

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.22937

Implementación de un vivero para la multiplicación del germoplasma nativo del bosque protector la perla

Vinicio Oswaldo Ramírez Carrillo

vinioramirez05@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1404-0930>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Miguel Fabricio Boné Andrade

miguelbone@utelevt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8635-1869>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Julio Cesar Rivadeneira Moreira

julio.rivadeneira.moreira@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4889-4392>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Cecilia Mercedes Navarrete Zambrano

cecilia.navarrete@utlvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2953-3279>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

Correspondencia: vinioramirez05@gmail.com

Artículo recibido: 20 abril 2022. Aceptado para publicación: 05 mayo 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Ramírez Carrillo, V. O., Boné Andrade, M. F., Rivadeneira Moreira, J. C., & Navarrete Zambrano, C. M. (2022). Implementación de un vivero para la multiplicación del germoplasma nativo del bosque protector la perla. *Científica Multidisciplinar*, 6(3), 1282-1298. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2297

RESUMEN

El desgaste de la cobertura vegetal en el Ecuador va en aumento con el transcurso de los años, provocando la pérdida de recursos genéticos forestales, por este motivo se planteó como objetivo: implementar un vivero para la multiplicación del germoplasma nativo del Bosque Protector “La Perla”. Este proyecto se realizó mediante el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón La Concordia. Se construyó un vivero de 100 m², para la propagación de especies vegetales, nativas como: Moral Fino (Maclura Tinctoria), Clavellin (Brownea herthae Harms), Guayacán Prieto (Tabebuia Guayacan), Pambil (Iriartea Deltoidea), Colorado Fino (Cupani Cinérea), Mambla (Erythrina Poeppigiana), Canelon (Cinnamomum Zeylanicum), Roble (Tabebuia pentaphylla), Jigua Negra (Nectandra cissiflora) y Cacao Silvestre (Herrania balaensis). Las semillas de las especies seleccionadas previo a la siembra se aplicaron tratamientos pre-germinativos. El sustrato en las camas de germinación tuvo una relación 1:1:1 (10 % arena, 10% tierra negra y 10 % tierra de sembrado), para el enfunde una relación 3:1:1 (30 % tierra abonada 10% arena 10% tierra). Se realizó un análisis fisicoquímico del sustrato: Textura, CIC, Conductividad Eléctrica, Potencial de Hidrógeno, MO. Se evaluó el porcentaje de germinación, sobrevivencia, como resultados se obtuvo un mayor porcentaje de germinación en las siguientes especies: guayacán 78%, canelón 71% y cacao silvestre 79%; mientras que en la especie mambla no se obtuvo germinación, en el caso del roble existió un prendimiento del 98%. Finalmente se concluye que conocer la fenología de cada especie es fundamental para aplicar los procesos pre germinativo correspondientes, para obtener un mayor porcentaje de germinación.

Palabras clave: vivero; germoplasma; bosque protector; la perla; sustrato; fenología; camas de germinación.

Implementation of a nursery for the multiplication of the Native germplasm of the la perla protective forest

ABSTRACT

The wear of the vegetation cover in Ecuador is increasing over the years, causing the loss of forest genetic resources, for this reason the objective was set: to implement a nursery for the multiplication of the native germplasm of the Protected Forest "La Perla ". This project was carried out with the support of the Decentralized Autonomous Government of the La Concordia canton. A 100 m² nursery was built for the propagation of native plant species such as: Moral Fino (*Maclura Tinctoria*), Clavellin (*Brownea herthae* Harms), Guayacán Prieto (*Tabebuia Guayacan*), Pambil (*Iriartea Deltoidea*), Colorado Fino (*Cupani Cinérea*), Mambla (*Erythrina Poeppigiana*), Canelon (*Cinnamomum Zeylanicum*), Oak (*Tabebuia pentaphylla*), Jigua Negra (*Nectandra cissiflora*) and Wild Cocoa (*Herrania balaensis*). The seeds of the selected species prior to sowing were applied pre-germinative treatments. The substrate in the germination beds had a 1:1:1 ratio (10% sand, 10% black soil and 10% planting soil), for the cover a 3:1:1 ratio (30% fertilized soil 10% sand). 10% land). A physicochemical analysis of the substrate was carried out: Texture, CEC, Electrical Conductivity, Hydrogen Potential, MO. The percentage of germination and survival was evaluated. As a result, a higher percentage of germination was obtained in the following species: guayacán 78%, cannelloni 71% and wild cocoa 79%; while in the mambla species no germination was obtained, in the case of the oak there was a 98% take. Finally, it is concluded that knowing the phenology of each species is essential to apply the corresponding pre-germination processes, to obtain a higher percentage of germination.

