

ISSN: 1390-6135



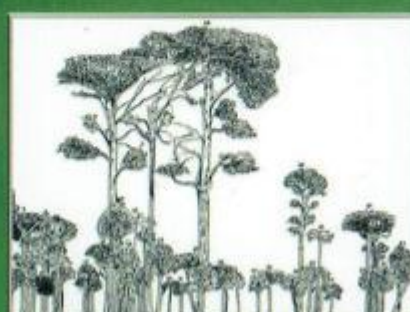
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

# **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*



# CALENTAMIENTO GLOBAL Y SUS IMPLICACIONES EN EL ECUADOR

*Nikolay Aguirre<sup>1\*</sup> Zhofre Aguirre<sup>2</sup> y Tatiana Ojeda<sup>3</sup>*

## INTRODUCCIÓN

El hombre desde sus inicios se apropió de la naturaleza para poder sobrevivir, hizo suyo el espacio, la energía y las materias primas. A través del trabajo modifica la naturaleza positiva o negativamente. En estas circunstancias se puede anotar que los problemas ambientales obedecen a dos razones: a) Al incremento poblacional, inequidad, desigualdad y pobreza que obliga a la gran mayoría de seres humanos a ejercer mayor presión sobre la naturaleza, ya que están obligados a extraer bienes más abundantes, para cubrir requerimientos de: alimentación, vestido, vivienda, salud. b) A la producción de mercancías y servicios, concebida bajo el principio de rentabilidad, establecida por relaciones costo/beneficio, con la tendencia de maximizar las ganancias y acumular capital, que ha generado la diferenciación social y la concomitante ruptura con la naturaleza que es explotada hasta su destrucción.

A lo largo de sus más de cuatro mil millones de años, la Tierra ha sufrido alteraciones climáticas significativas que han afectado a todas las formas de vida del planeta, pese a que la temperatura media ha variado unos cinco o seis grados entre una época y otra. A comienzos del siglo XIX las observaciones de Joseph Fourier y luego de John Tyndall permitieron saber que la Tierra retenía calor y que el gas metano y el dióxido de carbono eran tan opacos que impedían el paso de los rayos infrarrojos, causando un calentamiento natural que luego se atribuyó a la quema de combustibles y la emisión de CO<sub>2</sub> (Gómez y Torres 2008).

El conocimiento a profundidad de las causas y efectos del cambio climático, ha sido fruto de una serie de acciones globales, entre las que se destacan: i) la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada en 1979, ii) la creación del Panel

<sup>1</sup> Profesor Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja, nikoaguirrem@yahoo.com

<sup>2</sup> Profesor Carrera de Ingeniería Forestal, Responsable del Herbario Reinaldo Espinosa, UNL.

<sup>3</sup> Investigadora del Proyecto MICCAMBIO, Universidad Nacional de Loja.

\* Autor para correspondencia



Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), iii) la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el Protocolo de Kyoto, etc. Estas acciones han apoyado al conocimiento científico del problema y desarrollar acciones para enfrentar el calentamiento global.

## CONCEPTUALIZACIÓN

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), en su artículo 1, define al **cambio climático**, como: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. La CMCC distingue entre 'cambio climático' atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y 'variabilidad climática' atribuida a causas naturales.

### ¿Qué es el efecto Invernadero?

El efecto invernadero es un fenómeno natural en el que una parte de la energía solar emitida por la tierra es absorbida y retenida en forma de calor en la baja atmósfera. Los gases de efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la *troposfera* terrestre, a esto se denomina **efecto invernadero natural**. Pero la excesiva presencia y concentración

de los *gases de efecto invernadero* (GEI) que absorben la *radiación infrarroja*, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia *atmósfera*, debido a los mismos gases, y por las nubes, produce un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, hace que lo que es normal se vuelva insostenible con el incremento de la temperatura, porque los gases se quedan atrapados en la atmósfera, provoca incremento en la temperatura.

