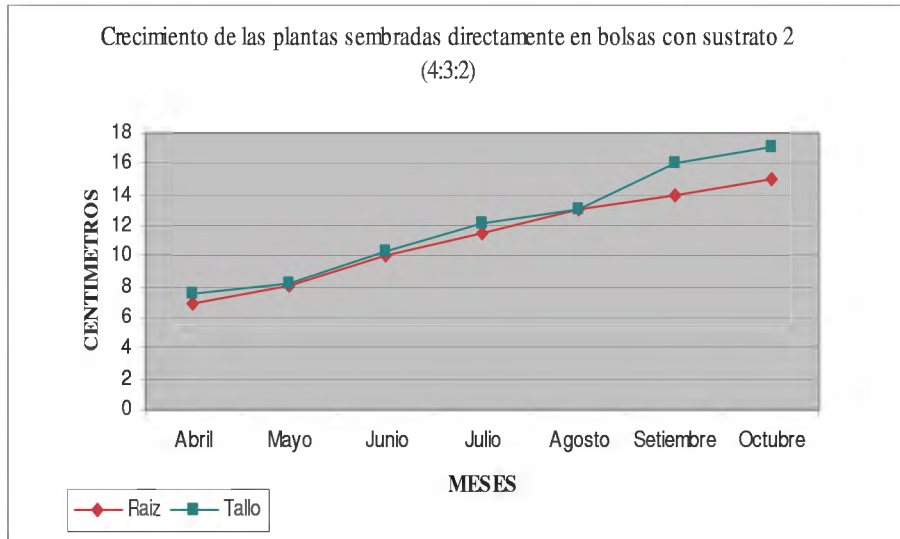


FIGURA N° 24 Crecimiento de las plantas sembradas directamente en bolsas con sustrato S2  
(4:3:2)

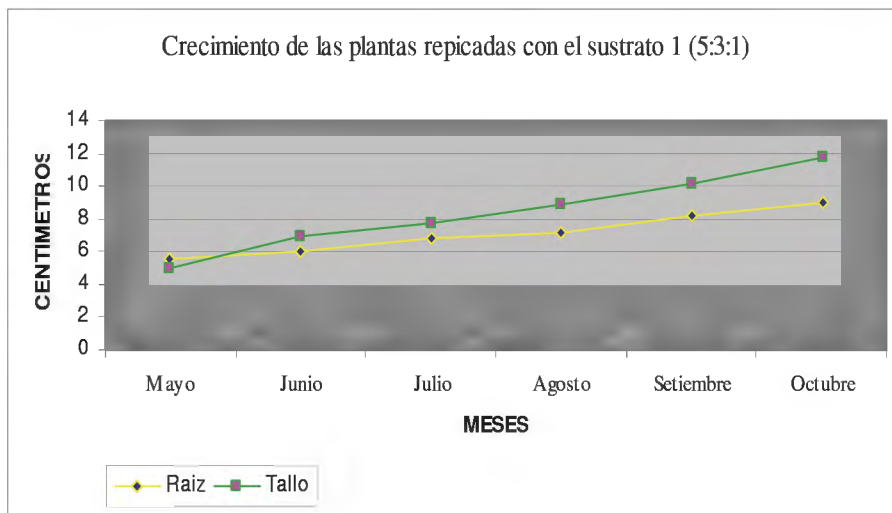


FIGURA N° 25 Crecimiento de las plantas repicadas con sustrato S1 (5:3:1)

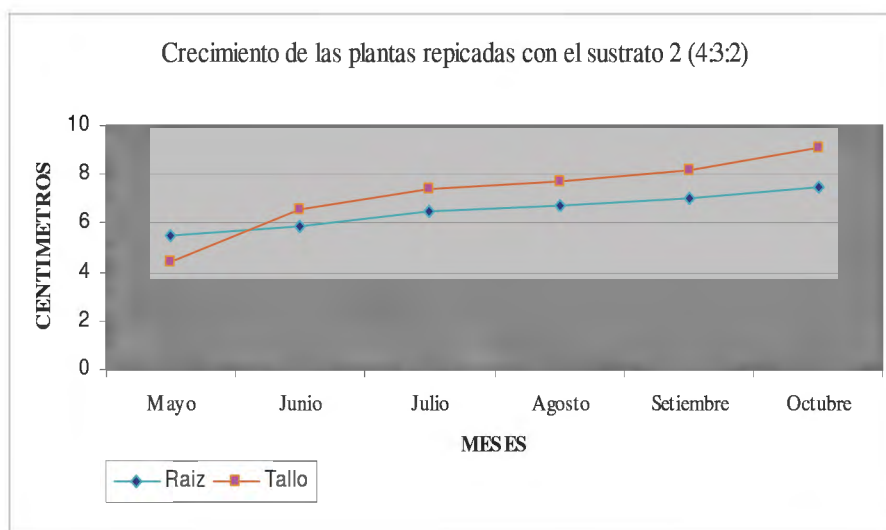


FIGURA N° 26 Crecimiento de las plantas repicadas con sustrato S2 (4:3:1)

