

Páramo

Órgano de Difusión del
Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador (GTP)

26

Forestación

(segunda entrega)

Septiembre de 2008

El Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador (GTP) es una plataforma de intercambio de información y discusión sobre el conocimiento, la conservación, el manejo y las políticas relacionadas con este ecosistema en el Ecuador y el mundo. El GTP nació en 1998 y su objetivo ha sido integrar a la mayor cantidad posible de organizaciones y personas interesadas en el páramo. EcoCiencia coordina sus actividades y mantiene contacto regular con todas las instituciones participantes, a la vez que fomenta la integración de nuevos miembros. La membresía es informal y el GTP no es una persona jurídica. Pueden ser miembros instituciones y organizaciones que tengan algún tipo de relación, directa o indirecta, con el páramo ecuatoriano. Actualmente el GTP cuenta con alrededor de 120 instituciones de muy diversa índole y se reúne regularmente cada tres meses. Esta publicación es el resultado de una de esas reuniones.

Las opiniones vertidas y datos presentados en estos textos son responsabilidad exclusiva de los/as autores/as respectivos/as.

Edición: *Patricio Mena Vásconez/EcoCiencia* y *Nadya Ochoa/EcoCiencia*

Diseño y diagramación: *Patricio Mena Vásconez/EcoCiencia* y *Editorial Abya Yala*

Logística: *Nadya Ochoa P. /EcoCiencia*

Transcripción de la reunión: *Nadya Ochoa P. /EcoCiencia*

Portada: *Pinos en los páramos del Chimborazo* © 2008 Patricio Mena Vásconez

ISBN 978-9978-22-764-0

ISSN 9978-22-477-7

Los números de la Serie Páramo se distribuyen gratuitamente a los miembros y pueden adquirirse en Abya Yala, sus distribuidores y las oficinas de EcoCiencia.

GTP



Coordinado por **EcoCiencia**
Francisco Salazar E14-34 y Coruña
Quito, ECUADOR
Telefax: 593-2-2522999
gtpcuador@ecociencia.org
www.paramosecuador.org.ec
www.ecociencia.org

Ediciones Abya Yala
Av. 12 de Octubre # 1430 y Wilson
Casilla 12-12-719
Telf. 593-2-2506247/2506251
editorial@abyayala.org
Quito, ECUADOR

TABLA DE CONTENIDOS

Presentación	
<i>Jorge Campaña</i>	1
Plantaciones Forestales y Producción de Servicios Ambientales	
<i>Kathleen Farley</i>	3
Determinación de Retención de Agua en los Suelos de los Páramos: Estudio de Caso en la Subcuenca del Río San Pedro, Cantón Mejía, Pichincha, Ecuador	
<i>Juan Carúa et al.</i>	27
La Experiencia de la Comuna Zuleta, Provincia de Imbabura	
<i>José Alvear</i>	47
Un Par de Conclusiones	
<i>Patricio Mena Vásconez</i>	65
Lista de Asistentes.....	69

PRESENTACIÓN

Jorge Luis Campaña
GTP/EcoCiencia

Luego de varios años, y respondiendo a las sugerencias de algunos sectores relacionados con el Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador, se vio oportuno volver a abordar la temática referida a la forestación en los páramos. En esta ocasión, con aportes de nuevas investigaciones realizadas tanto dentro como fuera del país, así como de las vivencias de poblaciones asentadas en los páramos y que han participado en programas de forestación, el presente documento muestra algunos resultados trascendentales que queremos compartir con ustedes.

Estamos convencidos que esto nutrirá el debate y estimulará para que las personas e instituciones relacionadas con los páramos en el Ecuador continuemos en la búsqueda de herramientas y mecanismos que aseguren la conservación y manejo sostenible de este importante ecosistema.

§

Reiteramos nuestro agradecimiento a los autores y autoras de estos textos, como también a los miembros del GTP por su valiosa participación, instándoles a mantener este rico espacio de análisis y reflexión.

PLANTACIONES FORESTALES Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

Kathleen A. Farley

Departamento de Geografía, San Diego State University,
San Diego, California, EE.UU.

INTRODUCCIÓN: LA HISTORIA DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

A escala mundial se ha puesto mucho esfuerzo en entender cómo fomentar un incremento en la cobertura forestal, sea a través de bosques secundarios o de plantaciones forestales. Como resultado de este esfuerzo, el área mundial de plantaciones forestales se ha incrementado más de un 40% entre 1990 y 2005, llegando a cubrir 139,1 millones de hectáreas en 2005 (van Dijk y Keenan 2007).

Dentro del Ecuador las plantaciones forestales empezaron a ser establecidas desde los finales de los 1800 y, con las pruebas forestales de los 1920s, las especies que crecían mejor en los ambientes ecuatorianos fueron escogidas y eventualmente promovidas. El pino radiata o de Monterey (*Pinus radiata*) fue una de las especies escogidas por su potencial de crecimiento rápido en la Sierra. Esta especie empezó a ser plantada en grandes extensiones desde los años de la década de 1960 y así continuó bajo varios programas gubernamentales dirigidos al fomento de la forestación (Tabla 1).

Tabla 1. Los programas principales de forestación en el Ecuador

<u>Iniciativa</u>	<u>Época</u>	<u>Metas</u>
Primeras plantaciones	Finales de los 1800s	Abastecimiento de leña y madera <i>control de la erosión</i>
Pruebas forestales	1920s	Producción de madera
Primeros programas auspiciados por el MAG	1970s	No especificadas
Convenios de Participación	1980s	Incremento de un recurso renovable Producción de "bienes y servicios"
FONAFOR/ Plan Bosque	1980s	Madera para la exportación
BID	1980s	Utilización de tierras de baja productividad Revitalización de los programas forestales gubernamentales
PLANFOR	1990s	Promoción de la reforestación
PROFAFOR	1990s –	Secuestro de carbono

Leyenda:

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería; FONAFOR: Fondo Nacional para la Forestación; IDB: Banco Interamericano de Desarrollo; PLANFOR: Plan Maestro de Forestación; PROFAFOR: Programa FACE de Forestación.

LOS EFECTOS BIOFÍSICOS DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

Tanto a escala mundial como a escala nacional se ha puesto mucho énfasis en *cómo* fomentar un incremento en el área de plantaciones forestales. Por el contrario, el *porqué* plantar ha recibido menos atención (Farley 2007). En el caso de las plantaciones establecidas en el Ecuador, algunos programas de forestación se han enfocado en metas económicas, como la producción de madera y la contribución al sector forestal para la producción interna y de exportación. En otros casos, estos programas especificaron metas biofísicas, incluyendo el control de la erosión y la secuestro de carbono, así como efectos mucho más generales tales como la producción de "bienes y servicios". Finalmente, en otros casos, ni metas económicas ni biofísicas fueron descritas y la forestación en si misma se utilizó como el objetivo (Tabla 1).

Con la mayoría de la atención enfocada en los factores políticos, económicos y sociales que influyen en promover las plantaciones forestales, los efectos biofísicos de las plantaciones, en muchos casos, han sido simplemente asumidos. Entre los efectos biofísicos frecuentemente esperados como resultado de las plantaciones forestales se encuentran (Rudel *et al.* 2005):

- el mejoramiento de la calidad del suelo,
- el mejoramiento de la calidad del agua,
- la protección de las cuencas hidrográficas y
- la secuestación de carbono.

Pero saber hasta qué grado estas expectativas son congruentes con la realidad requiere de un análisis de los datos existentes. Esto es esencial para entender si las plantaciones realmente contribuyen a la sostenibilidad. Como fue estipulado por Rudel *et al.* (2005), “[l]a contribución de una transición a una mayor cobertura forestal al proceso de crear una sociedad mas sostenible depende del efecto de la transición sobre la provisión de servicios ambientales”.

Según Rudel *et al.* (2005), los servicios ambientales típicamente esperados con un incremento en la cobertura forestal son el mejoramiento de:

- la calidad del suelo,
- la cantidad del agua y
- la calidad del agua.

Sin embargo, en el caso de plantaciones forestales en el Ecuador no existe mucha evidencia que demuestre que estas metas hayan sido logradas. Para entender mejor el caso ecuatoriano podemos evaluar tanto los datos ecuatorianos como los datos de otras partes del mundo. Específicamente, podemos preguntar:

1. ¿Son congruentes las expectativas con los datos de plantaciones en el Ecuador?
2. ¿Son congruentes las expectativas con los datos de plantaciones de otras partes de Sudamérica?
3. ¿Son congruentes las expectativas con los datos globales?

FUENTES DE DATOS

En este análisis se usaron tres fuentes de datos:

1. Un estudio en las plantaciones de pino en el páramo del Cotopaxi, Ecuador. Se estudiaron suelos en el páramo y en las plantaciones de pino adyacentes que tuvieron entre 5 y 24 años de edad. Se tomaron muestras de suelo al azar de 0-10 cm de profundidad, además de en cada horizonte hasta 1 m en dos calicatas por rodal. Los datos de este estudio fueron publicados en Farley *et al.* (2004) y Farley y Kelly (2004).
2. Un estudio en plantaciones de eucalipto en pajonales de Lavalleja, Uruguay y plantaciones de pino en pajonales de Córdoba, Argentina, con datos adicionales de Tacuarembó, Uruguay. Se usaron datos tomados de cuencas hidrográficas apareadas en pajonales y plantaciones de eucalipto o pino. Los datos de este estudio fueron publicados en Farley *et al.* (2008).
3. Datos de varios estudios de síntesis/metaanálisis globales sobre las plantaciones forestales, incluyendo Guo y Gifford (2002), Jackson *et al.* (2005) y Farley *et al.* (2005).

RESULTADOS

Calidad del suelo: carbono del suelo

La conversión de pajonales a plantaciones forestales permite la sequestración de carbono en la biomasa de los árboles, pero el efecto sobre el carbono de suelo varía de un sistema a otro (Guo y Gifford 2002). En aquellos casos donde las plantaciones han sido establecidas en suelos degradados, se puede observar un incremento en el carbono de suelo (Brown *et al.* 1986). Pero en el caso del páramo, donde el contenido de carbono suele ser muy alto, las plantaciones forestales pueden causar una pérdida de carbono de suelo. En el caso de Cotopaxi se observó una pérdida de 5 kg/m^2 de carbono, lo cual implica una redistribución de carbono debajo de la tierra a encima de la tierra. Este cambio en la ubicación del carbono influye en la estabilidad del sumidero (Figura 1) (Farley *et al.* 2004).

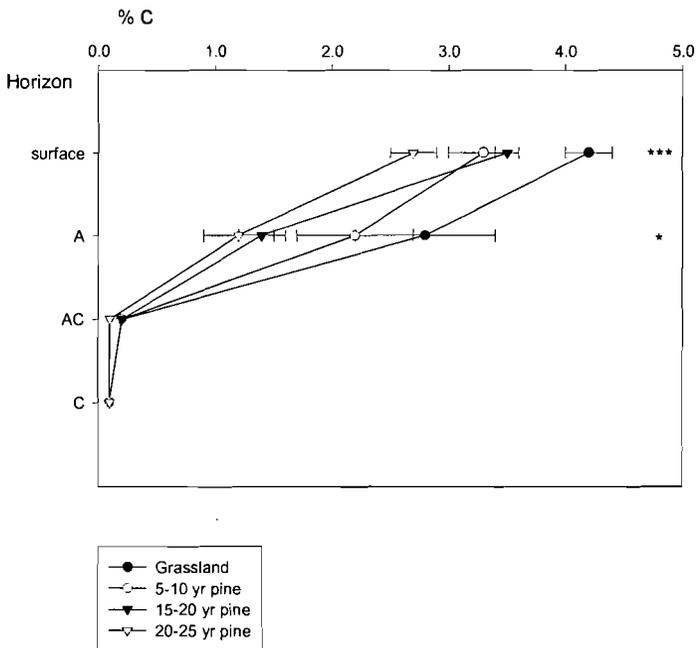


Figura 1. El carbono de suelo en el páramo y en las plantaciones de pino adyacentes en Cotopaxi (Fuente: Farley et al. 2004). *** $p < 0.001$, * $p < 0.05$

Traducción:¹

Horizon-horizonte; surface-superficie; grassland-pajonal; yr-años; pine-pino

El efecto visto en el páramo ecuatoriano es congruente con los resultados globales (Figura 2). El estudio de Guo y Gifford (2002) muestra que en los casos donde un pajonal fue convertido a una plantación forestal, el efecto promedio fue una pérdida de alrededor del 10% del carbono de suelo. Los resultados de Cotopaxi muestran la misma tendencia y dirección de cambio, pero con una pérdida mucho mayor, lo cual es algo esperado ante el alto contenido de carbono en los suelos del páramo. Estos datos también indican que en los sitios originalmente usados para la agricultura se ve un efecto muy diferente que en los sitios donde la cobertura original fue pajonal (Figura 2).

¹ La autora y los editores piden disculpas por la imposibilidad de traducir del inglés los textos directamente en el interior de las figuras. Se presenta la traducción junto a la leyenda en cada caso.

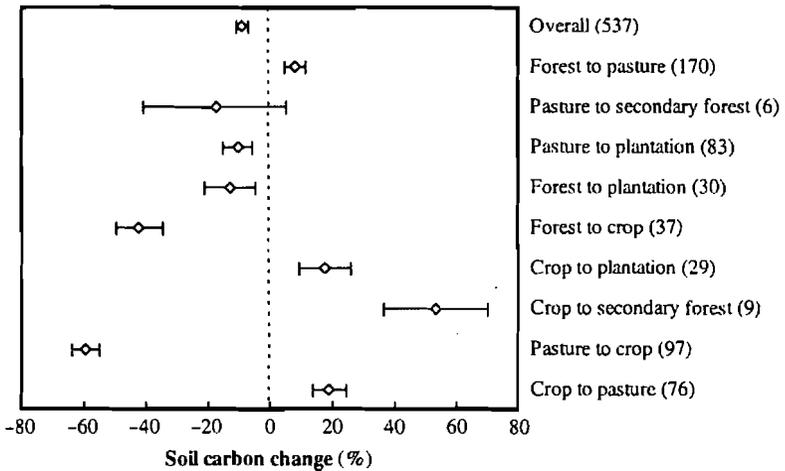


Figura 2. El cambio en carbono de suelo bajo varios tipos de cambio de vegetación en una síntesis global. (Fuente: Guo y Gifford 2002).

