

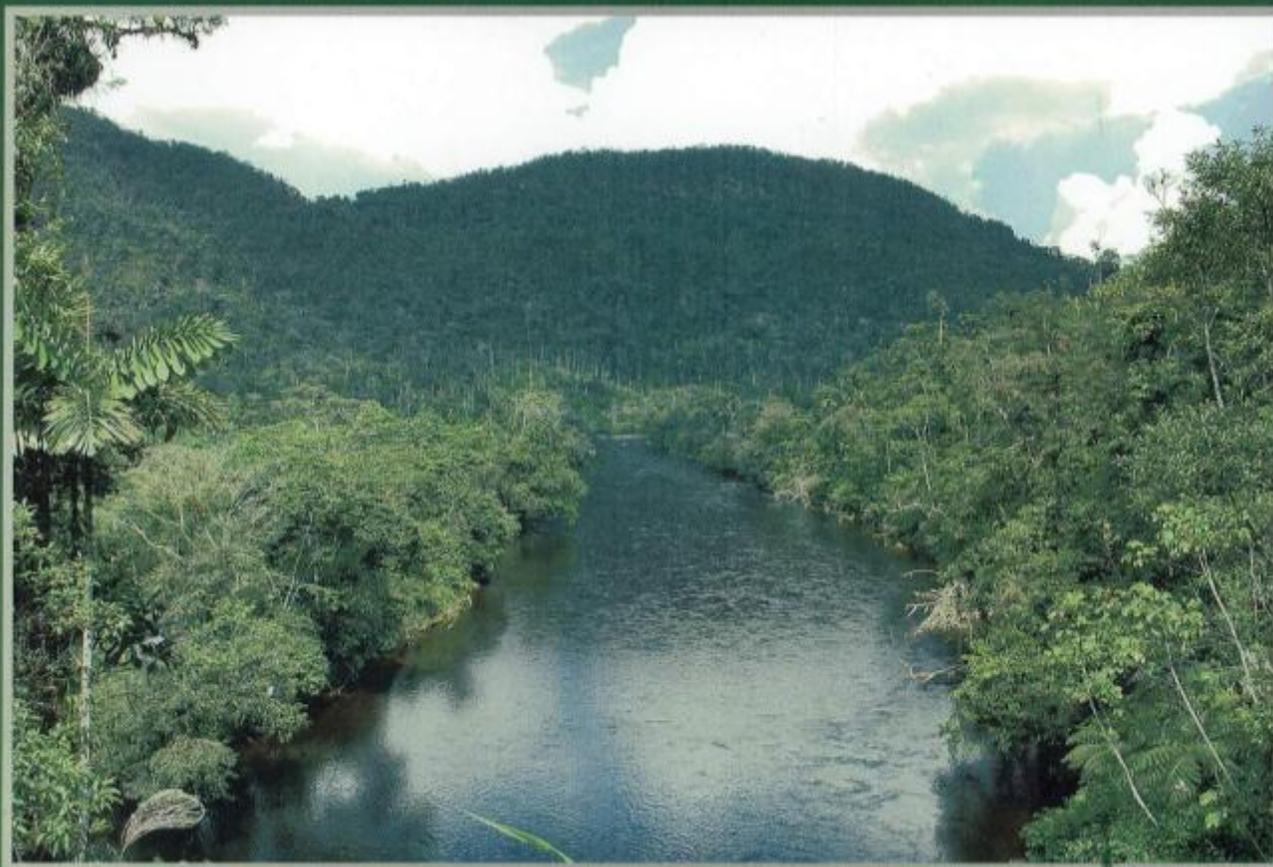
ISSN: 1390-6135



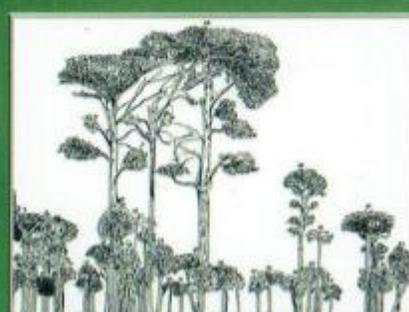
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

# **ECOLOGÍA FORESTAL**

REVISTA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



Volumen 1, No. 1, Loja, Ecuador 2010





Universidad Nacional de Loja  
Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables  
Carrera de Ingeniería Forestal

Dr. Gustavo Villacís Rivas  
RECTOR

Dr. Ernesto González Pesantes  
VICERRECTOR

Revista Ecología Forestal  
Volumen 1, No. 1  
2010

**Comité Editorial**

- Jorge García Luzuriaga, Mg. Sc.  
Coordinador de la Carrera de Ingeniería Forestal
- Nikolay Aguirre Mendoza, Ph.D.  
Profesor de la Carrera de Ingeniería Forestal

**Comité de Revisión**

Nikolay Aguirre Mendoza, Ph.D.  
Zhofre Aguirre Mendoza, Mg.Sc.  
Luis Sinche Fernández, Mg.Sc.

**Portada:** Ing. Deicy Lozano

La reproducción y traducción parcial o total de los trabajos publicados en la Revista "ECOLOGÍA FORESTAL" por terceros, se ajusta a las normas de la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador.