Se realizaron observaciones de las raíces, tanto para las plantas sembradas directamente en bolsas como para las plantas repicadas de las plantas observadas el 46.15% presentan sólo una raíz principal con algunas raicillas que van de 1 a 20 (raicillas) de distintos tamaños, el 26.92%, presentan igual que el caso anterior solo una raíz principal pero muchas raicillas que van desde 20 hasta 80 (raicillas), de distintos tamaños, el 23.07% presentan una raíz principal con dos secundarias y algunas raicillas, este caso solo se observó en las plantas sembradas en el sustrato 1 (5:3:1), tanto para las plantas sembradas directamente en bolsa como para las plantas repicadas. En último lugar podemos observar que el 3.84% lo ocupa el tipo de raíz enrollada, el cual no es típico de esta especie, se presentó por el poco espacio que la plántula encontró en la bolsa, ya que esta no era la adecuada en cuanto a la profundidad y en otros casos por un mal repique, sin embargo el número de observaciones realizadas en las cuales se halló raíz enrollada fue el mismo para las plantas sembradas directamente en bolsas como para las plantas repicadas. Se puede observar que en la mayoría de las plantas que las raíces crecieron más que la bolsa, por lo cual las raíces principales salían por el último orificio de las bolsas y así poder continuar con su crecimiento y no enrollarse.

FIGURA N° 27

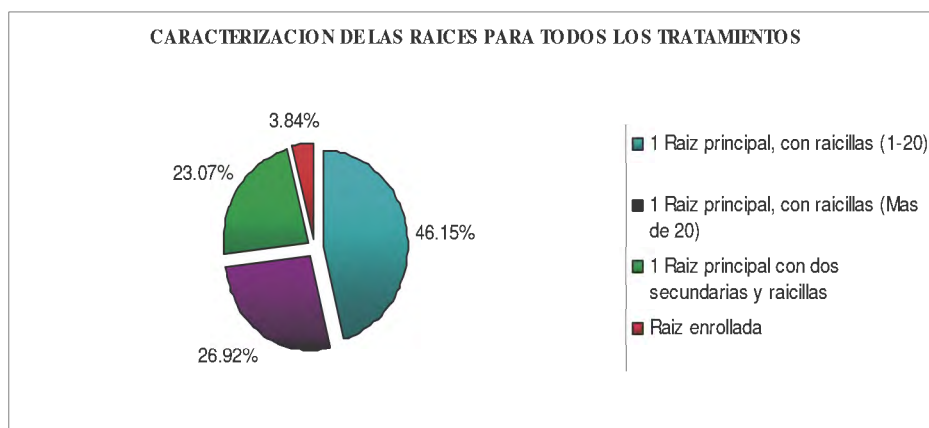


Figura N° 27 Caracterización de las raíces para todos los tratamientos

#### 4.3.4 Estacas

No se obtuvo ninguna estaca, para ninguno de los tratamientos, las estacas no prendieron, ni formaron callo, pese a que a algunas de ellas se les aplicó hormonas y se les mantuvo con una buena humedad, este resultado se puede deber a que *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh es considerada una madera dura de lento crecimiento, así como que las estacas fueron recolectadas de árboles que acababan de terminar la fructificación, por lo cual se trataría de árboles desgastados y que no contaban con las suficientes reservas de nutrientes como para poder enraizar.

## 2.4 ESTABLECIMIENTO EN CAMPO DEFINITIVO

Para el mes de Marzo se obtuvo una sobrevivencia óptima para todos los tratamientos (100%). Pese a que la mortandad durante los meses que las plántulas estuvieron en el vivero fue alta, en la plantación sobrevivieron el 100% de las plantas esto se puede deber a que todas ellas fueron plantadas adecuadamente (los hoyos fueron bien realizados, se efectuó la poda de raíces, se puso un cerco metálico que aseguro que no ingresaran animales y/o personas a la zona del experimento etc.), así mismo cabe mencionar que las lluvias fueron muy frecuentes y abundantes, en la región de Piura y en el distrito de Chalaco, lo cual ha tenido una repercusión positiva en la plantación.

