

ISSN: 1390-6135



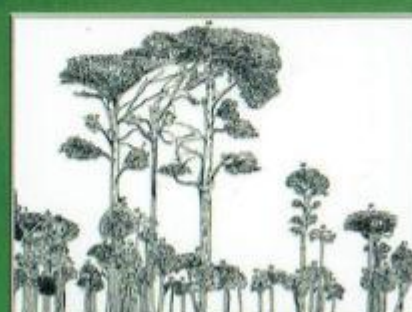
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

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

Anatomía macroscópica y algunas características físicas de siete especies maderables de pie de monte de la zona alta de la Cuenca del río Puyango <i>Héctor Maza Chamba</i>	100
REVISIONES	
Trayectoria Académica de la Carrera de Ingeniería Forestal <i>Napoleón López Tandazo</i>	112
Calentamiento Global y sus implicaciones en el Ecuador <i>Nikolay Aguirre Zhofre Aguirre y Tatiana Ojeda</i>	119
Las plantas vasculares como indicadores de la calidad y problemas de los ecosistemas <i>Zhofre Aguirre M. y Cristhian Aguirre</i>	125
Experiencias de propagación asexual en especies forestales en la provincia de Loja <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 CO₂, 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

CRECIMIENTO INICIAL DE *Tabebuia chrysantha* y *Cedrela montana* CON FINES DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS ABANDONADAS EN EL TRÓPICO HÚMEDO ECUATORIANO

Darlin González¹, Ruth Poma²,
Milton Ordóñez¹ y Nikolay Aguirre³

RESUMEN

El proceso de recuperación natural en áreas degradadas es lento, puede tomar varios años hasta lograr establecer una cubierta forestal, por tal razón, es indispensable generar conocimientos en la reforestación con especies nativas como una herramienta promisoría para reconvertir estos ambientes degradados en áreas productivas. La finalidad de la presente investigación es contribuir al conocimiento forestal del país mediante la evaluación de plantaciones forestales en tres tipos de uso del suelo (llashipa, arbustivo y pastos). La investigación se realizó en la Estación Científica "San Francisco", en el periodo julio del 2007 a noviembre del 2008, los objetivos planteados fueron a) determinar la sobrevivencia, crecimiento en altura, diámetro a la base y diámetro de copa de *Tabebuia chrysantha* y *Cedrela montana* a los

60 meses en plantaciones experimentales puras en tres sitios, y b) evaluar el estado de las especies forestales en sitios que difieren en su tipo de uso del suelo. En los tres sitios las especies forestales demostraron diferente comportamiento y estrategias de adaptación, así: *T. chrysantha* en Arbustivo con el 97,5 % de sobrevivencia, Altura de (47,83 cm.), Diámetro a la base de 1,63 cm. y diámetro de copa (24,03 cm.), presentó los mejores valores de los tres sitios. *C. montana* en Llashipa obtuvo la mayor sobrevivencia con el 59,5 %. En cuanto refiere al crecimiento en Altura de 57,73 cm. y Diámetro a la base de 1,87 cm. presentó los mejores valores en Pastos. El crecimiento de las dos especies forestales está en función del tipo del uso del suelo ya que cumple con los requerimientos y, además, la cobertura arbórea y arbustiva favorece la sobrevivencia y crecimiento de

¹ Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja, dg_zoo@hotmail.com

² Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional de Loja

³ Profesor del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Loja.

* Autor para correspondencia

las especies, debido a la cantidad de luz requerida por las especies.

Palabras claves: Sucesión vegetal, especies forestales, monitoreo, uso del suelo, silvicultura.

INTRODUCCIÓN

El Ecuador posee una superficie de bosques nativos que bordea los 10.9 millones de hectáreas, que representan el 39 % de la superficie total de Ecuador continental, caracterizada por alta riqueza de recursos naturales y diversidad de ecosistemas (Brummit y Lughadha 2003).

Por otro lado, esta enorme riqueza natural está disminuyendo, lo cual se refleja en el incremento de la tasa anual de deforestación en los últimos 15 años, pasando de una tasa del 1.5% en el periodo 1990-2000 al 1.7 para el periodo 2000-2005, siendo una de las más altas de sudamérica (FAO 2006).