Keywords: *nursery; germplasm; protective forest; la perla, substrate; phenology; germination beds*

1. INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas están ocasionando un progresivo deterioro de la diversidad de la flora por la reducción de la cobertura vegetal. Existen 250.000 especies vegetales conocidas en nuestro planeta de los cuales el 12,5 % se encuentra en peligro de extinción. La diversidad de la flora silvestre, las áreas con bosques en el mundo han disminuido desde 1990, cuya pérdida neta de superficie forestal se ha reducido en un 50 %, la misma que ha tenido lugar en América del Sur (FAO, 2015). Para el 2008 la cobertura de vegetación natural del Ecuador fue de 14'123.637 ha, la cual representa el 57 % del territorio nacional, significando una reducción de 380.045 ha con respecto a la cobertura del año 2000 (MAE, 2012). Ecuador es el país de menor tamaño de la región de Los Andes Tropicales (Monard,2011); sin embargo, es uno de los más diversos, existen 240 Bosques de Vegetación Protectora que son administrados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador. En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas existen nueve bosques y vegetación protectora (BPV), los cuales suman una superficie de 531.394,21 ha (MAE, 2015). El Bosque Protector "La Perla", es considerado como uno de los últimos remanentes de bosque húmedo tropical del occidente ecuatoriano "HOT SPOT", por tal motivo se puede encontrar una gran diversidad de especies vegetales; hay más de 3.600 especies de plantas vasculares, árboles tan grandes y milenarios que algunos de ellos tienen entre 1.000 a 1.500 años de edad. De acuerdo al plan de manejo del bosque, se han contabilizado 52 especies vegetales; considerando al Colorado (*Chrysochamys spp*), Ceibo (*Ceiba p.entandra*), Clavellin (*Brownea hertae*), Higuerón (*Ficus máxima*) y Guayacán (*Tabebuia spp*) (*Tabebuia guayacán*) como las más dominantes y presentes en mayor abundancia (Ministerio del Ambiente,2015).

La preocupación por la pérdida de la biodiversidad vegetal ha cobrado conciencia de lo que significa mantener y ampliar la base genética de las especies que existen sobre sus territorios (UNCED, 1992). Un componente fundamental de la multiplicación del germoplasma de especies nativas consiste en el desarrollo de métodos de propagación que se puede aplicar en tres niveles: viveros, regeneración en el campo y métodos avanzados de propagación que son técnicas de cultivo in vitro esta se ha conseguido gracias al desarrollo de protocolos de cultivo simbiótico con micorrizas.

Idealmente el método más eficiente de propagación de nuevas plantas tiene lugar en los viveros (Manrique, et al., 1998). Con las consideraciones enunciadas, el objetivo general

de este proyecto fue implementar un vivero para la multiplicación del germoplasma nativo del Bosque Protector “La Perla” contribuyendo a asegurar la permanencia de la riqueza genética contenida en las especies vegetales, iniciando con la determinación de las especies nativas de la zona, seguido de la identificación de la fenología de las especies a propagar, para finalmente establecer el vivero. 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 (Educar Chile, 2012). Las plantas se pueden propagar por distintos métodos, ya sea de manera sexual también conocida como “reproducción”, o por propagación asexual o vegetativa que puede ser de manera natural o artificial (Miller, 2013).

En la naturaleza, muchas especies de plantas se propagan exclusivamente por vía sexual sin intervención del hombre, en el otro caso interviene el hombre en la propagación asexual con la finalidad del mejor aprovechamiento y obtener la fácil propagación mediante acodos, estacas e injertos (Apaza, 2013). Propagación sexual o por reproducción: en este método se utiliza semillas, la cual se origina por un proceso sexual, entre la unión del gameto femenino con el gameto masculino, y dentro de ella se produce algo parecido al embrión. Si se siembra, la semilla germinará y crecerá una nueva planta (Fernández, 2011). En principio las semillas se conforman de un embrión que se transformará en las hojas, tallos y raíces, el endospermo, que reserva la nutrición para la germinación y crecimiento inicial de la planta, y la cubierta, que protege al embrión y el endospermo de lo externo (INATEC, 2016). Propagación asexual o vegetativa: es el proceso por el cual las plantas producen nuevos organismos a partir de tallos, hojas y raíces; ya sea mediante fragmentación o división de sus estructuras. Una sola célula puede dar origen a una planta con todas sus estructuras (Cortes, 2012).