En este mes sólo se evaluó la parte aérea, ya que las plantas ya estaban instaladas en campo definitivo; el crecimiento (Altura del tallo) en las plantas provenientes de los distintos tipos de siembra y los distintos sustratos, se comprobó que existe una diferencia altamente significativa, en ambos, lo que demuestra que cada uno de estos tratamientos actúa de manera distinta, en el desarrollo de la planta y en su crecimiento. Al realizar la prueba de Duncan se determinó que las plantas provenientes de la siembra directa en bolsas obtuvieron mejores resultados que las plantas provenientes del repique, como se ha podido observar las plantas sembradas directamente en bolsas, han sido plantas que se han desarrollado más, han alcanzado mejores alturas, calidad de plántulas que las plantas repicadas, las que han pasado por un manipuleo, que si bien no ha sido del todo negativo, ha influenciado en su desarrollo; así mismo se determinó que las plantas provenientes del sustrato S1 obtuvieron mejores rendimientos que las plantas del sustrato S2, lo cual no se estaría debiendo al tipo de sustrato propiamente dicho ya que en la plantación todas las plantas están en un mismo tipo de suelo (mismo sustrato). (Ver cuadros N° 28, 29 y 30)

CUADRO N° 28

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANCIA (Marzo)

CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS (tallo)

Fuente de Variabilidad	G.L	C.M	Significación
Método de Siembra (Bolsa o Repique)	1	489.42	**
Sustrato	1	18.54	**
Bloque	3	0.6	ns
M * S (Interacción de Método con Sustrato)	1	1.557	ns
Error	9	1.22	
Total	15	-	

(\*\*) Altamente significativo  $\alpha = (0.05)$

CV: 4.76%

CUADRO N° 29

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN

CRECIMIENTO DEL TALLO (Marzo)

Método de Siembra

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>Promedio</b>	<b>Significancia</b>
Bolsa	28.76 cm.	A
Repique	17.70 cm.	B

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

CUADRO N° 30

PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN

CRECIMIENTO DEL TALLO (Marzo)

Sustratos

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>Promedio</b>	<b>Significancia</b>
S1 (5: 3: 1)	24.31 cm.	A
S2 (4: 3: 2)	22.15 cm.	B

*Cuando tienen la misma letra no hay diferencia significativa*

Como podemos observar en el cuadro N° 30, el cual nos muestra los resultados con mayores rendimientos obtenidos en los análisis, el método de siembra que obtiene mejores resultados para todos los casos es la siembra de frente en bolsa, ya sea por mayor número de individuos vivos, mayor o mayor crecimiento y mejor desarrollo de la planta, siendo además la diferencia con las plantas repicadas significativa. En el caso de los sustratos si bien el sustrato 2 (4:3:2) obtiene mayores resultados en el mes de Abril y Octubre tanto para sobrevivencia como para el



crecimiento de la planta (relación raíz/tallo) la diferencia no es significativa y teniendo en consideración los resultados obtenidos en el mes de Marzo para el crecimiento de la planta en donde el sustrato S1 (5:3:1) obtuvo mayores rendimientos en el crecimiento del tallo y la diferencia es significativa, sumándole a esto que el grosor del cuello de la raíz es mayor para el sustrato S1 tanto en Octubre como en Marzo, se podría pensar que es mas conveniente utilizar el sustrato S1, primero porque se obtienen buenos rendimientos que no difieren significativamente de los obtenidos en el Sustrato S2 y además el primero es mas fácil de conseguir por la disponibilidad de materiales y el costo es menor

#### CUADRO N° 31

RESUMEN OBTENIDO DE LOS RESULTADOS CON MAYORES RENDIMIENTOS DE SOBREVIVENCIA, RELACION RAIZ/TALLO Y GROSOR DEL CUELLO DE LA RAIZ

Meses	Supervivencia		Relación raíz/tallo		Cuello de la raíz	
	Método de siembra	Sustratos	Método de siembra	Sustratos	Método de siembra	Sustratos
<b>Abril (2005)</b>	-	S2 13.25 plantas (ns)	-	S2 0.91 (ns)	-	-
<b>Octubre (2005)</b>	Bolsa 11.87 plantas (**)	S2 10.85 plantas (ns)	Bolsa 0.88 (**)	S2 0.86 (*)	Bolsa 2.205 mm	S1 2.05 mm
<b>Marzo (2006)</b> <b>Longitud de tallo</b>	100%	-	Bolsa 28.76 cm. (**)	S1 24.31 (**)	Bolsa 2.9 mm	S1 2.8mm

(ns) = No significativo

(\*) = Significativo

(\*\*) = Altamente significativo

## 5 CONCLUSIONES

### Laboratorio:

- En condiciones de laboratorio las semillas de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh germinaron a los dos días y presentaron un 93.33% de germinación a 23 ° C, así como una buena energía germinativa.

### Germinadores:

- El poder germinativo disminuye con el almacenaje, pero es menor cuando se almacenan las semillas en agua. Las semillas almacenadas fuera del agua pierden su viabilidad.
- Las semillas grandes, tienen mayor germinación.

### Vivero:

- Las plantas de Lanche crecieron de una manera muy heterogénea en el almácigo, necesitan de mayores cuidados que las plantas sembradas de frente en bolsas.
- Las plantas de lanche repicadas con sustrato S2 (4:3:2), soportaron mejor el repicado que con el sustrato S1 (5:3:1).
- El tipo de raíz que generalmente se presenta es una raíz con algunas raicillas (de 1 a 20 raicillas).
- El método de siembra que obtuvo mayores rendimientos fue el de siembra directa en bolsas siendo la diferencia altamente significativa con las plantas repicadas.
- El sustrato que obtuvo mayores rendimientos fue el sustrato S2 (4:3:2), la diferencia es significativa con el sustrato S1 (5:3:1) en el mes de Octubre.

