



**UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI**

**UNIDAD ACADEMICA DE CIENCIAS TÉCNICAS**

**CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:**

**INGENIERO FORESTAL**

**“ESTUDIO DE PROPAGACIÓN DE LAS PRINCIPALES  
PLANTAS DE USO MEDICINAL DEL BOSQUE SECO  
TROPICAL PARA LA MEDICINA TRADICIONAL.**

**AUTOR**

**DIANA MIRELLY QUIMIZ RIVERA**

**JIPIJAPA- MANABI –ECUADOR**

**2015**

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador tradicionalmente se ha reconocido la importancia de las plantas y los árboles para la medicina, ya que desde tiempos inmemoriales los remedios naturales y las plantas medicinales fueron el principal, y tal vez el único recurso de que se disponía para recuperar la salud. La diversidad de este tipo de plantas útiles varía según los ecosistemas de cada unidad ecológica donde se encuentren; debido a ello se debe dar capital importancia al ambiente que la sustenta.

A partir de la década de los ochenta la medicina natural ha ganado mucho terreno ya que; la mayoría de los usuarios de terapias y medicinas alternativas se han volcado hacia ellas por diferentes factores, no obstante la velocidad de producción natural no está siempre a la altura de la demanda del mercado, por lo que innumerables especies reconocidas están mermando de manera notoria e incluso algunas de ellas se encuentran en vías de extinción, por lo que resulta fundamental saberlas aprovechar de manera adecuada procurando su conservación y uso sustentable.

En la Comunidad de Puerto Rico por su gran composición florística y debido a la gran demanda requerida por los usuarios de la medicina tradicional en el país, es necesario una mayor investigación relacionada con la propagación de las especies reconocidas por sus propiedades terapéuticas, ya que todavía queda una cantidad incontable de plantas que no se han descubierto o investigado completamente y mucho menos analizado exhaustivamente para probables usos en la medicina tradicional.

La presente investigación pretende realizar un estudio de propagación aplicando técnicas y mecanismos acordes a los requerimientos silviculturales de las principales plantas medicinales identificadas en el sector; ya que constituye un valioso recurso por explotar adecuadamente mediante el desarrollo sostenible en beneficio de la humanidad; y, especialmente, de las comunidades nativas que han utilizado y preservado estos recursos hasta nuestros días.

## **RESUMEN**

El Ecuador se encuentra entre los diez países más megadiversos del planeta; gracias a esta característica, se ha logrado identificar a más de tres mil plantas y árboles de uso medicinal; no obstante la explotación intensiva de algunas de estas especies selectivas ha provocado la notoria merma de algunas de ellas, consideradas como valiosas por sus propiedades curativas. Para la realización del presente estudio se plantean los siguientes objetivos:

Identificar las especies más reconocidas que se desarrollan en el área de Puerto Rico y que son empleadas tradicionalmente por sus propiedades medicinales. Capacitar a la población de la Comuna Puerto Rico a fin de que se aproveche los beneficios de las plantas medicinales existentes en el área. Ejecutar ensayos de propagación de las principales especies medicinales existentes en el bosque seco tropical de la comunidad de Puerto Rico a fin de implementar acciones que permitan conservar y preservar este recurso.

La importancia de las plantas para la medicina natural son utilizadas por sus propiedades curativas, ya que existe la preocupación creciente por la biodiversidad y por el estado natural de las plantas y árboles empleados en la comunidad de Puerto Rico y el país. El presente esfuerzo tiende a recuperar y conservar la flora y sus productos como un significativo aporte a la salud de la población; por constituirse en un recurso muy valioso que debe conocerse, aplicarse y cuidarse por formar parte del rico patrimonio natural del país.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE .....	iv
I. TITULO DEL PROYECTO .....	1
II. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
a) Definición del problema:.....	2
b) Formulación del problema: .....	2
C) Preguntas derivadas sub preguntas.....	3
III. OBJETIVOS .....	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos específicos .....	4
IV. JUSTIFICACIÓN .....	5
V. MARCO TEÓRICO.....	6
5.1. El bosque seco tropical. ....	6
5.1.1. Los bosques secos tropicales en Manabí. ....	7
5.1.2. Características del bosque nativo de la Comuna Puerto Rico. ....	8
5.1.3. Situación actual de la flora de Puerto Rico.....	9
5.1.4. Riesgos en la biodiversidad en Puerto Rico.....	9
5.2. Conceptos básicos de propagación vegetal.....	9
5.2.1. Propagación sexual o por reproducción.....	10
5.2.1.1. Estratificación: .....	11
5.2.1.2. Escarificación: .....	11
5.2.1.3. Inmersión en agua caliente o a temperatura ambiente:.....	11
5.2.1.4. Lixiviación: .....	12
5.2.1.5. Estimulantes Químicos: .....	12
5.2.1.6. La siembra.....	12
5.2.1.7. Factores que afectan la germinación.....	13
5.2.2. Propagación asexual o por multiplicación .....	13
5.2.2.1. Injertos .....	13
5.2.2.1.1. Ventajas del injerto .....	14

5.2.2.1.2.	Tipos de injertos.....	14
5.2.2.2.	Esquejes o estacas .....	15
5.2.2.2.1.	Ventajas de la propagación por estacas .....	16
5.2.2.3.	Acodos .....	17
5.2.2.3.1.	Acodo terrestre.....	17
5.2.2.3.2.	Acodo aéreo .....	18
5.2.2.4.	Cultivo in vitro.....	20
5.2.3.	Métodos de Propagación.....	22
5.2.3.1.	Propagación a raíz desnuda.....	22
5.2.3.2.	Propagación en contenedor .....	22
5.2.3.3.	Selección de la propagación a raíz desnuda o en contenedor.....	23
5.2.4.	Propagación de especies representativas del bosque seco .....	24
5.2.4.1.	Propagación del algarrobo .....	24
a.	Por semilla .....	24
b.	Por Injerto. ....	25
5.2.4.1.1.	Labores preculturales.....	25
5.2.4.2.	Propagación del palo santo ( <i>Bursea graveolens</i> ).....	27
a.	Siembra en vivero .....	27
b.	Repique y manejo de viveros.....	27
c.	Siembra y manejo en campo.....	28
5.3.	Plantas Medicinales .....	28
5.3.1.	Concepto .....	28
5.3.1.1.	Beneficios de las plantas medicinales.....	28
5.3.2.	Historia de las plantas medicinales y aromáticas en Ecuador .....	29
5.3.3.	Clasificación de las plantas medicinales según sus propiedades curativas.	30
5.3.4.	El bioconocimiento y la Biodiversidad.....	35
5.3.5.	Endemismo de las plantas medicinales.....	36
VI.	HIPÓTESIS.....	37
6.1.	Hipótesis General.....	37
VII.	METODOLOGÍA .....	38
7.1.	Ubicación Geográfica. ....	38
7.1.1.	Características Climáticas.....	38
7.1.1.1.	Clima.....	38

7.1.2.	Métodos .....	39
7.1.3.	Técnicas .....	40
7.1.4.	Recursos.....	41
7.1.4.1.	Recursos Humanos .....	41
7.1.4.2.	Recursos Materiales .....	41
VIII.	PRESUPUESTO .....	42
IX.	ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS .....	43
X.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	51
XI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	52
XII.-	BIBLIOGRAFÍA.....	54
XIII.-	PROPUESTA.....	55

## **I. TITULO DEL PROYECTO**

**“ESTUDIO DE PROPAGACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLANTAS DE  
USO MEDICINAL DEL BOSQUE SECO TROPICAL PARA LA MEDICINA  
TRADICIONAL.**

## **II. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **a) Definición del problema:**

¿De qué manera estudiar los procedimientos de propagación de especies permitirá incrementar la cantidad de plantas de uso medicinal con el fin de apoyar el proceso de regeneración natural y evitar la alteración del ecosistema provocado por la explotación intensiva de especies selectivas de gran demanda en el Bosque Seco Tropical característico de la Comuna Puerto Rico?

### **b) Formulación del problema:**

El desconocimiento sobre la utilización de las plantas medicinales ha motivado a que se emprenda programa sobre el uso y manejo adecuado de este recurso natural, las plantas curativas de uso medicinal han logrado ser parte importante en la salud de la comunidad. Los bosques Secos tropicales son reconocidos en términos de su riqueza y abundancia relativa, entre otras características de la biodiversidad y cada vez es más reconocido su papel en la prevención de enfermedades que van en beneficio de los seres humanos.

Resulta imperativo investigar acerca de los mecanismos de propagación de plantas con propiedades medicinales, a fin de garantizar la evolución de la medicina natural. Es necesario entonces comprender que el ser humano debe aprovechar los recursos vegetales sin agotarlos más allá de su capacidad de recuperación, ya que la pérdida de la biodiversidad trae grandes consecuencias para la humanidad. Estudios como el que se está proponiendo es para la propagación de especies medicinales nativas del sector y para la conservación de los recursos naturales que están orientados a proteger la flora, del bosque seco de la comuna Puerto rico.

### **C) Preguntas derivadas sub preguntas**

- a) ¿De qué forma la propagación de especies con propiedades medicinales podrá contribuir a detener en parte el alto índice de endemismo que caracteriza a la flora del Bosque Seco Tropical de la Comuna Puerto Rico?
  
- b) ¿A qué nivel los procedimientos y técnicas de propagación de especies de uso medicinal serán suficientes para satisfacer la gran demanda de productos naturales requeridos en la actualidad?

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar los procedimientos adecuados para la propagación de plantas de uso medicinal del Bosque Seco Tropical de la Comuna Puerto Rico del Cantón Puerto López.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las especies más reconocidas que se desarrollan en el área de Puerto Rico y que son empleadas tradicionalmente por sus propiedades medicinales.
  
- Capacitar a la población de la Comuna Puerto Rico a fin de que se aproveche los beneficios de las plantas medicinales existentes en el área.
  
- Ejecutar ensayos de propagación de las principales especies medicinales existentes en el bosque seco tropical de la comunidad de Puerto Rico a fin de implementar acciones que permitan conservar y preservar este recurso.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Ecuador presenta dos de los treinta y cuatro hot spot de biodiversidad mundialmente reconocidos por Conservación Internacional. Para calificar como un “Hot Spot”, a una región, se toma en cuenta dos criterios: Contener por lo menos 1500 especies vasculares endémicas (más del 0,5% del total mundial), y de haber perdido por lo menos 70% de su hábitat original; lo cual significa que pertenecer a un Hot Spot reconocido internacionalmente, no es un galardón, sino una alerta por el elevado riesgo de perder zonas únicas que albergan a especies únicas.

Teóricamente de acuerdo a autores como Sierra et. al. (1999), la comunidad de Puerto Rico forma parte de la zona denominada como bosques occidentales que son considerados un “Hot Spot”, es decir, áreas geográficas con alto grado de endemismo. A pesar de su importancia en términos de conservación, constituyen uno de los ecosistemas más severamente amenazados en el mundo. La importancia de la zona que se extiende desde el Parque Nacional “Machalilla” hasta la cordillera Chongón-Colonche, ha llevado a que se la considere como una de las ocho regiones prioritarias para la conservación en el Ecuador.

Metodológicamente se ha considerado la técnica de transectos en diversas medidas de observación (parcelas); y de igual manera, la realización de encuestas a los comuneros para registro de utilidades de las plantas con la gente que vive en el interior o en las cercanías al área de estudios, en nuestro caso la comunidad de Puerto Rico y las especies con propiedades medicinales. Con estos antecedentes se justifica la aplicación de los procesos de propagación de las plantas registradas.