COMISIÓN EDITORIAL DE LA UNL

Dr. Ernesto González Pesantes  
PRESIDENTE

Dr. Tito Muñoz  
DOCENTE ÁARNR

Dr. Milton Andrade Tapia  
DOCENTE ÁEAC

Dr. Noé Bravo Vivar  
DOCENTE ÁEAC

Dr. Fidel Maldonado Tapia  
DIRECTOR CERACYT

Lic. José Iñiguez Cartagena  
DIRECTOR CUDIC

Lic. Victor Vicente Regalado Valarezo  
DIRECTOR EDITORIAL UNIVERSITARIA

## CONTENIDO

EDITORIAL.....	5
INVESTIGACIÓN.....	7
<b>Diversidad florística del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus para el Monitoreo del Cambio Climático</b> <i>Paúl Eguiguren, Tatiana Ojeda y Nikolay Aguirre</i> .....	7
<b>Estudio comparativo de métodos indirectos para la estimación de índice de área foliar en áreas de pastizales abandonados</b> <i>Gabriel Gaona y Jorge García Luzuriaga</i> .....	19
<b>Diversidad de anfibios y reptiles de un bosque seco en el sur occidente del Ecuador</b> <i>Diego Armijos Ojeda y Katusca Valarezo</i> .....	30
<b>Evaluación del efecto de la inoculación con hongos micorrízicos en la propagación de <i>alnus acuminata</i> y <i>morella pubescens</i></b> <i>Narcisa Urgiles Gomez, Lucía Quichimbo, Arthur Schuessler, Claudia Krueger</i> .....	37
<b>Diversidad florística y estructura del bosque nublado en el sur occidente del Parque Nacional Podocarpus</b> <i>Celso Yaguana, Deicy Lozano, Zhofre Aguirre</i> .....	47
<b>Flora y endemismo del bosque húmedo tropical de la Quinta El Padmi, Zamora Chinchipe</b> <i>Elsa Naranjo, Tito Ramírez y Zhofre Aguirre</i> .....	61
<b>Crecimiento inicial de <i>Tabebuia chrysantha</i> y <i>Cedrela montana</i> con fines de rehabilitación de áreas abandonadas en el trópico húmedo ecuatoriano</b> <i>Darlin González Ruth Poma, Milton Ordóñez, y Nikolay Aguirre</i> .....	73
<b>Germinación de <i>Ficus insípida</i>, especie protectora de vertientes de agua en el cantón Paltas</b> <i>Alexandra Condo y Clemencia Herrera</i> .....	81
<b>Evaluación de la composición florística de la regeneración natural del bosque tropical de montaña en la estación científica san francisco bajo diferentes intensidades de raleo selectivo</b> <i>Johana Muñoz y Luis Muñoz</i> .....	88

<b>Anatomía macroscópica y algunas características físicas de siete especies maderables de pie de monte de la zona alta de la Cuenca del río Puyango</b> <i>Héctor Maza Chamba</i> .....	100
<b>REVISIONES</b> .....	
<b>Trayectoria Académica de la Carrera de Ingeniería Forestal</b> <i>Napoleón López Tandazo</i> .....	112
<b>Calentamiento Global y sus implicaciones en el Ecuador</b> <i>Nikolay Aguirre Zhofre Aguirre y Tatiana Ojeda</i> .....	119
<b>Las plantas vasculares como indicadores de la calidad y problemas de los ecosistemas</b> <i>Zhofre Aguirre M. y Cristhian Aguirre</i> .....	125
<b>Experiencias de propagación asexual en especies forestales en la provincia de Loja</b> <i>Manuel Quizhpe Córdova y Hugo Sáenz Figueroa</i> .....	139

## EDITORIAL

La preocupación actual por los recursos naturales, en particular los forestales, ha adquirido una importancia sin precedentes en el mundo. Los motivos son evidentes; el grave daño que se ha hecho a los ecosistemas que cobijan a los seres humanos está afectando severamente sus condiciones de vida, haciendo peligrar el futuro mismo de la tierra. El tema ya no sólo agobia a los directamente agredidos por estos problemas sino que se ha convertido en un problema de carácter global, que traspasa fronteras y amenaza a todos por igual.

La presencia e interés por la conservación de los bosques en los grandes foros nacionales e internacionales, es evidente; esta inquietud está trascendiendo la simple retórica y ya se cuestionan y replantean los actuales estilos de vida y de desarrollo, proponiéndose la búsqueda de salidas viables a estos grandes problemas, dentro de un clima de progreso y bienestar colectivos, como legado viviente para las futuras generaciones.

América Latina alberga en su territorio la cuarta parte del total de zonas forestales del mundo y la mitad de bosques y selvas tropicales que quedan en el planeta, con una biodiversidad que se aproxima a las 85 000 especies, el 31 % del total mundial. Incomprensiblemente, sus abundantes recursos naturales, bosques, selvas y biodiversidad mayor que cualquier otro continente están sujetos a procesos de destrucción acelerados que contribuyen a acrecentar los cinturones de pobreza en las zonas rurales.

