

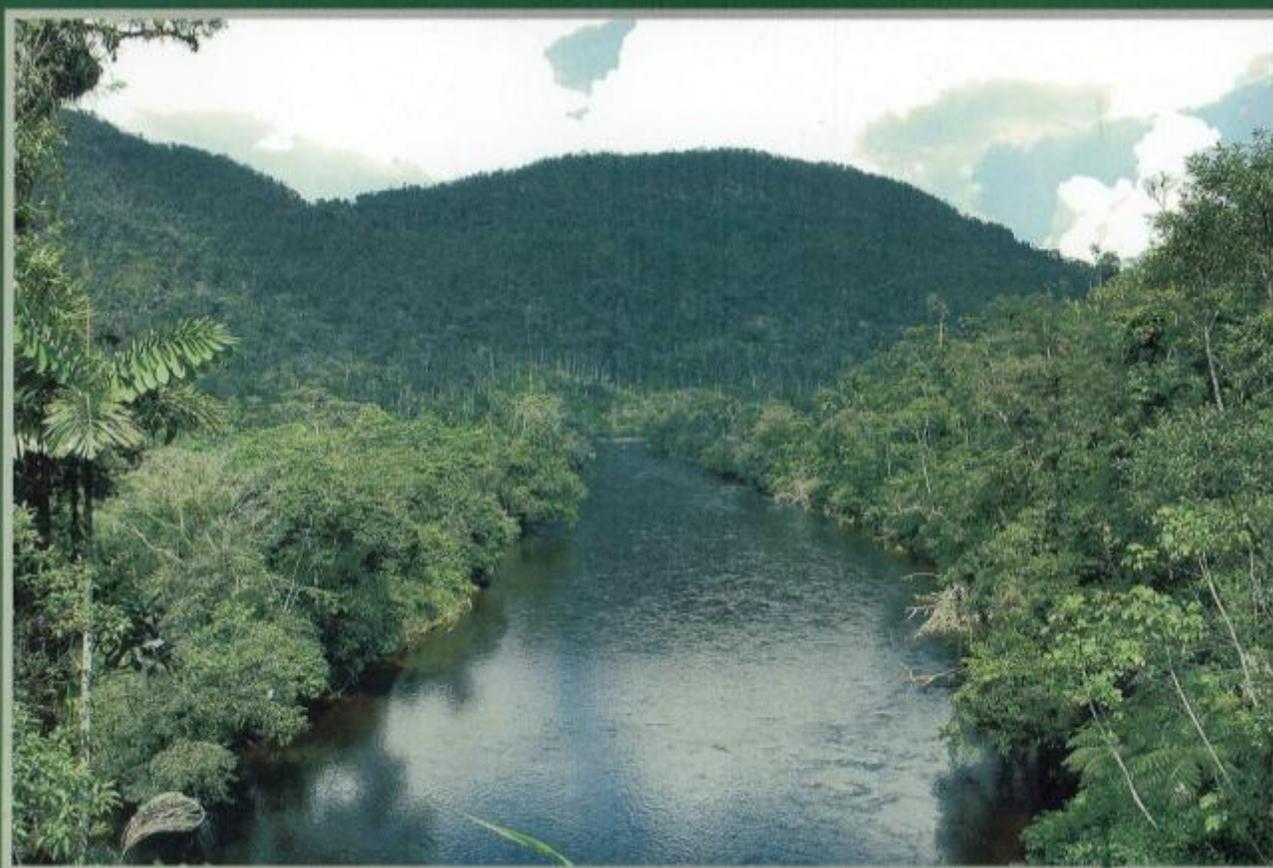
ISSN: 1390-6135



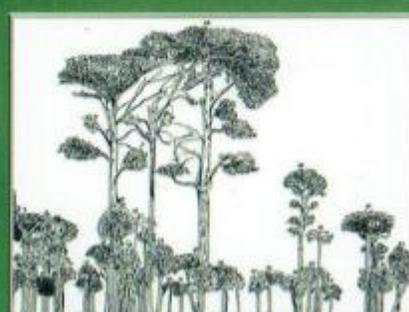
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