En este panorama, las estrategias con mayor atención se han orientado a fomentar actividades de reforestación, registrándose para el periodo 2000-2005 un incremento de 560 ha/año básicamente con especies exóticas de los géneros *Pinus* y *Eucalyptus* (FAO 2006). Por ello, propuestas que orienten el uso de especies nativas en programas de reforestación deberían incrementarse en el país. La presente investigación tuvo la finalidad de generar información sobre el crecimiento y comportamiento de dos especies nativas (*Tabebuia chrysantha* y *Cedrela montana*) en tres de los dominantes uso del suelo (Pastos, Llashipa y Arbustos), lo cual puede ayudar a fortalecer los criterios para el establecimiento e inversión en futuros programas de forestación y reforestación

en sitios con condiciones semejantes en la Región Sur del Ecuador.

Para ello se plantearon los siguientes objetivos: a) determinar la sobrevivencia, crecimiento en altura, diámetro a la base y diámetro de copa de *Tabebuia chrysantha* y *Cedrela montana* en plantaciones experimentales puras en tres sitios, y b) evaluar el estado de las especies forestales en sitios que difieren en su tipo de uso del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Área de Estudio

El estudio se realizó en los alrededores de la Estación Científica San Francisco (ECSF), localizada a 30 km en la vía que conduce de la ciudad de Loja a Zamora. En el límite Norte del Parque Nacional Podocarpus perteneciente a la Parroquia Sabanilla, cantón y provincia de Zamora Chinchipe (ver Figura 1). En un rango altitudinal entre los 1850 y 2220 msnm, en las coordenadas planas (UTM): 9 560 200 a 9 561 550 Norte y 712 150 a 714 600 Este.

La ECSF pertenece a la formación natural Bosque de Neblina Montano (Sierra et al. 1999). Presenta un régimen pluviométrico, corresponde al tipo amazónico, con lluvias en todo el año, siendo de marzo a agosto los meses más lluviosos, y noviembre el periodo seco, con una precipitación media anual de 2200 mm/año y una temperatura promedio anual de 15,3 °C (Bendix et al. 2006). Una descripción de las principales características de los tres sitios es presentada en el Cuadro 1.

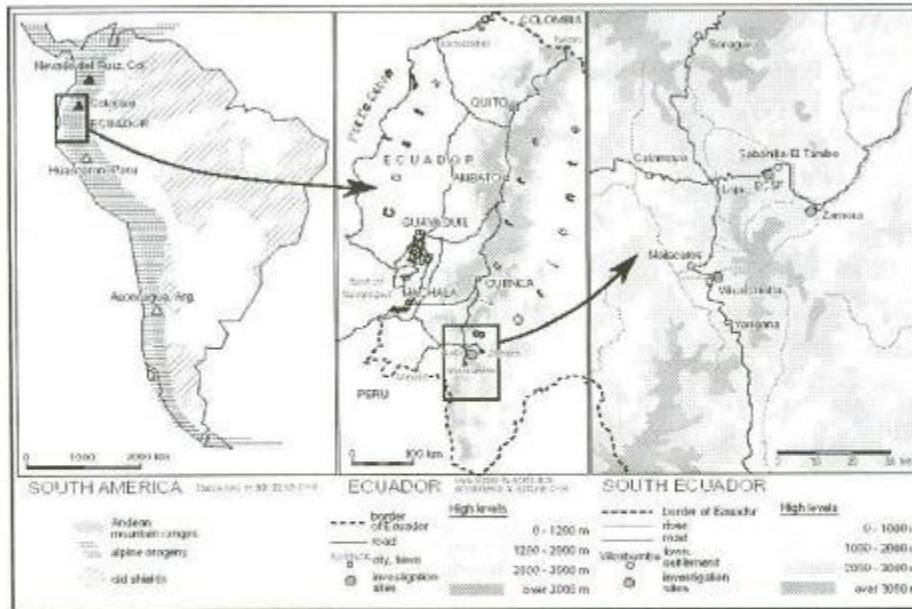


Figura 1. Localización de los tres estadios de estudio (Fuente: Aguirre. 2007).