Esto justifica la preocupación mundial y al mismo tiempo el creciente interés por la conservación de bosques y ecosistemas en general; sin embargo, el acentuado protagonismo, duplicación de esfuerzos, falta de coordinación entre agencias e instituciones, trabajo conjunto y poca participación local en regiones deprimidas donde las desigualdades económicas constituyen el principal factor de deforestación, ponen en riesgo las iniciativas de conservación, el mejoramiento del régimen fiscal y legal, la distribución equitativa de beneficios y el fortalecimiento de las capacidades públicas y privadas de gestión, mejoraría la situación que hoy por hoy se da en nuestro país.

La participación local y autogestión en el manejo de recursos naturales, no ha sido objetada, es hora que los futuros acuerdos y convenios la tengan presente. Sin descartar que la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales y especialmente de los bosques se garantizará en la medida que podamos pasar la factura de los servicios ambientales como la captación de CO<sub>2</sub>, que sería más rentable que la misma producción maderera.

La Carrera de Ingeniería Forestal, con la grata oportunidad de celebrar los 35 años de creación, ponemos a consideración de los profesionales y de la colectividad en general el primer volumen de la revista "**Ecología Forestal**". La presente publicación contiene varios artículos científicos elaborados por profesionales egresados de esta Unidad Académica, quienes a lo largo de su práctica profesional han cosechado valiosas experiencias que hoy las hacen trascendentes como un aporte y colaboración al celebrar un año más de su creación.

La Coordinación de Carrera, quiere rendir tributo de esta manera a todos los estamentos que la conforman y desear un futuro brillante a la profesión forestal, a sus egresados y a sus estudiantes que son la razón de la carrera, así mismo dejamos constancia de nuestra gratitud al Comité Editorial.

*Jorge García Luzuriaga*

# EXPERIENCIAS DE PROPAGACIÓN ASEXUAL EN ESPECIES FORESTALES EN LA PROVINCIA DE LOJA

*Manuel Quizhpe Córdova<sup>1\*</sup> y Hugo Sáenz Figueroa<sup>2</sup>*

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento de los cultivos por la mano del hombre no es una práctica nueva. De hecho, desde los comienzos de la agricultura el hombre aprendió que podía obtener nuevas plantas con características que les resultaban más útiles y beneficiosas. La actividad agrícola continuó su desarrollo a medida que el hombre comenzó a mejorar las características de las plantas para su beneficio, y las adaptó a las condiciones climáticas y a las características del suelo. Así aprendió que podía obtener plantas mejoradas a partir del cruzamiento de dos tipos de progenitores con buenas características, o a partir de segmentos de una única planta.

La formación de nuevas plantas a partir de dos progenitores constituye el proceso de reproducción sexual. Cada progenitor aporta sus gametas (células sexuales) que se unen y forman la cigota, la primera célula del nuevo individuo que contará con una combinación de material genético

de ambos progenitores. De este modo, los descendientes pueden heredar una combinación de rasgos que le ofrecen ciertas ventajas adaptativas en diferentes condiciones ambientales.

A diferencia de la reproducción sexual, que aporta gran diversidad a la descendencia, la reproducción asexual se caracteriza por la presencia de un único progenitor que se divide, y da origen a individuos genéticamente idénticos al progenitor y entre sí. Este tipo de reproducción se utiliza para obtener plantas que son copias (clones) de la planta original seleccionada por sus buenas características.

La reproducción asexual, o sea, utilizando partes vegetativas de una planta original, es posible realizarla porque cada célula vegetal contiene las características genéticas necesarias para generar una nueva planta.

<sup>1,2</sup> Profesores Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja.

\* Autor para correspondencia

de viñedos. Con gran frecuencia las plantas productoras de uvas de baja calidad, pero muy resistentes a la sequía y a las enfermedades, son injertadas con segmentos de vides de alta producción y calidad.

**d. Propagación de tejidos vegetales en cultivo in vitro.**

El cultivo de tejidos consiste en aislar una porción de la planta (explanto) y proporcionarle artificialmente las condiciones físicas y químicas apropiadas para que las células expresen su potencial de regenerar una planta nueva. Estas técnicas se realizan en el laboratorio en recipientes de vidrio (in vitro), en condiciones de asepsia para mantener los cultivos libres de contaminación microbiana. Las plantas se desarrollan en un medio de cultivo que está compuesto por macronutrientes, micronutrientes, gelificantes y compuestos orgánicos tales como hidratos de carbono, vitaminas, aminoácidos y reguladores del crecimiento. Así, se puede lograr la propagación masiva de plantas genéticamente homogéneas, mejoradas y libres de microbios.

**e. La Apomixis.**

La apomixis es un recurso muy útil para la agricultura, por el cual se obtienen plantas genéticamente iguales a la planta madre a través de la propagación por semilla sin que haya ocurrido fecundación de la gameta femenina. Por lo tanto, las semillas apomípticas contienen embriones cuyo origen es totalmente materno. Actualmente, la propagación por apomixis está tomando más fuerza ya que representa una forma de clonación de plantas a través de semillas, que brinda la oportunidad a los agricultores de desarrollar nuevos y únicos cultivares de especies.