Prácticamente la Provincia de Manabí requiere aprovechar la disponibilidad actual de los recursos naturales de sus bosques de manera sostenida, ambiental y económicamente, frente al importante crecimiento de la industria relacionada con la medicina natural, debido a la gran demanda de productos de este tipo empleados en los tratamientos médicos alternativos, que han alcanzado un significativo incremento en las últimas décadas, debido principalmente a que el ritmo de la sociedad actual cada día va deshumanizando los servicios en salud en lo que se refiere a la atención personal.

## V. MARCO TEÓRICO

### 5.1. El bosque seco tropical.

El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas terrestres menos conocidos y más amenazados. Este tipo de bosque ha sido tan degradado que en la actualidad se encuentra reducido a un 2% de su cobertura total original. A lo largo de la costa de Ecuador se distingue una larga franja, que determina la existencia de 25.030 km<sup>2</sup>. de Bosque Seco con una remanencia de 28,4%. A pesar de ello, la alta riqueza biológica que presenta puede llegar a compararse con la de los bosques tropicales lluviosos. (Sierra, 2013).

Los Bosques Secos o Deciduos del Ecuador forman parte de la región tumbesina, la cual se distribuye desde la Provincia de Esmeraldas hasta el Noroeste del Perú con una extensión aproximada de 135.000 km<sup>2</sup>. La flora de los Bosques Secos Ecuatorianos se estima en mil especies de plantas; de estas 275 especies son árboles y arbustos leñosos y el 19% de las especies son endémicas.

Las formaciones vegetales con mayor número de especies son el Bosque Seco Semidecíduo y el Bosque Seco Decíduo, los cuales forman parte del área de estudio de la subestación Montecristi y su línea de derivación. Las familias con mayor número de especies son las leguminosas (Mimosaceae, Caesalpinaceae y Fabaceae), que corresponde al 25% (69 especies leñosas), los géneros con más especies son: Senna, Mimosa, Acacia. Inga, Bauhinia y Caesalpinia (Aguirre, Linares, & Kuist, 2006).

Algunos autores como Cerón et.al, (1999), separan los Bosques Secos Tumbesinos del Ecuador en dos áreas florísticas separadas por el golfo de Guayaquil. La Subregión Central ubicada en la Provincia de Guayas, Manabí, y Esmeraldas con una extensión de 22.731 Km<sup>2</sup>. Y la subregión Sur ubicada en las Provincias de El Oro y Loja con más de 64.588 km<sup>2</sup>.

Estos bosques originalmente cubrieron el 35% de la Costa del Ecuador, pero actualmente la mayor parte de los mismos han desaparecido o se encuentran muy alterados debido a que sus suelos generalmente son empleados para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos por las comunidades.

En el Ecuador, los bosques secos son pocos conocidos, muy amenazados y mantienen una gran importancia económica para grandes segmentos poblacionales. Aproximadamente 80 especies son empleadas en diferentes usos, tales como: leña, construcciones, medicamentos, cercas, forraje para animales e incluso herramientas de uso agrícola.

### **5.1.1. Los bosques secos tropicales en Manabí.**

Los Bosques Secos se encuentra ubicados desde el Sur de Esmeraldas y continúan por Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja, constituye un ecosistema único en el mundo (Linares – Palomino et. al. 2010). Son formaciones vegetales caducifolias donde aproximadamente el 75% de sus especies pierden estacionalmente sus hojas y se desarrollan en condiciones climáticas extremas.

Los Bosques Secos en la Provincia de Manabí, se encuentran entre cero y 300m.s.n.m., abarcan tierras bajas y estribaciones occidentales bajas de la Cordillera Costanera; han soportados durante los últimos 70 años grandes presiones antrópicas producto de la extracción maderera, la conversión del uso de la tierra, los incendios forestales y las prácticas agrícolas (Espinoza, De la cruz, Luzuriaga, & Escudero, 2012).

En los Bosques Secos de Manabí por tradición los campesinos aprovechan las especies que proveen productos forestales maderables y no maderables para subsistencia y venta, pero no se conoce el comportamiento silvicultural de las especies aprovechadas ya que los estudios en este tipo de bosques se han centrado en inventarios florísticos, estudios volumétricos de madera y aproximaciones sobre el estado de conservación del ecosistema.

### **5.1.2. Características del bosque nativo de la Comuna Puerto Rico.**

La Comuna Puerto Rico comprende un territorio de aproximadamente 3.200 has. y se encuentra al Sur de la zona de amortiguamiento del área protegida del Parque Nacional Machalilla, que se caracteriza por ser un importante patrimonio natural y cultural. Posee una amplia variedad de especies nativas, que forman parte de bosques compuestos por ecosistemas de importante valor en términos de biodiversidad. La comunidad que habita históricamente este territorio, con un gran número de pobladores que de alguna forma ha desarrollado sus actividades agrícolas, con un escaso control de las autoridades locales y de la administración del área protegida, por encontrarse fuera de la misma.

La población ha estado sometida a la implementación de un modelo de desarrollo que no ha sido tan halagador en términos de conservación de los recursos naturales, sustentado en la explotación irracional de los mismos; lo que ha conllevado a la alteración de los ecosistemas y la migración de la población comunitaria hacia las grandes ciudades, con la consecuente pérdida del patrimonio cultural debido a un acelerado crecimiento de la demanda de productos y subproductos forestales, orientada a suplir las necesidades locales y regionales, que ha significado severos daños para los ecosistemas y las comunidades.

Otras de las consecuencias determinadas por la libre acción de uso y manejo de los recursos naturales de la comunidad, consiste en el deterioro del suelo por la erosión y pérdida gradual de la biodiversidad; es decir, se ha generado sobre- explotación de los bosques y de las especies nativas selectivas, especialmente las medicinales. De igual manera los cultivos de ciclo corto han influido en el deterioro del suelo, producto del uso de agroquímicos, con la consecuente contaminación del Rio Puerto Rico que constituye una fuente de abastecimiento de agua para la comunidad. (GAD Salango, 2010).

### **5.1.3. Situación actual de la flora de Puerto Rico.**

El componente biótico representada por la flora de la zona estudio, presenta afectaciones que han producido como consecuencia la pérdida paulatina y selectiva de las principales especies forestales, ocasionando con ello la fragmentación del bosque y la alteración del hábitat natural.

El método de corta selectiva es el que tradicionalmente se ha empleado en la zona y es el que ha causado serios daños por haberse aplicado criterios exclusivamente económicos al momento de su ejecución, lo que ha generado rodales residuales empobrecidos al extraer solo lo mejor del bosque. Una de las formas de remediar esta alteración ha sido la aplicación de pequeños programas de reforestación como iniciativa de la propia comuna que ha visto ya el problema ambiental ocasionado y las consecuencias que traería de continuar con la misma práctica extractiva.

### **5.1.4. Riesgos en la biodiversidad en Puerto Rico.**

El territorio de Puerto López se encuentran dentro de una zona de gran interés y complejidad biogeográfica conocida como región o centro “tumbesino” o “bosque seco tumbesino”, que se extiende desde la costa central del Ecuador hasta la parte occidental de la provincia de Loja, ocupando una franja costera de 100 a 150 km de ancho y una extensión aproximada de 22.271 km<sup>2</sup>. (GAD Municipal, 2010).

Se evidencia también la falta de una cultura de conservación del entorno natural y una despreocupación de las autoridades ambientales por velar por la conservación de los recursos naturales frente a la sobreexplotación de especies tales como el palo santo, empleado intensivamente para la elaboración de productos medicinales.

## **5.2. Conceptos básicos de propagación vegetal.**

La propagación vegetal corresponde a un conjunto de procedimientos para incrementar la cantidad de plantas con el objeto de perpetuar individuos o grupos de ellos que tienen cierto valor. Las plantas se pueden propagar por distintos métodos, ya sea sexual o de reproducción, y asexual o de multiplicación. En la propagación

sexual la descendencia es variable, pero en la propagación asexual la planta resultante tiene los mismos genes que la planta madre, es decir, es un clon.

### **5.2.1. Propagación sexual o por reproducción**

Es la forma de obtener nuevas plantas mediante el empleo de semillas, la cual ofrece una forma rápida y económica para la reproducción de las especies y son el resultado de la fecundación de los óvulos, que a su vez portan el material hereditario de los padres.

La nueva planta se logra mediante la germinación que corresponde al desarrollo del embrión que contiene la semilla, y cuando se completa la plántula aparece, gracias a la multiplicación del tejido meristemático y comienza la diferenciación celular.

Cada tipo de semilla necesita un tratamiento previo para poder germinar, esto dado que las especies poseen algún impedimento para que germinen y puede deberse a que el medio no es favorable para el crecimiento vegetativo a causa de una escasa disponibilidad de: humedad, aireación, o una temperatura inadecuada, o tal vez a que las condiciones del medio son adecuadas, pero el organismo tiene una combinación fisiológica que impide su crecimiento (inhibición denominada latencia o dormancia). Para superar estos impedimentos de germinación se le realizan tratamientos pre-germinativos a las semillas como son:

#### **5.2.1.1. Estratificación:**

Consiste en colocar las semillas en capas o estratos húmedos, esto se utiliza cuando la semilla germina sólo si sufre del frío invernal que requiere para romper la latencia de su embrión.

Para esto se mantiene la semilla en estado de imbibición, es decir, hinchada por el agua, lo que se consigue manteniendo la semilla por 2 a 3 días sumergida en agua corriente con un sustrato, por ejemplo arena; otra forma consiste en envolver las semillas en una bolsa y dejarlas en un congelador durante 24 horas, sólo en este estado la semilla es capaz de aprovechar el frío para que se produzca la germinación del embrión. El período de estratificación varía según la especie y se utiliza para superar latencias provenientes del embrión.

#### **5.2.1.2. Escarificación:**

Es cualquier proceso de romper, rayar, alterar mecánicamente o ablandar las cubiertas de las semillas para hacerlas permeables al agua y a los gases. La alteración mecánica consiste en raspar la cubierta de las semillas con lijas, limas o quebrarlas con un martillo. Si es a gran escala se utilizan maquinas especiales como tambores giratorios recubiertos en su interior con papel lija, o combinados con arena gruesa o grava.

También se puede realizar un escarificado químico en el cual las semillas secas se colocan en recipientes no metálicos y se cubren con ácido sulfúrico concentrado en proporción de una parte de semilla por dos de ácido, durante el tratamiento las semillas deben agitarse regularmente y el tiempo de tratamiento varía según la especie. Al final del período de tratamiento se escurre el ácido y las semillas se lavan con abundante agua para quitarles el restante.

#### **5.2.1.3. Inmersión en agua caliente o a temperatura ambiente:**

Consiste en colocar las semillas en un recipiente en una proporción de 4 a 5 veces su volumen de agua a temperatura ambiente o caliente entre los 77 y 100° Celsius; de

inmediato se retira la fuente de calor y las semillas se dejan remojar durante 12 a 24 horas en el agua que se va enfriando.

#### **5.2.1.4. Lixiviación:**

Tiene como propósito el remover los inhibidores remojando las semillas en agua corriente o cambiándoles el agua con frecuencia. El tiempo de lixiviación es de 12 a 24 horas.