# **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*

# GERMINACION DE *Ficus insipida*, ESPECIE PROTECTORA DE VERTIENTES DE AGUA EN EL CANTÓN PALTAS

Alexandra Condoy<sup>1</sup> y Clemencia Herrera<sup>2\*</sup>

## RESUMEN

Se realizaron ensayos de germinación de *Ficus insipida* para determinar la viabilidad de semillas. El estudio se realizó en el laboratorio de Fisiología Vegetal e invernadero de la Universidad Nacional de Loja. Se utilizó tres tipos de tratamientos pre-germinativos: nitrato de potasio, ácido giberélico y ácido sulfúrico. Para cada tratamiento se aplicó 4 réplicas de 25 unidades cada una y en total se colocaron 400 semillas. En invernadero se utilizaron 4 réplicas de 10 unidades cada una y para cada tratamiento, en total se pusieron 160 unidades. En laboratorio se inició el proceso a la germinación a los 8 días y culminó a los 15 días, se alcanzó el 96 % de germinación con ácido sulfúrico como lo muestra la figura 3 y 100 % con agua destilada, nitrato de potasio y ácido giberélico; mientras que en el invernadero la tasa de germinación alcanzó un promedio de 96 % en un periodo de tres meses como se observa en la figura

4. Las semillas de *Ficus insipida* en condiciones controladas de laboratorio e invernadero y con la aplicación de los tratamientos pre-germinativos tienen un alto poder de germinación.

**Palabras claves:** ensayos, viabilidad, semillas, tratamientos, germinación.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en la actualidad es el deterioro de los ecosistemas originales que se encuentran en esta región; este deterioro ambiental afecta la vegetación, los animales, el agua y el suelo de los sistemas naturales, alterando las interacciones biológicas y los procesos ecológicos característicos de estos ambientes (Lippitt et al. 1994).

En la provincia de Loja, particularmente el cantón Paltas, existe la amenaza constante de la

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

\* Autor para correspondencia, cmhew2@hotmail.es

desertificación, cuyo síntoma se observa con las frecuentes sequías, procesos erosivos avanzados del suelo, pérdida de especies vegetales valiosas que coexisten en estos ecosistemas (Valdivieso 2007). Remanentes de vegetación nativa arbórea y arbustiva de gran valor ecológico, desaparecen anualmente. También se observa remanentes de bosques asociados a los acuíferos, cuya función en la protección hídrica es fundamental y su conservación es prioritaria, ya que aquí se genera el agua para riego y consumo humano de centros poblados (Chamba 2008).

De la gran variedad de árboles existentes en los bosques tropicales, el género *Ficus* posee árboles muy importantes, siendo éstas utilizadas como recurso alimentario por muchos frugívoros: murciélagos, monos araña y algunas aves como los tucanes (Domínguez et al., 2005).

Existe conocimiento campesino, sobre las ventajas de estos árboles, que a su criterio "llaman el agua" y se constituyen en especies resistentes a la sequía que sostienen las vertientes de agua en las zonas semidesérticas, como es el *Ficus insipida* (higuerón) que es un árbol grande de raíces largas y profundas con muchas ramas que hacen sombra para que no se evapore el agua, su fruto es un sicón globoso de 2 a 5 cm de diámetro, verde con lenticelas blancas en el exterior y un poro pequeño en la punta.

Es muy importante conocer los requerimientos para la germinación de las semillas, la facilidad de colecta de las mismas, procesamiento y las condiciones adecuadas para el almacenamiento de éstas, la tolerancia a las condiciones ambientales extremas y las relaciones competitivas que pueden ocurrir con otras especies, entre otros aspectos (Vázquez-Yanes y Batis, 1996).