Aunque las causas de la formación del embrión sin fecundación sean aún difíciles de determinar, la apomixis constituye una forma de reproducción de especies que asegura un mejor control en la producción. Debido a que

no hay intercambio de material genético, la apomixis permite la reproducción de especies con características favorables, resaltando su eficiencia y la producción de semillas de alta calidad. Es decir que esta técnica combina las ventajas de la propagación por semilla (por fecundación) y los métodos de propagación vegetativa.

**1. Formas de propagación en especies forestales.**

La reproducción asexual de especies forestales se puede realizar por medio de estacas, esquejes, brotes, injertos, acodos, etc. (Vásquez et al. 1997). A continuación se describen algunas de estas formas de reproducción:

**Estacas.-** Son porciones de una rama, que puede variar en grado de lignificación (Estacas semi-leñosas, leñosas y herbáceas), diámetro, tamaño (estaques, estacas) y ubicación relativa dentro de la rama. Las estacas toman nombres diferentes según sus características:

Estacas con raíces preformadas: Son las que presentan chinchones, visibles a simple vista. Estos chinchones son raíces adventicias en proceso de formación, por ejemplo: en las estacada de los alisos (*Alnus* sp.).

Estacas sin raíces preformadas: Las estacas no presentan chinchones visibles, por ejemplo: las estacas de álamos (*Populus* sp.).

**Esquejes.-** Es la parte apical de una rama generalmente poco lignificada, que puede presentar raíces preformadas o estar ausentes. Muchos árboles y arbustos cultivados, son reproducidos a partir de esquejes o segmentos de tallos que, cuando se los coloca en agua o tierra húmeda, desarrollan raíces en sus extremos. Uno de los ejemplos más conocidos es el árbol de sauce que tiene una gran capacidad para formar raíces y crecer. Los esquejes pueden ser también de hoja, como los que se utilizan en la reproducción asexual de la begonia.

**Acodos.-** Es la forma de producción que consiste en lograr el desarrollo de nuevas plantas, pero unidas a la planta madre. Una vez independizadas, las nuevas plantas se instalan en campo definitivo. Para propagar especies forestales se utilizan los siguientes tipos de acodos:

Acodo simple: Consiste en doblar una rama de la planta madre, formar una curvatura enterrándola con suelo suelto; la parte enterrada emite raíces, luego se corta separando la rama enraizada de la planta madre, logrando una nueva planta.

Acodo aéreo: Consiste en desprender un anillo de corteza de una rama delgada y rodear este anillo con sustrato, a fin de obligar a la rama a echar raíces en dicho punto. Muchas especies pueden multiplicarse por este tipo de acodo, inclusive los pinos.

Acodo etiolado: Consiste en practicar una poda o corte bajo a la planta madre, permitiendo la proliferación de rebrotes. Cuando éstos tienen hasta unos 15 a 20 cm de altura se los aporca. Esta acción permite que cada rebrote emita raíces basales, cuya aparición indica que se puede separar a las nuevas plantas. La planta madre puede ser juvenil, inclusive en pleno crecimiento en un vivero.

El aliso (*Alnus sp.*), y otras especies, se prestan para el acodo etiolado.

**Brotos.-** Los brotes son ramas tiernas con pleno crecimiento. En algunas especies pueden presentarse desde la parte basal del fuste, ejemplo: sauce mimbre (*Salix viminalis*) y quishuar (*Buddleja sp.*); o son rebrotes que proliferan luego de una poda basal, lateral o terminal, como sucede con el quishuar (*Buddleja sp.*), o aliso (*Alnus sp.*), eucalipto etc.

**Injertos.-** Consiste en colocar una yema o una ramilla con una lesión o corte provocado en la planta patrón de la misma especie o especies afines, para que suelde y siga creciendo. Es utilizado con fines de mejoramiento genético.

Para toda propagación vegetativa de especies forestales, se debe tomar las siguientes medidas:

- Conservar la humedad de la parte extraída,

evitando su exposición al sol y guardándola temporalmente con una envoltura húmeda. A veces es necesario reducir el número de hojas para reducir la evapotranspiración.

- Reducir al mínimo el tiempo que transcurre entre su extracción y su plantación en la platabanda.

### Las fitohormonas.

Las características compartidas de este grupo de reguladores del desarrollo consisten en que son sintetizados por la planta, se encuentran en muy bajas concentraciones en el interior de los tejidos, y pueden actuar en el lugar que fueron sintetizados o en otro lugar, de lo cual concluimos que estos reguladores son transportados en el interior de la planta (Ordoñez et al 2004). Los efectos fisiológicos producidos no dependen de una sola fitohormona, sino más bien de la interacción de muchas de estas sobre el tejido en el cual coinciden. A veces un mismo factor produce efectos contrarios dependiendo del tejido en donde efectúa su respuesta. Esto podría deberse a la interacción con diferentes receptores, siendo éstos los que tendrían el papel más importante en la transducción de la señal.