**Plantación:**

- El lanche tuvo una respuesta positiva a la instalación en el campo definitivo, la sobrevivencia fue del 100%, para plantas sembradas directamente en bolsas, como las repicadas, tanto en sustrato S1, como en sustrato S2.
- En el Mes de Marzo para el crecimiento del tallo el sustrato S1 muestra mejores resultados que el sustrato S2, siendo la diferencia significativa.

## **6      *RECOMENDACIONES***

- Utilizar el tinglado mas bajo para la propagación sexual en el vivero, ya que las bajas temperaturas retrasan la germinación y no permiten que esta sea homogénea.
- Probar la siembra directa en bolsas, con bolsas de distintos tamaños, de preferencia mas profundas, ya que las raíces alcanzan longitudes considerables y se empiezan a doblar, por falta de espacio.
- Realizar una clasificación de colores del fruto para poder determinar de acuerdo a esto el momento ideal de cosecha, y así obtener mejores resultados germinativos.
- No se deben almacenar las semillas de lanche, si es que fuera necesario el almacenaje debería ser en agua, por un periodo de tiempo reducido.
- Aplicar una dosis de Biol a las semillas utilizadas en el vivero tanto en cama como directamente en bolsas para evitar posibles ataques de insectos y su costo es muy bajo y los campesinos de Chalaco están muy familiarizados con su uso.
- Es importante elegir bien el lugar donde se instalarán las plantas obtenidas definitivamente, que no se encuentre muy alejado del vivero y el acceso no sea dificultoso.
- Realizar los estudios correspondientes de los distintos usos del Lanche.
- Realizar la propagación Sexual de frente en bolsas, dado que presenta mayor índice germinativo y de sobrevivencia.
- Propagar botánicamente sembrando las semillas directamente en bolsas, utilizando un sustrato con el cual se obtengan buenos resultados y su costo no sea muy elevado y/o que los materiales estén disponibles.

- No se debe aun descartar la propagación asexual, sin antes haber realizado ensayos en diferentes épocas y bajos distintos tratamientos.; además seria importante también probar la propagación por medio de esquejes, acodos, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) **Arévalo, M.** 1996. Prendimiento de estacas y esquejes de *Polylepis racemosa* R y P (queñua) en diferentes sustratos en San Mateo. Tesis Ing. Forestal. Lima, PE, UNALM. 85 p.
- 2) **Brack, A.** 1986. Las ecorregiones del Perú; Boletín de Lima N<sup>o</sup> 44 (8): p. 57-70
- 3) **Borgo & Galloway.** 1984. Manual de viveros Forestales en la sierra Peruana. Lima, PE, Proyecto FAO-Holanda/Infor. 123 p.
- 4) **Brako, L.; Zarruchi, J.** 1993. Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Perú. Missouri, USA, Missouri Botanical Garden. 1 286 p. (Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard, 45)
- 5) **Calzada, J.** 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Lima, PE, UNALM. 643 p.
- 6) **Cannon, P.** 1981. Respuesta de los árboles en plantaciones al uso de envases en el vivero. Informe de investigación. Cali, CO. 13 p.
- 7) **Cañizares, J.** 1972. Elementos de reproducción y multiplicación de plantas superiores. La Habana, CU, Pueblo y Educación. 179 p.
- 8) **Cárdenas, M.** 1973. Semillas y viveros. Siguatepeque, HN, Escuela Nacional de Ciencias Forestales. 244 p.
- 9) **Centro de investigación y promoción del campesino.** PE. 2001. Programa de proyección regional (PPR). Mapas temáticos del departamento de Piura (en línea). Piura, PE. Consultado el 15 de Febrero del 2005. Disponible en [www.cipca.org.pe/cipca/webir/contenido/Mapas.htm](http://www.cipca.org.pe/cipca/webir/contenido/Mapas.htm).
- 10) **Ceroni, S.** 2003. Datos etnobotánicos del poblado de Huaylingas, cuenca de Gallega. Morropón. Revista del Departamento Académico de Biología de la UNALM. 2: 13 p.