Cuadro 1. Características de los sitios de estudio (Fuente: Aguirre 2007, Gunter 2009).

Características	Pastos	Llashipa	Arbustos
Localización	Finca Don Herminio	Finca Don Ramón	Cerro "Chamusquin"
UTM	713475 9560931	714299 9561044	712269 9560293
Altitud (msnm.)	1800 - 2100	1850-2100	2000-2200
Inclinación (%)	53	69	44
Cobertura de Vegetación (%)	100	100	80-100
Formaciones de vida dominantes	Pastos	Llashipa y pocos arbustos	Arbustos, Llashipa y hierbas
Especies dominantes	<i>Setaria sphacelata</i> , <i>Melinis minutiflora</i> , <i>Pennisetum clandestinum</i>	<i>Pteridium arachnoideum</i> , <i>Ageratina dendroides</i> , <i>Baccharis latifolia</i>	<i>Ageratina dendroides</i> , <i>Myrsine coriacea</i> , <i>Alchornea pearcei</i>
Uso del suelo	ganadería	Estado de sucesión media dominada por Llashipa	Estado de sucesión avanzado dominado por arbustos
Topografía	Irregular y escarpado	Irregular y escarpado	Irregular y escarpado
Árboles remanentes	<i>Piptocomia discolor</i> , <i>Iseritia laevis</i> , <i>Tabebuia chrysantha</i>	<i>Nectandra membranacea</i> , <i>Inga sp.</i>	<i>Vizmea tomentosa</i> , <i>Tabebuia chrysantha</i> , <i>Clethra sp.</i>
Características del Suelo			
Ph	5,2	5,3	5,1
Horizonte A	C (%)	5,2	3,7
	N (%)	0,26	0,18
Horizonte B	C (%)	1,2	0,8
	N (%)	0,07	0,06
Subsuelo	C (%)	0,7	0,7
	N (%)	0,05	0,07

Colección de datos

La colección de información se basó en la evaluación del crecimiento a los 60 meses de *T. chrysantha* y *C. montana* establecidas en tres tipos de

uso del suelo: Pastos, Llashipa y Arbustos. Las unidades experimentales evaluadas fueron establecidas en el 2003 por el proyecto de reforestación de pastizales abandonados del sur del Ecuador.

Cada área de estudio abarca 4 has y 288 unidades experimentales (10,75 x 10,75 m). El diseño experimental fue en Bloques al azar, donde se ubicaron 16 unidades experimentales. En cada unidad experimental se sembraron 25 plantas con un espaciamiento de 1,8 x 1,8 m con ocho repeticiones por especie. En todas las unidades experimentales se consideró la sobrevivencia, altura (cm), diámetro a la base (cm), diámetro de copa (cm) y estado sanitario.

Procesamiento y análisis de la información

Con la información recolectada se calculó la sobrevivencia y los promedios de altura, diámetro a la base y diámetro de copa para cada una de las unidades experimentales por tipo de uso del suelo. El estado sanitario se analizó a partir de la estadística descriptiva en la representación de gráficos en barras rectangulares, en base a los porcentajes de plantas obtenidos de la observación de campo. Se realizó un ANOVA y Comparación Múltiple de

Tukey o Kruskal-Wallis en el software SPSS vers. 16.0, para identificar diferencias estadísticas en el crecimiento entre los tres tipos de uso del suelo en cada especie.

RESULTADOS

Sobrevivencia y Crecimiento de *T. chrysantha*

Como puede observarse en la Figura 2 a los 60 meses de plantación se evidencia mejor desarrollo de *T. chrysantha* en los ambientes con cobertura vegetal arbórea y arbustiva. Así, la sobrevivencia (97,5 %), altura (47,83 cm) y diámetro a la base (1,63 cm) en Arbustivo varía significativamente en relación a Pastos y Llashipa. El diámetro de copa se muestra influenciado por el sitio y por la cobertura de la vegetación, así en el Arbustivo registro mayor diámetro (24,03 cm). En general el estado sanitario de las plantas en los tres tipos de uso del suelo está agrupado en la categoría de muy bueno y excelente, lo que denota que el sitio le es indiferente.