Las plantas a nivel de sus tejidos también producen sustancias que disminuyen o inhiben el crecimiento, llamadas inhibidores vegetales. Sabemos que estas sustancias controlan la germinación de las semillas y la germinación de las plantas. Los hombres de ciencia han logrado producir sintéticamente hormonas o reguladores químicos, con los cuales han logrado aumentar o disminuir el crecimiento de las plantas.

Regulan procesos de correlación, es decir que, recibido el estímulo en un órgano, lo amplifican, traducen y generan una respuesta en otra parte de la planta. Interactúan entre ellas por distintos mecanismos:

- Sinergismo: la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra.

- Antagonismo: la presencia de una sustancia evita la acción de otra.
- Balance cuantitativo: la acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra.

Tienen además, dos características distintivas de las hormonas animales:

- Ejercen efectos pleiotrópicos, actuando en numerosos procesos fisiológicos.
- Su síntesis no se relaciona con una glándula, sino que están presentes en casi todas las células y existe una variación cualitativa y cuantitativa según los órganos.

Las hormonas y las enzimas cumplen funciones de control químico en los organismos multicelulares. Las fitohormonas pueden promover o inhibir determinados procesos.

Dentro de las que promueven una respuesta existen 4 grupos principales de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhibe fuertes propiedades de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen grupos principales: auxinas, giberelinas, citocininas y etileno.

Dentro de las que inhiben: el ácido abscísico, los inhibidores, morfotinas y retardantes del crecimiento, cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta.

Mientras que cada fitohormona ha sido implicada en un arreglo relativamente diverso de papeles fisiológicos dentro de las plantas y secciones cortadas de éstas, el mecanismo preciso a través del cual funcionan no es aún conocido.

Otras hormonas vegetales conocidas:

- Auxinas.
- Citocininas o citoquininas.
- Florigenos.
- Giberelinas.
- Etileno.
- Acido abscísico.

En el cuadro 1 se presentan las síntesis de las investigaciones sobre Propagación de Especies Vegetales realizadas en la Universidad Nacional de Loja, desde 1993 al 2006.

Cuadro 1. Síntesis de las Investigaciones en Propagación de Especies

Autor	Proyecto	Especies utilizadas	Resultados
<p>Chamba, José. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL. 2002.</p>	<p>Propagación en Vivero de Seis Especies Forestales Promisorias de la Zona Seca de la provincia de Loja</p>	<p><i>Terminalia valverdeae</i>, <i>Loxopterygium huasango</i>, <i>Bursera graveolens</i>, <i>Geoffroea spinosa</i>, <i>Centrolobium ochroxylum</i> y <i>Myroxylum peruiferum</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La germinación en laboratorio fue inferior a la obtenida en vivero. Los niveles de germinación en vivero fueron variables.</li> <li>• Las especie <i>Geoffroea spinosa</i> (95,3 %) y <i>Nyctrolobium ochroxylum</i> (86 %), las que mejor se propagaron.</li> <li>• En cuatro especies, a excepción de <i>Terminalia valverdeae</i>; los mejores niveles de germinación se obtuvieron sembrando semillas sin tratamiento.</li> <li>• En la <i>Terminalia valverdeae</i>, la germinación estuvo influenciada positivamente por el remojo en agua durante 72 horas, con lo cual se obtuvo un 21% de germinación, valor representativo, aunque es relativamente bajo.</li> <li>• En especie de <i>Loxopterygium huasango</i>, se logró mejor germinación con el remojo de las semillas en agua por 12 horas.</li> <li>• Las especies <i>Terminalia valverdeae</i> (12.25%), <i>Loxopterygium huasango</i> (24.5%) y <i>Bursera graveolens</i> (50.25%) alcanzaron bajos porcentajes de germinación, lo cual indica que son difíciles de propagarse por semillas.</li> <li>• El mayor desarrollo en altura, se observó en la especie de <i>Centrolobium ochroxylum</i>, con promedio de 37.1 cm en 90 días de permanencia en el vivero.</li> </ul>
<p>Barrera Barrera, Pedro. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL. 1996.</p>	<p>Propagación de <i>Eritryna edulis</i> (Porotón), <i>Cytharexylum montana</i> (Choto), <i>Salvia</i> spp (Salvia), <i>Sambucus mexicana</i> (Tilo) y <i>Baccharis</i> spp (Olivo) para Cercos Vivos.</p>	<p><i>Eritryna edulis</i> (Porotón), <i>Cytharexylum montana</i> (Choto), <i>Salvia</i> spp (Salvia), <i>Sambucus mexicana</i> (Tilo) y <i>Baccharis</i> spp (Olivo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las especies de Choto, Salvia y Tilo, lograron resultados positivos en sobrevivencia, enraizamiento altura y rebrotes.</li> <li>• El tilo logró el mayor prendimiento y enraizamiento con el tratamiento sin encalladura con hormonagro I, 15 postes y 75 raíces, respectivamente.</li> <li>• El Choto alcanzó mayor rebrotamiento con el tratamiento sin encalladura con hormonagro I, 91 rebrotes.</li> <li>• La salvia alcanzó la mayor altura con el tratamiento sin encalladura, 81.6 cm de altura.</li> </ul>
<p>Casillo Monserrath y Cueva Duval. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.2006.</p>	<p>Propagación a Nivel de Invernadero y Estudio de Regeneración Natural de Dos Especies de Podocarpáceas en su Hábitat Natural.</p>	<p><i>Prumnopitys montana</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El material vegetativo de procedente de la Reserva Comunal de Angashcola, mostró mejor respuesta frente al material obtenido de la Estación Científica San Francisco, se presume que las características fenotípicas del material, incidieron en el enraizamiento de las dos especies estudiadas.</li> <li>• Utilizando estacas, se logró enraizamiento promedio de 6.8% para <i>P. montana</i> y 2.4 % para <i>P. oleifolius</i>; con esquejes apicales, se obtuvo el 42% para <i>P. oleifolius</i> y 44% para <i>P. montana</i>, debido posiblemente a que este tipo de material vegetal contiene mayor potencial auxínico.</li> <li>• El mejor desarrollo de las dos especies, se obtuvo utilizando plántulas menores de 12 cm de altura, sustraídas de bosques de romerillos y, con coberturas de sombra de 25 y 50%.</li> <li>• El crecimiento en las Podocarpáceas es lento; el incremento promedio de las plántulas de <i>P. oleifolius</i> de regeneración natural en invernadero al año de evaluación fue de 6.1 cm en altura y 0.15 cm en diámetro y, para <i>P. montana</i> de 5.3 cm en altura y 0.17 cm en diámetro; mientras que bajo condiciones naturales, <i>P. oleifolius</i> tiene un crecimiento de 5.7 cm/año y <i>P. montana</i> crece 4 cm/ año.</li> <li>• La regeneración natural de <i>P. oleifolius</i>, tiene un porcentaje de sobrevivencia del 95 % en invernadero 66.5 % en el bosque; <i>P. montana</i> tiene el 97 % de sobrevivencia en invernadero y 60.98 % en el bosque, esta diferencia se debe principalmente, a que bajo invernadero se puede controlar las condiciones ambientales de humedad y temperatura.</li> </ul>