#### **5.2.1.5. Estimulantes Químicos:**

Existen compuestos que sirven para estimular la germinación, entre los más usados están: nitrato de potasio, tiourea, etileno, ácido giberélico (GA3), citokininas, entre otros. Todo este tipo de sustancias se emplean a diferentes concentraciones y tiempos de remojo, dependiendo de la especie de que se trate.

#### **5.2.1.6. La siembra**

Consiste en situar las semillas sobre el suelo o subsuelo para que a partir de ellas, se desarrollen las nuevas plantas. La siembra puede realizarse en almácigos, macetas o directamente en el suelo, y para ello primero hay que colocar una hojarasca gruesa de modo que no se escape la tierra; luego se incorporan unos 10 a 15 centímetros de tierra mezclada con un cuarto (1/4) de arena; a continuación se humedece bien y enseguida se colocan las semillas sobre la tierra y finalmente se cubren bien con tierra de hoja u hojarasca fina, la cual no puede ser ni de pinos ni de eucaliptos porque tienen sustancias que inhiben la germinación.

Una vez germinadas, se toman las pequeñas plantitas con mucha delicadeza y se pasan a maceta. Esta práctica se llama “repique”. Recordemos que previamente conviene humedecer bien, tanto el almacigo para que salgan con más facilidad, como las macetas, porque si regamos luego, corremos el riesgo de dañar la planta con el golpe del chorro de agua.

### **5.2.1.7. Factores que afectan la germinación.**

**Agua:** La absorción de agua es fundamental para que se produzca, pero el riego en exceso y un mal drenaje, reduce la aireación y puede originar enfermedades, principalmente el mal de los almácigos (damping off).

**Temperatura:** Muchas semillas germinan dentro de un margen de temperatura muy amplio, pero en otros casos no es así, existiendo temperaturas mínimas, máximas y óptimas.

**Luz:** La luz puede estimular o inhibir la germinación de las semillas, recientemente se ha demostrado que el efecto estimulante se produce en la región roja del espectro luminoso, mientras que el inhibidor se encuentra en la región infrarroja.

### **5.2.2. Propagación asexual o por multiplicación**

Es la forma de obtener nuevas plantas mediante la obtención de un individuo igual al originario, es decir, un clon. Esta manera de propagación permite mantener las buenas características de las variedades ya sea en árboles frutales, plantas ornamentales y otros vegetales, para ello empleamos la propagación asexual, que puede ser por esquejes, acodos e injertos y/o por cultivo in vitro.

#### **5.2.2.1. Injertos**

Consiste en unir una parte de una planta (con tejido vivo) a otra, dando como resultado un individuo autónomo formado por dos plantas diferentes, la planta que recibe el injerto se llama patrón o portainjerto, mientras que el injerto o variedad corresponde al trozo de tallo o la yema que se fija al patrón para que se desarrolle y dé ramas, hojas, flores y frutos.

Es posible hacer injertos múltiples, es decir, injertar más de una yema o púa sobre un mismo patrón. Por ejemplo, para obtener un manzano con varias variedades de manzanas; un rosal con flores de distintos colores. El inconveniente es que la vida de

las plantas con injertos múltiples se acorta bastante y puede llegar a durar sólo 2 ó 3 años según la especie.

Actualmente casi todos los árboles frutales se producen cultivando un patrón a partir de semilla y a él se le injerta una yema de la variedad deseada, esto se observa al mirar por encima del cuello donde se observa un pequeño abultamiento o curvatura; ese es el punto donde se injertó la yema.

#### **5.2.2.1.1. Ventajas del injerto**

El injerto es un método de multiplicación que mantiene las características de una variedad de fruta o de planta ornamental, es decir, si queremos que la descendencia tenga las características con exactitud de una variedad de fruta de calidad o un árbol con una floración ornamental.

Permite aprovechar las buenas características que aportan los patrones, en este caso el patrón pone las raíces y ofrece una mayor resistencia a suelos malos, calizos, con mal drenaje, con hongos, plagas, etc. dependiendo del patrón que sea. Como ejemplo es la obtención de plantas más bajas como son los manzanos de porte bajo que han sido injertados sobre patrones enanizantes.

El injerto permite provocan un retraso o un adelanto en la floración o fructificación en árboles frutales, esta característica puede ser interesante comercialmente ya que permite obtener frutas a partir de edades más precoces en comparación a un ejemplar obtenido de semilla, además permite el cambio de variedad frutal cuando se pierde el interés comercial, injertándola en los árboles existentes sin necesidad de levantar la plantación.

#### **5.2.2.1.2. Tipos de injertos**

Básicamente existen dos tipos de injertos:

a) **Injerto de púa:** Es un método en que se reemplaza el extremo del tallo del patrón por un injerto que contenga algunas yemas. Ambos deben ser de un diámetro

semejante para que sus cortezas puedan entrar en contacto. Al patrón se le corta el tallo principal y se practica una hendidura en forma de V. El injerto, llamado púa, es una rama pequeña que contenga unas dos o tres yemas. Se corta en bisel, de modo que pueda introducirse en la hendidura del patrón. Para evitar que se separen, suele envolverse la unión con alguna cinta de rafia, algodón u otra materia orgánica, o con algún adhesivo o cera.

**b) Injerto de yema:** Este sistema, también llamado injerto de escudete o injerto inglés, usa un trozo de corteza del injerto que se introduce bajo la corteza del tronco del patrón. El trozo de injerto se obtiene de una rama joven, sacando una sección rectangular de la zona que rodea a una yema foliar, este escudete se inserta bajo la corteza del patrón a través de un corte en forma de T, de modo que permanezca protegido y aprisionado. Se practica cuando la corteza se desprenda más fácilmente de la madera, y aproximadamente a los 15 ó 20 días después del injerto se retiran las cintas de amarre por peligro de estrangulamiento (al engordar la planta). Cuando brotan las yemas injertadas, se corta la parte superior del patrón para permitirles ser la rama dominante. La ventaja de este injerto es que se puede probar con cualquier planta cuando no se saben si tienen afinidad taxonómica.

#### **5.2.2.2. Esquejes o estacas**

Consiste en que una estaca, que es un fragmento de tallo con yemas de consistencia leñosa, se separa de un árbol o arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta. El proceso de cortar la estaca y plantarla para su posterior enraizamiento se denomina estaquillado y se trata de una clonación, ya que la estaca es genéticamente idéntica a la planta madre.

Para realizar esta técnica de propagación primero se selecciona un fragmento de una rama joven, leñosa o herbácea, de por lo menos 10 a 15 cm de largo con un mínimo de 3 nudos (para algunas especies puede ser sólo una hoja o un trozo de raíz) y se corta (con tijeras de podar afiladas y limpias), justo por debajo de un nudo, luego se quitan las hojas de la rama, con la excepción de 2 o 3 en la parte superior, esto para evitar la evapotranspiración excesiva de la planta que puede desecarla al no tener raíces para mantenerse hidratada.

A continuación, se planta la rama introduciéndola por la zona del corte en el sustrato. Este sustrato puede ser tierra, compost o incluso un recipiente lleno de agua. Se pone en un ambiente luminoso (pero no a pleno sol), cálido y húmedo, y al abrigo del viento. Después de 3-4 semanas, podemos ver nuevos brotes en las yemas. Para aumentar las posibilidades de éxito, se puede utilizar una hormona de estaquillado, la auxina, que estimula el crecimiento de las raíces (la aparición de raíces en los tallos y otros órganos).

#### **5.2.2.2.1. Ventajas de la propagación por estacas**

- Se pueden iniciar muchas plantas en un espacio limitado, partiendo de unas pocas plantas madres.
- Es poco costoso, rápido y sencillo, no necesitando de las técnicas especiales que se emplean para el injerto.
- No tienen problemas por incompatibilidad entre patrón e injerto o por malas uniones de injerto.
- La planta progenitora suele reproducirse con exactitud sin variación genética.

### **5.2.2.3. Acodos**

El acodado consiste en hacer desarrollar raíces a un tallo sin separarlo de la planta madre. Las ramas acodadas echan raíces más fácilmente cuando más tierna sea la madera y fibras, lo que se explica ya que todas las operaciones de acodadura solo se dirigen a detener y dirigir la savia a la parte de la rama o ramas que se acodan. El acodo puede ser terrestre o aéreo y una vez que ha enraizado se separa, obteniéndose otra planta independiente, que vivirá con sus propias raíces.

La estación más propicia para realizar el acodo es la primavera, por ser la época en que la savia comienza a moverse luego del receso vegetativo del invierno. La tierra con la cual se hace el acodo debe ser muy sustanciosa, suave y fresca, siendo indispensable siempre cubrirla con mantillo u otra materia que conserve la humedad.

#### **5.2.2.3.1. Acodo terrestre**

Consiste en amontonar alrededor de la planta una porción de tierra formando convexidad, que es lo que se llama atetillar la planta. Amontonada la tierra, debe cortarse a poca distancia de la misma la parte saliente del vegetal a fin de facilitar la formación de raíces. Se obtienen por este medio tantos vegetales nuevos como tallos había y sin perjuicio de que la planta madre siga retoñando nuevamente.

Los acodos terrestres pueden ser simples o en arco que se efectúa abriendo delante de la planta un foso y encorvando la planta hacia él; y el acodo múltiple o serpenteado, que solo se diferencia del precedente en que la rama encorvada en vez de cortarse al salir de la tierra se vuelve a encorvar para que salga más lejos, repitiéndole esto cuantas veces lo permita su longitud.

El acodo se aplica para enredaderas como: Jasmín, Bignonias, Clemátide, Glicinia, Madreselva, y para muchos arbustos, siempre que sea posible doblar un tallo joven hasta que alcance el suelo como: Daphne, Euonymus, Forsythia, Magnolia, Rhododendron.

## **Procedimiento**

1. Elegir un vástago largo y flexible, generalmente usan ramas bajas, flexibles, procurando que sean ramas jóvenes, vigorosas y flexibles, de 1 ó 2 años.
2. Realizar un corte en la zona a curvar, por la cara de abajo, de 2,5 cm de largo y en sentido diagonal. La finalidad de esta herida es retener ahí la savia para que se formen raíces. Esta zona del corte irá enterrada. También se puede extraer un anillo de corteza alrededor de la rama, de unos 2 ó 3 cm. de longitud.
3. Impregnar en el corte o el anillo con polvo o líquido de hormonas de enraizamiento y mantenerlo abierto si se hace un corte.
4. Arrancar las hojas que se encuentren en la parte de la rama que va a ser enterrada, pero dejar algo de follaje en la punta.
5. Se arquea la rama al suelo fijándola con una horquilla, dejando un extremo de unos 30 ó 40 cm que se ata a un tutor vertical. Esa zona enterrada se tapa con tierra, o mejor, con turba mezclada con la tierra.
6. Se debe regar durante la época seca y mantener libre de malezas.
7. A finales del invierno siguiente se separa la rama de la planta madre, cortando por debajo de las raíces emitidas. Magnolia necesitará otro año más sin separarlo de la planta, ya que el enraizamiento es más lento.
8. Se obtendrá lo mismo que si se hiciera un esqueje. Las ramas enraizadas se pueden plantar en macetas para engorde o directamente en su lugar definitivo.

### **5.2.2.3.2. Acodo aéreo**

Cuando se trata de acodar ramas muy gruesas y demasiado altas para encorvar se acude a otros procedimientos, ya sea deteniendo con ligaduras el curso de la savia, o dañando parte de la corteza de la planta para facilitar la formación de ramillas que echan raíces. Consiste en raspar una rama joven, para luego ser espolvoreada con hormonas, formadores de raíces y musgo húmedo, al generarse raíces se corta la rama y se trasplanta, comúnmente se hacen estos acodos al aire en cestos, sacos o tiestos, de modo que la rama atraviese y sobresalga por arriba y por abajo.