Traducción:

Overall-general; forest-bosque; pasture-pastizal; secondary-secundario; plantation-plantación; crop-cultivo; soil carbon change-cambio en el carbono del suelo

Esta comparación sugiere que el efecto esperado o asumido de la conversión de los pajonales a plantaciones forestales posiblemente surge de datos de sistemas agrícolas y no debe ser aplicado a sistemas de pajonal.

Calidad del suelo: acidificación del suelo

El pH del suelo tiene implicaciones importantes para la fertilidad y es una variable frecuentemente afectada por la forestación (Jobbágy y Jackson 2003). En el caso de Cotopaxi se observó un cambio muy rápido después del establecimiento de la plantación, con una pH de 0,3 menos bajo pino de 5-10 años que bajo el páramo (Figura 3) (Farley y Kelly 2004). Este cambio fue observado en la superficie del suelo, entre 0 -10 cm, un patrón que sugiere un incremento de insumos de ácidos orgánicos de la hojarasca del pino (Jobbágy y Jackson 2003). En otras partes de Sudamérica se ha visto una tendencia de acidificación bajo plantaciones forestales con un patrón distinto; en el

caso de plantaciones de eucalipto en el Uruguay, el cambio de pH más significativo ocurrió entre 10-30 cm de profundidad, lo cual indica una acumulación de cationes en la biomasa, los cuales son exportadas del sistema como consecuencia de la cosecha (Farley *et al.* 2008).

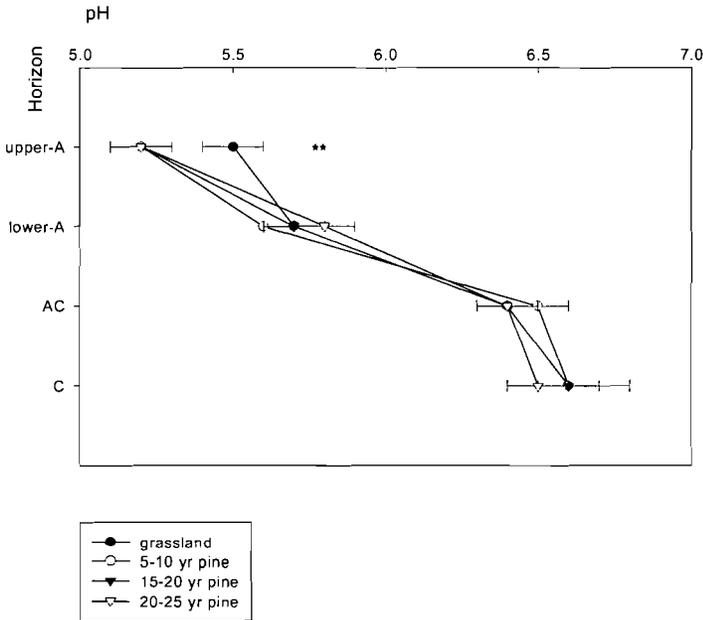


Figura 3. El pH de suelo en el páramo y en las plantaciones de pino adyacentes en Cotopaxi (Fuente: Farley y Kelly 2004). ** $p < 0.01$

Traducción:

Horizon-horizonte; upper A-A superior; lower A-A inferior; grassland: pajonal; yr-años; pine-pinos.

Una síntesis de datos globales de plantaciones forestales muestra que los datos de Cotopaxi y de Uruguay son parecidos a los de otros lugares. La síntesis global incluye datos de 52 estudios que comparan plantaciones forestales con pajonales o matorrales adyacentes (Jackson *et al.* 2005). El cambio promedio en pH después de la forestación en este juego de datos fue de -0.3, igual que en Cotopaxi (Figura 4).

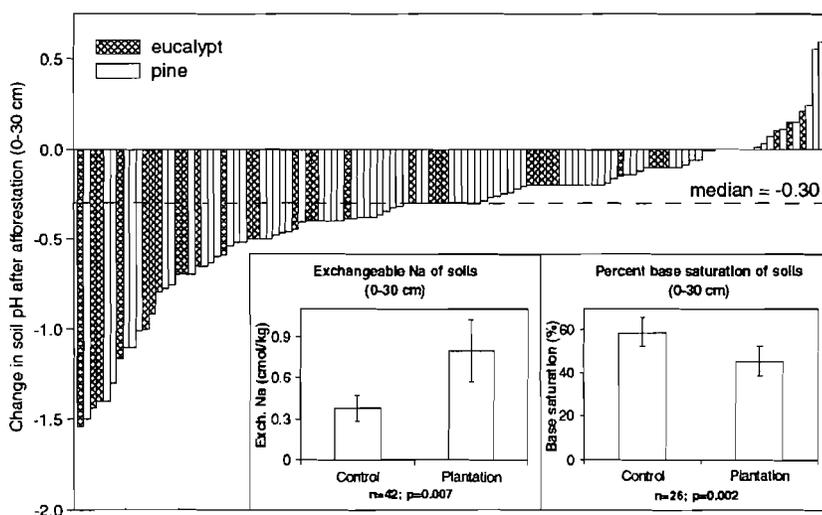


Figura 4. El cambio en pH de suelo después de la forestación en una síntesis global de plantaciones forestales (Fuente: Jackson et al. 2005).

Traducción:

Eucalypt-eucalipto; pine-pino; Change in soil pH after afforestation-Cambio en el pH del suelo tras forestación; Exchangeable Na of soils-Na intercambiable del suelo; Percent saturation of soils-porcentaje de saturación de los suelos.

Cantidad de agua

El tema del efecto de las plantaciones forestales sobre la función hídrica es tal vez donde la trasladación de la información científica a la política ha estado más ausente. La percepción común —que los árboles tienen un efecto positivo sobre la función hídrica en todos los casos— no ha sido consistente con el conocimiento de la hidrología forestal. En el caso del páramo, y también de otros sistemas de pajonal en Sudamérica, los datos sobre el flujo de agua después del establecimiento de plantaciones forestales son extremadamente escasos. Sin embargo, se pueden medir otras características que influyen en la función hídrica. En el estudio en Cotopaxi, se encontró que los suelos bajo los pinos de 20-25 años de edad retuvieron entre 39-63% menos agua que los suelos del páramo y que el efecto fue más fuerte bajo condiciones más secas (Figura 5).

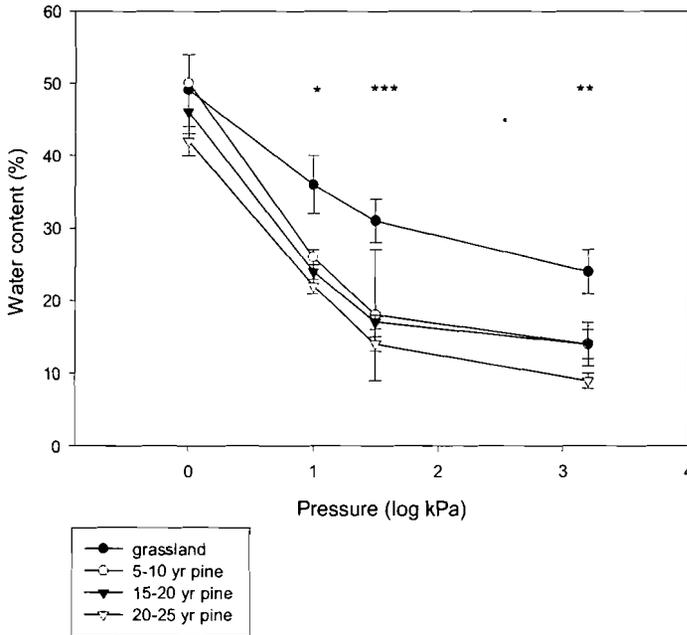


Figura 5. La retención de agua en el suelo del páramo y en las plantaciones de pino adyacentes en Cotopaxi (Fuente: Farley et al. 2004). *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Traducción:

Water content-contenido de agua; Pressure-presión; grassland-pajonal; yr-años: pine-pinos.

A pesar de la falta de datos locales o regionales sobre el efecto de la forestación en el flujo de agua, se pueden entender las tendencias a través del análisis de los datos que existen a escala global. En una síntesis global sobre el efecto de la forestación sobre el flujo de agua, que incluyó 26 juegos de datos con 504 observaciones, se observó una reducción en el flujo en un promedio de 44% después del establecimiento de plantaciones forestales (Figura 6) (Farley et al. 2005). Los datos indican que el eucalipto suele tener un mayor impacto que el pino y que la pérdida de flujo es mayor cuando la vegetación original es pajonal que cuando la vegetación original es matorral (Farley et al. 2005). Estas reducciones en flujo ocurren como consecuencia de dos mecanismos principales: un incremento de la evapotranspiración,

que ocurre con el crecimiento en el área total de hojas, y un mayor acceso al agua profunda, que ocurre a través del crecimiento de raíces más profundas.

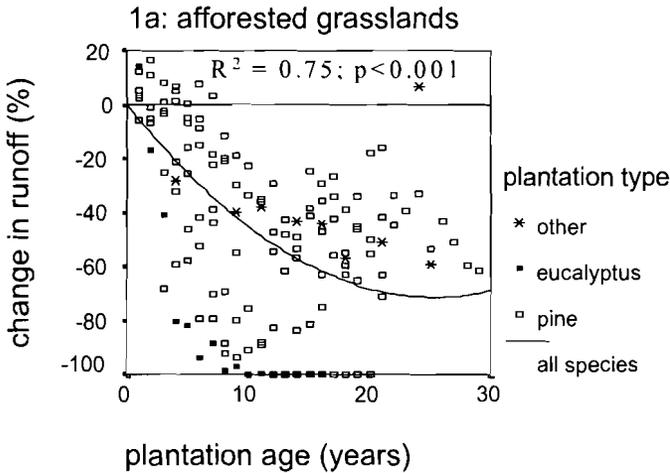


Figura 6. El cambio en el flujo de agua después de la forestación de pajonales con pino, eucalipto u otras especies en plantaciones entre 0-30 años de edad (Fuente: Farley et al. 2005).

Traducción:

Afforested grasslands-pajonales forestados; change in runoff-cambio en el flujo de agua; plantation age (years)-edad de la plantación (años); plantation type-tipo de plantación; other-otra; eucalyptus-eucalipto; pine-pino; all species-todas las especies.

Calidad de agua

Aun más escasos que los datos sobre el flujo de agua son aquellos sobre el efecto de la forestación sobre la calidad del agua. El efecto esperado o asumido es parecido al caso de la cantidad del agua –que los árboles siempre tienen un efecto positivo. Sin embargo, los datos no dejan un patrón tan claro. La mayoría de datos existentes son de casos de forestación en el norte de Europa y existen pocos datos provenientes de Sudamérica (Farley et al. 2008). Un estudio reciente donde se observaron los efectos de plantaciones de eucalipto en el Uruguay y plantaciones de pino en Argentina produjo un resultado

mixto. En el caso argentino, las tendencias fueron significativas solo en un caso de forestación observado, donde bajó el pH. En cambio, en el caso uruguayo, en siete de los ocho casos se observó la acidificación del agua en las cuencas forestadas (Figura 7). Los patrones observados indican que la acidificación es el resultado de la retención de cationes en la biomasa de los árboles y algunos datos preliminares donde se pudo comparar el pino y el eucalipto en un solo lugar, indican de que el eucalipto suele causar un efecto de acidificación más fuerte. Sin embargo, hace falta hacer más estudios que incluyan más indicadores de la calidad del agua y que incluyan un mayor número de lugares donde se pueda comparar el efecto de especies forestales diferentes.

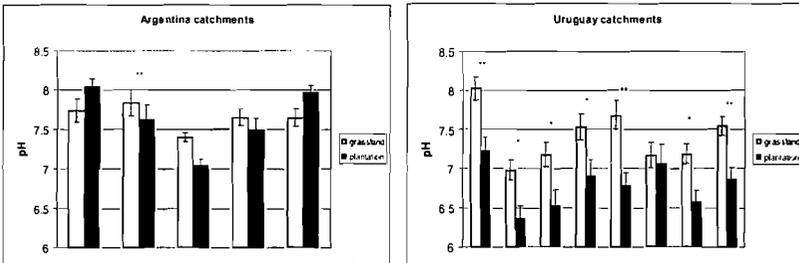


Figura 7. La diferencia en pH en las acequias de cuencas apareadas de pajonal-pino en Argentina y pajonal-eucalipto en Uruguay (Fuente: Farley et al. 2008). ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Traducción:

Catchments-cuencas; grassland-pajonal; plantation-plantación.

LOS INTERCAMBIOS (TRADEOFFS)² ASOCIADOS CON LAS PLANTACIONES FORESTALES

Las plantaciones forestales en el Ecuador han proporcionado varios beneficios económicos a través de la venta de madera, la venta de productos no maderables como los hongos y, recientemente, la venta de créditos de carbono. A la vez, las plantaciones forestales han sido

² La palabra inglesa *tradeoff* se usa comúnmente en estos contextos y puede traducirse de varias formas al español; aquí se usa "intercambio", aunque también puede entenderse como "compromiso" o "desventaja". La connotación exacta debe quedar clara al leer el texto.

una fuente de leña importante para muchas comunidades en el país (Kenny-Jordan *et al.* 1999). En este sentido, algunas de las metas de los programas forestales han sido logradas; específicamente, estos programas han contribuido a las metas de producir madera para la exportación y abastecer leña. Sin embargo, estos beneficios han venido como parte de un intercambio (o *tradeoff*) de ciertos servicios ambientales. El tipo y la severidad del intercambio o compromiso dependen del uso de suelo y la cobertura vegetal antes del establecimiento de la plantación, de la especie plantada y también del clima y tipo de suelo donde se establecen las plantaciones. En el caso del páramo, el establecimiento de plantaciones forestales provee de ciertos bienes y servicios, pero va en desmedro de otros servicios, como la provisión del agua y la secuestación de carbono de suelo.

