



# PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE BOSQUES, RECURSOS GENÉTICOS FORESTALES Y AGROFORESTERÍA



## *Memorias del Evento*

PROGRAMA NACIONAL DE FORESTERÍA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Quito, junio de 2015

**Editores:** Grijalva Olmedo Jorge, Ramos Veintimilla Raúl, Vera Vélez Roy; Barrera Aguilar Paulo; Sigcha Morales Franklin.

**Comité Técnico**

Comité de Publicaciones de la Estación Experimental Santa Catalina:

Ing. David Galarza

Ing. Iván Reinoso

Ing. Ricardo Limongi

**Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias**

**Programa Nacional de Forestería**

**Panamericana Sur. Km 1. Sector Cutuglahua, Quito-Ecuador**

**Teléfono: (593) 269 0692**

**Edición electrónica localizable en las páginas:** [www.bosquesyagroforesteriainiap.com](http://www.bosquesyagroforesteriainiap.com)  
[www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec)

**Forma de citar este documento:** Grijalva, J.; R. Ramos; R. Vera; P. Barrera y F. Sigcha (eds). 2013. Primer Encuentro Nacional de Bosques, Recursos Genéticos Forestales y Agroforestería. Memorias del Evento. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador. 318 p. Publicación Miscelanea No. 425

**Registro ISBN: 978-9942-13-642-8**



## CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES (BOSQUES Y PÁRAMOS) COMO HERRAMIENTA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

Wilfrido Haro<sup>1</sup>, Jorge Caranqui<sup>2</sup>, Diana Bustamante<sup>1</sup>, Fabián Salas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo. (GADPCH)

<sup>2</sup>Herbario CHEP - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (ESPOCH)

[fsalas@chimborazo.gob.ec](mailto:fsalas@chimborazo.gob.ec)

**Palabras claves:** *Bosque, ecosistema, cobertura vegetal, ordenamiento territorial, composición de especies*

### Antecedentes

Para concertar la territorialización de la provincia, desde una perspectiva participativa, se planteó en el año 2011 la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) el cual está en vigencia desde el año 2012, este plan reúne **en macrozonas las áreas de influencia que son competencia del Gobierno Provincial, permitiendo advertir la necesidad de disponer de una herramienta que zonifique el territorio más específicamente, de allí nace la propuesta de realizar una zonificación económica – ecológica, que busca identificar áreas homogéneas de administración del territorio a menor escala (parroquias y/o comunidades), que incluyan áreas antrópicas, productivas, seminaturales y áreas de conservación.** El presente estudio pretendió afianzar la planificación de una forma más estratégica donde se articulen a todos los actores involucrados, con los beneficios ambientales que brinda principalmente el páramo y el bosque como sistemas de vida, a través de un eficaz ordenamiento territorial provincial.

### Objetivo

Reconocer y valorar con los actores sociales, económicos e institucionales, la importancia de los ecosistemas, paisajes y otros servicios asociados a éstos, para un modelo eficiente de gestión territorial del GAD Provincial de Chimborazo.

### Criterios de Trabajo

1. Zonificación con articulación basado en el mapa de ecosistemas, cobertura vegetal, uso de suelo y un análisis espacial de condiciones particulares de la provincia.
2. Consideraciones para una estrategia de fomento productivo, centrado en aspectos como clima, riego y factores culturales.
3. Clasificación del uso del suelo, con referencia a los sistemas actuales y sus problemas hoy y en perspectiva.
4. Estrategia social para impulsar cambio de usos del suelo o sistemas de producción, en el marco de la ZEE y PDOT, para lo que se levantarían en la línea base, variables culturales como sistemas de representación o autoridad, capital social o juventud.
5. Zonificación en base a criterios altitudinales para la zona baja, media y alta, considerando los limitantes que plantean las pendientes.
6. Compatibilizar, mediante el debate informado con actores territoriales, la propuesta de zonificación y regulación enfocados en los PDOT's parroquiales y cantonales.