<p>Ríos S., Andrés; Ríos S., Alberto. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL 2000.</p>	<p>Fenología y Propagación de Tres Podocarpaceas por Semillas y Estacas</p>	<p><i>Prumnopitys montana</i>, <i>Podocarpus oleifolius</i> y <i>Podocarpus</i> sp.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Prumnopitys montana</i>, inicia su floración el 15 de agosto y declina a mediados de enero, se observa la mayor cantidad de flores en el mes de octubre; mientras que <i>Podocarpus oleifolius</i>, florece a mediados de septiembre y declina los primeros días de febrero, la mayor cantidad de flores se observa en el mes de diciembre. En cambio el <i>Podocarpus</i> sp. empieza a florecer los primeros días de agosto y declina la tercera semana de diciembre, la mayor producción de flores masculinas fue en octubre.</li> <li>• La fructificación del <i>Prumnopitys montana</i>, inicia el 15 de octubre y declina a mediados de febrero, la mayor producción de conos verdes en el mes de diciembre y, los conos maduros se produjeron más en el mes de marzo; el <i>Podocarpus oleifolius</i>, fructifica en los primeros días de noviembre y declina el 15 de marzo, la mayor producción de conos verdes y maduros, se observa en el mes de enero y marzo, respectivamente; en el <i>Podocarpus</i> sp, fructifica a mediados de septiembre y declina los primeros días de febrero, la mayor producción de conos verdes en el mes de noviembre y maduros en febrero.</li> <li>• En los arboles de las tres especies, el período de mayor producción de semillas son los meses de enero a marzo; dependiendo de las condiciones climáticas de cada año.</li> <li>• En la familia Podocarpaceae, existe la condición monoica optativa, se ha determinado que <i>Prumnopitys montana</i> y el <i>Podocarpus oleifolius</i>, son dioicos (órganos reproductores en diferentes individuos), mientras el <i>Podocarpus</i> sp, es monoica (posee ambos sexos en el mismo individuo). Las semillas de Podocarpaceae en el laboratorio no lograron germinar, con ninguno de los métodos sugeridos; en el vivero germinó solo el testigo, se obtuvo bajos porcentajes de germinación; el <i>Prumnopitys montana</i> obtuvo el 21.3%, el <i>Podocarpus</i> sp, el 15% y el <i>Podocarpus oleifolius</i>, presentó una germinación del 8.8%.</li> </ul>
<p>Sáenz Figueroa Hugo y Sánchez Luis Javier. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL. 1993.</p>	<p>Ensayo de Propagación Vegetativa por Estacas de Cuatro Especies Arbóreas Ornamentales</p>	<p>Las especies utilizadas en este trabajo fueron: <i>Callistemus lanceolatus</i>, <i>Magnolia grandiflora</i>, <i>Chyranthus pubescens</i>, <i>Platanus orientalis</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los brotes en las estacas de <i>Callistemus lanceolatus</i>, <i>Magnolia grandiflora</i>, <i>Chyranthus pubescens</i>, posiblemente se debieron a las reservas que quedan en las estacas, al agotarse no pudieron sobrevivir.</li> <li>• La razón principal para que no enraizaran las estacas de <i>Callistemus lanceolatus</i>, <i>Magnolia grandiflora</i>, <i>Chyranthus pubescens</i>, fue las condiciones de medio ambiente en las que se realizó nuestro trabajo, no se pudo controlar la temperatura y humedad atmosférica, que parece ser el factor principal a tomarse en cuenta.</li> <li>• El <i>Platanus orientalis</i>, fue la única especie en la que se logró resultados positivos en enraizamiento, esto es a los 90 y 180 días, cuando se realizó la primera y segunda evaluación, respectivamente.</li> <li>• En la longitud de raíces, hubo alguna significancia en la evaluación realizada a los 90 días, donde las estacas del tratamiento T1, tuvieron longitudes un poco mayor que el testigo, llegando a los 180 días-final del ensayo- donde la longitud de raíces fue más o menos igual en todos los tratamientos.</li> </ul>