Propagación vegetativa artificial: en la actualidad se recurre a otros medios de reproducción, para obtener cosechas de mejor calidad y con mayor cantidad. Algunos de los tipos más comunes de reproducción vegetativa son por estacas. La estaca es una rama pequeña con unos nudos y yemas, después que se separa de la planta y se siembra en la tierra, inmediatamente, le salen unas raíces que se desarrolla rápidamente y se convierten en una nueva planta. Comúnmente se usa el tallo, pero el uso de fragmentos de cualquier parte de la planta para la propagación, también puede considerarse dentro de esta técnica (González, 2009).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El vivero se construyó en el bosque protector “La Perla” ubicado en el km 40 de la vía Santo Domingo-La Concordia-Esmeraldas, colindante con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), al noroeste del Ecuador, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en el cantón La Concordia (Rivadeneira, 2015). Se encuentra a 0°00′53″ latitud sur y a 79°22′49″ longitud oeste (Fig.1) a una altura aproximada de 230 m.s.n.m. El clima presente en esta zona es de tipo húmedo tropical. La temperatura media anual oscila entre los 23 y 25,5 grados centígrados y tiene una precipitación promedio anual de 2000 a 3000 milímetros. Las máximas de lluvia en 24 horas alcanzan valores que superan los 150 mm, predominando la estación lluviosa sobre la seca, restringiéndose ésta a los últimos meses del año (GAD Cantonal La Concordia, 2014). El cantón La Concordia cuenta con bosque húmedo tropical de acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (Andaluz, 2016). La pérdida de recursos genéticos ocurrida por la sustitución de variedades tradicionales por cultivos modernos, ha conllevado a poner la conservación de la diversidad biológica en un elemento de relevancia en nuestra sociedad, en particular los estudios biológicos de la flora constituyen una pieza clave dentro de las estrategias de conservación y manejo de los recursos genéticos forestales (FAO, 2002).

La inmensa riqueza biológica en el Ecuador exige que, en zonas protegidas como bosques y vegetación protectora, se consideren métodos de manejo sustentable que promuevan y garanticen la conservación de ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2015), por esta razón se construyó un vivero permanente para la continua multiplicación de especies en el bosque protector “La Perla” mediante métodos de propagación vegetal por vía sexual (semillas) y asexual (estacas) en la cual se consideró el germoplasma de especies forestales y ornamentales nativas útiles para el hombre. La propagación no se ejecutó en todas las especies presentes en “La Perla” debido a que se consideraron las épocas de floración y fructificación. Las especies producidas en el vivero construido en el bosque protector “La Perla” fueron donadas al Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal de La Concordia para que estas plantas sean dispuestas a proyectos de este cantón para el mejoramiento estético de las calles, parterres y otras actividades de reforestación, (Santana, 2015). En cuanto al impacto social del proyecto, se puede mencionar que ayudará a promover aprendizaje significativo y garantizar los derechos de

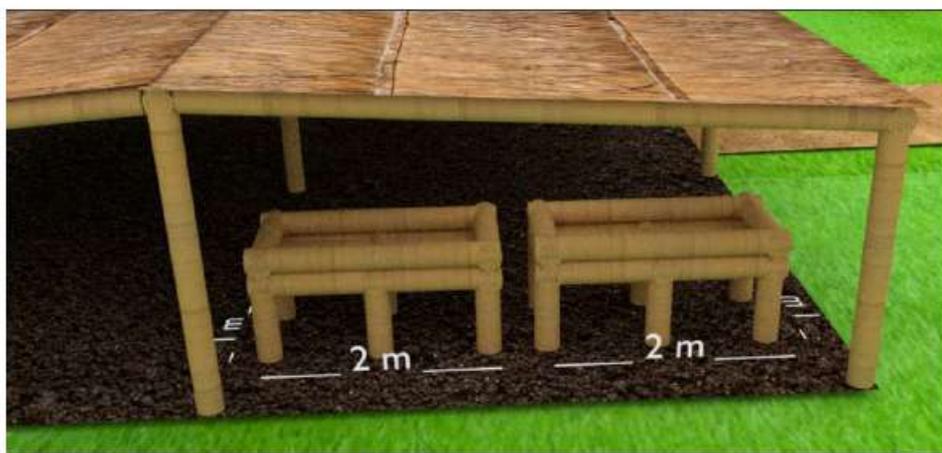
los habitantes de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Las actividades del proyecto se realizaron con el auspicio del Gobierno Autónomo Descentralizado de “La Concordia” a través de la Dirección de Gestión Ambiental, el cual brindó todo su apoyo logístico para que el proyecto tenga resultados satisfactorios.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Preparación de camas de germinación

La longitud de las camas de germinación cambia, dependiendo de los espacios que tenemos disponibles. Se sugiere ubicar todas las camas de germinación en un área determinada, pues de esta manera el manejo y mantenimiento de las camas es más sencillo (Rodríguez, 2012). Considerando lo mencionado anteriormente se construyeron dos camas de germinación con cañas guadua, se utilizó este material para evitar una alteración visual en el bosque. Cada cama tiene una dimensión de un metro de ancho por dos metros de largo, separado del suelo a una altura de un metro. Las camas contuvieron el sustrato brindando las condiciones necesarias como sombra, humedad y buen drenaje para que el material vegetal pueda germinar y viabilizaron su posterior trasplante.

Figura 1. Diseños de las camas de germinación del proyecto



Antes de colocar la semilla en el sustrato se realizó un tratamiento preventivo contra enfermedades con el fin de eliminar estructuras reproductivas de agentes patógenos (ASOHECA, 2009). La desinfección del sustrato de la cama de germinación se lo realizó con Cal, sucesivamente se cubrió con plástico y se dejó reposar por 15 días, adicionalmente se estableció un programa de control permanente que se realizó cada semana, tanto en las camas de germinación como en los enfundes. Preparación del sustrato. El Sustrato es la mezcla de suelo y abono para que se desarrollen las plántulas, (González, 2009).