### Metodología

La primera fase fue la recopilación de información de campo, iniciando con una reunión entre la parte botánica y geográfica, para establecer en base a mapas, imágenes satelitales, etc., los sitios de interés para el estudio botánico. A través de imágenes satelitales (RAPIDEYE 2009-2011) se determinan zonas con particularidades ecológicas diferenciables en las imágenes. Se realizó una supervisión de campo para corroborar los puntos previamente

señalados. Los mismos, se escogieron definitivamente, a juicio del equipo de trabajo conformado por los técnicos del GADPCH y el Curador del Herbario CHEP, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Es importante mencionar que los sitios seleccionados para el muestreo que estuvieron ubicados en áreas con varios niveles de intervención; se mantuvo una distancia mínima de 200 metros, perpendicular a la línea divisoria de cambio de uso de suelo, para tener una intervención antrópica mínima.

Para la evaluación cualitativa y cuantitativa se utilizó dos metodologías: para los bosques, se instaló una área de muestreo de 0.1 hectárea, divididos en 5 transectos de 50 x 4 m que es variante de los transectos realizados de Gentry (Phillips & Miller, 2002; Cerón, 2003), ya que estos eran de 10 juegos de transectos de 50 x 2m. Utilizando transectos amplios se reduce los efectos de micro hábitats en los resultados generales, y tomando en cuenta la fragmentación del bosque que en la actualidad ocurre; los transectos de 50 x 4m nos ayudan a estandarizar el área de muestreo. Los siete transectos son del igual tamaño, permitiendo una comparación entre ellos (Caranqui, 2013). Se tomó el DAP (diámetro a la altura del pecho) de las especies mayores a 5 cm para bosques montanos y 10 cm para bosques premontanos. Se colectaron especímenes botánicos de la mayoría de los individuos marcados (incluyendo todas las especies no identificadas en el campo), un duplicado para muestras infértiles y tres para muestras fértiles (Caranqui, 2013), esto con el objetivo de realizar una posterior identificación a nivel de especie. Para los páramos la metodología utilizada fue la propuesta por Pauli et al. (2003), para el proyecto GLORIA de la región europea, adaptada a los páramos andinos (Eguiguren, 2010). En cada cima se instaló cuadrantes de 5x5 m, que se usaron para el muestreo de la vegetación. Cada cuadrante se subdividió en parcelas de 1 x 1 m., las observaciones de vegetación se llevó a cabo únicamente en las cuatro parcelas de las esquinas o extremos, ya que los otros pueden quedar alterados por el pisoteo de los investigadores a lo largo del muestreo (Caranqui et al., 2013). De las 4 parcelas se escogieron totalmente al azar 1 unidad muestral, es decir se muestreo 1 m<sup>2</sup> por zona de muestreo. En cada uno de las parcelas de 1x1 m., se subdividieron en cuadrículas de 0.1 x 0.1m., para ello se utilizó un armazón de tubería PVC con un enrejado formado por hilos finos que delimitan 100 celdillas de 0,1 x 0,1 m., de acuerdo a la metodología del manual GLORIA adaptado por Rodríguez, (2011), con el fin de obtener la mayor cantidad de información para su posterior análisis (Caranqui et al., 2013). Dentro de las parcelas se levantó información referente al número de especies y la cobertura de cada una de ellas, esto sirvió para determinar la diversidad por familia, densidad, diversidad alfa y beta. Se colectaron especímenes botánicos de la mayoría de los individuos (incluyendo todas las especies no identificados en el campo) un duplicado para muestras infértiles y tres para muestras fértiles (Caranqui et al., 2013).

Para la identificación de las especies vegetales se la realizó mediante una comparación en seco con: especímenes herborizados del Herbario de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (CHEP), claves dicotómicas, bases de datos en línea del New York Botanical Garden (NY: <http://www.nybg.org/>), el Catálogo de Plantas Vasculares (Jørgensen & León-Yáñez, 1999) y la actualización se consultó en la base de datos Trópicos ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)) del Missouri Botanical Garden. El trabajo de identificación taxonómica fue realizado en su totalidad por el equipo de trabajo del Herbario de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (CHEP).

Para la caracterización de las zonas investigadas, se utilizó como base el Catálogo de Objetos Nacional, documento donde se describe las diferentes coberturas vegetales y su diversidad florística; se utilizaron métodos comparativos para la clasificación de ecosistemas, principalmente con las muestras obtenidas en cada sitio, se ordenaron según las especies registradas en cada uno de los ecosistemas que presenta el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, MAE (2013). En la ordenación no se suponen discontinuidades entre los hábitats y éstos se agrupan en series ecológicas o sistemas de coordenadas para reducir patrones complejos a formas simples e interpretables (Moreno, 2001); estos análisis se realizaron con datos de especies cualitativos (de presencia – ausencia) determinando a que ecosistema pertenece cada zona muestreada.