<p>Solano Bayancela, Rodrigo A. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNL.2001.</p>	<p>Propagación por acodaduras aéreas de Ocho Especies Vulnerables en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa".</p>	<p><i>Cedrela montana</i> (Cedro), <i>Prumnopytis montana</i> (Romerillo), <i>Roupala obovata</i> (Roble andino), <i>Myrcianthes hallii</i> (Arrayán), <i>Macleania rupestris</i> (Joyapa), <i>Cinchona officinalis</i> (Cascarilla), <i>Nectandra laurel</i> Klotzch (Canelón) y <i>Delostoma integrifolia</i> D. Don (Guaylo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propagación por acodadura aérea en el <i>Cedrela montana</i>, debido a las características propias de la especie, resultó negativa.</li> <li>• En el <i>Prumnopytis montana</i>, la propagación por acodadura aérea resultó negativa, pero existen indicios de que pueda propagarse esta especie con esta metodología.</li> <li>• La propagación por acodadura aérea en el <i>Roupala obovata</i>, arrojó resultados negativos, porque los tallos de sus ramas presentan características muy leñosas, lo cual dificulta los procesos de proliferación y diferenciación celular.</li> <li>• El <i>Myrcianthes hallii</i>, presenta ciertos inconvenientes, porque posee tallos muy leñosos, un elevado porcentaje, llegó a formar el callo, luego se cicatrizan.</li> <li>• La <i>Macleania rupestris</i>, fue la especie que presentó mejores resultados, casi todos los acodos formaron buenos callos, un considerable número de raíces y de buen largo, se comprobó que esta especie no necesita de fitohormonas para propagar nuevas plantas por este método.</li> <li>• En la <i>Cinchona officinalis</i>, casi todos los acodos formaron callos, a pesar de haber logrado propagar una planta, ya es un éxito, pues durante décadas, en nuestro medio, se han estudiado métodos para la propagación de la cascarilla, todos con resultados negativos; la cantidad y calidad de raíces del sistema radicular, está en completa relación con el porcentaje de prendimiento.</li> <li>• El <i>Nectandra laurel</i> Klotzch, presentó un alto porcentaje de acodos con callos que no se diferenciaron, para que exista un buen prendimiento del acodo, al ser trasplantado, se necesita de un excelente sistema radicular, sumándose la necesidad de podar el exceso foliar, al momento de trasplantarlo.</li> <li>• En el <i>Delostoma integrifolia</i>, de los dos tratamientos que sobrevivieron hasta el final, nunca se diferenciaron debido a la falta de un bioestimulante o fitohormona. El porcentaje de prendimiento de esta especie está en relación con la calidad del sistema radicular, que en este caso, no es el número sino el tamaño.</li> <li>• En el <i>Delostoma integrifolia</i>, de los dos tratamientos que sobrevivieron hasta el final, nunca se diferenciaron debido a la falta de un bioestimulante o fitohormona. El porcentaje de prendimiento de esta especie está en relación con la calidad del sistema radicular, que en este caso, no es el número sino el tamaño.</li> <li>• Debido a la falta de estudios anteriores en nuestro medio, sobre esta temática, se cometió un error en el tamaño del experimento, por lo que muchas de las variables no se las pudo analizar estadísticamente sino fisiológicamente; se necesitó de una muestra mucho más grande, porque no se había previsto la realidad biológica de los acodos, nada tiene que ver con la interpretación matemática, que se le puede dar a los mismos. La adaptación o sobrevivencia de los acodos trasplantados al sustrato 1:1:1, propio para cada una de las especies, así tenemos, en el Cedro, Roble andino y <i>Podocarpus</i>, no se pudo determinar esta variable, ya que no se trasplantó ningún acodo. En el arrayán sobrevivieron 2 plantas; en la Joyapa 9 plantas; en la cascarilla 1; en el canelón 2 y, en el Guaylo 6 plantas.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## CONSIDERACIONES GENERALES

En la propagación vegetativa de especies forestales, utilizando estacas, esquejes y acodos aéreos, se han obtenido resultados positivos.

Las especies leñosas presentan más dificultad para propagarse vegetativamente, por su consistencia que no permite enraizar fácilmente, las especies carnosas presentan mejores facilidades.