El acodo aéreo se aplica más sobre árboles, aunque hay muchos arbustos, trepadoras y plantas de interior que lo admiten perfectamente como son: Acebo, Azalea, Camelia, Drácenas, Enebro (*Juniperus communis*), Ficus, Hibiscus, Higuera, Laurel, Magnolio, Pitosporo, Rododendro.

### **Procedimiento**

1. Seleccionar una buena rama, como una que si desapareciese de la planta no afectaría a su aspecto estético.
2. Anillar la corteza a unos 30 cm. de la punta de la rama, o a más distancia, donde se efectúan, con un cuchillo, dos cortes paralelos separados 1 centímetro y se extrae con cuidado la corteza de entre los dos cortes.
3. En la zona anillada se aplica polvo de hormonas de enraizamiento, que si bien no es esencial, ayuda bastante a la emisión de raíces.
4. Luego con un trozo de plástico transparente, se rodea la ramilla y se ata con una cuerda en su parte inferior, quedando como un cambucho. En vez de usar plástico negro, es mejor el plástico transparente para poder ver si aparecen raíces.
5. El envoltorio se rellena con unos puñados de turba o tierra de hoja, pero la turba es mejor porque posee una mayor porosidad, proporcionando más aireación a las raíces.
6. Se ata fuertemente con una cuerda, para que la tierra contacte perfectamente con el anillo de la corteza, y se inyecta agua con una jeringuilla para humedecer la tierra, que deberá mantenerse húmeda durante todo el proceso, pero no demasiado mojada
7. Por último, se cubre todo con papel de periódico o papel de aluminio, quedando así aislado del sol y la luz. En un acodado resulta fundamental que no entre luz en las partes en que se desea se formen raíces.
8. Pasados los dos primeros meses, se va destapando el papel cada 15 días para mirar cómo va el enraizamiento. En cuanto las raíces rodeen al plástico por dentro, es el momento de separar el acodo de la planta madre con un corte limpio justo por debajo de las raíces.

#### **5.2.2.4. Cultivo in vitro**

El cultivo in vitro de tejidos vegetales se define como un conjunto muy heterogéneo de técnicas que presentan en común el hecho de que un explanto, es decir, una parte separada del vegetal, se cultiva asépticamente en un medio artificial de composición química definida y se incuba en condiciones ambientales controladas.

Esta técnica puede ser utilizada en vegetales como herramientas para micropropagación, propagación rápida de clones, eliminación de virus y enfermedades, producción de haploides, aislamiento y utilización de protoplastos, cultivo de embriones, producción de fitoquímicos, ingeniería genética, mutación y selección celular, producción de semillas sintéticas y estudios básicos de anatomía, desarrollo, fisiología y nutrición vegetal.

#### **Procedimiento**

1. Se inicia con la disección microscópica de la planta bajo condiciones estrictamente higiénicas con el propósito de transferir un tejido que crece activamente (los tejidos meristemáticos).
2. El tejido es depositado con limpieza dentro de un recipiente de vidrio o de plástico, estéril, sin introducir microorganismos contaminantes.
3. En el interior de un recipiente se aplica o prepara un sustrato gel acuoso solidificado con agar o puede ser sólo un medio líquido, que suministra los elementos minerales nutritivos que son esenciales para el crecimiento vegetal, también algunas vitaminas y azúcares como fuente de energía y una mezcla de hormonas vegetales que se sabe que controlan el crecimiento y desarrollo de tejidos.
4. Los tejidos son implantados sobre este sustrato gel. Es esencial mantener la esterilidad del medio ambiente confinado en el recipiente, debido a que cualquier microorganismo que se gane la entrada al mismo crecerá oportunamente a una velocidad mucho más rápida que los tejidos vegetales y eventualmente colonizarán y matarán a los tejidos.

5. Las células y tejidos crecerán y se desarrollarán a partir del explanto original. En algunos casos las células conformarán una masa aparentemente desorganizada, conocida como callo, en otros estarán presentes otras estructuras reconocibles como tallos, raíces, bulbos u otros órganos. Estos tejidos cultivados in vitro se hallan dentro de un microcosmos estéril protegido del medio exterior.
  
6. Con el propósito de sostener el vigor de los tejidos vegetales y permitir que ellos crezcan, se multipliquen y desarrollen, debe proveerse además de ciertos requerimientos externos, en general es necesario el suministro de luz a intensidades muy bajas, mucho menores que la de la luz solar, ya que la acumulación en las plantas de la energía de los carbohidratos provendrá de los azúcares agregados al medio de cultivo, más que de la fotosíntesis, de manera que son innecesarios altos niveles de luz.

### **5.2.3. Métodos de Propagación**

#### **5.2.3.1. Propagación a raíz desnuda.**

Las plantas a raíz desnuda generalmente se desarrollan en camas de germinación o en el suelo del vivero y son transportadas sin tierra al lugar de plantación. Para este tipo de propagación se deben escoger variedades locales de las especies nativas ya que estarán mejor aclimatadas y tendrán más probabilidades de sobrevivir. Hay que considerar que en ocasiones este tipo de propagación no es muy viable, sino se sincroniza con la época de lluvias. La propagación se debe establecer lo más cerca posible del lugar de plantación por la fragilidad de las plantas a raíz desnuda. Además él debe adecuarse a las características específicas para las especies que se planea propagar.

Ventajas: bajos costos de producción, transporte y plantación, facilidad de transporte a la plantación. Uso del mismo suelo en el vivero año tras años. Si las semillas son plantadas correctamente no hay problemas de deformación de raíces.

Desventajas: la exposición al aire libre y el daño a las raíces disminuyen la sobrevivencia en la plantación. Si las raíces han sido dañadas las plantas no pueden utilizarse en zonas áridas o en sitios difíciles. Se requiere de supervisión cuidadosa y de trabajadores bien entrenados y experimentados. El área del vivero necesita ser grande por la rotación del cultivo. Se requiere de mayor cuidado en la selección del sitio del vivero y el manejo del suelo es muy importante.

#### **5.2.3.2. Propagación en contenedor**

La propagación en contenedor no necesita de grandes espacios ya que la densidad a la que crecen las plantas se mayor, en comparación con el sistema de producción a raíz desnuda y constantemente se tiene que transplantar a las plántulas. Los viveros que producen plantas en contenedor, facilitan la extracción, transporte y plantación tan solo removiendo el suelo que rodea las raíces. Este tipo de propagación es más frecuente en climas templados.

Ventajas: tasa de sobrevivencia alta (85 a 100%), posibilidad de propagar cualquier tipo de especies, tango amplio de plantación y apto para sitios difíciles.

El tamaño y tipo del envase pueden variar dependiendo de las necesidades del sitio. El método es relativamente sencillo y útil cuando la experiencia es limitada. Generación de oportunidades de empleo. Las plantas en contenedor son más resistentes al estrés generado por el trasplante.

Desventajas: costos altos. Dificultades de transporte hacia la plantación. Deformación de las raíces por causa del envase lo que reduce el crecimiento de los árboles. Es necesario transportar grandes volúmenes de suelo al vivero cada año para el llenado de los envases de la propagación de sustratos de acuerdo a fuentes locales.

### **5.2.3.3. Selección de la propagación a raíz desnuda o en contenedor.**

La decisión de realizar la propagación a raíz desnuda o en contenedores debe tomarse cuidadosamente. Los factores a evaluar son biológicos, económicos y técnicos. Las consideraciones biológicas son de importancia fundamental para la selección entre vivero a raíz desnuda y uno de contenedores, al igual que la cantidad de espacios con la que se cuenta. Es necesario recordar que la propagación a raíz desnuda requiere de vivero con mayor espacio. También es importante considerar el sitio de plantación, ya que si las condiciones de acceso son difíciles no se recomienda la producción a raíz desnuda. Los requerimientos tanto de producción, transporte, capital de inversión y la disponibilidad de la mano de obra.

Son aspectos que deben tomarse en cuenta para la determinación de los costos generales. Finalmente, también es necesario considerar la experiencia técnica de las personas involucradas dado que la disponibilidad de un viverista hábil influye en la selección del tipo de vivero (Rodríguez, Vergara, Ramos, & Sainz, 2002).

## **5.2.4. Propagación de especies representativas del bosque seco**

### **5.2.4.1. Propagación del algarrobo**

El algarrobo se reproduce por semillas y se multiplica por injerto y por estacas, pudiendo propagarse también por semillas sembrando directamente al terreno definitivo. Es casi imposible representar en las nuevas plantas los caracteres de sus progenitores, por ser una especie dioica, recomendándose multiplicarlo vegetativamente por injerto.

#### **a. Por semilla**

La reproducción por semilla se debe hacer previamente seleccionando los árboles más vigorosos, sanos y de mayor producción y aun dentro de ellos se dará preferencias a las vainas de mejor calidad. El mejor procedimiento es practicar la siembra en las camas almacigueras, donde luego de nacidas las platitas se ralean, dejando solo las más vigorizas.

Cuando estas plantas han adquirido un desarrollo suficiente se trasladan con todo el plan de tierra en una maceta de diámetro ancho o se repica en bolsas de polietileno donde permanecen hasta que estén aptas para el trasplante definitivo.

También se puede colocar directamente la semilla en el terreno donde se va a hacer la plantación; en ambos casos la germinación o el prendimiento es alto, aunque los costos en el año anterior son mayores.

Para la siembra directa es necesario preparar previamente el terreno de tal manera que el germinar las semillas encuentra terreno suelto y humedad necesaria. Este sistema permite seleccionar las plantas de mayor vigor y mejor conformadas, que no sufran retraso por efecto del repicado; las plantas naces adaptadas a las condiciones físicas y químicas del suelo, se ahorra los gastos del repicado, pero tiene la desventaja de que se necesita una mejor preparación del terreno, hay un mayor consumo de agua, y son mayores los costos de limpieza del terreno de la plantación.

## **b. Por Injerto.**

En la multiplicación por injerto debe tenerse en cuenta la naturaleza dioica de este árbol y por lo tanto existen pies masculinos y femeninos, lo que obliga en el vivero a injertar una parte de árboles masculinos que deben intercalarse en la plantación con el objeto de facilitar el polen necesario para fecundar flores de los árboles femeninos. También se puede practicar el injerto de los machos sobre una rama de los árboles femeninos, por ser el medio más eficaz para asegurar las polinizaciones, puesto que los algarrobos machos florecen más tempranamente que las hembras. Como regla, un buen ramo masculino puede bastar para 5 árboles próximos. El injerto prende fácilmente y se hace a “ojo durmiendo” y además de practicarse en las plantitas de viveros plantas adultas al objeto de cambiar la variedad o para rejuvenecer plantas envejecidas.

Las condiciones que ha de reunir el patrón del algarrobo para que el injerto pueda efectuarse debidamente son; tener 3, 4 o 5 años, puesto que a mayor edad, la corteza estará en mejores condiciones a propósito del injerto; que el diámetro del patrón sea de 2 a 4 cm. que la corteza sea unida y lisa, no presentando rugosidad alguna en el punto que quiera injertarse, y que este la savia en buen estado de actividad.