Para la zonificación económica y ecológica, se optó por utilizar el mapa de ecosistemas de la provincia como insumo principal junto con las herramientas antes mencionadas en los criterios de trabajo, dando importancia a tres áreas particulares biofísica-ambiental, socio económica y cultural, de allí se aplicó el cruce de diversas variables entre las cuales se destacan: ecosistemas y uso de suelo, NBI, capital social, riego, pendientes, altitud y ombrotérmico, cada una

de ellas respondiendo a la necesidad de obtener áreas lo más uniformemente posibles; de allí se priorizó cada una de las áreas para encontrar un equilibrio entre lo productivo y lo conservacional; en las áreas prioritarias se podrán planear los diferentes proyectos tanto agropecuarios como ambientales (dependiendo de su valoración y priorización); estas áreas se han trabajado hasta llegar a un nivel comunitario, siendo una herramienta muy específica de planificación rural.

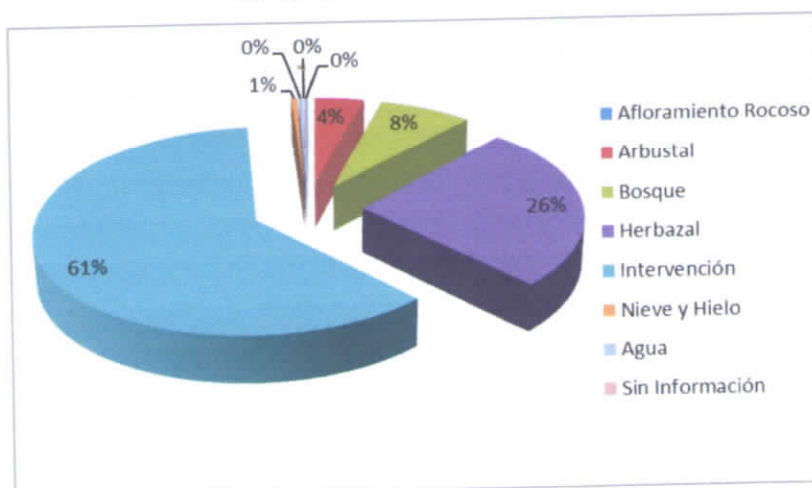
## Resultados

La diversidad encontrada en los bosques estudiados son de índice bajo a medio según el número de especies inventariadas, principalmente se debe a las actividades antropogénicas realizadas a través del tiempo, el bosque como ecosistema se encuentra fragmentado en parches de 20 has en promedio, manifestando una marcada heterogeneidad, determinándolos referentemente como únicos en un sentido particular de dominancia de las especies y su diversidad, de allí la trascendencia de proteger con fines de conservación el máximo número de fragmentos.

Con la finalidad de utilizar esta información como una herramienta oficial y homogenizar resultados, en relación a descripciones y nomenclatura de los ecosistemas de Chimborazo, se utilizó lo establecido en el Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental, MAE (2013), pues esta clasificación ha unido las experiencias de clasificaciones anteriores, generando mayor detalle de la información florística. El sistema de clasificación generó 17 ecosistemas dentro del territorio provincial. (Tabla N° 1)

El territorio de la Provincia de Chimborazo tiene, un área aproximada de 650.062,12 Has, mantiene una cobertura vegetal natural del 37,9% (246.421,67 has) entre arbustales, bosques y herbazales. Dentro de esta cobertura el Ecosistema de Páramo (herbazales) resulta además de ser el más sobresaliente, el que ocupa la mayor superficie con 169.030,01 ha., representa el 26%. Los restantes ecosistemas representan menos del 4% cada uno; sumados todos, ocupan un porcentaje menor a la cobertura de páramo, esto es el 10,57%, contrastada con la zona antrópica 60,95% que corresponde a las áreas intervenidas (396.195,73 has).