Es necesario priorizar los bienes y servicios deseados en el proceso de escoger el uso del suelo más apropiado y es necesario reconocer claramente cuáles servicios se pueden ganar y cuáles se pueden perder bajo los distintos usos. Los datos presentados muestran que los efectos observados después del establecimiento de las plantaciones forestales, en muchos casos, no son los esperados o asumidos. Al nivel político o de los dueños de la tierra, la decisión de fomentar o establecer plantaciones, respectivamente, debe ser tomada con un reconocimiento de los probables *tradeoffs*.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, S., A. E. Lugo y J. Chapman. 1986. Biomass of tropical tree plantations and its implications for the global carbon budget. *Canadian Journal of Forest Research* 16: 390-394.
- Farley, K. A. 2007. Grasslands to tree plantations: forest transition in the Andes of Ecuador. *Annals of the Association of American Geographers* 97(4): 755-771.
- Farley, K. A., E. G. Jobbágy y R. B. Jackson. 2005. Effects of afforestation on water yield: a global synthesis with implications for policy. *Global Change Biology* 11: 1565-1576.
- Farley, K. A., y E. F. Kelly. 2004. Effects of afforestation of páramo grassland on soil nutrient status. *Forest Ecology and Management* 195: 281-290.
- Farley, K. A., E. F. Kelly y R. G. M. Hofstede. 2004. Soil organic carbon and water retention following conversion of grasslands to

- pine plantations in the Ecuadorian Andes. *Ecosystems* 7(7): 729-739.
- Farley, K. A., G. Piñeiro, S. M. Palmer, E. G. Jobbágy y R. B. Jackson. 2008. Stream acidification and base cation losses with grassland afforestation. *Water Resources Research* 44: in press.
- Guo, L. B. y R. M. Gifford. 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global Change Biology* 8(4): 345-360.
- Jackson, R. B., E. G. Jobbágy, R. Avissar, S. B. Roy, D. Barrett, C. W. Cook, K. A. Farley, D. C. Le Maitre, B. A. McCarl y B. C. Murray. 2005. Trading water for carbon with biological carbon sequestration. *Science* 310: 1944-1947.
- Jobbágy, E. G. y R. B. Jackson. 2003. Patterns and mechanisms of soil acidification in the conversion of grasslands to forests. *Biogeochemistry* 64: 205-229.
- Kenny-Jordan, C. B., C. Herz, M. Añazco y M. Andrade. 1999. *Construyendo Cambios: Desarrollo Forestal Comunitario en los Andes*. Rome, FAO.
- Rudel, T. K., O. T. Coomes, E. Moran, F. Achard, A. Angelsen, J. C. Xu y E. Lambin. 2005. Forest transitions: towards a global understanding of land use change. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 15(1): 23-31.
- van Dijk, A. I. J. M. y R. J. Keenan. 2007. Planted forests and water in perspective. *Forest Ecology and Management* 251(1-2): 1-9.

DISCUSIÓN

Eduardo Campusano

Importante su trabajo en cuanto se refiere a cantidad y calidad de agua. De acuerdo a los cuadros presentados por usted es innegable decir que la forestación en cuanto a cantidad de agua es indiscutiblemente un factor negativo en el cambio de pajonal a cualquier tipo de forestación artificial o natural; en otras palabras está disminuyendo la cantidad de agua y si el objetivo sería que a través de la reforestación vamos a incrementar nuestros volúmenes de almacenamiento de agua en los páramos, estaríamos completamente equivocados...

Segundo, la calidad del agua: para mí es una pena que solamente se haya investigado pH, me hubiera gustado que hubiera hablado sobre otras características del agua como son turbiedad, color, carbonato,

metales, etc., pero ya es una indicación de que si queremos conservar la calidad del agua en los volúmenes de almacenamiento que tenemos en los páramos, no es recomendable una reforestación porque el único indicador que usted nos ha presentado, que es el pH, disminuido crea problemas para uso doméstico o uso de riego. En otras condiciones, sería importante que en un futuro, si usted tiene mayor posibilidad, nos dé a conocer un poco más sobre sus estudios porque los cuadros presentados por usted en cuanto se refiere a cantidad y calidad de agua, confirman ciertas investigaciones que se han hecho anteriormente aquí, en diferentes universidades y particulares. Esto es una reconfirmación de que la reforestación en el páramo cambiando el pajonal a otro tipo de vegetación disminuye la cantidad y calidad de agua.

Kathleen Farley

Sé que hay muchos datos más pero es difícil conseguirlos si no están publicados; de unos países logré conseguir los datos, de otros no. Tengo publicaciones de todo lo que presenté menos de lo de calidad de agua y puedo darles mi correo electrónico para facilitarles los archivos en PDF de cualquier artículo. El correo electrónico es kfarley@mail.sdsu.edu.

Jorge Pérez

Comienzo felicitándote por tu trabajo pues es súper interesante, la información es muy valiosa, y creo que de alguna manera nos ha ayudado a romper ciertos mitos; por otro lado, quería saber si se ha hecho alguna otra investigación porque en general tú comparas las dos especies entre pino y eucalipto. Hay ciertos programas que buscaban la reforestación más de especies nativas; entre ellas nosotros hemos ido apoyando a un programa de reforestación que se llama "Consolidación de los bosques nativos" donde ya existía un bosque nativo y de alguna manera se busca conservarlo y defenderlo. Yo quisiera saber si tú tienes algún tipo de información porque ésta es información de especies introducidas; yo deseo ver si tienes información sobre el comportamiento frene a la reforestación con especies nativas a los ecosistemas estudiados.

Kathleen Farley

Hay muy pocos datos pues simplemente no han sido muy estudiados y es algo que me interesa mucho estudiar a futuro. Viendo las diferencias entre pino y eucalipto podemos entender que hay efectos dis-

tintos dependiendo de la especie. Así como hay diferencias entre el pino y el eucalipto, seguramente hay diferencias entre el eucalipto y una especie nativa, pero a la vez, hablando de la cantidad de agua, los mismos procesos, los mismos cambios van a existir. Entonces, los mecanismos detrás del cambio de cantidad de agua son principalmente el cambio en la transpiración; los árboles ahí tienen por lo general raíces más profundas que pueden acceder a agua, también tienen un área más grande que el pajonal, por eso tienen mayor capacidad de llevarse más agua. El otro tema que es muy importante en sitios húmedos, es que se captura una buena parte de la precipitación y eso se evapora al llegar al suelo, esos procesos y mecanismos deben también existir en un bosque aunque sea de especie nativa. Tal vez puede ser una humedad distinta o un efecto, no se sabe pero alguno de esos mecanismos deben seguir funcionando aunque sea en especies nativas y por eso a mí me parece interesante pensar qué queremos de esos ecosistemas y cuáles son las metas. ¿Por qué reforestar? ¿Cuál es la meta de reforestar con una especie nativa? ¿Qué es lo que quiere conseguir? Y si lo que se quiere es conseguir agua, probablemente no es la mejor decisión, pero si se quiere otras metas, pues puede tener sentido.

Soraya Alvarado

Felicitaciones, un trabajo muy interesante con mucha información. Quisiera saber si tú evaluaste el suelo. ¿Reconoces que es un factor importante el factor suelo, evaluaste tal vez los diferentes tipos de suelo de la zona en Ecuador?

Kathleen Farley

El único estudio que he hecho en el Ecuador en cuestión de suelos es en el Cotopaxi y es algo que lo he hecho con otros colegas, y por eso estamos aquí viendo la posibilidad de trabajar en otras partes del país; estamos viendo tal vez en Azuay, éste nos interesa bastante porque tiene muchos usos de suelo y tiene páramos en distintos estados que nos interesan saber qué pasa con el clima.

Luis Fernando Jara

Felicitaciones por darnos a conocer estos resultados en público. Tengo dos inquietudes: la primera, mencionaste la pérdida de carbono en los suelos con una cifra de 5 Kg por m², ¿en qué tiempo es el transcurso de rotación de la plantación o es por año?

Kathleen Farley
Es por 25 años.

Luis Fernando Jara

El dato que diste de 0,3, ¿también es en el transcurso de rotación de veinticinco años?

Kathleen Farley

No, en esta síntesis global: lo que hicimos fue recoger todos los estudios que comparaban un pajonal o un matorral con una plantación y la verdad es que las plantaciones varían: en unos la rotación es de 25 años y en otros es de 20, por tanto, la edad de la plantación dependía del estudio; es una rotación pero no de tiempo fijo.

Luis Fernando Jara

Y en cuanto al agua, en el Ecuador hay estudios que se han realizado en la Universidad de Cuenca en asocio con un proyecto de aguas, donde encontraron algo similar a lo que tú presentaste, pero con la visión de que al final de la rotación se estabiliza el flujo del agua y no vuelve a tener la misma capacidad de agua que al principio de la rotación; eso me parece muy lógico porque es un ciclo de crecimiento de la plantación que absorbe agua y que necesita agua como todos los cultivos y al final, cuando ya está madura, evidentemente no necesita la misma cantidad. Hay menos árboles, hay menos capacidad de copa de fotosíntesis porque ya llega su grado de madurez.

Entonces no se si compartes esto, hay datos de la Universidad de Cuenca que demuestra esa recuperación de agua dentro de eso.

Kathleen Farley

Cuando nosotros estamos viendo pajonal y pino, pino y eucalipto, no vimos recuperación de agua dentro de 30 años, de lo que hemos visto eso no está pasando y muchos de esos datos vienen de Sudáfrica, donde tienen una historia muy larga de la reforestación y de la historia del impacto del agua a ellos les interesaba estudiar esto a largo plazo y crearon un sistema de que si alguien desea poner una plantación les cobran por el uso del agua. Es un sistema que se ha discutido mucho en el mundo porque es un uso fuerte de agua. Puede ser que en ciertos sitios vuelva a recuperarse después; en el Páramo es un poco más complicado porque no solamente es el uso del agua sino es el cambio del suelo debido a las plantaciones: el suelo cambia y el

uso cambia también, más o menos son dos cosas distintas y esa recuperación de la capacidad del suelo no va a volver con la cosecha. Son dos temas un poco distintos y creo que es una decisión de manejo de qué quieren hacer con el agua que hay.

Bert de Bièvre

Creo que es importantísimo conocer el estado en que se parte para ver cuál es el efecto; en ese sentido en los sitios de Cotopaxi, ¿cómo los calificarías en una forma cualitativa, como bastante degradados o como conservados?, porque sería muy importante conocer y caracterizar bien eso. Hay ejemplos, especialmente pienso en datos de Cajamarca, Perú, donde está claro que se pasó de un lado muy degradado y que la reforestación de pinos está demostrando recuperación de caudales de capacidad de retención de agua, de materia orgánica, de calidad de agua y obviamente fue porque se partió de un estado muy degradado. Por tanto, ¿cómo calificarías los datos, estamos hablando de una materia orgánica de un 5% y para un páramo es relativamente bajo, me haría suponer que si está degradado, es o no correcto?

Kathleen Farley

En forma cualitativa le califico como un páramo en bastante buen estado; es un páramo muy joven, había un estudio que la capa enterrada tiene una edad más o menos 300 años, entonces esa capa de materia orgánica en Cotopaxi se formó en tan solamente 3 años; es una capacidad de acumulación de carbono bastante rápida en ese sitio y estoy de acuerdo de que el estado con que se empieza es fundamental y en eso, por ejemplo, está el tema de carbono. Yo creo que mucho de lo que se ha pensado históricamente sobre las plantaciones viene de esos sitios muy degradados y, por ejemplo, en sitios donde había agricultura, se abandonó la agricultura y se pusieron plantaciones: ahí si puedes ver una recuperación de carbono en el suelo, pero es muy distinto cuando empiezas con pajonal: si empiezas con un sitio totalmente degradado de alguna manera ya ni es pajonal, es un sitio que prácticamente no tiene vegetación. Sí, es fundamental contar con lo que hay cuando uno empieza y lo que está tratando de crear.

Luis Fernando Jara

Hubiera sido muy importante en estos estudios no comparar un ecosistema más o menos natural contra un cultivo porque obviamente es

comparar el cielo con la tierra; sería interesante y sugeriría que se estudie con otros cultivos donde la cobertura de esos cultivos es mucho más que las plantaciones y va a tener un efecto mucho más grande en los servicios que las plantaciones. Las plantaciones en los páramos en Ecuador no cubren ni el 1% del área, entonces mencionaste el caso de Sudáfrica que es muy conocido, allá se menciona que una hectárea de pino absorbe 600 m^3 por hectárea por año y es una cantidad muy grande y eso es cierto pero ¿cuánto absorbe la caña de azúcar allá mismo? Absorbe ocho veces más, cuánto absorbe el maíz en esos sitios, absorbe 15 veces más, entonces, ¿de qué estamos hablando?

Kathleen Farley

Lo que pasa es que histórica y actualmente no hablamos de las plantaciones como cultivo, y seguimos esperando y hablando como si fuera una forma de recuperación, y seguimos esperando resultados biofísicos que no caben muy bien con la realidad. Entonces, me parece lógico hablar más sobre la plantación que sobre un cultivo: vamos a cultivar el pino y ver lo que ganamos pero no debemos hablar de cultivo como si fuese una forma de recuperar servicios ambientales. Mi mensaje es “reconocer lo que se gana y lo que se pierde” y no hablar de las plantaciones como si fueran una forma de recuperar los servicios o de mantener un servicio cuando los datos nos indican que no es así.

Maribel Montenegro

Te felicito por la investigación, especialmente en áreas generadoras de agua como el páramo, los manantiales. En el Ecuador casi no hay estas investigaciones y si hay son muy pocas o no se las conoce. Lo que le interesa al país pese a tener la calidad y cantidad de agua como un bien nacional y para diferentes servicios para todos los usos del agua. Sería bueno mantener la cantidad y calidad del agua porque hay veces que las variaciones de cantidad disminuyen varían y hay un puntos que la cantidad llega a 0%, ¿no sería bueno en esas investigaciones contar con estudios de la capacidad del campo, la densidad y profundidad de las raíces de las plantas y la densidad del suelo? Esos son los factores principales en los que hay resultados de la humedad del suelo, con diferentes especies protectoras en función también de los resultados del agua y en función de las especies protectoras si son compatibles con el suelo, el clima, etc.

Kathleen Farley

Hay poca diferencia entre los que estudian la parte hidrológica y la parte del suelo; muchas veces no encuentro nada, entonces es muy difícil saber en qué sitios se está trabajando y sobre la cantidad de retención de agua. Para mí esos datos mundiales son muy valiosos porque nos dan un contexto para una situación local, pero también nos dan una forma de un poco poder predecir lo que va a pasar en otro lugar. No obstante, siempre faltan datos, nunca dan toda la información que uno quiere y se trabaja con eso.

Nathaly Burbano

En cuanto a la reforestación, ¿qué pasaría con todas las instituciones nacionales, locales e inclusive ONG que usan programas de reforestación para la recuperación de fuentes de agua en esos suelos si decimos que las plantaciones dependen de los ecosistemas, si estamos hablando de que no sería factible una reforestación para una recuperación de agua?