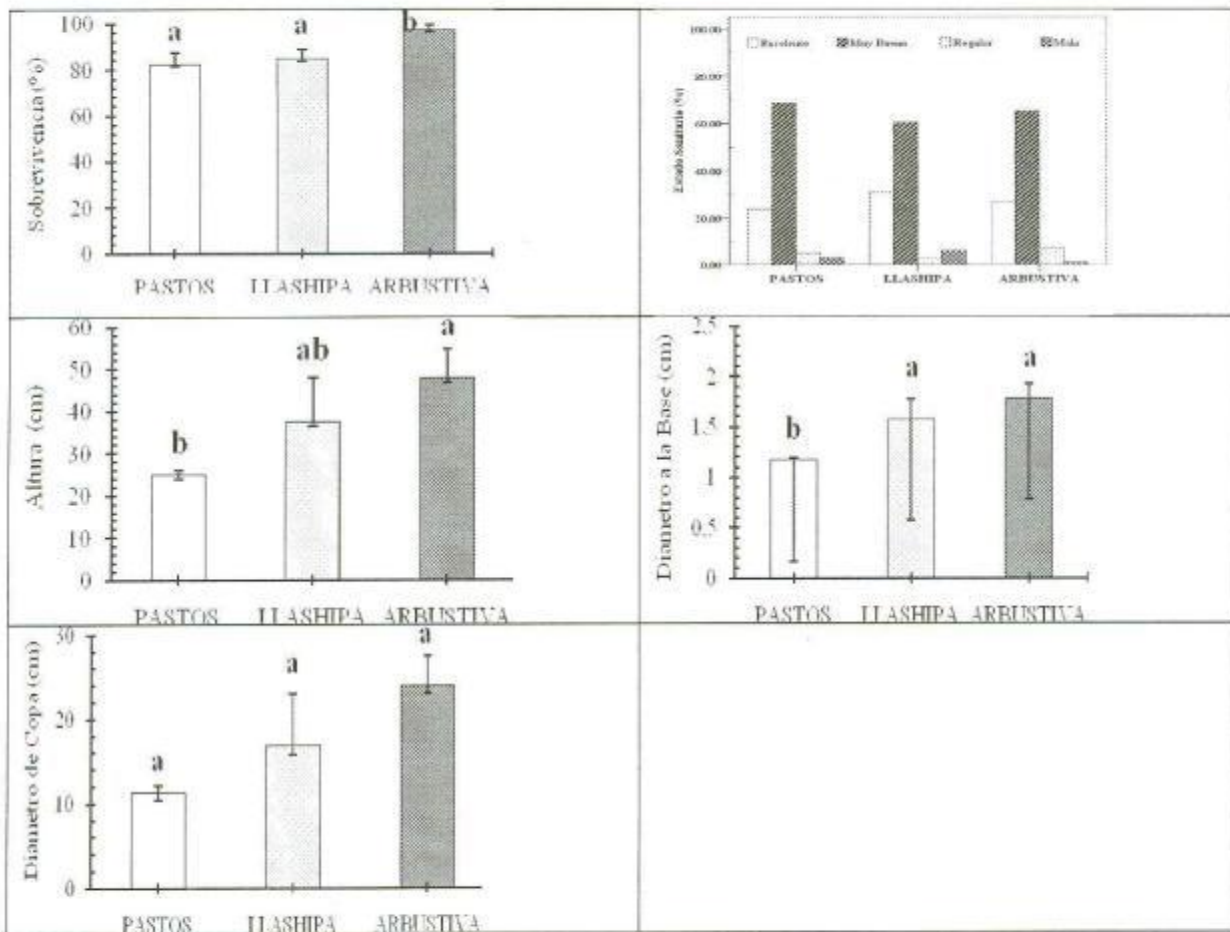


Figura 2. Sobrevivencia, estado sanitario, altura y diámetro a la base y de copa de *T. chrysantha* a los 60 meses de plantación en tres tipos de suelo. Barras muestran el error estándar, diferentes letras representan diferencia significativa a nivel de confianza p= 0.95. N=8 unidades experimentales.