Al alcanzar la semilla su punto máximo de madurez, se inicia un periodo de letargo producido por factores internos y externos, que normalmente se interrumpe cuando se presentan las condiciones adecuadas para la germinación. Sin embargo, en ocasiones las semillas no germinan o lo hacen

lentamente, debido algún grado de letargo o reposo (estado en el cual una semilla viable es incapaz de activar e iniciar su proceso de germinación, a pesar de tener condiciones de agua, temperatura, etc., apropiadas para tal efecto) (Triviño et al., 1990).

Para generar conocimiento sobre los procesos de germinación, existe la necesidad de buscar alternativas para lograr que la germinación de *Ficus insipida* sea eficiente y eficaz. Desde esta perspectiva con este estudio se pretende analizar la influencia que tienen para la germinación de semillas de *Ficus insipida*, aplicando tres tratamientos químicos: nitrato de potasio, ácido giberélico y ácido sulfúrico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La investigación se desarrolló en la comuna Collana-Catacocha, situada en las coordenadas geográficas: 03°49'13" a 04°11'5" Latitud S; 79°30'52" a 79°59'72" Longitud W.

Altitud: 1400-2000 msnm (Microcuencas de los ríos Playas y Catamayo). La temperatura media en la parte alta llega hasta 12°C y en la parte baja 24°C. La precipitación oscila entre 500 y 1000 mm anuales. En su mayor extensión las pendientes superan el 50 % (Chamba 2008).

El ensayo de germinación se realizó en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Universidad Nacional de Loja. El material fue colectado de diferentes árboles, distribuidos en tres lugares que predominan en el área de estudio, en todas los ensayos se usó semilla fresca; se determinó la calidad física de las semillas según las Normas ISTA.

El material de laboratorio se esterilizó a una temperatura de 100°C por 24 horas. Se sembró las semillas aplicando el Diseño Simple al Azar; para cada tratamiento, se utilizaron 100 semillas seleccionadas del ensayo de pureza y divididas en 4 réplicas de 25 semillas cada una, previamente desinfectadas con vitabax y sometidas a

tratamientos pre-germinativos con ácido sulfúrico al 3 %, ácido giberélico a 500 partes por millón, nitrato de potasio al 2 % durante 5 minutos y agua destilada. Todos estos ensayos se realizaron bajo condiciones controladas de laboratorio, utilizando el germinador digital regulado a 24 horas luz, a una temperatura de 22°C y humedad relativa del 65 %.

Se efectuó el conteo de las semillas germinadas cada día. Después de concluido el ensayo se evaluó y calculó el porcentaje de germinación para cada tratamiento. Para el análisis estadístico se aplicó un test paramétrico ANOVA (Analysis of variance).

Especificaciones del diseño:

Número de especies: 1

Número de tratamientos: 4

Número de repeticiones: 4

Número total de unidades experimentales: 100

To = Testigo (agua destilada)

T1 = Tratamiento 1 (ácido giberélico)

T2 = Tratamiento 2 (ácido sulfúrico)

T3 = Tratamiento 3 (nitrato de potasio).

Para el ensayo de germinación en invernadero se utilizó un Diseño Simple al Azar, las semillas utilizadas fueron seleccionadas de la misma forma que para los ensayos en laboratorio.

Se utilizó un sustrato 2:1:1 (tierra, arena y humus). La desinfección del sustrato se realizó en carretillas eléctricas a una temperatura de 120°C por el lapso de 3 horas y a 120 voltios; se dejó enfriar el sustrato durante 6 horas y se repitió el proceso, esto con el objeto de prevenir enfermedades como mal de almácigos o Damping-off.

Cuadro 1. Resumen de resultados de la germinación mediante la aplicación de tratamientos pre-germinativos aplicados a la especie de *Ficus insípida*.