Las funciones que debe cumplir el sustrato son: dejar entrar y retener el agua, ser rico en nutrientes, blando para que la raíz pueda crecer y no desarmarse cuando se saque el envase. Como es difícil encontrar la tierra “perfecta”, se prepara un sustrato, la mezcla no debe ser demasiado arenosa ya que se puede escapar el agua ni demasiado arcillosa ya que absorbe el agua muy despacio (Manual de viveros, 2010). El sustrato a utilizar para la cama de germinación estuvo compuesto de arena, tierra negra, tierra de sembrado en una relación 1:1:1, esto debido a que en la etapa de germinación no requiere de tantos elementos nutricionales, lo que necesita es un sustrato que facilite un buen desarrollo radicular, drenaje y que mantenga la humedad.

En el enfunde se utilizó una relación de 3:1:1, es decir, 30 % tierra abonada 10% arena 10% tierra negra de sembrado (Manejo de viveros forestales, 2014), en este caso incrementa el porcentaje de tierra abonada debido a que las plántulas requieren de macro y micronutrientes para su desarrollo, con esta relación que se realizó se logró obtener un suelo con textura franco limosa. En la estación experimental INIAP-PICHILINGUE, se realizó un análisis fisicoquímico del sustrato utilizado para el enfunde y se consideró los siguientes parámetros: textura, capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica, densidad APE, potencial de hidrógeno, porcentaje de humedad, materia orgánica y minerales con el fin de determinar el aporte nutricional del sustrato y la posibilidad de uso en un determinado suelo o cultivo, (Rodríguez, et al., 2012).

Tabla 1. Resultados de los análisis fisicoquímicos del sustrato.

Análisis Fisicoquímicos del Sustrato				
Parámetros	Resultados	Unidades	Interpretación	Método
Potencial de Hidrógeno	5,16	pH	Ligeramente Ácido	Suelo: agua (1;2,5)
Amonio (NH ₄)	44	ppm	Alto	Colorimetría
Fosforo (P)	34	ppm	Alto	Colorimetría
Potación (K)	0,2	meq/100 ml	Medio	Absorción atómica
Calcio (Ca)	6	meq/100 ml	Medio	Absorción atómica
Magnesio (Mg)	1	meq/100 ml	Medio	Absorción atómica
Azufre (S)	11	ppm	Medio	Turbidimetría
Zinc (Zn)	8	ppm	Alto	Absorción atómica
Cobre (Cu)	6,6	ppm	Alto	Absorción atómica
Hierro (Fe)	158	ppm	Alto	Absorción atómica
Manganeso (Mn)	4,5	ppm	Bajo	Absorción atómica
Boro (B)	0,18	ppm	Bajo	Colorimetría
Conductividad Eléctrica	0,31	dS/m	No Salino	Conductímetro
Materia Orgánica	4,8	%	Medio	Titulación de Welkley Black
Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)	12,41	meq/100 ml	-	-
Arena	39	%	-	-
Limo	52	%	-	-
Arcilla	9	%	-	-
Textura	Franco-Limosa		-	-

Preparación de canteros de crías

Para el diseño de los canteros de crías, Barragán (2016) nos da a conocer que de manera general los canteros tienen un ancho de 1 m a 1,2 m mientras que el largo varía de acuerdo al espacio que hay en el vivero, pero este largo sin exceder de los 10 m, la profundidad similar a la altura de la funda utilizada para el trasplante de las plantas germinadas. Con las indicaciones mencionadas se construyeron seis canteros de 1 m de ancho, 3 m de largo para proporcionar a las plantas el espacio necesario para un óptimo crecimiento, (Vinueza, 2012). De los seis canteros construidos tres fueron destinados a plantas de especies nativas de la zona, mientras que los otros tres canteros fueron destinados para plantas ornamentales.

Figura 2. *Diseño de canteros de crías del proyecto.*



Identificación de especies nativas

Una vez preparadas las camas de germinación y sustrato se hizo un recorrido por el bosque protector “La Perla” con ayuda del guía del bosque para identificar las especies vegetales nativas en el sector y así determinar el método de propagación vegetal ya sea este sexual mediante el empleo de semillas o asexual por medio de una estructura vegetal.