- 11) **Chuquichaico, A.** 1977. Enraizamiento de estacas de *Alnus jorullensis* (HBK) con tres niveles de Naftil acetato de sódico. Tesis Ing. Forestal. Huancayo, PE, UNCP. 57 p.
- 12) **Cordero, C & Trujillo, E.** 1995 Germinación en el Laboratorio y vivero para semillas de *Bombacopsis quinata* y *tabebuia rosea*. Trabajo parcial de práctica de especialidad para optar el grado de Ing. Forestal. CR, ITCR. p 12-14.
- 13) **Cozzo, D.** 1976. Tecnología de forestación en Argentina y América Latina.. Buenos Aires, AR. Hemisferio Sur. 610 p.
- 14) **Cuculiza, V.** 1959. Propagación de plantas. Lima, PE, Talleres Gráficos Villanueva. 280 p.
- 15) **Dawson, D & Read, R.** 1964. Guide for selecting superior trees for shelterbelts in the prairie plains. Forest Service. U.S. Department of Agriculture. US. 22 p.
- 16) **Departamento técnico administrativo del Medio Ambiente de Colombia.** CO. 2000. Datos etnobotánicos de Colombia (en línea). Bogota, CO. Consultado el 11 de Febrero del 2005. Disponible en [www.paenpiura.org/www.dama.gov.co](http://www.paenpiura.org/www.dama.gov.co).
- 17) **Duarte, B.** 1984. Propagación sexual de las plantas. Lima, PE. v. 5, 63 p.
- 18) **Fonseca, G; Paniagua, V; Rodríguez, M; Camacho, H & Montes de Oca.** 1995. Uso de abonos orgánicos en plantaciones forestales. Revista Guayacán, CR. p. 7-9
- 19) **Freese, F.** 1978. Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales. Servicio Forestal. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Manual de Agricultura N° 317. US. 102 p.
- 20) **Frutales y Hortalizas Promisorios de la Amazonia.** 1996. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro-Tempore. Lima, PE. 367 p
- 21) **Geilfus, F.** 1989. El árbol al servicio del hombre. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. CATIE. SD. 657 p.

- 22) **González & Gómez.** 1995. Porque reforestamos en las micro-cuencas altoandinas II. Lima, PE, PRONAMACH. p. 7-9. (PRONAMACH Agraria, n° 17)
- 23) **Hartmann, H.** 1982. Propagación de plantas principios y practicas. MX, Continental. 814 p.
- 24) **Holdrige, L.** 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. San José, CR. 216 p.
- 25) **Instituto Geográfico Nacional.** 1989. Atlas del Perú: Proyecto especial Atlas del Perú. Lima, PE. 400 p.
- 26) **Internacional Seed Testing Association (ISTA).** 1976. Reglas Internacionales para ensayos de semillas. Trad. Por el Instituto Nacional de Plantas y Viveros. Madrid, ES. 184 p.
- 27) **Juscafresca, B.** 1962. 500 especies de árboles y arbustos, reproducción y multiplicación. Ed. AEDOS. Barcelona, ES. 272 p.
- 28) **Kahatt, N.** 2006. Estudio Etnobotánico de Chalaco. Tesis Ing. Forestal y Lima, PE. UNALM. 200 p.
- 29) **Killen, T.** 1993. Guía de árboles de Bolivia. (Myrcianthes O. Berg). Herbario Nacional de Bolivia. Missouri Botanical Garden. BO.587 p.
- 30) **Loján, L.** 1992. Verdor de los Andes. IDROBO. Quito. EC. 217 p.
- 31) **López, M. & Ocaña, J.** 2004. Plan de Manejo para la microcuenca Mijal. Documento elaborado en el marco del Programa de Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montañas en el Perú. Lima, PE. 37 p.
- 32) **Mc. Vaugh, R.** 1958. Flora of Perú. Botanical series Field. Chicago, US. Museum of Natural History. Vol. XIII, Part IV. N° 2. 818 p
- 33) **Mónaco, E; Ruiz, C; Masoni, S.** 2004. Efectos de distintos tratamientos pregerminativos en semillas de *Eugenia Uniflora* (Myrtaceae). p 4-6.
- 34) **Montoya.** 1996. La planta y el vivero forestal. ES. Mundi-Prensa. 350 p.
- 35) **Ocaña, D.** 1996. Desarrollo forestal campesino en la región andina del Perú. FAO/Holanda/PRONAMACHS. Lima, PE. 211 p.