Respecto al injerto debe procurarse que la yema sea robusta y bien marcada; que, de ser posible, la savia de la rama elegida para proporcionar el injerto no esté en tanta actividad como la del patrón, que el escudo sea limpio en los cortes y que su parte inferior correspondiente a la yema sea lleno, porque de no ser así, el hueco que queda es causa de que se malogre la operación.

### **5.2.4.1.1. Labores preculturales.**

Dentro de las labores preculturales está la recolección, extracción de la semilla. La extracción presenta serias dificultades ya que ella se encuentra dentro de vainas indehiscentes que impiden su germinación. Esta dificultad ha movido a buscar métodos para facilitar la germinación algunos de los cuales ponemos a consideración.

**a)** El método más conocido, como de expreso anteriormente es de dar de comer al ganado los frutos (vaina) que al pasar por el tubo digestivo desde la entrada hasta la salida junto con las heces, no sufren ninguna alteración que los prive de germinar antes bien los jugos digestivos disuelven los azucares completamente, dejando en plena libertad las semillas, listas para germinar.

**b)** Recoger los frutos una vez que ha terminado la madures fisiológica sin dejar que las vainas se sequen en el árbol. En este caso los frutos se depositan en bolsas de papel kraft, y se guardan en un lugar húmedo durante un mes; tiempo en el cual

entra en fermentación el epicarpio y mesocarpio, llenándose de un micelio de color negro que contiene las esporas, las cuales han consumido los azucares contenidos en el mesocarpio del fruto y consecuentemente el ablandamiento de los tejidos que protegen la semilla. Posteriormente dichos frutos se llevan en agua corrientes para eliminar los micelios, tratando de frotar entre las manos los frutos unos contra otros; se notara que las semillas quedan fácilmente en libertad. Inmediatamente se pone a secar las semillas a la sombra.

La conservación de la semilla se debe hacer previamente bien seca y guardaría en lugares secos, desinfectados, para evitar la propagación de algunos gorgojos y polillas que lo atacan.

**c)** Los frutos seleccionados previamente se ponen a remojar en pozca, dos días, tiempo suficiente para reblandecer los tejidos que envuelven la semilla y fácilmente con la mano se pueden separar de los tegumentos.

El inconveniente con este método radica en que las semillas así obtenidas deben almacenarse inmediatamente, porque ya empezó el proceso de germinación y no debe interrumpirse.

Una vez obtenida la semilla se preparan las camas de germinación, con tierras preparadas convenientemente dándole la humedad necesaria y manteniéndola así durante la germinación. Luego de derramada la semilla al voleo, se cubre con una capa de tierra mezclada con arena, la cual no debe ser mayor que el doble del diámetro de la semilla. La germinación se realiza entre los 8 y 20 días e

inmediatamente es necesario sacar las plantitas a las bolsas de polietileno que están previamente llenadas de una mezcla de 3/2 de tierra y 1/3 de estiércol.

La razón de repicar inmediatamente después de la germinación, estriba en que el crecimiento de la raíz es muy rápido y si se la deja mucho tiempo en las camas almacigueras, se corre el riesgo de romper la raíz pivotante y consecuentemente las plantas mueren en alto porcentaje en el momento del repicado. En las bolsas de polietileno las plántulas se desarrollan hasta que tengan una altura de 30cc. En que se les considera que se encuentran listas para la plantación definitiva.

#### **5.2.4.2. Propagación del palo santo (*Bursea graveolens*)**

##### **a. Siembra en vivero**

Las semillas cosechadas y sembradas inmediatamente alcanzan más del 95% de germinación y uno de los mejores sustratos utilizado en arena de río. Disponga los semilleros bajo sombra, bien nivelados y las semillas ubicadas en columnas de 5cm y 3 cm de distancia entre ellas, procurando enterrarlas con el ala que puede verse sobre la superficie del semillero, durante ese periodo realice riegos ligeros, evite encharcamientos que podrían inducir a la pudrición de la semilla y manténgalos libre de la competencia de maleza.

La germinación es hipogea, se inicia aproximadamente a los 15 días después de la siembra y se mantiene por alrededor de 15 días durante su etapa inicial de desarrollo, lo que primero aparece es la radícula que es pivotante con pocas raicillas secundarias, simultáneamente es visible el a picotillo con el par de hojitas que son compuestas y opuestas.

##### **b. Repique y manejo de viveros**

Esta labor consiste en pasar las plantas del semillero a funda utilice fundas de 4 x 6" llenadas previamente con dos partes de tierra negra y una de arena. Es preferible realizar el repique a fundas una semana después de la germinación o cuando las plantas tengan el primer par de hojas completamente abiertas. El desarrollo inicial

del bálsamo es lento y muy sensible a la luz por lo que hay que mantenerlas bajo sombra en esta etapa es importante ir formando la estructura de arbolitos al realizar la podas ligeras de ramas bajas, tratando de no debilitar la copa.

### **c. Siembra y manejo en campo.**

Establezca las plantas cuando tengan unos 50 a 60 cm de altura y diámetro del tallo > a 5mm; esto generalmente ocurre en unos seis meses en vivero. Antes de la siembra, coloque las plantas en una tina con agua y dejarlas que acumulen húmedas para que no se estresen durante la labor de trasplante. Realice hoyos de 40 x 40 cm de ancho y profundidad, en áreas compactadas como los pastos se deben determinar el nivel de compactación para definir la profundidad del hoyo. La especie es una leguminosa, pero en estas etapas juveniles no se ha observado la presencia de nódulos nitrificantes, por lo que es importante colocar al fondo del hoyo residuos orgánicos secos y desmenuzados en mezcla de 30 g de un fertilizante inorgánico de fórmula 15-15-15.

Se recomienda mantener sombra lateral parcial con ayuda de hierbas gigantes como las musáceas, si es posible establecerlas antes, o utilice especies forestales de rápido crecimiento por ejemplo balsa, melina u otra que deberán ser aprovechadas o retiradas cuando las especies comiencen a competir con el bálsamo por espacio interno y mientras crece la especie, se puede sembrar cultivos de ciclo corto como yuca, maíz, maní caupi distanciadas de 1 a 1,5 m del árbol y en sentido este – oeste que proteja a la plantitas de la radiación solar directa. (Puecas, 2010).

## **5.3. Plantas Medicinales**

### **5.3.1. Concepto**

Son aquellos vegetales que elaboran sustancias que ejercen una acción farmacológica beneficiosa o perjudicial para el organismo vivo.

#### **5.3.1.1. Beneficios de las plantas medicinales**

- Como medicamentos son más baratas y menos tóxicas

- Como medicamento preventivo ayudan a enfermarse con menor frecuencia
- Como condimento en la industria alimentaria y casera
- En farmacología para la elaboración de cosméticos
- En la agricultura se utilizan como barreras vivas
- Para la elaboración de extractos
- Como insecticidas y fungicidas
- Se contribuye a recuperar los recursos del planeta
- Se conserva y evita que muera una tradición de medicina popular y folklórica de nuestros pueblos y antepasados.
- Como extractos vegetales para ser utilizados y exportados, ya que muchos países no pueden tener ni cultivar plantas medicinales tropicales, debido a la diferencias de climas y especies botánicas nativas. (Quezada Hernández, 2009).

### **5.3.2. Historia de las plantas medicinales y aromáticas en Ecuador**

Históricamente, el empleo de hierbas aromáticas y medicinales con propiedades especiales, en el Ecuador, ha sido fuente de remedios y soluciones a problemas de sus habitantes.

En la región andina que incluye Bolivia, Ecuador y Perú, el intercambio y comercialización de productos ocurrió desde hace aproximadamente 7000 años a.C. Diferentes etnias domesticaron, intercambiaron y comercializaron más de 70 plantas útiles en toda la región.

El desarrollo de la agricultura en las sociedades precolombinas ecuatorianas, se dio en el Periodo Formativo (4000-350 c.C.). existen evidencias arqueológicas, etnohistóricas y etnográficas de que en este periodo se inició una red de relaciones entre los habitantes de la Costa del Pacífico, la región interandina y el Alto Amazonas, formándose centros de acopio y distribución de productos en las culturas Cerro Narrio (2850 – 1300 a.C. ) y Cotacollao (1500 – 500 c.C.). Hubo un intercambio y comercialización constante de plantas nativas, entre las que podemos mencionar, además de las anteriores, al ají (*Capsicum annum*). Además, existió un

intercambio de conocimientos, como técnicas de cultivo y riego, y de políticas de organización que se fueron propagando debido al nomadismo de las sociedades.

Posteriormente el intercambio y comercialización de las plantas nativas se dio a través de grupos reducidos de comerciantes llamados mindalae, que destacaron en las culturas La Tolita (350 a.C) y 400 d.C.) y Jama Coaque (500 a.C. y 1650 d.C.). También existió un tráfico comercial organizado a lo largo de la Costa ecuatoriana, a través de poblaciones marítimas que formaron una confederación de mercaderes como la Confederación de Mercaderes Manteños (1100 – 1530 d.C.), ubicado desde el río Esmeraldas hasta la zona de Salango, los Lampuna (siglo XVI al XVIII), ubicados en la cuenca del río Guayas. (De la Torre & Navarrete, 2010).

### **5.3.3. Clasificación de las plantas medicinales según sus propiedades curativas.**

Si bien a lo largo de esta obra se han explicado las propiedades de las plantas medicinales, consideramos útil hacer una clasificación en grandes grupos con aquellas plantas más significativas, de acuerdo a sus virtudes curativas más destacadas. Plantas estimulantes: En general, son aquellas plantas aromáticas que actúan o bien en estados depresivos nerviosos, como la Menta, el Tomillo, la Albahaca, el Romero y el Serpol, o sobre el aparato digestivo, como la Menta, el Hinojo, el Anís, el Boldo, etc. Plantas calmantes: También actúan sobre los nervios motores del aparato muscular en casos de calambres o bien dolores musculares, y en los espasmos digestivos. Dentro de este grupo podemos encontrar el Laurel, la Menta, la Manzanilla y el Tilo. En los casos de insomnio es recomendable el Espino Blanco, la Chachacoma, la Manzanilla, la Pasionaria, la Menta, el Naranja y la Valeriana.

Dependiendo de su naturaleza química, las sustancias activas de los vegetales determinan un efecto terapéutico sobre el organismo humano. Al igual que otros productos medicinales contemplados en las farmacopeas, se dividen en grupos, según sea su campo de actuación, aunque una misma planta puede ser utilizada para más de un tratamiento, de hecho suele ser así en la mayoría de los casos; en muchos

ocasiones se asocian varias plantas diferentes para reforzar la acción terapéutica. Atendiendo a esas acciones se dividen las plantas medicinales en las siguientes:

**1. Amargas:** Son plantas que tienen influencia sobre la función gástrica, pero sobre todo en caso de inapetencia; son por tanto aperitivas. La Genciana, por ejemplo, es una planta amarga pura.

Existen varios tipos de plantas amargas, las cuales se emplean siempre antes de las comidas: amargas puras, como la genciana, centaura menor o trébol acuático; amargas aromáticas, como la artemisa, angélica o el acoro; amargas astringentes, como la corteza de candurango, útiles por presentar un ligero efecto astringente eficaces en catarros y gastritis ligeras; amargas mucilaginosas, como el tusílogo y el cáñamo.

**2. Astringentes:** Se trata de plantas con alto contenido en taninos, que poseen capacidad para actuar sobre la epidermis o las mucosas. También ejercen un efecto de drenado del tejido y una acción antiinflamatoria.