Sobrevivencia y Crecimiento de *C. montana*

En la figura 3 se puede observar que a los 60 meses de plantación *C. montana* registró mejor crecimiento en ambientes con mayor cantidad de luz. Así, sobrevivencia mayor (59,5 %) en Llashipa; altura (57,73 cm.), diámetro a la base (1,87 cm) y

diámetro de copa (28,53 cm) se registró en Pastos. Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas entre los tipos de uso del suelo, como se esperaría de acuerdo a las diferencias de crecimiento que se muestran en la figura. En general el estado sanitario de las plantas en los tres tipos de uso del suelo está agrupado en la categoría excelente y muy bueno, no difiriendo entre sitios.

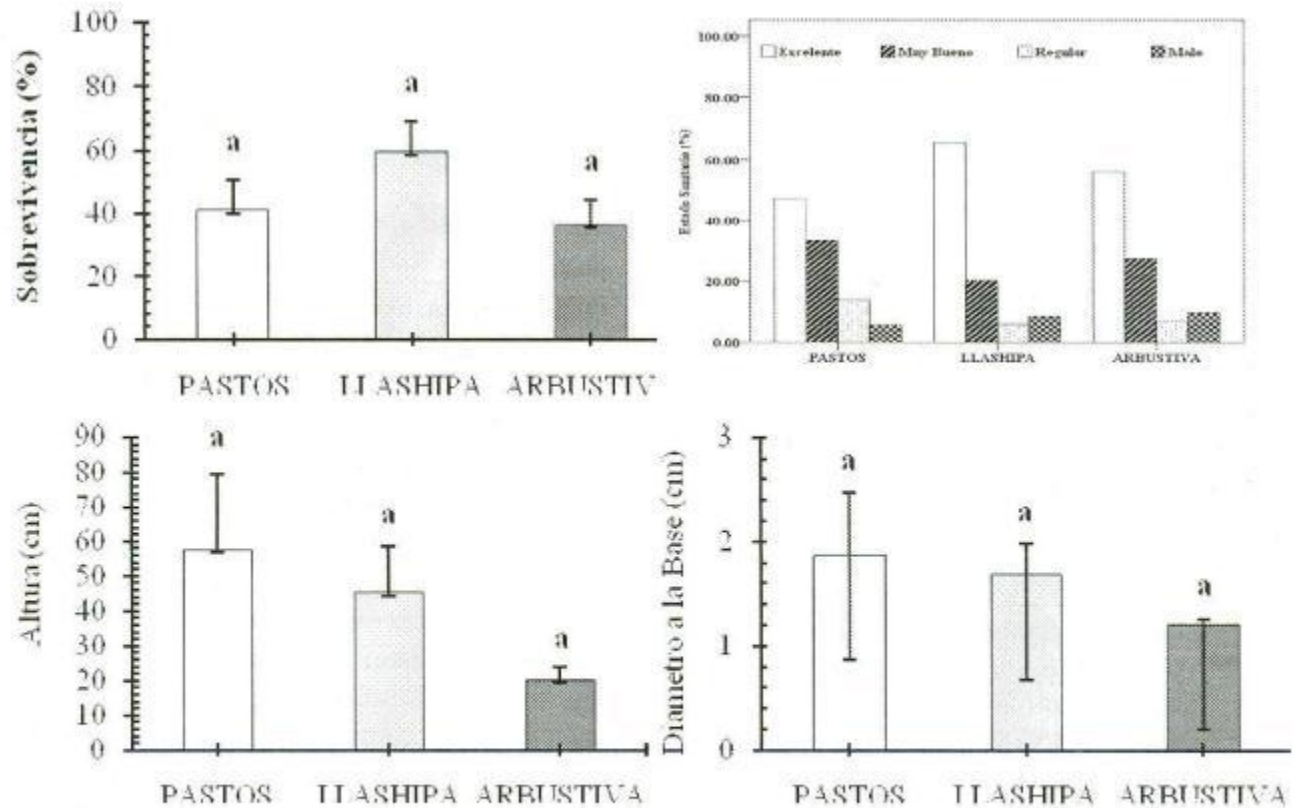


Figura 3. Sobrevivencia, Estado Sanitario, Altura, Diámetro a la Base y Diámetro de Copa de *C. montana* a los 60 meses de plantación en tres tipos de uso del suelo (barras muestran error estándar. Diferentes letras representan diferencia significativa, nivel de confianza $p=0,95$, $N= 8$ unidades experimentales).