Especie	Tratamientos	Inicio de germinación (días)	Término de germinación (días)	Resultados de germinación (%)
<i>Ficus insípida</i>	Agua destilada	8-12	12-15	100
	Acido giberélico	8-11	11-13	100
	Acido sulfúrico	8-12	11-15	100
	Nitrato de potasio	9-12	13-15	96

La siembra de las semillas se realizó en 160 fundas de polietileno, separándolas en 4 repeticiones, cada repetición contenía 40 fundas al tratamiento aplicado. Las semillas utilizadas fueron obtenidas del ensayo de pureza, previamente desinfectadas con vitabax y sometidas a tratamientos pre-germinativos con ácido sulfúrico al 3 %, ácido giberélico a 500 partes por millón y nitrato de potasio al 2 % durante 5 minutos.

Se realizaron riegos periódicos, control de la temperatura, humedad relativa y deshierbas en forma manual. El registro de datos de la germinación se realizó en forma diaria a partir del quinto día después de la siembra, considerando el número de semillas germinadas por tratamiento y repetición durante noventa días. Después de concluido el ensayo se evaluó y calculó el porcentaje de germinación para cada tratamiento. Para establecer la existencia significativa entre los tratamientos ensayados de la especie, se realizó el análisis estadístico de ANOVA.

De acuerdo a las Normas ISTA, el porcentaje de pureza de *Ficus insípida* es de 62,60%, el peso de la semilla (1000) es de 1gr y el contenido de humedad es de 10%.

#### Germinación de *Ficus insípida* a nivel de laboratorio.

Se presenta en el cuadro 1 un resumen con los resultados obtenidos en el laboratorio de acuerdo con los tres tratamientos aplicados a la especie; los valores corresponden al tiempo de germinación en días y al porcentaje de germinación. El cuadro 2 resume los resultados obtenidos en el análisis estadístico ANOVA.

**Germinación de *Ficus insipida* a nivel de Invernadero.**

El Cuadro 2 resume los resultados de germinación obtenidos en el invernadero de acuerdo a tres tratamientos químicos aplicados, los días que tardan las semillas para germinar y el porcentaje

de germinación. La capacidad germinativa se refiere a la cantidad de semillas que germinan desde que se inicia la germinación hasta un periodo máximo de 30 días (Carreño y Martínez 1983). El cuadro 4 presenta el análisis estadístico ANOVA.

Cuadro 2. Resumen de resultados con tres tratamientos pre-germinativos aplicados a la especie de *Ficus insípida*.

Especie	Tratamientos	Inicio de germinación (días)	Término de germinación (días)	Resultados de germinación (%)
<i>Ficus insípida</i>	Testigo	36-53	71-90	52,5
	Nitrato de potasio	28-36	75-90	80.0
	Acido giberélico	36-64	80-90	85,0
	Acido sulfúrico	28-36	75-90	82,5

Cuadro 3. Análisis estadístico ANOVA. FV=Fuentes de Variación, Sci= Suma de cuadrados de tratamientos, GL= Grados de Libertad, CM= Cuadrados Medios, Fc= Factor de conversión, Fc 0.05= Factor de conversión.

FV	Sci	GL	CM	Fc	Fc 0,05
Tratamientos	27,5	3	9,167	2,018	3,49
Error experimental	54,5	12	4,542		
Total	82	15			

**DISCUSIÓN**

Un test paramétrico ANOVA informa las probabilidades en que se puede aceptar o rechazar la hipótesis nula. En el caso de rechazarla, lo que se reconoce es que las varianzas no son homogéneas. Al aceptar la hipótesis alternativa, lo que se infiere es que las varianzas heterogéneas expresan un conjunto de diferentes poblaciones (Ortego et al., 2005). De acuerdo con el análisis de los parámetros estadísticos no se presentaron diferencias significativas en los parámetros germinativos evaluados entre las semillas sometidas a tratamientos químicos aplicados con la muestra testigo; entonces es probable que el reblandecimiento de la cubierta de la semilla haya sido el óptimo para ayudar a mejorar la velocidad de su germinación.