Las fitohormonas inciden parcialmente en la propagación vegetativa de especies forestales. La calidad del material vegetal recolectado guarda relación directa en la propagación asexual de especies forestales.

## LITERATURA CITADA

BARRERA P. 1996. Propagación de *Eritryna edulis* (Porotón), *Cytherexylum montana* (Choto), *Salvia* spp (Salvia), *Sambucus mexicana* (Tilo) y *Baccharis* spp (Olivo) para Cercos Vivos. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.

CASTILLO M., Y D. CUEVAY 2006. Propagación a Nivel de Invernadero y Estudio de Regeneración Natural de Dos Especies de Podocarpáceas en su Hábitat Natural. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.

CHAMBA J. 2002. Propagación en Vivero de Seis Especies Forestales Promisorias de la Zona Seca de la provincia de Loja. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.

GRUPO LATYINO EDITORES. Manual de Reforestación. Impreso en Colombia.

HARTMANN T., D. KESTER, T. DAVIES, Y R. GENEVE 1997. Plan propagation. Principles and practices. 6th Ed. New York.

MANUAL DEL EXTENSIONISTA ANDINO, 1994. Proyecto Regional FAO-Holanda. Desarrollo Forestal Participativo. Quito.

ORDÓÑEZ O., C. SAMANIEGO Y M. MOROCHO 2006. Fuentes Semilleras de Especies Nativas de Loja y Cañar. Boletín Técnico. Loja-Ecuador.

ORDÓÑEZ L., Y M.V. ARBELÁEZ 2004. Manual de Semillas Forestales Nativas del Ecuador y Norte del Perú. Quito - Ecuador.

RÍOS A., Y A. RÍOS 2000. Fenología y Propagación de Tres Podocarpáceas por Semillas y Estacas. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.

ROJAS F. 2006. Viveros Forestales. Costa Rica.

SÁENZ FIGUEROA H. Y L.J. SÁNCHEZ 1993. Ensayo de Propagación Vegetativa por Estacas de Cuatro Especies Arbóreas Ornamentales. Tesis de Grado de Ingeniero Forestal. UNL.

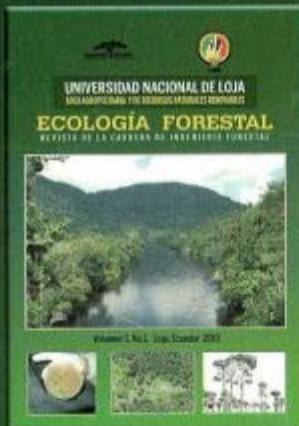
SOLANO R. 2001. Propagación por Acodaduras aéreas de Ocho Especies Vulnerables en el Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa". Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNL.

TRUJILLO E. Guía de Reforestación. Producción en Vivero. Guía de Plantación y Manejo Silvicultural Bogotá-Colombia.

VÁSQUEZ C., A. OROZCO, M. ROJAS, E. SÁNCHEZ, Y V. CERVANTES. 1997. La reproducción de plantas: semillas y meristemos. Fondo de Cultura Económica, México.

# ECOLOGÍA FORESTAL

REVISTA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



## Revista de la Carrera de Ingeniería Forestal

### CONTENIDO

#### INVESTIGACIÓN

- ⊗ Diversidad florística del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus para el Monitoreo del Cambio Climático.
- ⊗ Estudio comparativo de métodos para la estimación de índice de área foliar en áreas de pastizales abandonados.
- ⊗ Diversidad de anfibios y reptiles de un bosque seco en el sur occidente del Ecuador.
- ⊗ Evaluación del efecto de la inoculación con hongos micorrízicos en la propagación de *Alnus acuminata* y *Morella pubescens*.
- ⊗ Diversidad florística y estructura del bosque nublado en el sur occidente del Parque Nacional Podocarpus.
- ⊗ Flora y endemismo del bosque húmedo tropical de la Quinta El Padmi, Zamora Chinchipe.
- ⊗ Crecimiento inicial de *Tabebuia chrysantha* y *Cedrela montana* con fines de rehabilitación de áreas abandonadas.
- ⊗ Germinación de *Ficus insípida*, especie protectora de vertientes de agua en el cantón Paltas.
- ⊗ Evaluación de la composición florística de la regeneración natural del bosque tropical de montaña en la ECSE.
- ⊗ Anatomía macroscópica y características físicas de siete especies maderables.

#### REVISIONES

- ⊗ Trayectoria Académica de la Carrera de Ingeniería Forestal.
- ⊗ Calentamiento Global y sus implicaciones en el Ecuador.
- ⊗ Las plantas vasculares como indicadores de la calidad y problemas de los ecosistemas.
- ⊗ Experiencias de propagación asexual en especies forestales en la provincia de Loja.



IMPRESO EN LA EDITORIAL UNIVERSITARIA  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
TELEFAX: 072573914  
EMAIL: [diredit@unl.edu.ec](mailto:diredit@unl.edu.ec)

Universidad Nacional de Loja  
RESOLUCIÓN: 003-CONEA-2010-111-DC