### ¿Qué es el efecto Calentamiento Global?

Es un proceso natural en el que parte de los rayos del sol que llegan a la superficie del suelo y al no existir suficiente capa vegetal que los absorba, se reflejan y son reemitidos hacia el espacio en forma de calor, éstos quedan atrapados en la atmósfera por la acción de gases contaminantes como: CO<sub>2</sub>, CO, SO, Nox, que forman una capa densa, conocido como efecto invernadero, dando como resultado cambios climáticos drásticos como: incremento de temperatura, presencia de lluvias, etc., produciendo en forma general el calentamiento de la tierra (IPCC 2007, CORDELIM 2008)

Por esta razón en los actuales momentos, debido a la acumulación excesiva de GEI, provenientes de las actividades humanas, se está viviendo un efecto invernadero artificial, que se conoce en términos de cambio climático como: **Calentamiento Global**. La figura 1 ilustra este proceso en la tierra.



Figura 1. Esquema del efecto invernadero que produce en general el calentamiento de la tierra (Fuente: Universidad de Oxford 1996).



**Gases que forman el efecto invernadero (GEI)**

El principal gas de efecto invernadero es el CO<sub>2</sub>; su concentración ha aumentado en un 32% desde la revolución industrial. En el Cuadro 1 se presentan la lista de los GEI, y en el Cuadro 2 datos de las emisiones para el Ecuador.

Cuadro 1. Gases que forman el efecto invernadero y fuentes de emisión.

	Gases	Fuentes	Potencial de calentamiento	Contribución al calentamiento
Gases de origen natural	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos de manufactura, como la producción de cemento y acero, cambio de uso del suelo (deforestación)	1	54
	Metano (CH <sub>4</sub> )	Descomposición anaeróbica en cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol, escape de gases en minas y pozos petroleros	21	12
	Oxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles fósiles	310	6
Gases antropogénicos	Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Emitidos en procesos de manufacturas y usados en refrigerantes	140-17 700	
	Perfluorocarbonos (PFCs)	Emitidos en procesos de manufacturas y usados en refrigerantes	6500-9200	
	Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	Emitidos en procesos de manufacturas donde se usa como fluido dieléctrico	23 900	

Cuadro 2. Emisiones de gases efecto invernadero en el Ecuador durante el periodo 1990-2000.

Gases de Efecto Invernadero	Valores de las concentraciones de GEI en Gigagramos (Gg)		
	1990	1994	2000
Metano (CH <sub>4</sub> )	115,8	138,1	109,0
Monóxido de carbono (CO)	1 013,3	1 208,2	951,0
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	83 816,6	95 021,1	172 320,0
Oxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	0,8	0,9	1,0
Nitratos (Nox)	28,8	34,3	27,0
<b>Total general</b>	<b>84 975,3</b>	<b>96 402,6</b>	<b>173 408,0</b>

Fuente: MAE 2009



### Fluctuaciones de la temperatura

Se ha estimado que la temperatura superficial global promedio se incrementará de 1,4 a 5,8 °C de 1990 a 2100, con una media de 0,6°C por década. La temperatura de los océanos y mares provocará que el nivel de los mares se incremente de 0,09 m a 0,88 m en el mismo periodo. La década de los años ochenta ha sido la más calurosa desde que se empezaron a tomar mediciones globales de la temperatura y los científicos están de acuerdo que, para el año 2020, la temperatura habrá aumentado en 1,8°C (incluso 4°C) (IPCC 2007).

### CAUSAS Y CONSECUENCIAS

Una de las principales causas del cambio climático es el incremento de Gases de Efecto Invernadero (GEI) generado por actividades humanas, como: la quema de combustibles fósiles, la deforestación, el cambio de uso del suelo, granjas pecuarias, pozos petroleros, etc. (IPCC 2007, BM 2009, FAO 2009, Richardson *et al.* 2009, Risto *et al.* 2009). Los GEI atrapan la radiación solar de onda larga causando un efecto de calentamiento gradual alrededor de la Tierra, una vez que éstos llegan a la atmósfera no desaparecen, permaneciendo allí durante décadas (CAN 2007, IPCC 2007, CORDELIM 2008).

Los GEI han experimentado un aumento en los últimos 100 años. Debido principalmente a las altas emisiones de CO<sub>2</sub> que se han incrementado en un 80 % entre 1970 y 2004; y por el incremento en las concentraciones mundiales de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O derivadas de las actividades humanas con mayor intensidad a partir de la revolución industrial (IPCC 2007, UNFCCC 2007, BM 2009a).