En la tabla 2 se enuncia las especies vegetales nativas seleccionadas con su nombre científico, nombre común, mes de recolección de material vegetal y el método de propagación

Tabla 2. Identificación de especies vegetales nativas en el bosque protector

Familia	Nombre científico	Nombre común	Mes de recolección de material vegetal	Método de propagación
Moráceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral Fino	Marzo	Sexual
Fabaceae	<i>Brownea Herthae</i>	Clavellin		Sexual
Bignoniaceae	<i>Tabebuia guayacan</i>	Guayacán Prieto	Marzo	Sexual
Areaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	Abril	Sexual
Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>	Colorado Fino		Sexual
Leguminosae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Mambla		Sexual
Lauráceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Canelon	Mayo Junio	Sexual
Fabaceae	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Roble		Asexual Sexual
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i>	Jigua Negra	Marzo Abril	Sexual
Sterculiaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao Silvestre	Junio Julio	Sexual

Recolección y selección del germoplasma

Una vez identificadas las especies nativas (Tabla 2) se procedió a recolectar el material vegetal para su propagación con la ayuda del Sr. Placido Palacios, guía del bosque, al conocer la ubicación de las plantas nativas existentes en el bosque facilito la recolección. Se procedió a segmentar el material vegetal (semillas y estacas) y se colocaron en recipientes posteriormente rotulados para evitar confusiones. La recolección se realizó en diferentes meses (Tabla 2), debido a la fenología de cada especie. En caso del: Roble, Mambla, Clavellin y Colorado se obtuvieron del banco de germoplasma del bosque protector “La Perla” debido a que la época de recolección de semillas ya había ocurrido.

Preparación del material vegetal

El material vegetal colectado fue clasificado de acuerdo a su estado para continuar con los tratamientos pre-germinativos (Tabla 3.), a fin de romper el estado de latencia de las semillas, estimulando su germinación.

Tabla 3. Procesos pre-germinativos aplicados al material vegetal recolectado en el bosque protector “La Perla”.

Nombre científico	Material vegetal Recolectado	Tratamientos Pre-germinativo
<i>Maclura tinctoria</i>	Semillas	Escarificación mecánica con arena
<i>Brownea Herthae</i>	Semillas	Inmersión en agua
<i>Tabebuia guayacan</i>	Semillas	Inmersión en agua
<i>Iriartea deltoidea</i>	Semillas	Inmersión en agua caliente, Escarificación mecánica con lija
<i>Cupani cinerea</i>	Semillas	Inmersión en agua
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Semillas	Inmersión en agua
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Semillas	Calor seco e Inmersión en agua caliente y fitohormonas
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Semillas y estacas	Inmersión en agua
<i>Nectandra cissiflora</i>	Semillas	Inmersión en agua
<i>Herrania balaensis</i>	Semillas	Inmersión en agua

Siembra

Una vez aplicado el tratamiento pre-germinativo a las especies vegetales nativas del bosque protector “La Perla”. Se procedió a realizar la siembra de la siguiente manera:

- **Al voleo**

por ser semillas de diferentes especies, Moral Fino (*Maclura tinctoria*), Guayacán Prieto (*Tabebuia guayacan*), Roble (*Tabebuia pentaphylla*) y diferente tamaño se hizo al voleo y de manera muy superficial.

- **En hileras**

las especies, Canelón (*Cinnamomum zeylanicum*), Pambil (*Iriartea deltoidea*), cada 5cm debido a que las semillas son grandes y necesitan mayor distancia.; mientras que para el Clavellin (*Brownea Herthae*), Colorado (*Cupani cinérea*), Mambla (*Erythrina poeppigiana*), Jigua negra (*Nectandra cissiflora*) y Cacao silvestre (*Herrania balaensis*) en el caso de sembró en hileras a una distancia de 2 a 3 cm aproximadamente a una profundidad de ¼ para que puedan brotar fácilmente.

Tabla 4. Fecha de siembra del material vegetal recolectado en el bosque protector “La Perla”

Nombre científico	Fecha de siembra
<i>Maclura tinctoria</i>	26 de Marzo
<i>Brownea Herthae</i>	3 de Abril
<i>Tabebuia guayacan</i>	5 de Abril
<i>Iriartea deltoidea</i>	1 de Junio
<i>Cupania cinerea</i>	6 de Junio
<i>Erythrina poeppigiana</i>	5 de mayo
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	5 Mayo
<i>Tabebuia penta-phylla</i>	5 de Mayo
<i>Nectandra cissiflora</i>	3 de Abril
<i>Herrania balaensis</i>	28 de Junio

Repique y enfunde

Una vez que las semillas germinaron y las plantas alcanzaron la altura adecuada, se procedió a realizar el repicado; el cual consistió en extraer las plantas que poseían entre dos y cuatro hojas de la cama de germinación para luego proceder al enfunde (Gosálbez, 2012). Las fundas contenían el sustrato desinfectado, de forma que las plantas enraizaron y crecieron en condiciones controladas.

Mantenimiento de plantas

Durante el crecimiento de las plantas germinadas se realizó un riego continuo para evitar problemas de estrés y promover un desarrollo normal además se aplicaron fitohormonas para ayudar en el desarrollo radicular y crecimiento de las plantas; en el caso del Roble a más de la fitohormona se colocó un enraizante con la finalidad de estimular el prendimiento de las estacas. Adicionalmente se realizó el control manual de malezas en todas las plántulas para evitar la competencia con las especies propagadas (Gillett, 1998).