Gráfico 1. Territorio de la Provincia



Fuente: GADPCH (2013)

Estos datos nos han ayudado a trabajar en una propuesta de zonificación económica y ecológica, dentro de la cual se han detectado principalmente tres macrozonas: uso de conservación, uso de producción y uso especial; estas tres responden al enfoque que cada área debe tener para su mejor desarrollo y uso. La macrozona de conservación, objeto de nuestro estudio, se la ha subdividido en cuatro subzonas, respondiendo a la priorización realizada en talleres participativos con la gente y desde un criterio técnico del equipo de trabajo del Gobierno Provincial, las cuales son: Zona de importancia ecológica para protección, recuperación y manejo, Zona bajo acuerdo de conservación, Zona de Áreas Protegidas, y Zonas de importancia hídrica.

Tabla 1. Sistema de Clasificación de Sitios Visitados,

Sitios	Cantón	Parroquia	Clasificación Ecológica del MAE	Código
Igualata	Guano	San Isidro	Herbazal del Páramo	HsSn02
Ganquis Cuiquiloma	Riobamba	San Juan	Herbazal del Páramo	HsSn02
Cóndor Samana	Guano	San Andrés	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	HsNn02
Ruta del Hielero	Guano	San Andrés	Herbazal y arbustal siempre verde subnival del Páramo	Hs Nn03
El lirio	Colta	Columbe	Herbazal del Páramo	HsSn02
El Puyal	Colta	Sicalpa	Herbazal del Páramo	HsSn02
Maguazo	Riobamba	Pungala	Herbazal del Páramo	HsSn02
Tuilcha	Penipe	Candelaria	Arbustal siempre verde y Herbazal del Páramo	As Sn 01
Cubillin	Chambo	Chambo	Herbazal del Páramo	HsSn02
Pulucorral Guargualla	Guamote	Cebadas	Herbazal del Páramo	HsSn02
Pomacocho	Alausi	Achupallas	Herbazal del Páramo	HsSn02
Juval	Alausi	Achupallas	Herbazal del Páramo	HsSn02
Tambo Palitahua 1	Penipe	El Altar	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	BsAn01
Tambo Palitahua 2	Penipe	El Altar	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	BsAn01
San Francisco	Chambo	Matriz	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	BsAn01
Llucud	Chambo	Matriz	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes.	BsAn01
Bacun	Chunchi	Matriz	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsAn03
Pollongo	Colta	J. de Velasco	Bosque siempreverde Montano alto del Norte de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsAn03
Yunguilla Guangras	Alausi	Achupallas	Bosque siempreverde Montano alto del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes.	BsAn02

Chilincay Manuelita	Cumandá	Matriz	Bosque siempreverde piemontano de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsPn01
El corazón - Jaluví	Pallatanga	Matriz	Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsAn03
Palitahua	Penipe	Altar	Arbustal siempreverde montano del Norte de los Andes.	AsMn01
Guagal	Cumandá	Matriz	Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsBn04
El Carmen	Alausí	Multitud	Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes.	BsAn03
Bilbao	Penipe	Bilbao	Bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	BsMn01
Cuenca alta Mazar	Alausí	Achupallas	Bosque siempre verde montano del sur de la Cordillera Oriental de los Andes	BsMn 02
Puyal- H	Colta	Sicalpa	Herbazal húmedo montano alto superior de páramo	HsSn03
Las Abras boca toma	Guano	San Andrés	Herbazal húmedo montano alto superior de páramo	HsSn03
Pasquazo	Riobamba	San Juan	Herbazal húmedo montano alto superior de páramo	HsSn03
El arenal RFCH	Riobamba	San Juan	Herbazal húmedo Subnival de páramo	HsMn01
Laguna de Colta	Colta	Santiago de Quito	Herbazal inundable de páramo	HsSn04
Asaco	Guano	La Matriz	Herbazal y arbustal seco*	HsAs00*

\* Se ha considerado este ecosistema, aunque no se encuentra dentro del Sistema de Clasificación propuesto por el MAE.