Kathleen Farley

Como dije antes en el tema de especies nativas no hay mucha información y lo que sabemos es que si los mecanismos deben ser parecidos, pueden funcionar de una forma menos fuerte o más fuerte. Una parte que me gustó mucho del proyecto del estudio fue el entrevistarme con gente que llevaba 40 años en el servicio forestal. Se trataba de entender esos programas, cómo surgieron y cuál eran sus metas; hoy en día también tenemos que tener muy claras las metas, por qué reforestar, cuál es el objetivo y qué sabemos sobre ese uso de suelo y cómo ese uso de suelo puede ser usado para cumplir ese objetivo; si no estamos muy claros en la metas, es muy fácil reforestar por reforestar y, por ejemplo, en los años 90 muchos documentos hablan de eso de promover la reforestación sin una meta mas allá de eso mismo; para los grupos actuales me parece importante plantear una meta muy clara y tratar de entender si ese uso va a cumplir con la meta. Por tanto, en el caso del páramo plantar árboles para proteger una cuenca hidrográfica probablemente no va a tener mucho sentido.

Andrea Encalada

En cuanto a los efectos biofísicos que tú dices, siempre se toma el agua, la cantidad, la calidad y ahora la biodiversidad, que me parece muy importante que se incorpore porque se ha estado incorporando

no solo variables estructurales, sino también variables funcionales de procesos ecosistémicos. ¿Se ha pensado en cómo se podría incorporar en esos estudios variables de procesos ecosistémicos que nos indiquen que estos cambios de plantaciones a pajonales de matorral a pajonal?

Kathleen Farley

Yo creo que en el caso del páramo el proceso ecosistémico más importante es la función hidrológica y eso se puede medir a través de un estudio del suelo como lo hice en Cotopaxi o a través de la comparación de dos cuencas. El problema es que en ese caso conseguir estos datos es un trabajo a largo plazo; en muchos de estos estudios que incluí tratar de entender la relación entre las dos cuencas antes de establecer la plantación, a veces llevaba ocho años solo establecer la relación entre los dos, después plantar nos llevaría tres décadas... entonces, es importante tener esos datos y pienso que en algún momento hay que empezar a hacer porque son datos que casi no he visto en América del Sur. En Uruguay y en Argentina casi no hay mucho, el único caso que conozco es el hecho por una empresa forestal y sin esos datos es difícil saber.

Persona no identificada

Nosotros hemos incorporado en ciertas mediciones del proceso de descomposición como un proceso clave dentro de un ecosistema y eso lo estamos comparando con otros ecosistemas de variables fáciles de medir. Quería saber si nos puedes comentar un poco más de su funcionamiento.

Kathleen Farley

En el caso de Cotopaxi hice un estudio de laboratorio de descomposición del suelo bajo condiciones iguales de humedad y temperatura, y lo que vi es que no había una diferencia significativa cuando se igualan la humedad y la temperatura, lo cual para mí indica que cuando se secan los suelos se va perdiendo el carbono y que tal vez eso tenga mayor incidencia que la calidad del sustrato en sí.

Rossana Manosalvas

Mi pregunta va más hacia el tema de la difusión de esta información. Tú que has tenido la posibilidad de estar en otros países de Sudamérica, la sensación que tengo es que todos hemos estado pregonando por la reforestación y ahora nos damos cuenta de que quizás esa no

es la alternativa ¿Cuánto se está difundiendo esta información, cuánto está llegando hacia los tomadores de decisiones, a los distintos gobiernos para que obviamente estos programas se reviertan y busquemos nuevas alternativas?

Kathleen Farley

En el caso de Argentina y Uruguay los colegas que tengo allá han estado trabajando. Ellos están yendo a reuniones porque las plantaciones forestales están creciendo en una forma muy rápida, especialmente en Uruguay pero también en Argentina, con fines de producción de madera; el incremento de plantaciones en Uruguay es impresionante; sí está llegando la información, se está tratando de usarlo no para decir que no a las replantaciones sino para zonificar y decir dónde vamos a poner plantaciones y qué especies vamos a usar, entonces podemos hacer menos daño y, como dice Luis Fernando, sí es un tema de producción, de cultivo. Tenemos cultivos en todo el país y queremos escoger los sitios más apropiados y tal vez allá está llegando al sector forestal, y parece que están bastante abiertos. Aquí falta difundir, en los últimos seis años no se ha hecho un buen trabajo, por eso les agradezco la invitación.

Jorge Pérez

En relación a lo que preguntó Rossana y lo que tú acabas de mencionar, tiene mucho sentido según el estudio, que nos abstengamos a la reforestación y escojamos ecosistemas que mejor funcionen tanto para la etapa forestal y la necesidad de madera, ya que de alguna manera esas plantaciones también te reducen presión sobre bosques nativos en la producción de madera. ¿Hay en algún ecosistema en que estos no se repliquen? Tal vez no tiene sentido sembrar en páramos en relación al agua, pero en cuencas en zonas más bajas si se puede considerar el efecto externo, como la reducción de erosión, profundidad de las raíces, las plantaciones o los bosques recargan acuíferos, etc. Quisiera saber si eso es aplicable únicamente a páramos esta realidad o hay en otros ecosistemas, otros lugares donde si se pueda considerarse adecuado esa plantación en relación a mejorar las cuencas hídricas.

Kathleen Farley

Para mí es una síntesis global. Mi colega argentino dice que no debemos hacer más hasta ver con todos los datos lo que tenemos, porque tenemos datos de aquí, de allá y vamos viendo que este sí, este

no, pero si tenemos todos juntos es mucho más fácil tener todos los patrones para ver qué mismo está pasando. Muchos datos vienen de muchos países que incluyen Sudáfrica, Nueva Zelanda, Australia, algunos países europeos, pero Sudáfrica es el país que más ha invertido, pues están muy preocupados con el tema del agua, y lo bueno de Sudáfrica es que tienen un rango increíble de clima y ecosistemas; por consiguiente, tienen estudios que van desde el oeste que es seco y mediterráneo hasta el este, que es un clima totalmente distinto con mucho más humedad y lluvia. Entonces esos datos sí cubren muchos tipos de sistemas y podemos ver que más o menos ése es el patrón. Puede haber un caso, por ejemplo los matorrales de la India, donde hay un efecto muy fuerte y en otros lados uno menos fuerte pero más o menos vamos viendo que hay muchos sistemas distintos. Yo creo que el páramo es bastante especial, tienen una capacidad de retención de agua muy distinta a otros ecosistemas y hay que cuidarlo más. En Nueva Zelanda es tal vez es lo más parecido porque tiene suelos volcánicos, y tienen ciertas cosas muy parecidas a las plantaciones de acá (Ecuador).

Oscar Falconi

Yo tuve la oportunidad de trabajar en el año 1983 en las reservas forestales con pino; además trabajé en la provincia de Chimborazo en una empresa de compañía mixta manejada por el Banco de Fomento y el Ministerio de Agricultura; el asunto es que en esa época yo creo que la visión era no necesariamente el tema del agua sino el uso de esos páramos, y estábamos sujetos a lo de la tenencia de la tierra. La tenencia de la tierra en los años 1982-1983 pasó a manos de las comunidades con borregos y ganado; entonces la alternativa fueron estos planes de reforestación. Recuerdo que manejamos un convenio de reforestación de 1.000 hectáreas, pero, claro, ahora estamos en otra época, después de 20 años; en el caso nuestro yo trabajo en la comuna la Esperanza y Tufiño en Tulcán, de donde sale el agua para toda la zona de Tulcán; entonces, es otra realidad. Como todos sabemos cómo se coordina y se trabaja con otros programas, lo que más estamos haciendo es producir plantas, desde luego dedicados a reforestar, y la idea era hacer eso: proteger las fuentes y colocar los árboles, lo que hemos hecho para que no avance la frontera agrícola; hemos sembrado árboles a los 3.500 metros para que la gente, viendo que ya crecen los árboles, no avance con la frontera agrícola. La pregunta es: ¿cómo sería volver a un programa en el cual, como se hacía hace 20 años y más, de que el 65% de la producción era para

la comunidad y el 35% de la producción de los árboles era para el Estado; porque así se llevaban los contratos y los convenios, de lo contrario las comunidades no van a querer reforestar si no se les paga la mano de obra, no hay incentivos, etc.?

Habría que ver cómo estos nuevos programas afectan a eso, porque la situación no es tampoco no hacer nada; yo recuerdo la situación del país hace 20 años: se reforestaban más de 300. 000 hectáreas; ahora, como ya no hay eso pero si se sigue reforestando, hay que mantener. La pregunta es ¿estaría bien encaminar a las fincas familiares, necesariamente sería de forestar las zonas deterioradas?

Kathleen Farley

Otra vez se trata de conocer cuál es la meta del proyecto. Poner algo en una finca normalmente tiene una meta muy distinta; yo creo que ahí todavía podría tener sentido hacer eso porque cumple una función. En el proyecto en Chimborazo había más complicaciones. Entonces, de lo que yo veo, hay mucho debate sobre el tema de los servicios ambientales, si son buenos o malos... pero, para mí, si cambiamos un poco nuestro contexto de la producción, no podemos pedir a la gente del páramo que deje de producir, pues tienen que vivir de algo. Si se trata de producir agua, tenemos que ver la forma de compensación y ése es el otro problema con los servicios ambientales: en el mercado son súper desiguales. Hay un mercado para un servicio, no hay para otro... pero si pensamos en la producción de una forma distinta, podemos pensar en ver la producción de agua como una forma de reutilizar esas tierras.

**DETERMINACIÓN DE RETENCIÓN DE AGUA
EN LOS SUELOS DE LOS PÁRAMOS:
ESTUDIO DE CASO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SAN PEDRO,
CANTÓN MEJÍA, PICHINCHA, ECUADOR**

*Juan Carúa Cola¹, Mauricio Proaño², David Suarez³ y
Pascal Podwojevski⁴*

ANTECEDENTES

En nuestro país los páramos cubren cerca de 12.650 km² (6 % del territorio nacional), en los cuales viven alrededor de medio millón de habitantes. Este ecosistema puede brindar servicios ambientales gracias a características ecológicas especiales, pero ciertas acciones humanas como quemas, pastoreo, avance de la frontera agrícola y forestación con especies introducidas, entre otras, están destruyendo esta importante zona ecológica. El páramo brinda servicios ambientales como *la continua provisión de agua en cantidad y calidad y el almacenamiento de carbono atmosférico* que ayuda a controlar el calentamiento global. La pregunta que nos hacíamos era: ¿cuánta agua se podía encontrar en un páramo en estado natural frente a un páramo que ha sido intervenido por el ser humano? Las instituciones que apoyaron directamente fueron la Corporación Grupo Randi Randi y CODECAME, quienes sumaron esfuerzos para ejecutar esta investigación que se inició en el mes de junio del año 2004 y tuvo una duración de seis meses.

Se manejaron dos hipótesis, las cuales fueron contestadas al finalizar el estudio, siendo las siguientes: a) El estado de conservación en que se encuentra los páramos no influye en la cantidad de agua que estos pueden retener en sus suelos. b) Las características físicas de los suelos de pára-

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi, miembro de CODECAME.

² Corporación Grupo Randi Randi, miembro de CODECAME.

³ Corporación Grupo Randi Randi.

⁴ IRD de Francia.

mos, como porosidad, textura y estructura, entre otros, no son predominantes en la cantidad de agua que podemos encontrar en el suelo del páramo.

El objetivo general de este estudio fue evaluar la cantidad de agua retenida por los suelos de páramos bajo los distintos estados de vegetación, para lo que se planteó: a) Caracterizar y clasificar la vegetación del páramo; b) Caracterizar el suelo de páramo; c) Determinar la curva de retención de agua del suelo de páramo; d) Establecer la cantidad de agua retenida a tres profundidades.

UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se ubicó en la hacienda Hierba Buena en las faldas del volcán Los Ilinizas, parroquia El Chaupi, Cantón Mejía a una altitud de 3.648 msnm. Su suelo presenta una textura franco arenoso, precipitaciones que van desde los 500 hasta 4.000 mm. Su temperatura media es de 10 a 16 °C. Tiene una topografía irregular. La zona de vida es Páramo Sub Alpino (pSA).

METODOLOGÍA

La investigación se realizó bajo factores de estudio, con el propósito de lograr una mejor interpretación de los resultados y realizar comparaciones, que son:

FACTOR A: Clasificación del páramo según su estado de conservación, para su clasificación se tomó en cuenta la intervención provocada por el ser humano:

V1) Páramo No Intervenido - Sitio donde no ha sido modificado por el ser humano; tampoco se han introducido especies animales y vegetales exóticas.



V2) Páramo Intervenido - Sitio intervenido por el ser humano; utilizado para pastoreo, donde el pajonal ya ha desaparecido y solo quedan remanentes de arbustos.



V3) Páramo Alterado - Lugar donde se plantaron árboles de pino.



V4) Páramo muy Alterado - Sitio donde se ha introducido maquinaria agrícola (arado y rastra); su suelo esta descubierto en un 100 %.



FACTOR B: PROFUNDIDAD, en vista de que la mayor alteración del suelo de páramo sucede en la parte superficial del suelo, se optó por muestrear hasta P1) 0,10 m profundidad, P2) 0,20 m profundidad y P3) 0,30 m de profundidad.

VARIABLES EN ESTUDIO Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Humedad del suelo

Se realizaron 16 calicatas por mes de 0,40 m. de profundidad por 0,40 de diámetro. Se utilizó el anillo de Koppecky, el mismo que se introdujo de forma horizontal a cada una de las profundidades (0,10, 0,20, 0,30 m). Luego estas muestras fueron introducidas en fundas plásticas y fundas de papel, para que la pérdida de humedad fuera mínima; posteriormente se las envió al laboratorio, para ser sometidas al método de la estufa (105 °C por 24 horas).

Capacidad de campo (CC) y Punto de Marchitez Permanente (PMP)

En la calicata realizada para humedad del suelo también se extrajeron tres muestras (0,10, 0,20, 0,30 m de profundidad); el peso de la muestra fue de 500 gr. En los laboratorios se empleó el método de las ollas de presión, en las cuales se somete la muestra de suelo a una presión de 1/3 de atmósfera para establecer la CC y 15 atmósferas para el PMP.

Densidad aparente, Densidad real y Porosidad

Las muestras obtenidas para humedad en el primer mes se usaron también para establecer la densidad aparente (peso seco/volumen); para la densidad real se empleó el método del picnómetro. En base a los resultados de densidad aparente y real se aplicó la fórmula de porosidad ($P = 1 - \frac{D_a}{D_r}$).