Aclimatación

Esta etapa se desarrolló en el mes de septiembre y consistió en dejar a las plantas sin cuidados de riego y limpieza con la finalidad de que se adapten a los cambios graduales que ocurren en su medio ambiente, tales como factores climáticos, plagas y enfermedades que pueden contraer.

Pruebas técnicas

Se realizaron estudios previos de fenología de las especies a multiplicar, antes de efectuar la siembra, ya que es importante conocer época de floración y fructificación,

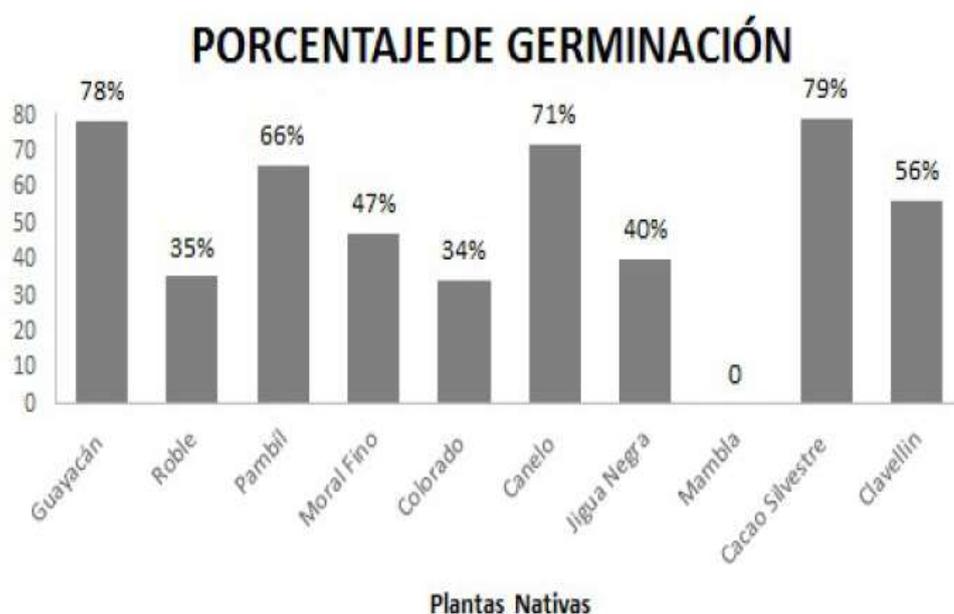
características de las semillas, la capacidad germinativa, comportamiento de las especies, régimen de crecimiento, sus exigencias nutricionales, ecológicas y técnicas de cultivo (SECAP, 1990). Se establecieron procesos pre-germinativos debido a que, en las semillas de varias especies, existen bloqueos naturales de tipo físico o bioquímico.

Porcentaje de germinación

Es una prueba para apreciar el porcentaje de semillas que lograron germinar, para lo cual se realiza el siguiente cálculo: contar las plántulas que emergieron, dividir del total de material vegetal que se distribuyó y este resultado multiplicar por cien.

Se evaluó el porcentaje de germinación, sobrevivencia de cada una de las plantas sembradas en el vivero del bosque protector “La Perla”.

Gráfico 1. *Porcentajes de germinación de las especies vegetales nativas sembradas en el vivero del bosque protector “La Perla”.*