DISCUSIÓN

El establecimiento de plantaciones con especies nativas en áreas abandonadas es una actividad incipiente en el Ecuador y en los trópicos, además el comportamiento de las especies dependen de las condiciones de cada sitio. Por otro lado, la ecología de las especies seleccionadas también juega un rol crucial en el desarrollo de los árboles en cada sitio (Pedraza y Linera 2003). Las diferencias en el desarrollo de los árboles entre estadios puede

principalmente ser atribuido al efecto de la vegetación dominante (Günter 2009).

Sobrevivencia y Crecimiento de *T. chrysantha*

T. chrysantha registró la mejor sobrevivencia de las dos especies nativas en los tres tipos de uso del suelo, lo que es ratificado por Aguirre (2007) quien manifiesta la habilidad de *T. chrysantha* para

establecerse en áreas degradadas bajo condiciones heterogéneas.

La diferencia de sobrevivencia de *T. chrysantha* en Arbustivo en relación a los dos restantes puede ser explicado por su tolerancia a la sombra; además, debido al efecto facilitador de la vegetación nativa en lo relacionado a la proporción de sombra, humedad del suelo, así como el aporte de materia orgánica. Por otro lado, Günter (2009) argumenta que especies de valor maderero pertenecientes al grupo de especies de sucesión media (*Tabebuia*, *Cedrela* y *Juglans*) requieren de baja protección para su desarrollo comparado con la cobertura densa de *Pteridium arachnoideum* de Llashipa. En este mismo contexto Pedraza y Linera (2003) manifiestan que la presencia de un estrato arbóreo abierto mejora las condiciones del microclima, minimizando los efectos de la fuerte radiación solar. Por su parte Otsamo et al. (1997) manifiestan que los Pastos pueden realmente ser competitivos y causar alta mortalidad en especies arbóreas en muchos casos.

T. chrysantha a los 60 meses de plantación exhibe los mayores promedios en Altura (47,8 cm), Diámetro basal (1,6 cm) en el Arbustivo. Sin embargo, estos crecimientos son relativamente bajos en comparación con otras especies; este crecimiento según Günter (2009) es debido al efecto temporal del estado inicial de plantación; así mismo, Aguirre (2007) manifiesta que *T. chrysantha* en competencia con la vegetación de su alrededor invierte recursos en la producción de biomasa en sus raíces que sobre el suelo y que a partir de años posteriores mejora su crecimiento, además, manifiesta que un razón para el bajo crecimiento de las especies tolerantes a la sombra, principalmente en fases tempranas de su desarrollo, es el hecho que ellos invierten sus recursos en producir madera de mejor densidad y calidad.

Los resultados del crecimiento son sustentados por Günter (2009) quien indica que las especies de sucesión media muestran similar o mejor desarrollo bajo llashipa o arbustos en comparación a los pastos.

En *T. chrysantha* se identificó la incidencia de hormigas cortadoras e insectos Chrysomelidae en el follaje. Aguilera (2001) manifiesta que el principal problema de plagas en *T. chrysantha* es con hormigas de los géneros (*Formica* spp. y *Atta* spp.) y de termitas (*Neotermes castaneus*). Además, se presentó coloraciones amarillentas en sus hojas, identificado como deficiencias nutricionales que concuerdan con el estudio realizado por Aguirre et al. (2006) quien manifiesta características similares en la calidad de las plántulas bajo dosel de plantación. En algunos casos se presentó una coloración blanquecina en el envés de las hojas, lo que caracteriza a la cochinilla y mosca blanca.