América Latina contribuye con el 5,3 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundial y su participación en el calentamiento global es mínimo, el Ecuador es uno de los países con menos emisiones per cápita (SGCAN *et al.* 2007, SENPLADES *et al.* 2007). Según el Banco Mundial (2009b), los países en vías de desarrollo, están mayormente amenazados a los impactos del cambio climático, en razón que presentan menos capacidad de resistencia a los riesgos climáticos. Predicciones de los impactos del cambio climático en la región del Pacífico ecuatorial argumentan que la precipitación anual en esta región se incrementará en al menos un 20 % (Bates *et al.* 2008). Ejemplo, fenómenos como

el Niño que ocurrió entre 1997-1998 que afectó severamente al Ecuador, con pérdidas económicas que superaron los 2,8 billones de dólares. También a inicios del 2008, el Ecuador sufrió lluvias e inundaciones drásticas, las cuales afectaron a 13 provincias donde se presentaron considerables pérdidas en los sectores agropecuarios y de infraestructura, cuyos efectos se sintieron especialmente en las zonas rurales y, productores y jornaleros agrícolas fueron los más afectados (Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas 2008).

En el Ecuador el cambio climático se evidencia a través de cambios en la distribución temporal y espacial de las precipitaciones (figura 3); en el incremento de la temperatura, en el retroceso de los glaciares (El Cotopaxi en 30 años de observación ha disminuido su capa de hielo en 200 m de altitud) y en el incremento del nivel del mar que conlleva a inundaciones; sequías, deslizamientos; afectación en la provisión de agua en los sectores urbanos, rurales, agrícolas, energéticos y para los ecosistemas; intrusión de agua salada a las cuencas hídricas y los acuíferos (DNCCPCS 2009). Con relación a los patrones de humedad según el GTP (2006 y 2008) en el Ecuador las zonas húmedas disminuirán; mientras que las zonas secas aumentarán en aproximadamente 14%, especialmente en las provincias de: El Oro, Guayas, Manabí, Chimborazo, Bolívar y Loja. Por otro lado, también se prevén disminuciones de cultivos, manglares, áreas urbanas y suministro de agua, con pérdidas económicas que pueden superar los \$ 2 billones (BM 2009, CEPAL 2009).

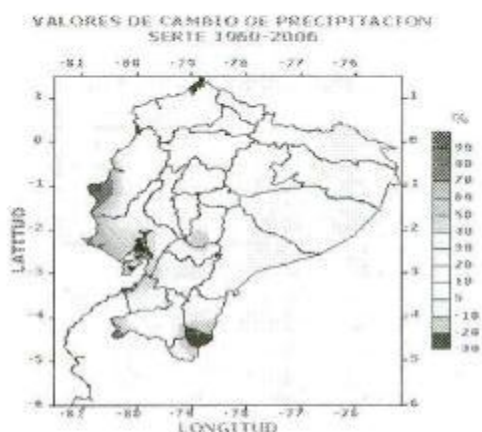


Figura 2. Valores de cambio de la precipitación en el Ecuador serie 1960-2006. Se observa, aumentos en la zona central costera y disminuciones en la Amazonía (DNCCPCS 2009).



**Estrategias globales y locales para enfrentar el cambio climático**

Las dos estrategias más difundidas como mecanismos de respuesta al cambio climático, constituyen la mitigación y la adaptación.

La **adaptación** al cambio climático, es el ajuste de los sistemas naturales o humanos para reducir en forma sostenible muchos de los impactos adversos de ese cambio y aumentar los impactos beneficiosos, aunque ambos tienen su costo y dejan daños residuales (IPCC 2001, Klein *et al.* 2007, Risto *et al.* 2009). La adaptación es una actividad que debe estar estrechamente conectada con la políticas de mitigación (Risto *et al.* 2009), y requiere ser planteada como una estrategia a mediano o largo plazo de forma sostenida, según cada sector o sistema.