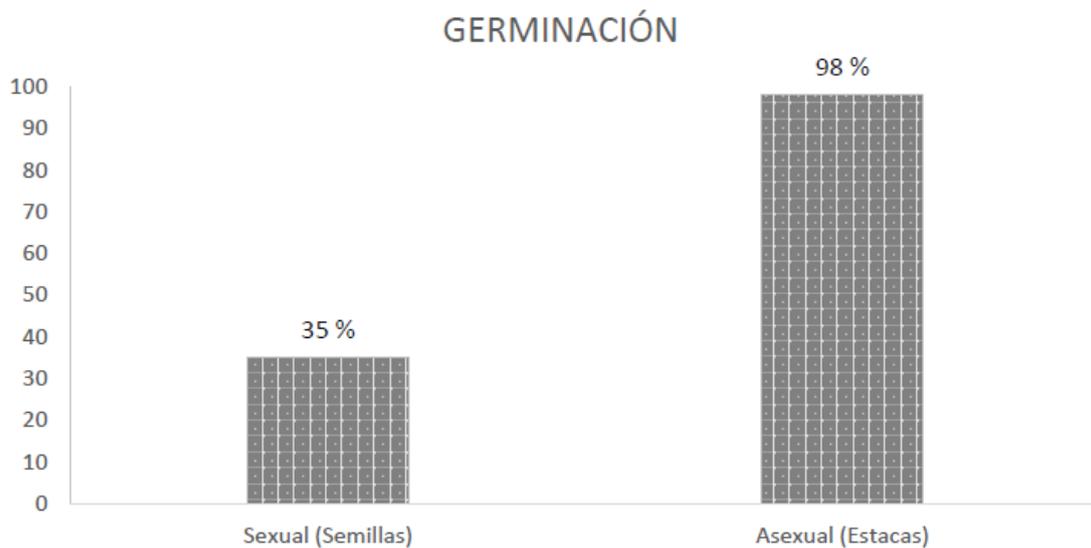


Las especies que tuvieron mayor porcentaje de germinación fueron: el cacao silvestre con 79 %, seguido del guayacán con 78 % y finalmente canelón con 71 %, los factores para alcanzar estos porcentajes de germinación se deben al proceso pre germinativo aplicado (Tabla. 2) y la siembra inmediata, logrando mantener la viabilidad del germoplasma. El pambil alcanzo un porcentaje del 66 % ya que al momento en el que se realizó la escarificación mecánica probablemente algunos embriones de las semillas fueron afectados con la lija impidiendo su normal desarrollo (Charuc, 2016). En el caso del Moral Fino, se tuvo un porcentaje del 47 %, jigua negra 40 % y colorado fino 34 % el

bajo porcentaje de germinación en esta especie se atribuye a que necesitan una mayor cantidad de luz para su normal desarrollo (Limongi, 2012)

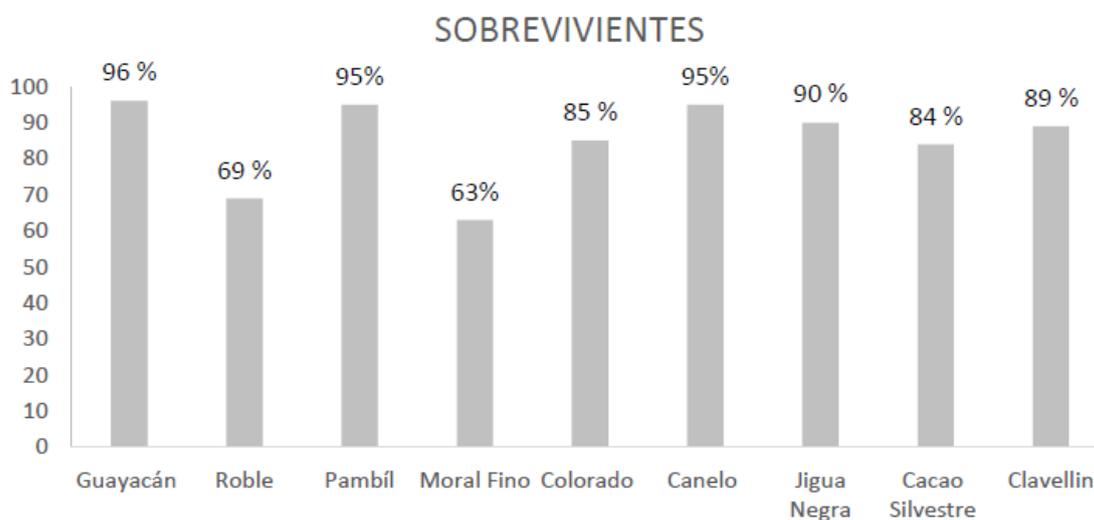
En el caso de la especie Mambra, aunque se realizó un proceso pre-germinativo (inmersión en agua), no se obtuvo la germinación de la especie. Se deduce que las semillas perdieron su viabilidad por un almacenamiento inadecuado. La semilla tiene la característica de ser ortodoxa y para conservarse por largos periodos deben ser almacenadas en frío (Universidad Politécnica de Valencia, 2003).

Gráfico 2. *Porcentaje de germinación del Roble empleando el método de propagación sexual y asexual.*



En caso del roble, se empleó dos métodos de propagación, de manera sexual se logró un 35% de germinación este resultado pudo deberse al tiempo y condiciones de almacenaje de las semillas, debido a que estas se encontraban almacenadas en condiciones normales de ambiente y según la guía de forestación es recomendable no dejar transitar tiempos prolongados una vez obtenido el germoplasma a comparación del método asexual se obtuvo 98% de germinación, se utilizó estacas esta propagación, es rápida y simple, de un individuo aislado consigue dar inicio a un gran número de sucesores (Martinez, 2015).

Gráfico 3. Porcentaje de las especies vegetales nativas sobrevividas en el vivero del bosque protector “La Perla”.



Como se aprecia en la fig.9, las especies que tuvieron mayor porcentaje de supervivencia fueron: guayacán 96% seguido del pambil 95% y finalmente jigua negra 90%, estas especies son de fácil adaptabilidad capaces de tolerar cambios climáticos. El moral fino tuvo un porcentaje de supervivencia del 63%, según la literatura investigada esta especie no tolera periodos largos de inundaciones, ni que se mantengan una lámina de agua permanente esto ocasiona que las plantas se marchiten y mueran.