Conductividad hidráulica con muestras no disturbadas

Se extrajeron las muestras de la superficie del suelo en anillos de tubo de PVC de 0,05 m de alto y 3 pulgadas de diámetro; estos anillos se introdujeron de forma vertical. En el Laboratorio de Suelos de la Universidad Central se las sometió a la prueba de conductividad hidráulica para muestras no disturbadas.

Caracterización de la flora

Se realizaron transectos y colecciones al azar del material vegetal fértil; las plantas de difícil identificación se las colectó para cotejarlas con la colección que reposa en el Herbario Nacional del Ecuador y literatura especializada.

Caracterización del suelo

Se empleó la metodología usada para el muestro en suelos agrícolas por cada uno de los estados de vegetación del páramo, para luego ser enviadas a los laboratorios donde se determinó pH, materia orgánica, color del suelo, textura y estructura y elementos químicos.

DISEÑO DEL EXPERIMENTO

La unidad experimental consistió en una parcela de 25 m². El número total de parcelas fue de 16, distribuidas en los 4 estados de conservación del páramo. Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 4 x 3 y cuatro repeticiones, con un total de 12 tratamientos. Se tomaron Pruebas de Tukey al 5% para la interacción vegetación por páramo y el DMS 5% para las comparaciones ortogonales resultantes del factor "Vegetación".

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Caracterización de la vegetación

Páramo no intervenido (v1).- Esta vegetación pertenece a la formación vegetal de páramo herbáceo. Los paramos están dominados por hierbas en penacho de los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*. Estos géneros se entremezclan con otro tipo de hierbas y pequeños arbustos que no superan los tres metros de altura tales como romerillo, mortiño, etc.

Páramo intervenido (v2).- En esta zona la vegetación natural ha sido cambiada por pasto para el consumo de ganado y no existen especies que superen 1 m. Las plantas que encontramos son: *Paspalum bonplandianum*, *Agrostis breviculmis*, *Geranium* sp., *Lupinus* sp., *Bomarea* sp. Especies como *Taraxacum officinale* y *Bidens andicola* son indicadores de zonas con gran influencia humana. Existen a lo largo de esta zona arbustos de *Baccharis arbutifolia*.

Páramo Alterado (v3).- En este lugar pinos han sido plantados hace 12 años, a una densidad de 1.300 plantas ha. En el suelo hay una gran cantidad de hojas de pino que impide el crecimiento de otras especies. Donde hay claros por la ausencia de pinos o agrupaciones de hojarasca, se puede encontrar arbustos que superan el 1m como *Pernettya prostrata*, *Hypericum* sp. y *Monnina obtusifolia*. También se pueden hallar lianas de *Muehlenbeckia tillifolia* y algunas herbáceas como *Lachemilla andina*, *Geranium* sp., *Llerasia hypoleuca*, *Bomarea* sp. y *Plantago* sp., que se las encuentra también en la zonas de páramo no intervenido.

Páramo muy alterado (v4).- En esta zona la vegetación nativa ha sido cambiada tan drásticamente que actualmente se encuentran cultivos de papas (*Solanum tuberosum*). A esta zona se ha introducido maquinaria agrícola, lo que ha causado que la cobertura vegetal desaparezca en un 100%.

Caracterización del suelo

La estructura del suelo en los cuatro sitios es granular y una textura franco arenosa debido a que su origen es el resultado de múltiples erupciones volcánicas. En lo que tiene que ver a su color, encontramos tonalidades muy oscuras debido a la alta presencia de materia orgánica.

La Porosidad en el Páramo No Intervenido (v1) es del 61 % a los 0,10 m y esta disminuye a medida que la profundidad aumenta hasta llegar al 54 % a los 0,30 m de profundidad. En el Páramo Alterado o con pino encontramos lo contrario: a v1, el 55% a los 0,10 m y la porosidad aumenta hasta llegar al 62 % a los 0,30 m, debido a que en su parte superficial no existe cobertura vegetal sino únicamente la presencia de hojas de pino. En el Páramo Intervenido (v2) y en el Páramo Muy Alterado (v4) encontramos valores que van del 48 % al 54 % debido a que estos lugares han estado sometidos al paso de maquinaria agrícola para el primero y pisoteo para el segundo, acelerando la compactación de sus suelos.

En el análisis físico-químico del suelo se observa que el páramo no intervenido contiene el 8,58 % de materia orgánica y en el páramo muy alterado solo se encuentra un 4,45 % de materia orgánica debido a la extracción provocada por la planta de papas y al uso excesivo de maquinaria agrícola; su pH es ligeramente ácido.

El nitrógeno, fósforo y potasio no presentan diferencias estadísticas; una leve disminución de sus porcentajes encontramos en el Páramo Muy Alterado o con cultivo de papa, por la extracción de nutrientes por parte del cultivo de papa para su desarrollo o la fertilización química que realiza el ser humano en el cultivo. Los niveles de microelementos como Ca y Mg, He, Mn, Cu y Zn son bajos en los cuatro sitios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados del análisis de suelo realizados en la zona de estudio, en cada uno de los sitios de páramo, de acuerdo a su estado de conservación.

Sitios	pH	% M.O.	Clase Textura	Estruct.	N Total %	P (ppm)	K ppm)
Páramo no intervenido (v1)	5,85 X	8,58 A	Franco arenosa	Granular	0,43 A	7 B	60 B
Páramo intervenido (v2)	6,01 X	6,74 A	Franco arenosa	Granular	0,34 A	1,2 B	40 B
Páramo Alterado (v3)	6,00 X	7,37 A	Franco arenosa	Granular	0,37 A	2,20 B	50 B
Páramo muy alterado (v4)	5,55 X	4,45 A	Franco arenosa	Granular	0,22 M	14,50M	30 B

B = bajo M = medio A = alto X = lig. ácido

Conductividad hidráulica o filtración del agua en el suelo

De acuerdo a los resultados, la mayor filtración de agua lo encontramos en el Páramo No Intervenido (V1) con un promedio de 5,07 m/hora, seguido del Páramo Alterado (V3) con 3,24 m/hora. En estos sitios encontramos valores altos de filtración ya que no están expuesto a factores de compactación, como es el caso del Páramo Intervenido (V2) con un promedio de 0,85 m/hora y el Páramo Muy Alterado (V4) 0,68 m/hora. Estos dos últimos han sido afectados por la compactación causada por pisoteo de ganado vacuno y el paso de maquinaria agrícola en su orden.

Cantidad de agua retenida por hectárea de páramo

El Páramo No Intervenido (V1), es el que presenta una mayor capacidad de retención de agua en el suelo, su valor más alto es de 1080 m³/ha en los meses de junio, julio y agosto, en el mes de octubre retiene una menor cantidad de agua con 600 m³/ha, sus valores más altos se debe a la alta presencia de lluvias y sus valores van bajando durante la época seca, pero esta aumenta a medida que se inicia nuevamente la época de invierno.

En el Páramo Muy Alterado (V4) encontramos 1140 m³/ha en el mes de junio debido a que por no tener cobertura vegetal hace que la lluvia caiga directamente al suelo y esta sea almacenada muy rápidamente, pero su suelo está expuesto a una alta erosión debido a la pérdida de cobertura vegetal, en el resto de meses sus valores son menores a v1. En el Páramo Alterado (v3) o con pinos, es el lugar donde menor cantidad de agua encontramos su valor más alto es de 630 m³/ha en el mes de junio y un valor menor de 270 m³/ha en el mes de octubre, estos valores se deben a que las plantas de pino requieren volúmenes considerables de agua para su crecimiento, además el pino emite una resina que actúa como herbicida y mata todas aquellas plantas que pueden competir con el pino por nutrientes y agua.

Cuadro 2. Cantidad de agua retenida por hectárea de páramo (m³/ha) según su estado de conservación.

Estado de Conservación	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
v1	1080	1080	960	960	600	720
v4	1140	990	810	750	450	570
v2	990	840	600	510	420	540
v3	630	450	480	390	270	390

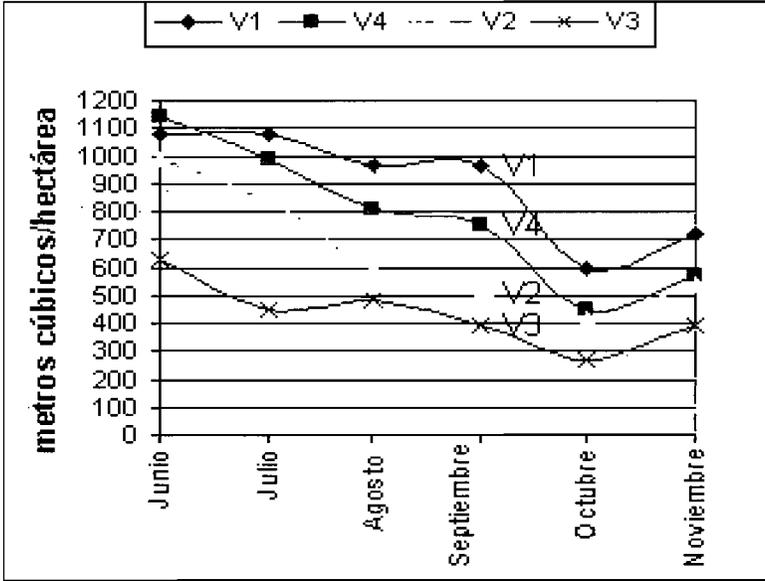


Grafico 3. Volumen de agua (m³/ha) encontrado en el páramo según el tipo de vegetación. .

CONCLUSIONES

- En la caracterización de vegetación se establece que el páramo no intervenido (v1) es el lugar que mantiene una mayor diversidad de especies vegetales. En relación al páramo intervenido (v2), al páramo alterado (v3) y al páramo muy alterado (v4), en estos sitios la vegetación de páramo ha sido eliminada por pastos, plantación de pino o cultivos como la papa, provocando la disminución de la cobertura vegetal y la infiltración; aumentando la erosión de los suelos.
- El páramo no intervenido mantiene la mejor curva de retención de agua que los sitios, v2, v3, v4, la menor retención se debería al pisoteo de animales, forestación con plantas introducidas (pino) y la agricultura no adecuada, lo que contribuye a que sus suelos disminuyan su capacidad de retener agua en su suelo.
- El páramo no intervenido (v1) presenta un alto contenido de materia orgánica 8,57 % y una porosidad mayor a los otros sitios de investigación y retiene una mayor cantidad de agua por hectárea (1080 m³/ha);

y el suelo de Páramo muy alterado, tiene la menor retención de agua con 630 m³/ha, estableciéndose que el tipo de vegetación influye en la retención de agua en el suelo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aguilar, M., R. Chontasi, G. Medina y P. Mena. 2000 Manejo de páramos y zonas de altura: El ecosistema páramo y su conservación. CAMAREN – IEDECA. Quito.
- Astudillo, A., L. Chicaiza, R. Chontasi y N. Mastrocola. 2000 Manejo de páramos y zonas de altura: Sistemas de producción, manejo de pastos de altura. CAMAREN – IEDECA. Quito.
- Calvache M. 1999 Manejo del agua en fertirrigación. En. Padilla, W. (Ed.) 1999 Memorias. Tercer curso internacional de manejo de agua y fertilizantes en cultivos intensivos. Junio 28 al 2 de julio Grupo Clínica Agrícola – Agriobiolab Cia. Ltda. Quito.
- Crissman, Ch. 2003. La agricultura en los páramos: Estrategias para el uso del espacio. CONDESAN. Lima.
- Echavarría M. y T. Granizo. 2000 II Conferencia Electrónica sobre usos sostenibles y conservación del ecosistema páramo en los andes. Los páramos como fuentes de agua: mitos, realidades, retos y acciones. Valoración del agua en los páramos. Proyecto Páramo. Quito.
- Forsythe, W. 1975 Manual de laboratorio de física de suelos. IICA – AID. Turrialba.
- Hofstede, R. y P. Mena. (2004) Los beneficios escondidos del páramo: servicios ecológicos e impacto humano Proyecto Páramo (Documento en línea) Quito – Ecuador [www.condesan.org/infoandina/foros/bishkek/Bishkek%20B1-Caso\(R.Hofstede- P.Mena\).htm](http://www.condesan.org/infoandina/foros/bishkek/Bishkek%20B1-Caso(R.Hofstede- P.Mena).htm)
- Hofstede, R., P. Segarra y P. Mena. 2003 Los páramos del mundo. Proyecto atlas mundial de los páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
- Ishizuka, Y y C. Black. 1980 Suelos derivados de cenizas volcánicas en Japón.
- Medina, G. y P. Mena 2001. Los páramos en el Ecuador. En: Mena Vásconez, P., G. Medina y R. Hofstede, (eds.), Los páramos en el Ecuador. Particularidades, problemas y perspectivas. Editorial Abya Yala. Quito.

- Mena, P., G. Medina y R. Hofstede 2001. Los páramos del Ecuador, particularidades, Problemas y perspectivas Proyecto Páramo Editorial Abya Yala. Quito.
- Mena, P., C. Josse y G. Medina. 2000 Los suelos de páramo Serie Páramo 5 GTP/Abya Yala. Quito.
- Mena, P. y D. Ortiz. 2003 Páramos y Bosques andinos Serie Páramo 13 GTP/Abya Yala. Quito.
- Mena, P., C. Josse y G. Medina. 2000 Biodiversidad Serie Páramo 7 GTP/Abya – Yala. Quito.
- Mena, P., C. Josse y G. Medina. 2000 Áreas protegidas Serie Páramo 10 GTP/Abya Yala. Quito.
- Millar, C., L. Turk. y H. Foth. 1980. Fundamentos de la ciencia del suelo. Editorial Continental SA. México.
- Recharte, J., J. Torres y G. Medina. 2000. II Conferencia Electrónica sobre usos sostenibles y conservación del ecosistema páramo en los andes. Los páramos como fuente de agua: mitos, realidades, retos y acciones. Proyecto Páramo 2000. Quito.
- Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra 1999. Formaciones Vegetales de la Sierra del Ecuador. En Sierra, R. (Ed.) Propuesta Preliminar de un sistema de Clasificación de Vegetación Para El Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEG-BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Viveros, P. 1997 Estudio de la hidrodinámica en suelos representativos de una toposecuencia de la Cuenca Rumihurco (Volcán Pichincha) gajo simulación de lluvia. Universidad Central del Ecuador. Quito.