- 36) **Orr-Ewing, A. 1969.** A clone bank of Douglas Fir. Forest Service Department of Land. CA. 13 p.
- 37) **Paswey, C.K. 1950.** Some observations upon the vegetative reproduction of Monterrey Pine. Australian Forestry. p. 120-127
- 38) **Proyecto de recuperación y prevención ante catástrofes naturales.** PE 2003. Manejo sostenible de los recursos naturales (en línea). Piura, PE. Consultado el 15 de Febrero del 2005. Disponible en [www.paenpiura.org](http://www.paenpiura.org)
- 39) **Rodríguez & Ruesta.** 1981. Conducción de los viveros fructícolas. INIPA. v. 1, 380 p.
- 40) **Rudolph, F.D. & Nientaedt, H. 1964.** Rooting shoot development and flowering of Jack Pine leadle fascicles. *Silvae Genetica*. 13 Borgo y Galloway (1984). p. 89-124
- 41) **Sánchez, V. 2003.** Estudio preliminar de la diversidad florística del bosque de Mijal. Piura, PE. 11 p.
- 42) **Sistema de información de Biodiversidad de Costa Rica, CR. 2000** Información sobre la familia Myrtaceae y el género Myrcianthes. Lista de especímenes de Myrcianthes rhopaloides (H.B.K) Mc Vaugh. (en línea). San José, CR. Consultado el 20 de diciembre del 2004. Disponible en [www.imbio.eas.valberta.ca/bims](http://www.imbio.eas.valberta.ca/bims).
- 43) **Spichiger, R; Meroz, J;Loizeau, P-A; Stutz, L. 1990.** Contribución a la flora de la Amazonia Peruana. Los árboles del arboretum Jenaro Herrera. Geneve, CH. Vol. 2.
- 44) **Ulloa, C & Moller, J. 1996.** Árboles y arbustos de los andes del Ecuador. EC. 110 p.
- 45) **Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de agronomía, PE. 2004.** Reproducción Sexual (en línea). Lima, PE. Consultado el 20 de diciembre 2004. Disponible en: [www.lamolina.edu.pe/facultad/agronomia/horticultura/propagacion/reprodsexual](http://www.lamolina.edu.pe/facultad/agronomia/horticultura/propagacion/reprodsexual).

- 46) **Vidal, J.** 1974. Curso de Botánica. Buenos Aires, AR, StellaViamonte 548 p.
- 47) **Weaver, R.** 1990. Reguladores de Crecimiento de las plantas en la agricultura. ES. Trillas. 622 p.



## ANEXO 2

CUADRO N° 33

EVALUACIÓN DE EL PROMEDIO DE HOJAS Y EL GROSOR  
DEL CUELLO EN LAS PLANTAS SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN BOLSA

Tiempo (meses)	Promedio de hojas (cm.)		Grosor del Cuello (mm) (dac) *	
	S1	S2	S1	S2
<b>Abril</b>	2.75	2	-	-
<b>Mayo</b>	5.11	4.07	-	-
<b>Junio</b>	8.0175	6.51	-	-
<b>Julio</b>	11.34	8.835	-	
<b>Agosto</b>	14.75	11.77	2.15	1.72
<b>Setiembre</b>	18.12	15.04	2.32	1.94
<b>Octubre</b>	18.63	15.1	2.4	2.01

\* dac- Diámetro a la altura del cuello de la raíz

CUADRO N° 34

EVALUACIÓN DE EL PROMEDIO DE HOJAS Y EL DIAMETRO DEL CUELLO EN LAS  
PLANTAS REPICADAS

Tiempo (meses)	Promedio de hojas (cm.)		Grosor del Cuello (mm) (dac)*	
	S1	S2	S1	S2
<b>Abril</b>	2	2	-	-
<b>Mayo</b>	4.66	4	-	-
<b>Junio</b>	6.66	5.33	-	-
<b>Julio</b>	8.66	7.33	-	-
<b>Agosto</b>	10.33	9.33	1.40	1.32
<b>Setiembre</b>	12	10.66	1.5	1.41
<b>Octubre</b>	15	12.5	1.7	1.65

\* dac- Diámetro a la altura del cuello de la raíz

## ANEXO 3

CUADRO N° 35

### TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA MENSUAL DEL AÑO 2003

Variable: Temperatura máxima mensual

Ano/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	19.0	18.4	19.7	19.6	20.2	20.2	21.0	21.7	S/D	S/D	20.2	19.5

Variable: Temperatura mínima mensual

Ano/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2003	11.4	12.5	12.0	12.2	12.0	11.1	10.3	10.5	S/D	S/D	12.1	13.5

Estación Chalaco

Latitud: 05°02'13''

Longitud: 79°47'30''

Altitud: 2276 msnm

## ANEXO 4

CUADRO N° 36

PROMEDIO DE PRECIPITACIONES ANUALES EN EL DISTRITO DE CHALACO

<b>Estación pluviométrica de Chalaco (pp. anual)</b>	
1966	760.4
1967	1212.3
1968	484.4
1969	979.3
1970	801.6
1971	1163.7
1972	1129.2
1973	992.3
1974	691.4
1975	1117.8
1976	1084
1977	751.9
1978	405
1979	881.2
1980	672.5
1981	844.7
1982	1008.1
1983	1908.2
1984	1298.2
1985	613.2
1986	849.3
1987	587.3
1988	719.6
1989	997.8
1990	560.5
1991	630.1
1992	756.3
1993	1028.9
1994	1021.1
1995	702.5
1996	586.8
1997	1039.5
1998	1488.9
1999	1400.1
<b>media</b>	<b>891.3</b>
<b>máxima</b>	<b>1908.2</b>
<b>mínima</b>	<b>129.01</b>
<b>Altitud:</b>	2200 msnm