Estas zonas nos han ayudado a definir, propuestas y proyectos que fueron encaminados con las categorías del uso de cada zona, estas categorías están englobadas en: de uso recomendado, no recomendado y de uso compatible; de este modo se han definido las actividades encaminadas a recuperar, proteger y manejar las áreas ambientales con las siguientes propuestas:

Plan de reforestación esta orientado en dos líneas de acción diferentes: la primera que es estimular a los productores agrícolas en el uso combinado de sistemas productivos, específicamente la silvopastura, agroforestería, agrosilvopastoriles, barreras vivas, entre otras; de tal manera que se mantenga la biodiversidad, y exista manejo de tierras en áreas que tienen problemas de erosión o degradación. La segunda alternativa será la reforestación a gran escala en áreas que pueden ser transformadas en plantaciones forestales con fines de conservación, estas áreas deberán tener un plan de manejo sustentable por cada población beneficiaria en este proyecto.

Como alternativas se han identificado dos propuestas: promoción de proyectos a través de los denominados mecanismos de desarrollo limpio (MDL), de Implementación Conjunta (IC) y de Actividades Implementadas Conjuntamente (AIC), como venta de servicios ambientales, estos mecanismos podrían considerarse como de incentivos económicos, considerando la imperiosa necesidad de un entorno limpio y equilibrado para asegurar que la provincia tenga un desarrollo sustentable. Además de identificar zonas para la creación de corredores biológicos que permitan un flujo o movimiento de los individuos, de fauna silvestre y de semillas de un fragmento a otro, garantizando así la regeneración natural, la repoblación de fauna silvestre, el cauce normal de cursos hídricos, entre otros.

Estas alternativas a corto, mediano y largo plazo, deben ser consideradas como un proyecto de interés provincial después de su aprobación dentro del presupuesto participativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Austin, M.P., 2002. Spatial prediction of species distribution: An interface between ecological theory and statistical modeling. *Ecol Model* 157, 101-118
- Caranqui, Jorge et al. 2013. Diversidad Y Similitud Arbórea De Los Bosques Montanos Altos De La Provincia De Chimborazo. En Herbario Escuela Superior Politécnica del Chimborazo - CHEP. Riobamba.
- Caranqui, Jorge. 2013. Diversidad Y Similitud De Los Páramos De La Provincia De Chimborazo En Ecuador. En Herbario Escuela Superior Politécnica del Chimborazo - CHEP. Riobamba.
- Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos "INEC" – Estadísticas Agropecuarias "ESPAC", Uso del suelo por categorías de Chimborazo 2011.
- Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Metodología para la Representación Cartográfica de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Eguiguren, P., Ojeda T., y Aguirre, N. A. (2010). Diversidad florística del ecosistema paramo del Parque Nacional Podocarpus para el monitoreo del cambio climático. Disponible en: Freire-Fierro, A., 2004. Botánica Sistemática Ecuatoriana. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri.



Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. Pp. 103-126. In: Churchill, S.P., H. Balslev, Forero, E., & Luteyn, J.L. (eds), Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. The New York Botanical Garden, Bronx

[http://www.unl.edu.ec/miccambio/wp-content/uploads/2010/07/Equiguren-Ojeda-2010\\_Diversidad-Flor%C3%ADstica-del-PNP\\_docx.pdf](http://www.unl.edu.ec/miccambio/wp-content/uploads/2010/07/Equiguren-Ojeda-2010_Diversidad-Flor%C3%ADstica-del-PNP_docx.pdf)

IDEAM. 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: Bogotá, D.C. p. 72.

León-Yáñez, S. 2000. La flora de los páramos ecuatorianos. En: La biodiversidad de los páramos. Serie Páramo 7: 5-21. GTP/Abya Yala. Quito.

Moreno, Claudia, 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Zaragoza. España vol. 1. Zaragoza, 84 pp

Pauli, Harald. et al. 2003. Manual para el trabajo de campo del proyecto GLORIA. Instituto de ecología y conservación biológica, Universidad de Viena. Disponible en: [http://www.gloria.ac.at/downloads/GLORIA\\_MS4\\_Web\\_espanol.pdf](http://www.gloria.ac.at/downloads/GLORIA_MS4_Web_espanol.pdf) (Consultado julio 10 del 2013)

Sayre, R., et al., A New Map of Standardized Terrestrial Ecosystems of the Conterminous United States, in Professional Paper 1768. 2009, U.S. Geological Survey p. 17.

Sierra, Rodrigo. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Quito – Ecuador.

Tropicos base de datos. Missouri Botanical Garden. [Consulta de internet 01 jul. 2013] <http://www.tropicos.org>