DISCUSIÓN

Eduardo Campusano:

Parece que hemos tenido suerte, ha sido un día muy fructífero en presentaciones de investigación, le felicito por su investigación, lo único que le quiero hacer notar es que en el sitio que usted investigaba usted llega encontrar 1.000 m^3 agua por hectárea en otros sitios específicamente en el nuestro en Campucocha está ubicado a 4.000 m de en el blanco oriental de Papallacta y nosotros tenemos hasta 8.000 m^3 de agua por hectárea, lo importante de su demostración es que nos está diciendo nuevamente que los páramos no intervenidos protegen mejor la cantidad y la calidad de agua, lo que nuevamente destapa el mito de que no necesariamente la reforestación protege las cuencas hidrográficas, no es recomendable refo-

restar para mantener las cuencas hidrográficas sino mantener la vegetación nativa, lo demuestra usted y se demostró en la presentación anterior.

Juan Carúa:

Bueno, también se hicieron otros estudios: la cuenca del río Lachimba y otros mis datos están un poco bajos porque los hice en la cordillera occidental que es menos húmeda que la oriental ahí está el porqué la diferencia de estos datos.

José Freire:

En la primera lámina usted mencionaba un porcentaje de páramos en territorio ecuatoriano ¿En base a qué se basó en que área de kilómetros cuadrados?

Juan Carúa:

Esta información de porcentaje de páramo se encuentra en el Atlas Mundo de los Páramos.

José Freire:

¿Usted a qué altura considera un páramo?

Juan Carúa:

Dentro de la cuenca se han realizado varios estudios entre los años 1956 y 2000 en los cuales se encontraban páramos desde los 3.300 metros, lastimosamente por el avance de la frontera agrícola ahora los encontramos a partir de los 3500 y 3600 metros, son zonas bastante altas donde hay bastante humedad.

José Freire:

Es decir que su criterio de páramo es función del tipo de suelo.

Juan Carúa:

Del tipo de vegetación y de tipo de suelo

José Freire:

Me pareció que el tiempo que ustedes están elaborando las características del suelo en relación a los bosques de pino es muy corto ¿no creo que se está considerando el momento que el bosque entra al ecosistema que es de 25 o 30 años?

Juan Carúa:

Eso es verdad lastimosamente los recursos con los que se cuentan no dan para realizar estudios largos, otra de las cosas que también hemos visto es que las plantaciones de pino por lo general tienen una duración de 20 años luego se los corta y se vuelve implantar otras especies, entonces no se las deja ahí.

Rossana Manosalvas:

¿A qué altura se está haciendo esta muestra específicamente?

Juan Carúa:

La altitud es de 3.640 mtrs. Nosotros tuvimos suerte en cuanto a que en otros sitios donde se aplicó la misma metodología, había los cuatro lugares: Uno donde el páramo era virgen, otros donde se iba a plantar pinos en una parte y junto a eso el propietario empezó a realizar agricultura, entonces los cuatro sitios tienen las mismas condiciones agroecológicas, no hay una variación ni por altitud ni por declinación sino las características son muy similares.

Mauricio Proaño:

Yo creo que no debemos hacer nada de que no hay que sembrar nativos ni lo demás, esa no es la idea, creo que es la atención que debemos poner, cuando hemos hecho la recopilación de la información con fotografías áreas hasta la fecha hemos visto sitios donde existía totalmente árboles nativos y hemos preguntado a la gente que vive ahí, ellos dicen que habían pasado antes de que sacaron los árboles, yo sé que nuevamente viene un proceso pero la cuestión es ¿cómo reportar sitios en donde existía bosque y nuevamente comenzar a regenerar y no pensar en plantaciones?, la plantación de pino es en 5 años se corta y se sigue cortando y con las especies nativas no, las nativas quedan permanentemente.

Hay que pensar también en la zona de la nubosidad, siempre recuerdo un señor que se murió nos decía - "antes las nubes subían a descansar en los bosques, hoy como no hay bosques, se pasaban"- entonces también hay una forma de cómo podrían ayudar los bosques nativos.

El estudio que hicimos en las discusiones con ingenieros civiles nos decían - quienes nos demuestran cuánto tiene una hectárea de pino, de pajizal, cuánto agua hay en el bosque - , el tema fue corto y para estas investigaciones se pone hasta del bolsillo porque no hay quien apoye, pienso que

puede ser uno de los que se puede seguir avanzando todavía falta considerar que en árboles nativos no podemos decir que tenemos mecanismos, primeramente el pino no hay ni pastoreo, se pierden especies, la cobertura es diferente; en árboles nativos hay pastoreo porque crece la hierba.

¿Cuáles son los mecanismos?, no podemos decir que se paren las especies nativas, hay que seguir investigando.

Luis Fernando Jara:

Me parecen que son obvios los resultados que obtuvieron y nuevamente quisiera enfatizar que no se puede comparar lo blanco contra lo negro, lo intacto contra lo cultivado, puede ser un punto de referencia pero no comparar porque no se puede comparar. Obviamente cualquier tipo de cultivos va a alterar el medio donde se está estableciendo, lo que usted enfatizó y que si lo observé muy bien es que las plantaciones de pino en todos los parámetros que ustedes han considerado no fue tan perjudicial como el pastoreo, en el único que si fue significativamente fue en la cantidad de agua y humedad en el suelo pero eso es obvio que está en pleno crecimiento en una plantación de 12 años sin manejo (de acuerdo a lo que se presentó) que no es un manejo adecuado y obviamente va a tener ese resultado. Estoy completamente seguro y eso está aprobado en Sudáfrica en el sistema de pajonales de bajo manejo las condiciones de biodiversidad de bajo rendimiento son muy diferentes, nosotros tenemos estudios que los hemos consultado con biólogos en donde se demuestra que obviamente hay un cambio en la biodiversidad dentro de la plantación en donde por lo general en menor cantidad de especies hay una mayor especialización, una mayor cantidad de individuos por especies, pero bajo plantaciones manejadas, eso que nos mostró es un indicador de lo que no se debe hacer precisamente.

Juan Carúa:

Esa plantación no tenía manejo adecuado encontrábamos en ese lugar especies únicamente donde había plantaciones de pino, pero lo que sí hay que tomar en cuenta si bien es cierto los valores de materia orgánica, humedad tal vez no han disminuido pero lo que más importa es el valor que tienen los páramos que es el agua por tanto cada uno de nosotros tendría que darle la importancia del caso al ecosistema, si vamos a tener mayor cantidad orgánica o si vamos a mantener el agua eso queda a criterio de cada uno de nosotros.

Este estudio nos ha servido para que dentro de las comunidades en las que nosotros estamos trabajando la gente esté más consciente de la importancia que tienen los recursos naturales.

José Rivadeneira:

No sé si entendí bien pero en los suelos alterados la capacidad de retención estaba más alta que en los intermedios, me parece que tenemos que ver con mayor integridad al páramo tanto en la diversidad como en el tema agua, sobretodo porque me parece que el concepto es restauración de esas áreas que pudieron ser afectadas tanto con la reforestación como quemas constantes. Los páramos han sido uno de los ecosistemas más intervenidos a lo largo de la historia del Ecuador en la colonia y desde antes sobretodo incentivados por el pastoreo, entonces no sé si me ratifico con la idea de que por ejemplo en el caso del uso del agua de suelo parece que pueden retener más que otros suelos, eso tendría que relacionarse con otros aspectos para tener un criterio general de la restauración o conservación del páramo.

Juan Carúa:

Como ustedes pudieron observar los resultados, el páramo muy alterado con el páramo que estaba enfrentando cultivo de papas mantenía mayor humedad ¿por qué?, porque en días anteriores había lluvias y toda esa lluvia se quedaba en ese lugar. Había la característica de que la capacidad de retención de agua estaba más propenso que el resto que es erosión entonces por eso tenía un proceso más rápido de degradación, también la cobertura vegetal que se había perdido en la zona del páramo, no sabemos qué tipo de especies endémicas habrían existido. Se queda como pastizal, por eso se hizo la prueba con el pastizal.

Soraya Alvarado:

Yo quería complementar los dos comentarios anteriores, entre todos los meses junio hasta noviembre el suelo que está bajo agricultura, en realidad la capacidad de retención de agua es alta entonces yo quería una mayor interpretación de ese resultado que estuvo primero pasto y luego papa ¿tienen algún otro parámetro que se pueda explicar esta tendencia? Ya que se la ve en todos los meses.

Mauricio Proaño:

Más que parámetros era en estos tres meses ver cuánta agua estaba en los suelos, la explicación que nosotros vemos un poco en el suelo desnudo y sabemos cómo es el tipo de suelo y material que tiene el páramo, por tanto absorbe rápido pero también se elimina rápido. Hay un estudio con un modelo de simulación sobre la erosión de los suelos del páramo y hay una pérdida tremenda del suelo del volcán Iliniza, entonces en un inicio se ve que hay más cantidad que almacena pero poníamos papas y aumentaba los caudales pero aumentaba serrines hay un momento que se degrada el suelo ya no hay filtración de agua y vienen los problemas. En un suelo poroso que le quita la vegetación ingresa prontamente el agua y como es una zona lluviosa, entonces evidentemente al momento de tomar las muestras si se da eso, es un inicio de la investigación, yo creo que podemos seguir avanzando.

Maribel Montenegro:

¿En las parcelas había en esa microcuenca alguna estación climatológica o pluviométrica?

Juan Carúa:

Tal vez es uno de los problemas a nivel nacional en donde ciertas estaciones climatológicas nos permitan tener datos pero la que más se encontraba cerca es la de Centro de levantamiento integrado de recursos naturales por sensores remotos – CLIRSEN - cuando uno va de Quito – Latacunga al Boliche. Con los datos de esa estación se trabajó. La que se encontraba más cercana.

Bert de Bievre:

Los datos sobre los que se está discutiendo de la cantidad de agua encontrada en el suelo son de humedad actual, son producto de la combinación de la cantidad de retención de ese suelo mas el uso de agua de parte de la vegetación que está sobre ese suelo. Hay que tener mucho cuidado al concluir si el valor mayor o menor en esta tabla también signifique caudales mayores o menores en los que están en esta zona, no deben estar si existe una relación.

Juan Carúa:

La investigación era para saber cuánto de agua existe en este suelo y tú tienes razón en decir que hay que seguir viendo eso pero no fue el objetivo de esta investigación. La pregunta que queríamos respondernos es saber

en por lo menos en un período de seis meses de época lluviosa ¿cuánto de agua existe en un páramo intervenido, en un páramo que está con pastizales, el otro con cultivo?, se dieron las condiciones porque en ese sector se encontraron las cuatro condiciones, la misma altitud, el mismo suelo, la misma estructura del suelo.

Luis Fernando Jara:

¿Es posible tener esta información?

Juan Carúa:

Claro, no hay ningún inconveniente, esto mientras más se publique será mejor.

Jorge Pérez:

Felicitaciones por el trabajo yo ya conocía de este estudio, si bien es cierto en los estudios se podrá encontrar varios huecos que en el futuro uno querrá tapar, pero son estos primeros esfuerzos los que nos ayudan a por lo menos seguir viendo donde investigamos en este sentido, ¿cuál sería tu conclusión? porque estás hablando de la cordillera occidental y en ésta en el mes de julio estamos hablando de verano pero a la vez es la época que más agua estas obteniendo y luego en octubre que cuando entrada al invierno normalmente en nuestro valle central y cordillera occidental, octubre, noviembre vuelve a entramos al invierno es la época de menor agua ¿Cómo relacionas eso, a qué conclusiones llegas en esa parte?

Juan Carúa:

Como todos vemos actualmente el clima ya no es como nos contaban nuestros abuelitos, en las épocas que se hizo el muestreo la presencia de lluvias fue hasta el mes de julio, en el mes de julio recién empezaron a disminuir hasta el mes de agosto, septiembre, octubre, luego a finales del mes de octubre comenzaron nuevamente a aparecer con más fuerza las lluvias, por consiguiente, no necesariamente se igualó como solíamos decir a la época de verano exacta e invierno, fue más por la presencia de lluvias en esa época, así fueron las condiciones.

LA EXPERIENCIA DE LA COMUNA ZULETA, PROVINCIA DE IMBABURA

José Alvear
Presidente de la Comuna Zuleta

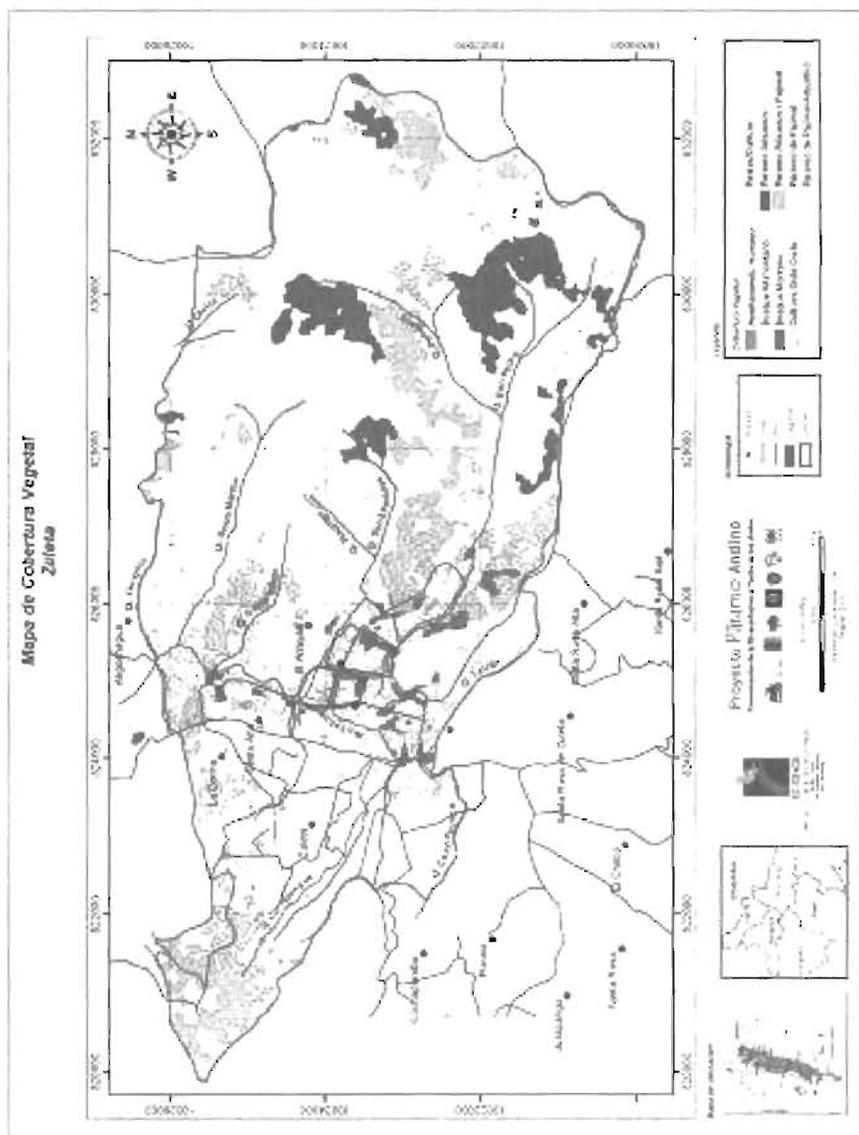
La Comuna Zuleta se encuentra en el Ecuador, en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia Angochagua; su ubicación geográfica es en el Sur-Oriente de la parroquia.