La **mitigación** es una intervención antrópica destinada a reducir las fuentes de GEI (Klein *et al.* 2007). Debe estar relacionada a la generación de políticas y tecnologías que permitan limitar y evitar las emisiones de GEI, al igual que una serie de actividades encaminadas a eliminar dichos gases de la atmósfera. Las medidas de mitigación que se pueden desarrollar están enfocadas a mejorar la eficiencia del suministro, distribución y reemplazo de carbón por gas, energía nuclear, calor y energía eléctrica renovables; manejo de los cultivos y de las tierras de pastoreo para incrementar el almacenamiento de carbono en el suelo; y el secuestro de carbono a través de la forestación; reforestación; gestión de bosques naturales y disminución de la deforestación (IPCC 2007, CORDELIM 2008).

**LITERATURA CITADA**

BATES, B; KUNDZEWICZ, Z; WU, S; PALUTIKOF, J. 2008. El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra. Disponible en: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch). (Consultado 26.06.09)

BANCO MUNDIAL. 2009a. Desarrollo con menos carbono. Respuestas Latinoamericanas al

desafío del cambio climático. Disponible en: [www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org) (Consultado 01.06.09).

BANCO MUNDIAL. 2009b. Desarrollo y cambio climático. Versión preliminar. Disponible en: [www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org) (Consultado 20.09.09).

Comunidad Andina de Naciones (CAN). 2007. Clima Latino. Disponible en: [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org) (Consultado 05.06.2009).

CORDELIM (Corporación para la Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Ecuador). 2008. El fenómeno del calentamiento global. Disponible en: [www.cordelim.net](http://www.cordelim.net). (Consultado 03.05.08).

DNCCPCS. 2009. El cambio climático en el Ecuador. Información Ministerio del Ambiente.

ENVIRONMENTAL CHANGE NETWORK (ECN). 2009. Climate change impacts evidence from ECN sites. Consultado 19.06.09. Disponible en [www.ecn.ac.uk](http://www.ecn.ac.uk)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO) 2009. Revista internacional de silvicultura en industrias forestales. Vol 60. Disponible en: [www.fao.org/forestry/unasyuva](http://www.fao.org/forestry/unasyuva) (Consultado 01.07.09)

GÓMEZ, A.; TORRES, J. 2008. Adaptación al cambio climático: De los fríos y los calores en los Andes: Experiencias de adaptación tecnológica en siete zonas rurales del Perú. Lima, Perú. 154 p. Disponible en: [www.crid.org.cr](http://www.crid.org.cr) (Consultado 17.06.09)

GRUPO DE TRABAJO EN PÁRAMOS DEL ECUADOR (GTP) 2008. Cambio Climático. Disponible en: <http://paramosecuador.org.ec>. (Consultado 12.07.09)

INTERNATIONAL PANEL CLIMATE CHANGE (IPCC) 2001. Tercer Informe de Evaluación Cambio climático 2001. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. 92 p.

INTERNATIONAL PANEL CLIMATE CHANGE (IPCC) 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://www.ipcc.ch>. (Consultado 12.07.08)

NACIONES UNIDAS. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Nueva York. EE.UU. 26 p.

NACIONES UNIDAS, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Organización Meteorológica Mundial, Organización Mundial de la Salud, Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones, y Secretaría sobre el Cambio Climático. 2004. Carpeta de información sobre el cambio climático. Disponible en [unfccc.int](http://unfccc.int) (Consultado 20.05.08)

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) 2007. Cambio Climático y Diversidad Biológica. Disponible en: [www.biodiv.org](http://www.biodiv.org) (Consultado 05.13.09)

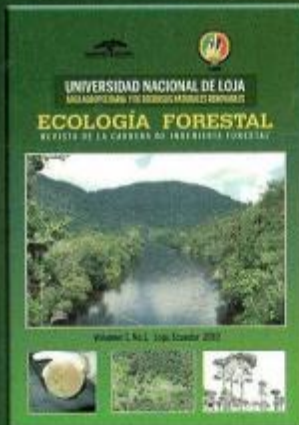
RISTO SEPPÄLÄ, ALEXANDER BUCK AND PIA KATILA (eds.) 2009. Adaptation of Forests and People to Climate Change. A Global Assessment Report. IUFRO World Series Vol. 22. Helsinki. 224 p. Disponible en [www.iufro.org](http://www.iufro.org) (Consultado 20.06.09)

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 2007. Unidos por el clima. Disponible en: [www.sscip.org](http://www.sscip.org) (Consultado 26.06.09).



# 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