Plantas con este tipo de sustancias son el arándano, hipérico, salvia, tormentilla, margarita (útil en la dermatosis, eccemas e inflamaciones), verónica, pulmonaria, cortezas de roble y de sauce, bardana, hepática, nogal, orégano, agripalma, hisopo, entre otras muchas.

**3. Vulnerarias:** Las drogas con efectos vulnerarios tienen la capacidad de reducir las inflamaciones a la vez que aceleran la renovación de los tejidos dañados. Como ejemplo, la manzanilla, meliloto y la caléndula cicatrizan las heridas y curan las enfermedades de la piel; el brezo actúa como antiinflamatorio de las vías urinarias; el romero es antirreumático.

**4. Carminativas:** Las plantas con efectos carminativos ejercen una beneficiosa influencia sobre la evacuación de los gases intestinales, contracciones dolorosas y los calambres que se producen en los músculos lisos del intestino. Además de reducir la tensión dolorosa, frenan el desarrollo de las bacterias responsables de las fermentaciones. A este tipo de plantas pertenecen las drogas que contienen sustancias

espasmolíticas como la manzanilla, anís, hinojo, enebro, menta piperita, salvia, meliloto, etc.

**5. Diaforéticas o sudoríficas:** Se trata de plantas que facilitan la transpiración. Entran en este tipo el gordolobo, saúco negro, manzanilla, tilo, fumaria, hojas de grosellero negro, ulmaria, verónica, bardana, o la trinitaria.

**6. Antidiaforéticas:** Las plantas antidiaforéticas tienen la propiedad de reducir la transpiración excesiva. Entran en este grupo la salvia, valeriana y belladona, en aplicaciones internas; y nogal o corteza de roble, en aplicaciones externas.

**7. Diuréticas:** Son plantas que favorecen o aumentan la cantidad de orina eliminada. Son ligeramente desinfectantes y útiles frente a las afecciones de las vías urinarias, pequeños cálculos y sedimentos en la orina. El brezo actúa como vulnerario en las inflamaciones de las vías urinarias, además de como excelente diurético. Entre las plantas diuréticas podemos citar el brezo, bolsa de pastor, cardo santo, hoja de abedul, raíz de bardana, ortiga, agripalma o capuchina.

**8. Expectorantes:** Se trata de plantas medicinales que facilitan la expectoración. Son sobre todo plantas mucilaginosas (aunque también pueden contener saponinas y aceites esenciales), las cuales se hinchan en presencia de agua permitiendo humedecer la zona de la laringe; su acción reduce la tos y la inflamación.

En el caso de las sustancias con propiedades eméticas (saponinas sobre todo), permiten aumentar las secreciones de los bronquios y glándulas bronquiales, provocando náuseas que en ocasiones son incluso deseables, aunque en dosis elevadas pueden ser vomitivas.

En el caso de las sustancias con propiedades estimulantes (generalmente aceites esenciales), por efecto de su capacidad de volatilizarse a través del aparato respiratorio, excitan las mucosas y facilitan la disolución de las mucosidades y por tanto la expectoración. Son además algo desinfectantes y relajantes de las contracciones de los músculos lisos bronquiales. El gordolobo es una de las muchas plantas con propiedades expectorantes.

Entre las plantas con propiedades expectorantes, expectorantes eméticas y expectorantes estimulantes, se encuentran el gordolobo, malva, malvavisco, llantén, gatuña, hinojo, hojas de menta, tomillo, serpol y semilla del lino. Existen otras plantas expectorantes, pero específicas para calmar la tos (antitúscas), entre ellas se encuentran el tusílogo, regaliz, o la pepita del membrillo.

**9. Colagogas:** Son plantas cuyas sustancias ayudan a la producción de la bilis en las células hepáticas, o eliminarla de la vesícula y vías biliares. El marrubio es una planta con excelentes propiedades colagogas. Entre las plantas eficaces para esta aplicación se encuentran la agrimonia, marrubio, agracejo, orégano, hierbabuena, helenio, o el ruibarbo.

**10. Laxantes:** Los laxantes son sustancias capaces de acelerar la evacuación intestinal. La cambronería es una eficaz planta laxante. Entre las plantas más eficaces se encuentran las raíces de ruibarbo y regaliz, cambronería, trinitaria, nuez, pedúnculo foliado del yezgo, o el lino.

**11. Cardiotónicas:** Son plantas que contienen sobre todo glucósidos, capaces de ejercer una aceleración del ritmo cardíaco. El digital es una de las plantas más famosas para aplicaciones cardiotónicas. Algunas de ellas eficaces para esta aplicación son la digital, espino albar, eléboro, adonis, y el lirio de los valles.

**12. Antiasmáticas:** Son plantas cuyas sustancias ejercen una acción antiespasmódica bronquial en caso de asma. Algunas plantas para esta aplicación son la belladona, beleño y estramonio.

**13. Sedantes:** Las plantas que contienen sustancias sedantes, permiten actuar sobre el comportamiento del sistema nervioso central. Tienen una acción más suave que otros remedios químicos. Algunas plantas que se han demostrado muy eficaces para este fin son la valeriana, brezo, lúpulo y pasionaria.

**14. Antiescleróticas:** Estas plantas ejercen una función global sobre las alteraciones degenerativas del sistema circulatorio, aunque también sobre aquellas que son fruto de formas de vida poco equilibradas, como falta de ejercicio, consumo

excesivo de materias grasas, etc. El efecto más desfavorable de todo ello es el colesterol, que se deposita y calcifica el interior de los vasos. Las hojas y flores del espino albar son muy adecuadas en tratamientos antiescleróticos e hipotensivos.

Las plantas más adecuadas para estas aplicaciones son las ricas en rutina y vitamina C, como las hojas y flores del espino albar, el muérdago, la drosera, o el ajo.

**15. Hipotensivas:** Son sustancias que actúan sobre la hipertensión. Se suelen aplicar en combinación con un régimen de alimentación adecuado. Algunas plantas con capacidad sedante hipotensora son la valeriana, cornezuelo de centeno, espino albar, lúpulo, ajo, meliloto y avena.

**16. Aromáticas:** Además de ligeramente antisépticos, estas sustancias también son útiles para corregir el sabor y olor de otras sustancias. Algunas plantas aromáticas son la salvia, espliego, romero y manzanilla romana.

**17. Antihelmínticas:** Son plantas eficaces contra los parásitos intestinales, que facilitan su expulsión. El helecho macho tiene propiedades antihelmínticas. Algunas plantas con estas propiedades son la fumaria, helecho macho, zanahoria, granada, calabaza y cebolla.

**18. Antidiabéticas:** Son plantas cuyas sustancias (glucoquininas) ayudan a producir la insulina en el páncreas. La bardana es una de las plantas de apoyo en el tratamiento de la diabetes. Los más eficaces son los extractos ácidos y plantas amargas como el arándano, bardana, centaurea menor, artemisa y cardo santo entre otras.

**19. Ginecológicas:** Son plantas útiles en los dolores menstruales y calambres de los músculos lisos de la pelvis. Algunas sustancias actúan sobre el útero y especialmente durante el embarazo, así como tras el parto, una inflamación o un aborto. Deben ser aplicadas siempre con control médico. Algunas plantas eficaces son la bolsa de pastor, potentilla, hipérico o la ruda. Otras plantas galactagogas, permiten estimular la secreción láctea, como el hinojo, alholva o el anís.

**20. Citostáticas:** Son sustancias con acción antitumoral, como el muérdago, nenúfar, y determinados alcaloides (Eco Agricultor , 2013).

#### **5.3.4. El bioconocimiento y la Biodiversidad**

La riqueza de la biodiversidad en el Ecuador constituye un potencial importante para el desarrollo del bioconocimiento, el que a su vez se proyecta como pilar fundamental para alcanzar la sociedad del buen vivir. El bioconocimiento es el conjunto de saberes, conocimientos y aplicaciones tanto tradicionales como científicas que se derivan del estudio, el entendimiento, la investigación y el aprovechamiento sustentable y la biodiversidad (Granizo & Rios, 2011).

“La riqueza de la biodiversidad en el Ecuador constituye un potencial importante para el desarrollo del bioconocimiento, el que a su vez se proyecta como un pilar fundamental para alcanzar la sociedad del buen vivir. El bioconocimiento es el conjunto de: saberes, conocimientos y aplicaciones; tanto tradicionales como científicos, que se derivan del: estudio, entendimiento, investigación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”. (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009).

En el País existen más de 17.000 plantas vasculares, 3000 de ellas poseen propiedades medicinales; de las cuales los pueblos indígenas de nuestra Amazonía utilizan para curaciones más de 1300 especies; muchas de ellas con el carácter de endémicas. “Las razones principales de los problemas de conservación a nivel de especies y poblaciones, está en la destrucción de hábitats, la introducción de especies exóticas y la sobre explotación de especies útiles”. (Ministerio del Ambiente, 2009).

En relación a la vegetación natural, “según el Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental, se registran noventa y un ecosistemas para el Ecuador continental, lo que refleja la gran diversidad florística que caracteriza nuestro país. En la región biogeográfica del litoral se registran veinticuatro ecosistemas, en la sierra cuarenta y cinco y en la región amazónica veintidós”. (MAE, 2013).

### **5.3.5. Endemismo de las plantas medicinales**

La diversidad de plantas medicinales disponibles varía según las regiones y los ecosistemas de cada zona donde habitan debido a ello se deben conservar el ambiente que las sustenta. Esta situación ha originado una preocupación creciente por la biodiversidad y por el estado natural de las plantas y árboles con propiedades curativas. Actualmente, el deterioro del ambiente causado por la deforestación, el uso indiscriminado de agroquímicos, la contaminación del agua y del aire, y otros factores, están agravando las condiciones ecológicas donde crecen miles de especies con potencial medicinal, en última instancia muchas de estas especies desaparecen aun antes de haberlas identificado o de haberlas estudiado.

## **VI. HIPÓTESIS**

### **6.1. Hipótesis General**

Mediante estudios de plantas curativas buscar cómo mejorar los procedimientos para la propagación de especies de uso medicinal del Bosque Seco Tropical de la Comuna Puerto Rico.

## **VII. METODOLOGÍA**

### **7.1. Ubicación Geográfica.**

El presente trabajo de investigación se efectuara en el Cantón Puerto Daniel López, Comuna Puerto Rico, que cuenta con una superficie de aproximadamente 3200Ha., ubicadas entre las coordenadas 01° 37 y 01° 39 de latitud sur y los 80° 47 y 80° 51 de longitud oeste; donde habitan de acuerdo al censo de población y vivienda 466 personas distribuidas así hombres 234 y mujeres 232. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

Limita al Norte con el Recinto Rio chico, por el Sur con el Recinto Las Tunas, por el Oeste con el Océano Pacífico; y por el Este con las estribaciones de la cordillera costanera. Para la comunicación vial existe la vía marginal de la costa (ruta costanera o del Spondylus), que conecta a las provincias Esmeralda, Manabí y el Guayas, llegando en primer lugar a la cabecera cantonal de Puerto López con sus dos parroquias rurales Machalilla y Salango y más al sur atraviesa la comunidad de Puerto Rico.

El área de estudio se encuentra influenciada por la cordillera costanera Chongón-Colonche que tiene un relieve montañoso con cotas que llegan en esta área en el cerro de la mocora a más de 246 m.s.n.m. presentando pequeñas elevaciones hacia la costa.