Haciendo comparaciones del periodo de germinación de *Ficus insipida* obtenido en este estudio con distintos tratamientos químicos y, con semillas provenientes directamente del árbol, tanto en fase de laboratorio como en invernadero fue de 8 a 15 días y de 28 a 90 días respectivamente, a una temperatura promedio de 22°C y una humedad relativa de 65 %, lo cual difiere sustancialmente con lo reportado en el ensayo de germinación de semillas de *Ficus insípida* defecadas por tucanes y monos araña en la Universidad de Veracruz-México, cuyos autores mencionan que el tiempo de germinación de semillas obtenidas de excretas de tucanes fue de 30 días en condiciones naturales y de 20 días en invernadero (Domínguez et al. 2005). Sí se apreciaron diferencias en el porcentaje de

germinación que fue de 100 % en laboratorio y 82 % en invernadero.

Es importante señalar que la germinación de *Ficus insípida*, aparte de los tratamientos químicos realizados en las diferentes fases, también se podría hacer ensayos de germinación de la especie con animales frugívoros existentes en el medio como por ejemplo murciélagos, aves, ardillas y otros; que serían una posible alternativa para sustituir los métodos rigurosos de laboratorio e invernadero y bajar los costos de producción.

## CONCLUSIONES

*Ficus insípida* tiene un alto porcentaje de germinación con los tratamientos pre-germinativos aplicados en laboratorio, logrando similares resultados al utilizar el mismo proceso a nivel de invernadero. Su germinación en condiciones controladas de suelo, agua y temperatura es posible aun sin la aplicación de tratamientos químicos, siempre y cuando las semillas a utilizarse tengan aproximadamente quince días de almacenamiento para ser sembradas.

Según los resultados obtenidos en laboratorio e invernadero se puede establecer que sí se puede realizar este tipo de ensayos pese a la poca información existente sobre germinación de esta especie y hacer posteriormente repoblaciones en vertientes.

Los datos muestran la variación que puede existir en la germinación de semillas de una misma especie arbórea y en las comparaciones que puedan establecerse con diferentes tratamientos, pero siempre se deberá considerar un grado de error que implica la variación individual de los árboles y las diferentes temporadas de producción de frutos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores dejan constancia de un agradecimiento especial al Ing. Nikolay Aguirre, a la Coordinación de Investigaciones del Área Agropecuaria, a la administración del Laboratorio de Fisiología

Vegetal e Invernadero de la Universidad Nacional de Loja, al personal que labora en el Herbario Reinaldo Espinosa, al Ing. Edmigio Valdivieso, al Ing. Francisco Guamán y al técnico Ángel Lalangui por el apoyo en el trabajo de campo, comentarios y sugerencias.

## LITERATURA CITADA

- CARREÑO E. Y A. MARTÍNEZ 1983. Respuesta de 10 especies forestales a diferentes tratamientos pregerminativos y repetición en vivero. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Distrital F.J.C. Bogotá. 158 pp.
- CHAMBA F. 2008. Composición florística, estructura, endemismo y etnobotánica de los acuíferos ubicados entre 1000 a 2000 msnm del cantón Paltas, provincia de Loja. Tesis Ing. Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 93 pp.
- DÍAS M. Y M. LOJÁN 2004. Fenología y propagación en vivero de especies forestales nativas del Bosque Protector "El Bosque". Tesis Ing. Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 148 pp.
- EDMIGIO V. (en prensa). Especies arbóreas que contribuyen a sostener las vertientes de agua en el cantón Paltas, provincia de Loja.
- LAURA E. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, JORGE E. MORALES-MÁVIL Y JUAN ALBA-LANDA. 2005. Germinación de semillas de *Ficus insípida* (Moraceae) defecadas por tucanes (*Ramphastos sulfuratus*) y monos araña (*Ateles geoffroyi*). Rev. Biol. trop. (Int.J.Trop.Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 54(2): 387-394. (en línea) URL: <http://www.latindex> (consultado Febrero 20, 2010).
- LIPPITT L, M. W. FIDELIBUS Y D. A. BAINBRIDGE 1994. Native seed collection, processing and storage for revegetation projects