Sobrevivencia y Crecimiento de *Cedrela montana*

La documentación sobre las condiciones óptimas para el desarrollo de *C. montana* son escasos, por tal razón se ha visto conveniente relacionar con las características de *C. odorata*, de ello la mayor sobrevivencia de *C. montana* (59,5 %) en este estadio puede ser explicada por que durante la etapa de plántula puede tolerar la competencia, aunque se clasifica como intolerante a la competencia y la sombra durante la etapa de brinzal (Cintrón 1990), a pesar que el sitio está cubierto por *Pteridium arachnoideum* ampliamente conocida por especie invasora y por competir con las especies nativas por la humedad del suelo, los nutrientes y la luz, en ocasiones pudiendo excluirlas (Ramírez et al. 2007). Así también Günter (2009) a los 36 meses logró el mejor desarrollo en el estadio Llashipa que posee alto N, Mg, Mn, y baja disponibilidad de P.

Además no se registró el ataque de *Hypsipyla*, aunque esta situación según Cintrón (1990) se evidencia preferiblemente en plántulas que excedan los 2 m. de altura.

El mayor registro de crecimiento de *C. montana* ocurrió en el estadio, a pesar de tener el menor número de plantas es convalidado por los resultados obtenidos por Gunter (2009) quien a los 36 meses bajo su estudio de cluster en suelos determina en las condiciones del estadio Pastos (alto contenido de Mn, y bajo P) presentó el mejor

desarrollo que el estadio Llashipa (alto contenido de N, Mg, Mn y baja disponibilidad de P). Cintrón (1990) manifiesta que en algunas pruebas *Cedrela* creció mejor en los suelos enriquecidos con los restos quemados del bosque secundario. Günter (2009) a los 36 meses de plantación manifiesta que *C. montana*, mostró aceptable desarrollo bajo la cobertura del estadio Llashipa, lo que es similar a nuestros resultados y criterio, restando un poco la idea de algunos autores (Humphrey y Swaine 1997) que asumen que la llashipa dificulta la reforestación.

Los crecimientos registrados en este estudio son menores a los registrados para otras especies de *Cedrela*, por ejemplo Castillo et al. (1999), en plantaciones de 32 meses de edad, en condiciones de cielo abierto registraron los siguientes datos: para *C. saltensis* una altura de 1,25 m.; *C. fissilis* una altura de 1,0 m.; *C. balansae* una altura de 1,76 m.; y *C. odorata* una altura de 1,70 m valores de referencia muy superiores a los registrados en nuestro estudio con *C. montana* con una altura promedio de 57,73 cm. El bajo crecimiento registrado en altura en los tres tipos de uso del suelo puede ser explicado por las observaciones de campo donde el tallo murió lentamente, rebrotando nuevamente a partir de la base difiriendo su altura. El cedro es capaz de crecer nuevamente después del desmoche (un nuevo crecimiento terminal parcial después de un daño moderado por el viento o una muerte de terminales parcial) (Cintrón 1990).

CONCLUSIONES

Del análisis de los datos, las conclusiones preliminares a las que se ha podido llegar son:

El crecimiento de las dos especies forestales nativas está en función del tipo del uso del suelo, debido a que cumple con los requerimientos de la especie en la cantidad de materia orgánica, humedad relativa y competencia. Además la cobertura arbórea y arbustiva favorece la sobrevivencia y crecimiento de las especies, debido a la cantidad de luz requerida por las especies.

AGRADECIMIENTOS

A la fundación Alemana para la Investigación DFG por su apoyo financiero y técnico, A la Blga. Ximena Palomeque e Ing. Luis Sinche por su valiosa ayuda en la ejecución y análisis estadísticos.