## ANEXO 5

CUADRO N° 37  
DISTRIBUCIÓN DE LAS SEMILLAS EN LOS GERMINADORES

### Germinador 1

T1: semilla fresca

SCh	SG
FCh	FG
T7	T7
SCh	SG
FG	FCh
T7	T7
SC	SCh
FCh	FG
T7	T1
SG	SG
FCh	FCh
T1	T1

### Germinador 2

T7<sub>1</sub>: sin remojar semilla

SCh	SG
FG	FCh
T1	T1
SG	SCh
FG	FCh
T1	T1
SG	SCh
FG	FG
T1	T1
SG	SCh
FCh	FCh
T1	T1

### Germinador 3

T7: semilla almacenada  
en agua

SCh	SG
FCh	FG
T7	T7
SCh	SG
FG	FCh
T7	T7
SCh	SCh
FCh	FG
T7	T1
SG	SG
FCh	FCh
T1	T1

## ANEXO 6

### DISTRIBUCIÓN ALEATORIA DE LOS TRATAMIENTOS EN VIVERO

CUADRO N° 38

#### SEMILLAS SEMBRADAS DIRECTAMENTE EN BOLSAS

Tratamiento 2	Tratamiento 1	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 2	Tratamiento 1

CUADRO N° 39

#### PLANTAS REPICADAS

Tratamiento 2	Tratamiento 2
Tratamiento 1	Tratamiento 1
Tratamiento 2	Tratamiento 1

## ANEXO 7

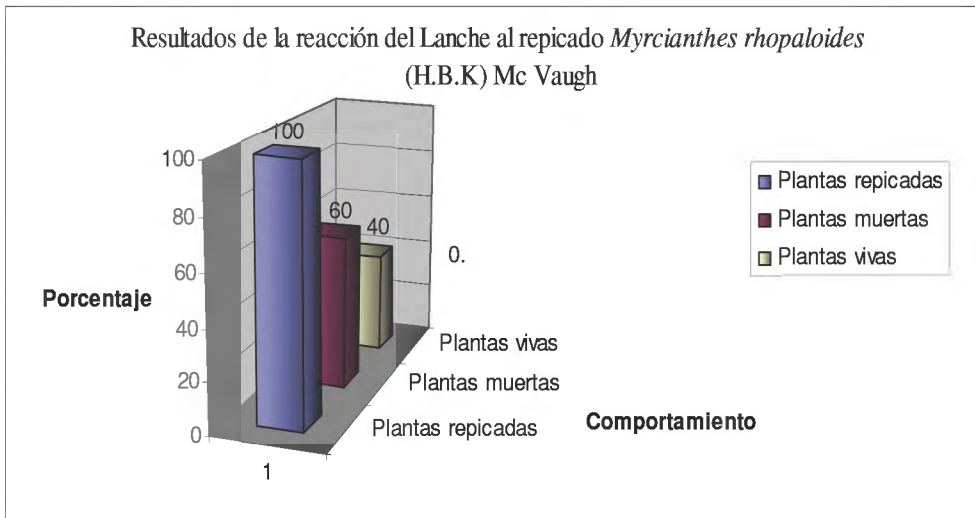


FIGURA N° 28 Resultados de la reacción del Lanche al repicado

## ANEXO 8

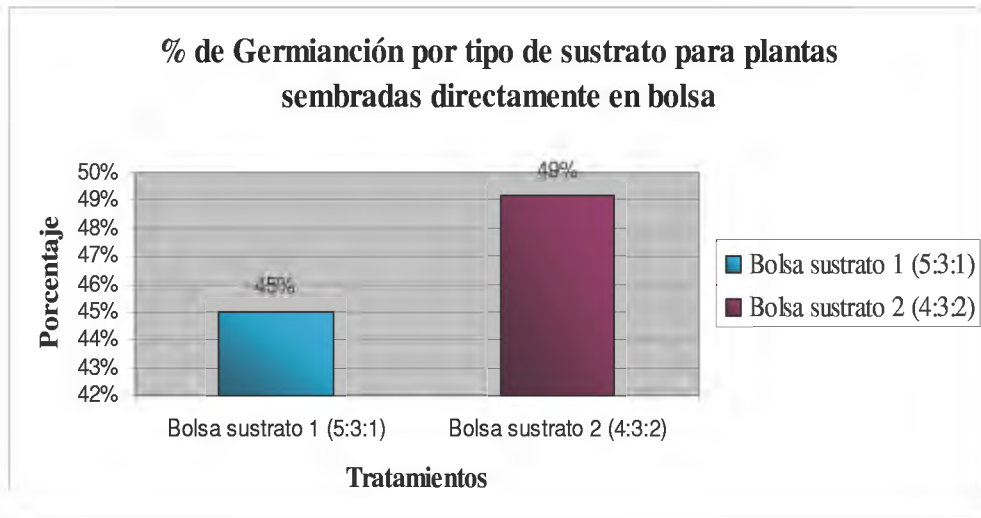


FIGURA N<sup>o</sup> 29 Porcentaje de germinación por tipo de sustrato para las plantas sembradas directamente en bolsas.