4. CONSIDERACIONES FINALES

En el bosque protector “La Perla” se identificaron 80 especies de las cuales se seleccionaron el germoplasma de 9 especies, de las cuales el cacao silvestre (*Herrania balaensis*), presentó un mayor porcentaje de germinación 79% y la mambla (*Erythrina poeppigiana*), el menor un porcentaje de germinación 0%. En la especie de roble es preferible realizar la propagación asexual mediante la utilización de estacas; en este caso se alcanzó un porcentaje de germinación de 98 % a diferencia de la propagación sexual que se obtuvo un porcentaje de germinación del 35 %. Durante el tiempo que duró la investigación las especies que se encontraban en floración fueron: Moral Fino (*Maclura Tinctoria*), Guayacán Prieto (*Tabebuia Guayacan*), Pambil (*Iriartea Deltoidea*), Canelon (*Cinnamomum Zeylanicum*), Roble (*Quercus robur*), Jigua Negra (*Nectandra cissiflora*) y Cacao Silvestre (*Herrania balaensis*) que fueron de las que se pudo recolectar el germoplasma, mientras que en la especie ; Clavellin (*Brownea herthae Harms*), Colorado

Fino (*Cupani Cinérea*), Mambla (*Erythrina Poeppigiana*) las semillas se obtuvieron del banco de germoplasma del bosque protector “ La Perla”.

5. LISTA DE REFERENCIAS

- Andaluz, M. (28 de enero de 2016). *Zonas de vida de Holdridge en el Ecuador*. Obtenido de <https://prezi.com/2emhzybunlr9/zonas-de-vida-de-holdridge-en-el-ecuador/>
- Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho ASOHECA. (2009). *Ficha Técnica para la Producción y Manejo de Semillas sexuales*. Florencia.
- Barragán, A. (2016). *Manual de viveros*. Quininde.
- Fernández, L. (6 de mayo de 2011). *Fisiología vegetal*. Obtenido de Métodos de propagación o reproducción de las plantas: <http://fisiovegetal2011.blogspot.com/2011/06/metodos-de-propagacion-o-reproduccion.html33>
- GAD Cantonal La Concordia. (noviembre de 2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). La Concordia.
- Gilletth, W. (1998). En *Red List of Threatened Plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Center* (pág. 864).
- González, M. (6 de Julio de 2009). *La sistemática y propagación de las plantas*. Obtenido de <http://sistematicaypropagacion.blogspot.com/2009/07/propagacion-de-las-plantas.html>
- Gosálbez, C. (27 de septiembre de 2012). *Plantea huerto*. Obtenido de https://www.planetahuerto.es/revista/que-es-el-repicado_00195
- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). (2016). *Viveros y semillas*. Nicaragua.
- Limongi, R. (2012). *Moral Fino, especies de uso múltiple del bosque seco de Ecuador*. Guayaquil: Grafiservi.
- Manrique, L., López, O., & Triana, M. (1998). *Proyecto de recuperación de ecosistemas naturales en el piedemonte Caqueteno*. Florencia.
- Martinez, A. (18 de junio de 2015). *Reproducción vegetal*. Obtenido de https://es.slideshare.net/ali_martinez115/taller-de-reproduccion-49557794
- Miller, R. (9 de septiembre de 2013). *eHow*. Obtenido de Principales factores que afectan el crecimiento de las plantas: http://www.ehowenespanol.com/principales-factores-afectan-crecimiento-plantas-info_263449/

- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2012). *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental*. Obtenido de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/files/Folleto%20mapa-parte1.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). (2015). En *Bosques protectores y vegetación ecuatoriana*. Quito.34
- Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (Julio de 2002). *Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Material forestal reproductivo: <http://www.fao.org/docrep/005/y4341s/Y4341S03.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i4868s.pdf>
- Rivadeneira, L. (5 de mayo de 2015). *Santuario poético Bosque Protector La Perla, Santo Domingo de los Tsáchilas*. Obtenido de <http://ecuadoruniversitario.com/opinion/santuario-poetico-bosque-protector-la-perla-santo-domingo-de-los-tsachilas/>.
- Rodriguez, S., Vergara, M., Ramos, J. M., & Sainz, C. (2012). Germinación y manejo de especies forestales tropicales. Huasteca.
- Santana, G. (7 de diciembre de 2015). *Agrogiova*. Obtenido de Factores que influyen en la germinación de semillas: <https://www.agrogiova.com/estos-son-los-factores-que-influyen-en-la-germinacion-de-semillas/>
- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED). (1992). En *Convention on Biological Diversity*. Ginebra.
- Universidad Politécnica de Valencia. (17 de septiembre de 2003). *EUITA*. Obtenido de Germinación de semillas: http://www.euita.upv.es/varios/biologia/temas/tema_17.htm
- Vinueza, M. (12 de agosto de 2012). *Ecuador forestal*. Obtenido de Guayacán: <http://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-6-guayacan/>