#### **7.1.1. Características Climáticas**

##### **7.1.1.1. Clima**

El clima de esta región al igual que el resto de la faja costera del país, presenta periodos cálidos intensos, de alta pluviosidad y elevación anormal del nivel medio del mar que están asociados a la presencia del fenómeno de “El niño” y el consecuente calentamiento del Océano Pacífico ecuatorial.

Las características climáticas de Puerto López y particularmente el área de estudio están determinadas en su mayor parte por el sistema orográfico y por la influencia

que sobre la zona ejerce la corriente marítima de Humboldt. En el cuadro siguiente se detallan algunas variables climáticas promediadas durante un año.

### **Características Climáticas**

Precipitación media anual (mm)	500
Temperatura media anual (°c)	22.1
Valores de heliofania (horas de brillo solar anual)	1078.8
Valores de nubosidad (octavos)	7
Valores de humedad relativa (%)	88
Topografía	Irregular

Tal como es conocido el clima en el territorio del cantón, las lluvias se concentran en mayor cantidad y frecuencia en una sola época del año (diciembre a mayo). Caracterizándose el resto del año por la escasez de precipitaciones y por tanto por una sequía bien marcada (déficit hídrico).

#### **7.1.2. Métodos**

Los objetivos planteados para la presente investigación, tendrán como contexto previo a su cumplimiento la utilización de métodos teóricos y empíricos. Así el método histórico – lógico se utilizó para determinar con mayor puntualidad los antecedentes del objetivo que se investiga, esto es el medio natural.

Los métodos de análisis- síntesis e inducción- deducción, que se utilizó en el estudio de la literatura consultada y en la interpretación de datos, con lo que se profundizó en el conocimiento sobre el objeto de estudio, para de esta manera apreciar la valoración de la estructura y funcionamiento del bosque.

Se complementó con una objetiva revisión del contexto normativo-legal considerado en la legislación ambiental ecuatoriana, leyes vinculantes con el uso de la tierra y la

ley de comunidades. Además incluyó los planes de desarrollo cantonal y parroquial, este método permitió la formulación de una propuesta de mejoras para corregir los impactos provocados por las acciones humanas negativas sobre los recursos naturales del bosque nativo de la comuna Puerto Rico.

### **7.1.3. Técnicas**

Otro elemento de deducción fueron técnicas, entre las cuales las principales fueron:

La observación científica simple, con la que se logró percibir la situación real de los bosques de la comunidad, así como permitió apreciar cual es la composición y estructura de los mismos en relación con las plantas medicinales existentes.

Las técnicas de estadística descriptiva, se utilizó para expresar el cálculo de los indicadores considerados necesarios para la investigación, por lo cual se empleó con el objetivo de recopilar, organizar, presentar y analizar los datos para la elaboración de una propuesta de mejoras, que facilita la toma de decisiones con el objetivo de lograr la mitigación de los impactos ambientales negativos presentes en la comunidad estudiada.

Las encuestas se emplearon como instrumento para la recolección de información, se aplicó a los miembros de la comunidad, con lo que se conoció la percepción del uso y manejo del bosque, por parte de personas vinculadas directamente al área o residentes en la comuna.

Por otra parte se utilizó la información contenida en diversos estudios precedentes, realizados por diferentes autores y entidades, como fueron el Plan de Desarrollo Cantonal y Parroquial, el sistema de informaciones estadísticas de la municipalidad, los documentos oficiales existentes (leyes, decretos- leyes, resoluciones ministeriales, normas éticas y otros), así como material fílmico (documentos, videos y fotografías).

El trabajo de campo se basó en la realización de estudios de propagación que se ejecutó durante los meses de Octubre 2014- Enero 2015. En esta fase de campo analítica se seleccionó la ubicación de las parcelas de muestreo, tomando en cuenta la accesibilidad a las mismas y las plantas forestales y medicinales de las diferentes áreas que conforman la comuna Puerto Rico, definiendo 6 localidades. Para el muestreo, se empleó un diseño estratificado aleatorio, estableciéndose 12 parcelas representativas de 20 x 50 m para luego elaborar la lista florística del área de estudio.

#### **7.1.4. Recursos**

##### **7.1.4.1. Recursos Humanos**

Un Profesor Investigador (Tutor)

Un profesional en Formación (Estudiante Investigador)

1 guía de trabajo de campo

2 jornaleros de campo

##### **7.1.4.2. Recursos Materiales**

###### **De Oficina**

Recursos bibliográficos relacionados con el tema

Carta Topográfica I. G. M. Escala 1:50.000 hojas Puerto López

Cartas temáticas de Puerto López

Computadora (Laptop)

Calculadora

Escalimetro, reglas, marcadores y lápices

Resmas de papel bond

###### **De Campo**

Mapas de reconocimiento (mapa base)

Cámara fotográfica

G. P. S., altímetro, brújula

Libreta de apuntes

Cintas de medir, piolas, estacas

Herramientas de campo

## VIII. PRESUPUESTO

Costo del proyecto: estudio de propagación de las principales plantas de uso medicinal del bosque seco tropical para la medicina tradicional en la comuna Puerto Rico. Cantón Puerto López.

Concepto	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	V. Total
<b>1. Materiales de Oficina.</b>				
Recursos Bibliográficos	6	Libros	20	120.00
Internet	20	Horas	1	20.00
Cartas topográficas	1	Mapa	35	35.00
Cartas Técnicas	2	Mapas	35	70.00
Laptop	1	P.C.	850	850.00
Calculadora	1	Casio	20	20.00
Resmas de papel	6	Resmas	5	30.00
Marcadores	2		1	2.00
				<b>1147.00</b>
<b>2. Equipo de Campo</b>				
Mapa Base	1	Carta	25	25.00
Cámara Fotográfica	1	Cámara	250	250.00
G.P.S.	1	Equipo	90	90.00
Altímetro	1	Equipo	35	35.00
Brújula	1	Equipo	20	20.00
Libreta de Apuntes	2	Libreta	2	4.00
Cintas	1	Cinta	15	25.00
Herramientas	4	Machetes	5	20.00
Guía de campo	1	Guía	1	30.00
Jornaleros	2	Trabajador	20.00	40.00
				<b>539.00</b>
<b>3. Publicación de Tesis</b>				
Trabajo Computador	7	Días	20	140.00
Fotocopias	800	Unidades	0.02	16.00
Encuadernación	7	Ejemplares	12	84.00
				<b>240.00</b>
<b>4. Movilización</b>				
Vehículo	1	Camioneta	100	100.00
<b>Subtotal</b>				
<b>Imprevisto</b>	10%			195.00
<b>Total General</b>				<b>2.221.00</b>

## **IX. ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS**

Los resultados a obtenerse siempre estuvo en función de los objetivos planteados y su respectivo cumplimiento, se realizó de acuerdo a un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la investigación.

El Trabajo de campo nos permitió determinar a través del sistema de encuesta cuales son las principales especies de tipo medicinal conocidas y aplicadas por los comuneros de Puerto Rico de acuerdo a cada patología; luego de lo cual, se cuantificó y tabuló las más reconocidas por sus uso tradicional y que probablemente están en vías de extinción por sus uso intensivo; posteriormente, se hará un análisis semiestructural para clasificar los métodos y sistemas de propagación de cada una de ellas y finalmente se procedió a ejecutar los ensayos de propagación respectivo.

Para evitar la alteración de la Biodiversidad por la probable extinción de especies valiosas por sus particularidades medicinales tales como: palo santo, laurel, y otros; será necesario emprender con la realización de ensayos de propagación probablemente con el concurso de entidades especializadas en el tema y cuyo fin principal consista en la restauración y conservación del Bosque Seco Tropical característico de la zona de Puerto Rico.

Las especies más conocidas y de uso tradicional generalizado por sus propiedades medicinales se encuentran tabuladas en el siguiente cuadro:

### Cuadro de Plantas medicinales existentes en el cantón Puerto López.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO
Hierbabuena	<i>Menta sp.</i>	Para la gripe Para dolor de estomago
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	Para la fiebre ,paludismo
Perejil	<i>Petroselinum sativum</i>	Para el cólico
Oreganón	<i>Origanum vulgare</i>	Diarrea
Mastrante	<i>Ageratum conyzoides</i>	Baño para el reumatismo
Pepa de bálsamo	<i>Myroxylum balsamum</i>	Para el dolor de estomago
Zaragoza	<i>Conocarpus erectus</i>	Para cólicos y paludismo
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	En infusión para controlar la diabetes
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i>	En infusión para controlar la diabetes, para el hígado
Hierba luisa	<i>Lippia citriodora</i>	Para dormir tranquilo y calmar los nervios
Limón	<i>Citrus limon</i>	Diarrea , raíz con aguardiente para mordedura de culebra
Clavo de olor	<i>Eugenia caryophyllata</i>	Dolor de muela
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Para la inflamación de los riñones
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Para desparasitar, y para el dolor de muela
Ruda	<i>Ruda graveolens</i>	Sirve para el cólico, ojeados y agua para el dolor de cabeza
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Para enfermedad de asma
Cascarilla	<i>Chinchona sp.</i>	Para la hemorragia
Alcohol de menta	<i>Menta sp</i>	Dolores
Caña agria	<i>Costus spicatus</i>	Para el mal de orín
Caña fistola	<i>Cassia fistula</i>	Para la tosferina
Naranja agría	<i>Citrus aurantium</i>	Para la tomas a los mordidos de culebra y disentería

Fuente: Datos tomados en el sitio de la investigación.  
Elaboración: Egda. Diana Quimiz

Para el análisis de los resultados de la investigación se emplearon algunas preguntas para determinar la utilidad de las plantas medicinales en la comuna de Puerto Rico del Cantón Puerto López la misma que se representarán estadísticamente en los siguientes cuadros.

1.- ¿Cree usted que las plantas medicinales nativas del sector ayudan a la recuperación de la salud? .

**CUADRO N° 1**

<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Si	7	47%
No	5	33%
No sé	3	20%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

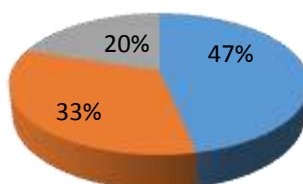
Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

Elaborado: Diana Quimiz.

**GRAFICO N° 1**

**Plantas medicinales ayudan a la recuperación de la salud**

■ Si ■ No ■ No sé



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

Elaborado: Diana Quimiz.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la pregunta ¿Cree usted que las plantas medicinales nativas del sector ayudan a la recuperación de la salud?: Siete personas encuestadas dijeron que sí les ayuda en su recuperación lo que representa el 47%: cinco encuestados indicaron que no lo que equivale al 33%: tres personas manifestaron que no saben lo que significa el 20%.

2.- ¿Quién le enseñó a Ud. A utilizar las plantas medicinales?

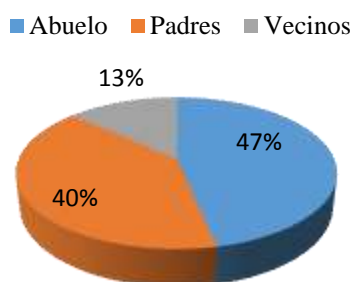
**CUADRO N ° 2**

<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Abuelo	7	47%
Padres	6	40%
Vecinos	2	13%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz

**GRAFICO N° 2**

**Utiliza plantas medicinales**



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz.