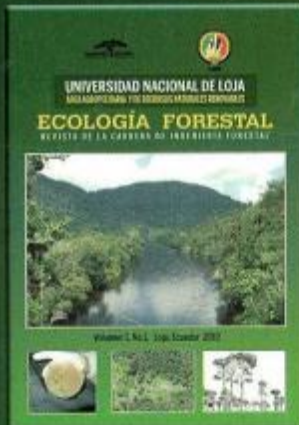
LITERATURA CITADA

- AGUILERA M. (2001) *Tabebuia chrysantha*. SIRE.
- AGUIRRE N., S. GÜNTER, M. WEBER Y B. STIMM 2006. Enriquecimiento de plantaciones de *Pinus patula* con especies nativas en el Sur del Ecuador. *Lyona* 10(1), 17-29
- AGUIRRE N. 2007. Silvicultural contributions to the reforestation with native species in the Tropical Mountain rain forest region of South Ecuador. Dissertation, Institute of Silviculture, Technical University München. 150 pp.
- AGUIRRE N., C. ORDÓÑEZ Y R. HOFSTEDÉ 2002. Comportamiento inicial de 18 especies forestales plantadas en el páramo. Reporte Forestal Nº 7. Quito, Ecuador.
- AÑAZCO M. 1996. El Aliso. Proyecto de desarrollo forestal campesino en los Andes de Ecuador. Quito, Ecuador. 7 - 12, 22 pp.
- BENDIX J., J. HOMEIER, E. CUEVA, P. EMCK, S. BRECKLE, M. RICHTER Y E. BECK 2006. Seasonality of weather and tree phenology in a tropical evergreen mountain rain forest. *International Journal of Biometeorology* Nº 50, 370-385 pp.
- BRUMMITT N. Y E LUGHADHA 2003. Biodiversity: Where's hot and where's not. *Conservation Biology* 17 (5), 1442-1448.

- CALVA E. Y D. CHURO 1989. Estudio de *Pestalotiopsis guepinii* (Desm). Stey en la plantación de *Pinus patula* del Sector Villonaco-Loja. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Loja, Ecuador. 92p.
- CASTILLO E., M. ZAPATER Y N. GIL 1999. Distribución, Ecología y Silvicultura de los Cedros en la Selva Subtropical de Salta y Jujuy. Estación de Cultivos Tropicales INTA Yuto, Yuto, Jujuy, Argentina.
- CINTRON B. 1990 *Cedrela odorata* L. In: Burns, R.M., Honkala, B. H., (eds.) Silvics of North America: 2. Hardwoods. Agric. Handbook. 654. Washington, DC.
- DAÑOBEYTIA F., S. TACHER, H. RIVERA; N. MARCIAL, D. DOUTERLUNGNE Y L. MENDOZA 2007. Establecimiento de seis especies arbóreas nativas en un pastizal degradado en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Revista Ecología aplicada volumen 6 n.1-2, diciembre. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 9 pp.
- FAO 2006. Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome
- GÜNTER S., P. GONZÁLEZ, G. ALVAREZ, N. AGUIRRE, X. PALOMEQUE, F. HAUBRICH Y M. WEBER 2009. Determinants for successful reforestation of abandoned pastures in the Andes: Soil conditions and vegetation cover. Forest Ecol. Manage. (2009), doi:10.1016/j.foreco.2009.03.042.
- HUMPHREY J. Y W. SWAINE 1997. Factors affecting the natural regeneration of *Quercus* in Scottish oakwood. Competition from *Pteridium aquilinum*. Journal of Applied Ecology 34, 577-584.
- OTSAMO, A., G. ADJERS, SASMITO, T. HADI, J. KUUSIPALO Y R. VUOKKO 1997. Evaluation of reforestation potential of 83 tree species planted on *Imperata cilíndrica* dominated grassland. New Forests 14, 127-143.
- PEDRAZA R. Y W. LINERA 2003. Evaluation of native tree species for the rehabilitation of deforested areas in a Mexican cloud forest. Institute of Ecology. Xalapa, Veracruz. México. New Forests 26. Kluwer Academic Publishers. 83-99 pp.
- RAMÍREZ M., B. GARCÍA, Y A. SEGOVIA 2007. Helechos Invasores y Sucesión Secundaria Post-Fuego. Ciencias, Enero-marzo, N° 085. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 18-25 pp.
- SIERRA R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD y Ecociencia. Quito, Ecuador. 194 pp.

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

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