Después de la conquista española, los terrenos del área geográfica que hoy ocupa la comuna Zuleta fueron entregados a los misioneros jesuitas, que fueron expulsados en el año 1767 por el rey Carlos III. Los terrenos fueron confiscados y vendidos al canónigo Gabriel Zuleta.

En 1898, la familia de los ex presidentes ecuatorianos Leonidas Plaza y Galo Plaza Lasso compró los terrenos. Tiempo después fueron introducidos los primeros pobladores mestizos e indígenas en calidad de *yanapas* (trabajadores) de la hacienda de Leonidas Plaza.

El territorio de la Hacienda Zuleta comprende un Bosque y Vegetación Protectora "Zuleta y Anexas Cía. Ltda. y Comunidad de Zuleta", establecida como Área protegida por la comunidad, y la hacienda, mediante resolución ministerial 022 del 1º de julio de 1995. Su área geográfica tiene una altura de 2.800 a 4.000 msnm y una extensión de 4.770 hectáreas, distribuidas así: 2.378 ha de páramo y 1892 ha de la Compañía Zuleta y Anexos (véase el mapa en la página que sigue).

Zuleta tiene una población de 1.037 habitantes, 329 familias, en su mayoría indígena. Los pobladores antiguamente trabajaban en las labranzas de la hacienda. En la actualidad, su principal actividad productiva es la agricultura de papas, cereales y maíz.



Zuleta es muy reconocido por su capacidad en la elaboración de bordados a mano, actividad que la realizan las mujeres; también existen pequeñas industrias de lácteos y artesanías.



EcoCiencia se ha aliado a la comuna Zuleta para apoyar en el desarrollo integral de sus pobladores. Aprovechando todo su potencial geográfico, su recurso natural y su talento humano, técnicos/as y pobladores han realizado sinergias importantes que han permitido generar varias acciones tendientes al cumplimiento de los objetivos de la comuna.

A través de un diagnóstico se ha identificado en la comuna de Zuleta la presencia de algunos problemas que, de una u otra forma, afectan al ecosistema de páramos que rodea la comunidad, relacionados con hábitos de recolección y reciclaje de basura, manejo de aguas residuales, malos caminos de acceso, prácticas agrícolas, avance de la frontera agrícola en las áreas de influencia del páramo, introducción de ganado en los páramos, poca comercialización de productos artesanales y una falta de alternativas productivas, los que la comunidad se ha comprometido eliminar y concebirlos como objetivos para un cambio positivo.

Zuleta se encuentra parcialmente ubicada en el ecosistema páramo, lo que le confiere importantes características geográficas. Hay páramo de pajonal con parches de bosque alto andino, relieve fuertemente ondulado, suelo de origen volcánico reciente, vegetación arbustiva de protección y vertientes que se canalizan para llevar el agua que es utilizada por 17 comunidades y parte de la ciudad de Ibarra.

La comuna Zuleta se ha comprometido por conservar y preservar dicho ecosistema, para lo que se han desarrollado iniciativas de conservación, las mismas que se han logrado gracias a la concienciación y a la información proporcionada por parte de ONG como EcoCiencia, que ha desarrollado un importante rol al facilitar, socializar y dar a conocer sobre la importancia del ecosistema y el agua.

Dentro de esta dinámica, la presidencia de la Comuna se ha constituido un pilar al involucrarse en el tema. Se ha visto que las Asambleas son un espacio idóneo para informar y dar a conocer el cómo no se debe quemar, qué pasa con el ganado, qué pasa con la frontera agrícola, qué tiempo se requiere para implementar la papa vegetal sin destruir a la vez el ecosistema, etc.

Se han desarrollado asimismo iniciativas de conservación como la declaración de área protegida, que incluye la legalización de la tenencia de la tierra y un plan de manejo; hay un reglamento interno de la comuna para la protección de los páramos y se han contratado guardabosque con el apoyo del Municipio de Ibarra.

Adicionalmente, se han diseñado proyectos de recuperación como los programas de reforestación con Yagual (*Polylepis racemosa*) en varias etapas: 1) 2001- 2003 Profafor Face: 100 has.; 2) 2004 Transelectric: 7,5 has.; 3) 2006 Cooperación Técnica Belga: 7.6 has y 2007 Cooperación Técnica Belga: 20.000 plantas nativas (kishuar, aliso, acacia y yagual) para barreras cortavientos en terrenos de áreas cultivables.

Para complementar este desarrollo, dentro de la gestión en la Comuna Zuleta, con EcoCiencia, a partir de agosto de 2007, se desarrolla además el Proyecto Manejo y Aprovechamiento de Alpacas en los Páramos de Zuleta, que pretende mejorar las condiciones de los páramos y la calidad de vida de esta comuna a través de la introducción y manejo de un hato de alpacas en ese ecosistema. El proyecto es administrado e implementado por la Comuna Zuleta, con la asistencia técnica de la Fundación EcoCiencia y el financiamiento del gobierno de la Comisión Europea.



Las alpacas, por medio de la comercialización de su fibra y sus productos elaborados, generarán ingresos extras para la gente de la comunidad y proveerán además de alimento proteico de calidad. A la par, se mejorarán las condiciones de los páramos, con lo que se mantendrán y mejorarán los servicios ambientales propios de este ecosistema en términos hidrológicos y paisajísticos/turísticos.

Todos estos esfuerzos han sido desarrollados gracias al entusiasmo y compromiso de los miembros de la Comuna por mejorar su calidad de vida, la conciencia de los miembros de la Comuna sobre la importancia de conservar los páramos, la buena relación con el Municipio de Ibarra y la Hacienda Zuleta y, el apoyo de ONG como EcoCiencia.

DISCUSIÓN

Marcelo Paredes:

De la experiencia y de haber estado por la comunidad, pude notar que es una comunidad que tiene precisamente algunos beneficios físicos, el hecho de que esté la mayoría de la población un tanto alejada al páramo puede ayudar a la conservación de la zona, sin embargo de lo que usted comentaba al final, al decir que es bueno tener un grado de conciencia en la población para poder conservar el páramo, reducir los emergentes perjudiciales, ¿qué mecanismos usted utilizó como dirigente para hacer que la gente empiece a tomar conciencia sobre la importancia del páramo?

José Alvear:

La mejor conciencia es el apoyo técnico profesional que diferentes ONG como es EcoCiencia ha brindado, a la misma que me incluí para yo socializar a la gente a través de cada asamblea. Informando de cómo no debemos quemar, qué pasa con el ganado, qué pasa con la frontera agrícola, qué tiempo necesitamos para implementar la papa vegetal sin destruir a la vez. Es decir, concienciando a la gente y socializando, todas las reuniones tanto en la escuela, colegios y asambleas hasta que cedieron.

Rossana Manosalvas:

¿Cómo usted se imagina la comunidad de Zuleta a 10, 20 años?, nosotros hemos visto que hay muchos niños y muchos adultos mayores y que los jóvenes no están, ¿qué cree que debemos hacer, por dónde deberíamos ir para que este tema de la conservación, de alternativas no sea un tema exclusivo de pocos?

José Alvear:

Pues al ritmo que está caminando en la actualidad con esa organización, necesitamos yo pienso 10 años para cambiar la parte del desarrollo social de la Comuna evitando la migración de los jóvenes hacia las ciudades, 10 a 15 años necesito para cambiar totalmente la Comuna pero si es que hay una voluntad política de esa gran acción de proyecto de riego en la cual nuestra gran intención es la de mandar por sifón unos 10 kilómetros de tubería de unos 70 litros por segundo y hacia el otro extremo de la loma y desde allí utilizar el agua por gravedad, hacer que todos esos terrenos, esas pequeñas fincas esas 500 hectáreas sean más productivas en donde va a generar empleo a la misma gente de allí.

Esa sería la única alternativa para el desarrollo de la comuna, por tanto a 10 o 15 años si es que se sigue el ritmo que está en la actualidad, caso contrario la Comuna sigue en las mismas condiciones: migra la gente, todos nos resistimos a morir allá con lo poco o nada que produce, entonces solo eso sería una alternativa del cambio social económico de la comuna.

Lola Sánchez:

¿Cuáles han sido los mecanismos de acercamiento y apoyo del municipio que ustedes han tenido y si el municipio les está apoyando únicamente con el pago a los guarda parques o tienen otro apoyo más por parte del municipio?

José Alvear:

En realidad, ha habido el pago de los guarda bosques, el vehículo para poder transportar al guarda bosque desde los páramos hasta la comuna todos los días en una motocicleta, el equipo de comunicación que son las radio motorolas para contra incendios, eso ha sido el apoyo del municipio que no fue mucho pero a nosotros nos sirve, son herramientas indispensables de trabajo.

Marco Gaicha:

Don José, realmente me ha impresionado su presentación los páramos que constan por lo general los pajonales empiezan a los 3200, 3400 metros y usted nos dice que empiezan a los 2800.

Yo siempre he manifestado cuando he trabajado en páramos que bueno los problemas van hacia los páramos, los páramos tienen problemas y muchos de esos son generados por la gente, la gente tiene su lógica de producción y su lógica de sobre vivencia, la gente no sube a los páramos porque como decía alguien "*les da la gana*", ellos han subido porque han tenido necesidades que tenían que satisfacer.

Le he escuchado Don José de que ya han satisfecho las necesidades en la parte baja, porque si tuvieran necesidades fuertes, necesidades de tierra, necesidades para cultivar, para sobrevivir yo pienso que aquí en el páramo la gente subiría.

Mi inquietud es aparte de la sensibilización y capacitación que han hecho con ustedes, del apoyo que les han brindado ¿Cuáles son las cosas claves que han permitido que se de todo esto? Porque el apoyo no ha sido solamente en Zuleta el apoyo de las instituciones es en todas las instancias, en todos los pueblos donde existen los páramos y en todos los lugares donde las necesidades existen ¿Cuál ha sido la esencia para que sus compañeros, sus compañeras ya no suban mas al páramo?

José Alvear:

En esto lo más indispensable, he visto resultados, la voluntad de los dirigentes, ex dirigentes que conformamos el cabildo más los doce jefes de sectores de la comuna, hay más participación y se han visto más resultados donde hay más participación.

Puede ser que yo tenga la idea como yo soy el dirigente pero si no hay un proceso participativo de difusión, pues no va a haber estos resultados, entonces hay que difundir, si usted conoce, se ha experimentado ha saca-

do doctorados y están en el escritorio, ¡no!, ¡difundamos y compartamos ese potencial que usted conoce!, pienso que eso ha dado resultado, la persistencia de todos los días, la demostración, eso pienso que está dando resultados a la Comuna Zuleta, ojala que los que vengan detrás de nosotros, nuestros dirigentes ojala continúen con la misma ideología de esta directiva la comuna Zuleta.

Carlos González:

Usted mencionó una explotación de camélidos pero no mencionó en su exposición, me gustaría que mencione que importancia tienen para usted esta explotación y qué otras alternativas de uso piensan darle al páramo sin que este sea afectado.

José Alvear:

Con respecto al proyecto alternativo de camélidos (alpacas) le había dicho que suprime al ganado vacuno como un proyecto alternativo, no es que digo eliminan el ganado y no vamos a ver otra alternativa, este es nuestro propósito sostener el ganado con los camélidos; pienso de que esos páramos va a sostener una capacidad de carga de alrededor de 500 alpacas que va a ser a favor de la comuna, antes el ganado era de 10 familias y esas 500 alpacas va a dar beneficio a casi su totalidad de la Comuna de alguna manera, en este caso de la producción y reproducción. La reproducción se puede hacer como crías de 90 alpacas bien manejada y la producción sería la fibra de calidad en la cual daremos trabajo a las mujeres artesanas. Ese es nuestro propósito, nuestra visión de ese gran proyecto de manejo de camélidos del páramo de Zuleta.

Luis Fernando Jara:

Nosotros hace tres años y usted bien sabe diseñamos un mecanismo para pago por servicios ambientales de la empresa de agua de Ibarra y ese estudio se concretó, ¿Quisiera saber si ha intentado o ha hecho algún acercamiento con la empresa o con el Municipio para lograr implementar ese mecanismo que sería muy útil para ustedes en la conservación y en la retribución de la conservación de ese páramo?

José Alvear:

Lastimosamente esas voluntades políticas son mezquinas, egoístas. Con influencia de la Comuna y PROFAFOR se pidió la consultaría de la retribución de servicios ambientales en el área en la que sí el Municipio con Don Mauricio Larrea, PROFAFOR y la EMAPA hicieron un convenio con el fin de realizar esa consultoría, la misma, actualmente la tienen en el archivo y no ha dado ningún resultado prácticamente hicieron la consultaría de todo

el cantón de Ibarra no solamente de la Comuna de Zuleta. Esa es nuestra burocracia que existe en los departamentos locales de gobierno, entonces cuando uno se va a pedir en este caso queríamos trabajar con el Proyecto Páramo Andino – PPA y necesitábamos una pequeña información y no ha dado resultado, ahora estamos buscando otras estrategias con el fin de obtener información doblar esfuerzos de investigación, estamos haciendo con el PPA algunas alternativas como colocar una estación meteorológica en las diferentes cuencas de la Comuna para nosotros poder evaluar los caudales de precipitación, ese es nuestro objetivo pero a la fecha Ing. Jara eso está en archivo prácticamente.

Maribel Montenegro:

Acerca del ofrecimiento del agua que provienen de las cuatro micro cuencas que tiene Zuleta de los cuales 200 litros para consumo y 800 litros para riego, ¿ustedes ya tienen la concesión para el futuro del sistema del riego o van a optimizar los 800?

José Alvear:

Esas concesiones están dadas las 200 de consumo humano a las concesiones en cambio los 800 litros por segundo aproximadamente 400 a 500 hectáreas están concesionadas para regadío de eso sobran 200 litros por segundos, esa es la que tenemos oportunidad de hacer nuestra base a través de tubería, ese caudal está a favor de la Comuna, la concesión está dada hacia la Comuna.