- in the Western United States. *Restoration Ecology*, 2:120-131.
- ORDÓÑEZ L. 2001. Identificación y selección de fuentes semilleras de Chachacomo (*Escalonia myrtilloides*) y Sacha capulí (*Vallea stipularis*) en los bosques andinos del Ecuador. Tesis Ing. Forestal. Carrera de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. 84 pp.
- ORTEGO R., CARLOS S. 2005. Curso: Bioestadística básica para médicos asistenciales. *Revista Index FAC*. Argentina. 10 pp.(en línea) URL: [http:// www.psyc.memphis.edu/students/craig/3001/13anova.ppt#257,2](http://www.psyc.memphis.edu/students/craig/3001/13anova.ppt#257,2) (consultado marzo 13, 2010).
- TRIVIÑO T, R. ACOSTA, A. CASTILLO 1990. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Proyecto CONIF-CIID- INDERENA. Serie de documentación No. 19. Bogotá, Colombia. 90 pp.
- VÁZQUEZ-YANES, C Y A. I. BATIS 1996. Adopción de arboles nativos valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. *Boletín de la sociedad botánica en México*, 58:75-84.

Anexo 1. Semillas de *Ficus insipida*

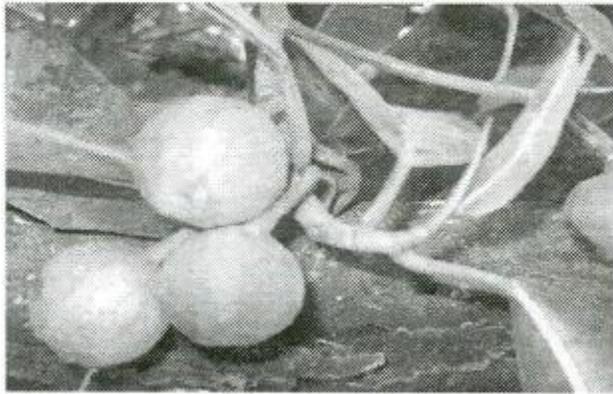


Figura 1. Siconos maduros de *Ficus insipida* listos para la recolección.

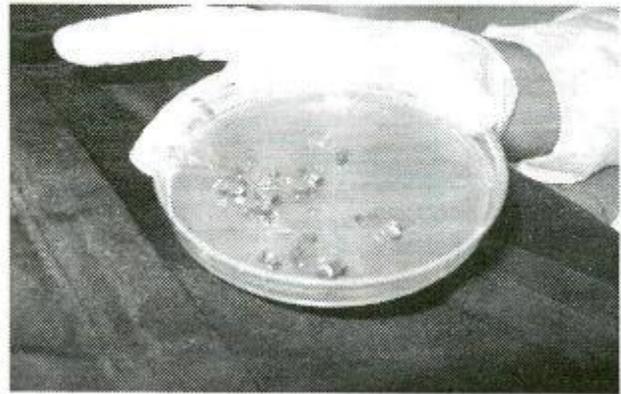


Figura 3. Semillas de *Ficus insipida* a los 20 días de germinadas en laboratorio.



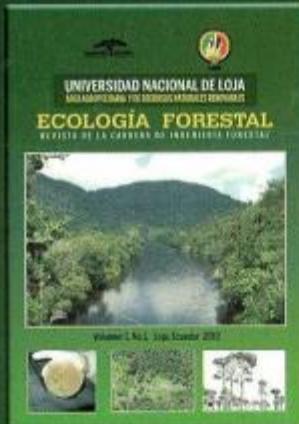
Figura 2. Semillas de *Ficus insipida* extraídas de los siconos y clasificadas, listas para el ensayo de germinación.



Figura 4. Semillas de *Ficus insipida* a los 90 días germinadas en invernadero.

# ECOLOGÍA FORESTAL

REVISTA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



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