ANEXO 9



1.3cm

A



B



0.8cm

C

A: Fruto baya B: Corte transversal del fruto mostrando el embrión C: Semilla

Figura N° 30 Dibujo de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh

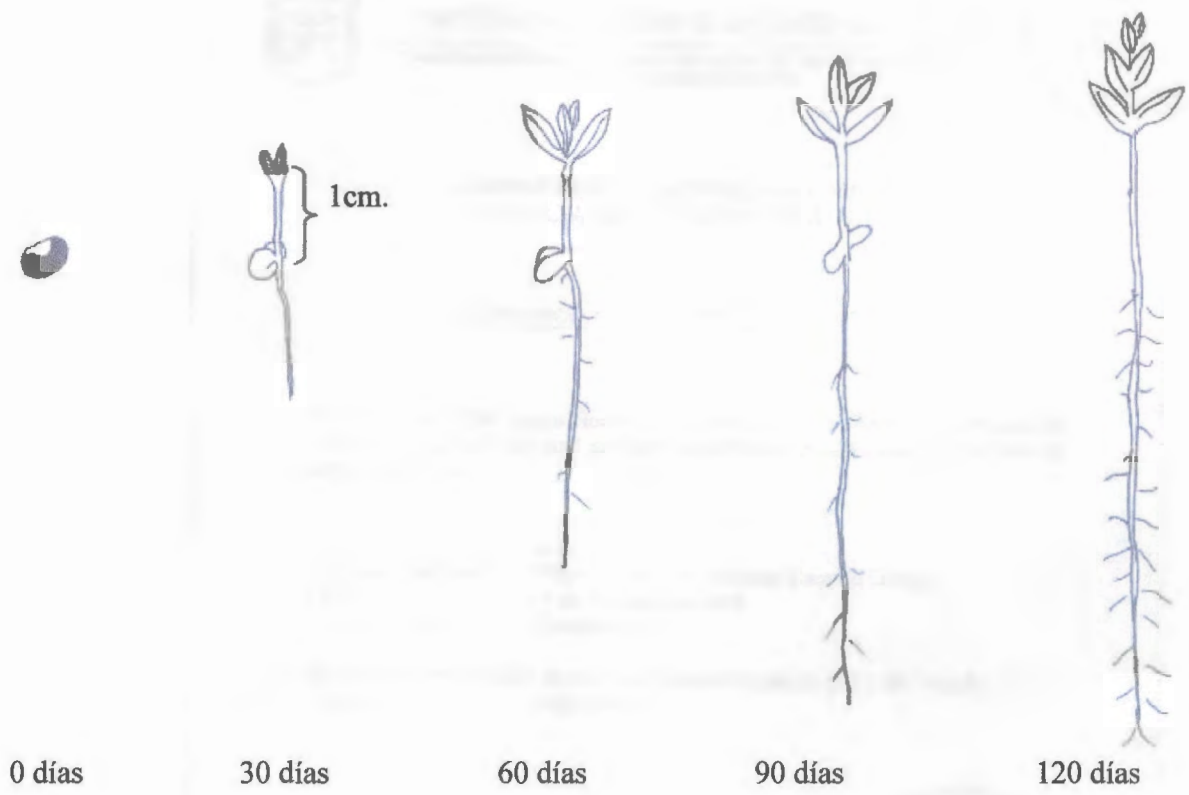


Figura N° 31 Dibujo del crecimiento de *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K) Mc Vaugh

# ANEXO 10

## Constancia de determinación botánica



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES: FAX: 348-2041, TEF: 348-2047 / 348-2022, Anexo 203  
APDO 458 - LA MOLINA LIMA PERU



LABORATORIO DE DENDROLOGÍA Y HERBARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

### CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA

A solicitud del Srta. Lucia Rodriguez Zunino, se proporciona la identidad del espécimen indicado, el cual se halla depositado en el Herbario MOL, con la sigla consignada.

Colector : L.R. N° 01  
Zona de colección : Piura, distrito de Chalaco, Caserío Lancha.  
Fecha : 4 de Octubre de 2005  
Nombre común : Desconocido.

NOMBRE CIENTÍFICO : *Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K.) Mc Vaugh  
FAMILIA : Myrtaceae

Determinador:

Carlos Reynel Rodríguez, Ph. D.  
Profesor-Principal Dpto. Manejo Forestal  
Director del Herbario Forestal UNALM (MOL)



La Molina, 31 de Mayo de 2006

\* ROGAMOS A LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS DEL HERBARIO FORESTAL (MOL)  
TENER ESPECIAL CUIDADO EN TRANSCRIBIR CORRECTAMENTE LOS NOMBRES  
PROPORCIONADOS.