Al realizar la encuesta se logró determinar mediante la pregunta ¿Quién le enseñó a Ud. A utilizar las plantas medicinales? Siete personas encuestadas definieron que los abuelos le enseñaron lo que representa el 47%: seis encuestados indicaron que los padres le enseñaron lo que equivale al 40%: dos personas manifestaron que los vecinos le enseñaron lo que significa el 13%.

3.- ¿Le ha enseñado a alguien más lo que usted conoce sobre estas plantas?

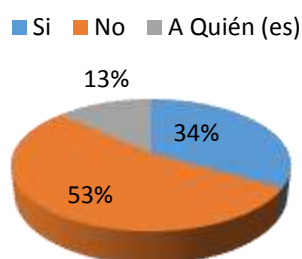
**CUADRO N° 3**

<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Si	5	34%
No	8	53%
A Quién (es)	2	13%
Total	15	100%

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz

**GRAFICO N° 3**

**Le ha enseñado a alguien sobre plantas medicinales**



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz.

En la pregunta ¿Le ha enseñado a alguien más lo que usted conoce sobre estas plantas? cinco personas encuestadas definieron que sí lo que representa el 34%: ocho encuestados indicaron que no lo que representa el 53%: 2 personas manifestaron que no saben a quién le enseñaron lo que significa el 13%.

4.- ¿Dónde se puede encontrar las plantas?

**CUADRO N° 4**

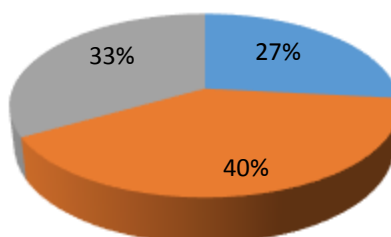
<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Comuna	4	27%
Campo	6	40%
Otros lugares	5	33%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz

**GRAFICO N° 4**

**Ubicación de las plantas**

■ Comuna ■ Campo ■ Otros lugares



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz.

De acuerdo a lo establecido en la pregunta ¿Dónde se puede encontrar las planta?: Cuatro personas encuestadas definieron que se encuentran en la Comuna lo que representa el 27%: seis encuestados indicaron que en el campo lo que equivale al 40%: cinco personas manifestaron que en otros lugares lo encuentran lo que significa el 33%.

## 5 ¿Cómo reconoce la planta?

**CUADRO N° 5**

<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Olor	11	73%
Propiedades curativas	3	20%
Hojas	1	7%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

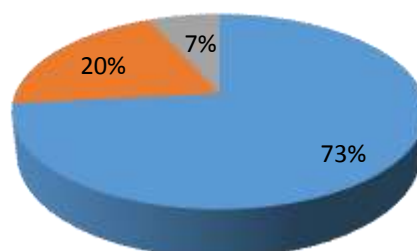
Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

Elaborado: Diana Quimiz

**GRAFICO N° 5**

### Como reconocer las plantas

■ Olor ■ Propiedades curativas ■ Hojas



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.

Elaborado: Diana Quimiz

De acuerdo a los datos obtenidos en la consulta ¿Cómo reconoce la planta?: 11 personas encuestadas definieron que reconocen la planta por el olor lo que representa el 73%: tres encuestados indicaron que por sus propiedades curativas lo que constituye el 20%: dos personas manifestaron que por sus hojas lo que significa el 7%.

¿La siembra en su huerta y como la propaga?

**CUADRO N° 6**

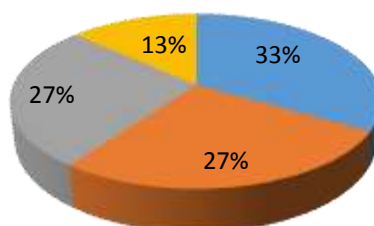
<b>Alternativa</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
Semillas	5	33%
Esquejes	4	27%
Acodos	4	27%
Rizomas	2	13%
Total	15	100%

Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz

**GRAFICO N° 6**

**Propagación de las plantas**

■ Semillas ■ Esquejes ■ Acodos ■ Rizomas



Fuente: Datos obtenidos en la investigación.  
Elaborado: Diana Quimiz

En los resultados obtenidos se pudo conocer que en la pregunta ¿La siembra en su huerta y como la propaga? Cinco personas encuestadas definieron que la propaga por semillas lo que representa el 33%: cuatro encuestados indicaron que por esquejes lo que equivale al 27%: cuatro personas manifestaron que por acodos lo que significa el 27%: dos encuestados indicaron que por rizomas lo que significa el 13%.

## X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	OCT		NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
Diagnóstico del problema	X	X																
Obtención de información para el proyecto			X	X	X													
Elaboración del anteproyecto						X	X	X										
Desarrollo del proyecto									X	X								
Revisión y corrección										X	X							
Entrega del proyecto												X						
Pre defensa y observaciones													X					
Entrega del trabajo final														X				
Sustentación															X			
Entrega del Proyecto final																X		

## **XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1.- Conclusiones**

Al realizar el estudio se pudo determinar que en la Comuna Puerto Rico los habitantes del sector si utilizan plantas con uso medicinal para beneficio de la salud.

Se pudo establecer que muchos de los moradores no conocen las propiedades curativas de las plantas para el bienestar de la salud.

Se conoció que hay un gran porcentaje de planta de uso medicinal que no se la aprovecha y por ende están desapareciendo paulativamente.

## **11.2.- Recomendaciones**

Que la Universidad Estatal del Sur de Manabí, siga realizando estos tipos de proyectos que vayan a beneficio de las Comunidades del sector campesino.

La carrera de Ingeniería Forestal siga incentivando a los futuros profesionales a que realicen investigaciones de acuerdo a las necesidades de las zonas rurales.

Se capacite a la comunidad en lo relacionado a la propagación de las especies de uso medicinal.

## XII.- BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, M., Linares, P., & Kuist. (2006). *Especies Leñosas y Formaciones Vegetales en los Bosques Estacionalmente Secos de Ecuador y Peru*. Loja.
2. De la Torre, L., & Navarrete, H. (2010). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito, Ecuador.
3. Eco Agricultor . (24 de marzo de 2013). *Eco Agricultor* . Obtenido de Eco Agricultor : <http://www.ecoagricultor.com/2013/03/plantas-medicinales-tipos/>
4. Espinoza, C., De la cruz, M., Luzuriaga, A., & Escudero, A. (2012). *Bosques Tropicales Secos de la Region Pacífico Ecuatorial*.
5. GAD Municipal. (2010). *Plan de Desarrollo Cantonal de Puerto Lopez*. Puerto Lopez, Manabi, Ecuador.
6. GAD Salango. (2010). *Plan de Desarrollo Parroquial de Salango*. Puerto Lopez, Ecuador.
7. Granizo, T., & Rios, M. (2011). *Aprovechamiento Económico del Bioconocimiento y los Recursos Genéticos de las Especies y las Funciones Ecosistémicas en el Ecuador*. Quito.
8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador .
9. MAE. (2013). *Mapa de Ecosistemas del Ecuador Continental*. Quito, Ecuador .
10. Ministerio del Ambiente. (2009). *Ecuador Manejo Forestal Sustentable. Norma 244 Bosque Seco*. Quito, Ecuador .
11. Puestas, M. (2010). *Estudio Dendrológico de la especie Bursera Graveolens*.
12. Quezada Hernández, A. (2009). Las Plantas Medicinales. *Biocenosis*, 20-23.
13. Rodríguez, S., Vergara, M., Ramos, J., & Sainz, C. (2002). *Germinación y Manejo de Especies Forestales Tropicales*. Mexico.
14. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2009). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013*. Quito, Ecuador .
15. Sierra, R. (2013). Propuesta Preliminar de un sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. *Ecociencia*.

### **XIII.- PROPUESTA**

#### **Tema**

Clasificación de las plantas de uso medicinales y sus propiedades curativas en la comuna de Puerto Rico.

#### **Problema**

Desconocimiento de las propiedades curativas de las especies de uso medicinal de la Comuna Puerto Rico.

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

Determinar la importancia de las plantas de uso medicinal como alternativa para la salud, utilizada por la comunidad.

#### **Objetivos específicos**

- Reconocer las plantas medicinales más utilizadas por nuestros ancestros en la comunidad de Puerto Rico.
- Clasificar las plantas medicinales de acuerdo a sus propiedades curativas para garantizar una mejor información a la comunidad.
- Realizar un folleto de las plantas medicinales más utilizadas por la comunidad detallando su propiedad curativa.
- Fortalecer los conocimientos tradicionales de la comunidad para que hagan un uso adecuado del poder curativo que tienen las plantas medicinales.

## **DESARROLLO**

- a. Documentar la gran diversidad de plantas útiles existentes en la zona sur en la Comuna Puerto Rico del Cantón Puerto López de la Provincia de Manabí, particularmente aquellas de uso medicinal existente en el país, considerando la notable influencia existente en el área protegida del Parque Nacional Machalilla.
  
- b. Promover el desarrollo de investigaciones científicas en el área de Puerto Rico, puesto que actualmente tres de cada diez especies que crecen en el país son útiles para el uso medicinal de la comunidad, y con un buen aporte científico este indicador podría incrementarse al conocerse, emplearse y valorarse las propiedades de las plantas.
  
- c. Difundir la amplia gama de recursos relacionados con las plantas medicinales que se poseen características curativas en bienestar de la salud, ya sea con fines preventivos, paliativos o curativos, particularmente en las comunidades rurales caracterizadas por su alto grado de marginalidad y pobreza, por lo que dependen casi exclusivamente de los recursos vegetales para curar sus dolencias, en gran medida por la carencia de un sistema oficial de salud cercano y eficiente y por el bajo poder adquisitivo que se posee en las zonas rurales.

## CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

ACTIVIDADES	FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO					
<b>Diagnóstico del problema</b>	X	X													
<b>Obtención de información para la propuesta</b>			X	X											
<b>Elaboración de la propuesta</b>					X	X	X								
<b>Desarrollo de la propuesta</b>						X	X								
<b>Capacitaciones para fortalecer a la comuna en este campo</b>							X	X							
<b>Ejecución de la propuesta</b>						X	X	X	X						
<b>Viaje técnico al lugar de la investigación</b>									X	X					
<b>Trabajo técnico</b>									X	X					
<b>Monitoreo de la propuesta</b>							X	X	X	X	X	X			
<b>Entrega de la propuesta final</b>												X			

## FORMULARIO DE ENCUESTA

Efectuando un trabajo de investigación para ello necesitamos de sus respuestas sincera que será de mucha importancia para cumplir con los objetivos de la investigación. Con el fin de concientizar a los moradores de la Comuna Puerto Rico sobre el uso y manejo de las principales plantas medicinales.

1.- ¿Cree usted que las plantas medicinales nativas del sector ayudan a la recuperación de la salud? .

SI ( )

NO ( )

NO SÉ ( )

2.- ¿Quién le enseñó a Ud. A utilizar las plantas medicinales?

Abuelo ( )

Padres ( )

Vecinos ( )

3.- ¿Le ha enseñado a alguien más lo que usted conoce sobre estas plantas?

SI ( )

NO ( )

A quién (es) ( )

4.- ¿Dónde se puede encontrar la planta?

En la comuna ( )

en el campo ( )

Otros lugares ( )

5.- ¿Cómo reconoce la planta?

Por el olor ( )

Por sus propiedades curativas ( )

Por sus hojas ( )

6.- ¿La siembra en su huerta y como la propaga?

Por semillas ( )

Esquejes ( )

Acodos ( )

Por rizomas ( )