Édgar Pomina:

Dos inquietudes: La distancia de siembra tiene mucho que ver con cualquiera de las especies que se planten, la distancia de siembra para que vaya desapareciendo un bosque o altere la vegetación, la otra usted nos hablaba sobre los camélidos ¿a parte del beneficio que recibe de la fibra, qué beneficios más tienen?, porque nosotros también la Fundación Grupo Juvenil tiene camélidos en este caso las alpacas, al momento de comprar pues el costo de los productores era mayor que comprábamos a \$800 cada y ahora que queremos vender pues, apenas nos llegan a pagar los \$100.

José Alvear:

Nosotros tenemos la visión de hacer un buen manejo no podríamos decir de producción o de rentabilidad hacia la Comuna ni podríamos anticiparnos a qué cantidad de rentabilidad hay, empezamos el 20 de marzo de este año y más lo hacemos como un intento de protección de ganado a los camélidos en Zuleta.

Carlos Rivas:

Sobretudo felicitarle por la manera como está llevando a cabo este proyecto especialmente en esta comunidad de Zuleta, quiero hacer más o menos una comparación de lo que pasa en la provincia de Carchi en la comuna la Esperanza hay una parte importante Don José que usted mencionó en Zuleta, el trabajo comunitario que están haciendo yo creo que es la parte fundamental para emprender cualquier proyecto que se vaya a realizar en cualquier comunidad o pueblo de nuestro país si no hay esa unión de los pueblos indígenas sino hay esa unión de la comunidad, lastimosamente por lo mejor que sea el proyecto jamás se va a emprender.

Le digo esto porque en la Comuna la Esperanza, en el sector occidental de la provincia de Carchi en Tufiño y parte del páramo en la parte de Colombia hay poquísimos porcentaje de apoyo especialmente de la gente, siempre ha habido problemas entre ellos no han querido que entren instituciones, ONG, a trabajar en estos proyectos; de alguna u otra forma hay instituciones como es el Gobierno Provincial de Carchi, algunas ONG como Fundación Altrópico que están de alguna manera tratando de concienciar a la gente sobre los recursos naturales que tiene esta comunidad y que pueden sustentar las condiciones de vida no solamente de allí sino de toda la población.

Reitero mis felicitaciones a esta comunidad que si está trabajando y ojala esto sirva como un apoyo, una conciencia hacia otras comunidades como es el caso de la Esperanza que está trabajando, en estos últimos años se está tomando conciencia de que la gente es primordial para trabajar en cualquier proyecto que se requiera pero si no hay la voluntad de una comunidad de una población lastimosamente por más que queramos implementar proyectos, no se puede.

Mencionaba Don José de la plantación de algunos árboles, plantas que incluso les tocaba pagar a alguna gente para que trabaje y haga conciencia, lastimosamente es así, si no ven dinero de por medio no hacen nada pero hay muy poca gente que en cambio si tiene esa conciencia de trabajar.

Esteban Termeus:

Don José, yo he tenido la oportunidad estos dos últimos meses de recorrer la zona de Zuleta y justamente por uno de los objetivos del proyecto, una de las cosas que más me impresionó es al momento que uno entra al sitio de Zuleta, al lado izquierdo se encuentra los predios de la hacienda Zuleta

y vemos que el agua viene de las partes altas de los predios que se encuentran dentro de la Hacienda.

¿Cómo considera usted que la presencia de la hacienda al contribuido por decirlo así al mantenimiento del recurso hídrico de la zona, tomando en cuenta que al lado opuesto donde hay zonas intervenidas se ve la ineficiencia y carencia del recurso hídrico en esas zonas? ¿Cuánto ha influenciado la presencia de la hacienda en la zona para el mantenimiento del recurso Hídrico?

José Alvear:

Sabiendo que ellos son los que más beneficio tienen porque tienen las partes planas para utilizar en la parte agrícola, ganadera - "Yo soy muy sincero"- por eso hemos discrepado con el señor Plaza, Galo Plaza, con el señor Ministro de Agricultura. El que hace algo por sostener esos recursos es Fernando Polanco él cuando el sector de él se está quemando él coge a la gente y dice - ¡vamos a apagar!"- , Don Galo prácticamente no ha apoyado a nada, yo soy muy sincero en eso, quien trabaja hay que decir y quien no trabaja por más dinero que tenga no hay solución.

Oscar Falconí:

Trabajo para el PPA en la comuna la Esperanza en Tufiño, yo sí creo que si debemos trabajar en el desarrollo sostenible de la Comunidad porque el hecho de que ahora cuiden el páramo y de pronto de aquí a 5 o 10 años eso no nos garantiza, la presión sobre la tierra es lógico la población aumenta día a día y todo el mundo quiere un pedazo de tierra, el asunto es que nosotros de alguna manera en Tufiño estamos yendo a la lógica de lo que ellos han trabajado, hace 10 años atrás compramos unas 150 hectáreas en la parte de la zona baja y de esa manera es que durante estos años se ha venido controlando el acceso a la zona fronteriza pero ya vemos que empieza a haber presión, se ha aumentado la población de 1000 personas, de 200 familias ahora hay más de 800 y la presión aumenta.

Ahora, ¿Qué hacer ante eso? nosotros hemos empezado a realizar bancos comunales que están funcionando desde el año anterior en donde la gente ha empezado a ahorrar, los pocos fondos porque no es mucho dinero para tanta población, mas de 1000 personas que ingresan como apoyo para las fincas y ellos lo van a recuperar como mecanismos para recapitalizar y crear un fondo para la compra de tierras para que no se de esa presión.

Esa es nuestra visión de que a dos o tres años tengamos un capital de \$60 - \$80.000 que sería una oportunidad para que la gente vuelva a comprar

tierras, porque en la conciencia es eso de que no hay que subir la frontera y la cuestión tiene que ser sostenible, entonces yo sí creo que nos toca trabajar en mecanismos sostenibles y a la marcha con la gente, porque no es que las cosas están bien o que la gente está convencida de que hay que proteger los recursos, hay que seguir trabajando en ese sentido. Considero que si toca trabajar en medidas alternativas con la gente para que eso a mediano o largo plazo no se vuelva a dar.

José Alvear:

La presión es muy fuerte igual en Zuleta por eso que los páramos de Zuleta ya se repartieron para hacer labores agrícolas, para sostener como páramos tuvimos que declarar como Área Protegida a fin de que así esté restringido a toda intención por necesidades ¿verdad?, pero a esas necesidades mi objetivo como dirigente es pasar el agua a otro lado para darles la oportunidad:

Tengo 10 hectáreas y aquí produzco 10 quintales de papa, en cambio acá puedo tener 1 hectárea en la que por experiencia produzco 1000, entonces no hay el inconveniente de decir esta hectárea es mía y yo produzco papa eso es mala oportunidad dar a la gente. Contarle a la gente que quiere tener terrenos 20, 30 hectáreas pero no produce sino solamente la maltratan, le tratan mal a la tierra, entonces a la gente con esas pequeñas tierras queremos hacer procesos de recuperación pero con la herramienta que nos da el agua de un lado al otro lado, ese es el objetivo ojala dé resultado.

La única alternativa que nosotros como dirigentes pensamos la presión es terrible, también fue terrible en Zuleta pero ahora está muy consciente la gente, ¡imagínese si va a la frontera agrícola! y de ¿dónde traemos el agua de los ríos orientales que es más complicado para nosotros? entonces, si tenemos el agua más cerca podemos hacer mejor uso para aprovechar esas pequeñas tierras hacer que produzca el suelo más en poca cantidad de suelo, ese es el objetivo de nosotros.

Jorge Pérez:

Una inquietud: retomando la idea inicial de tratar de explicarnos si los páramos también son adecuados para plantaciones forestales. Usted dice que se propusieron conservar y que ya le surge una preocupación de que la vegetación nativa empieza a recuperarse en el páramo si se deja que siga creciendo la vegetación nativa incluso dice la controlamos, la idea es que el páramo es un ecosistema sumamente frágil que han sido agredidos por muchísimos años y sobretodo en la colonia y en la época republicana.

¿La comunidad tiene conciencia de defender el páramo todos y ustedes sienten que el crecimiento demográfico no siempre hay las oportunidades económicas como para que la gente de la parte baja viva mejor y hay fricción uso de recursos, surgen estas iniciativas por ejemplo de la posibilidad de venta de servicios ambientales de la cobertura de carbono a través de la reforestación o puede llegar una empresa y decir lleguemos a un buen trato y hacemos una plantación con la especie más conocida para la plantación en el páramo es el pino? ¿La conciencia en su comunidad o su mensaje en las comunidades campesinas, comunidades indígenas respecto a esta posibilidad de uso de las plantaciones, cuál sería su recomendación?

José Alvear:

Una recomendación general simplemente es usted conoce las partes altas, los páramos son los que más generan humedales y es la única esperanza de eso vivir. Nosotros como recomendación ¡hagamos algo por los páramos!, no porque me falta tierra y voy a destruir, lo que va a pasar es que vamos a morir los de arriba y los de abajo y no hemos hecho nada, entonces sostengamos los páramos que son la riqueza primordial que el agua dulce proviene tal vez como dicen técnicamente del 1% a nivel del mundo entonces cuidemos las partes altas por lo menos eso para poder vivir los de arriba y los de abajo. Eso diría sin ambiciones de apoderarnos de 500 hectáreas para sembrar papas, yo prefiero conservar el páramo para nuestros futuros hijos.

Jorge Pérez:

La experiencia de la comuna Zuleta nos hace ver que tiene un dirigente muy comprometido y que es eso muchas veces lo que vale pero es difícil mantener eso en el tiempo y mucho más cuando hay un crecimiento poblacional tanto en las ciudades como en el mismo campo los dos solicitan por más recursos hídricos y qué importante es buscar nuevos modelos que permitan el desarrollo de la gente que vive en las partes bajas sin desmerecer el desarrollo de la gente que vive en las partes altas y viceversa que el desarrollo de la gente que vive en las partes altas no afecte el desarrollo de la gente que vive en los valles y me parece que hacia allá deben irse nuestros esfuerzos y conservación también que se sigan con este tipo de estudios que realmente rompen mitos y a la vez nos solidifican a hacerlo.

Una de las cosas que se mencionó, la gente de PROFAFOR el pago por los servicios ambientales que es una opción que crece mucho a nivel mundial pero carece muchas veces de sustento real, que nosotros diga-

mos lo que estamos haciendo si causa efectos reales, si causa beneficios, hay otras opciones por ejemplo nosotros hemos trabajado como es el turismo en ciertas zonas pero me parece que es importante que una vez teniendo la parte de diagnóstico que es justamente lo que hemos conversado también se piensan en soluciones viables de ganar – ganar y que permitan el desarrollo económico de quien vive y trabaja en los páramos porque si no tienen esa posibilidad y hay una posibilidad de otras actividades como plantaciones, forestales, lo va a tomar.

Hay que tener cuidado de no satanizar algunas cosas hay ratos que después de esto las plantaciones queremos decir olvidémonos de que se plante pino o eucalipto y no podemos perder de vista que ese tipo de plantaciones también nos ha generado otra serie de beneficios que suplen necesidades de la sociedad y entonces más que manejemos posturas radicales lo que termina por decir entonces no, es más bien una conversación entre los distintos actores sociales que permita hacer en los lugares correctos la parte de conservación, permita hacer en los lugares correctos la parte de la forestación y coger los dos beneficios que realmente la sociedad lo necesita y sería tapar el sol con un dedo el no hacer ni lo uno ni lo otro.

Juan Kasent:

Soy Shuar y tuve la invitación de EcoCiencia. Hay vertientes que nacen de la serranía y van a la Amazonía ¿yo no sé si los técnicos de alguna u otra manera harían estudios de estas micro cuencas que van al Amazonas ya que eso afecta?

En cuanto a las concesiones quieren concesionar ríos grandes como 27 ríos, en mi provincia Morona Santiago eso va a afectar, en vista de ello la afectación de las hidroeléctricas son familias o personas que se benefician de ese don de la naturaleza, realmente el Estado no garantiza el bienestar de esos recursos naturales ni la población que habita en ella.

Tenemos serios conflictos en cuanto a minería, petrolera e hidroeléctrica esas son situaciones que de alguna u otra manera íbamos a entrar en diálogo de manera civilizada como seres humanos, cada uno con razones que deben exponer para la conveniencia. Otra afectación es que suben los servicios, en vista de que la población siempre va en aumento y hay mucha carencia del recurso agua, pido de manera muy cedida si el grupo (GTP) puede de alguna manera enviar (aunque veo difícil), nosotros hemos insistido con indígenas al grupo de la nueva Asamblea que de alguna o otra manera escriban la nueva Constitución para todos los ecuatorianos pero desgraciadamente, hablo culturalmente, somos tan diversos

entre las culturas y en costumbre y eso no se respeta, otros nos quieren poner otra lengua a pesar de que somos diversos y por eso quiere decir que venga una carta para cada uno de las sociedades culturales, dentro de la diversidad debemos aprender a vivir uno con calidad humana y junto a la naturaleza pero desgraciadamente se violan los fines de todos los seres humanos.

Sí puedo decir aquí todos somos propietarios y todos necesitamos ese servicio es lamentable decir eso, en el mundo científico tecnológico el ser humano ha dado pasos gigantescos en esta área pero desgraciadamente hemos perdido la calidad.

Entonces ¿los servicios ambientales dentro de la Amazonía? ... nos piden que no cortemos árboles que eso deteriora, si en los páramos se cobija el agua, agua limpia por ejemplo, ¡conservemos! porque el asunto es que las generaciones lo van a necesitar, nosotros ya seremos historia. Yo llamo a esa conciencia global para que todos respetemos y nos reprobemos como seres humanos.

Jorge Campaña:

Quería acotar sobre el proyecto de Zuleta y la alternativa de producción con Alpacas, esta actividad que está financiada a través del gobierno de la Comisión Europea busca lograr justamente alternativas que puedan reducir la presión.

La ponencia de Juan demostraba los cambios bastante fuertes en las condiciones biofísicas de los suelos del páramo en zona con pastoreo y uno de los aspectos básicos que ha sido la intervención del PPA en la comuna Zuleta es ver cuáles son las condiciones de capacidad de carga, no solamente cuánto de volumen de masa existe y eso dividido para el número de individuos o animales que podrían sostener, sino básicamente saber cuál es la capacidad de resistencia para lograr mantener las condiciones más adecuadas de esos ecosistemas en función de lograr que la producción y el mantenimiento de los animales sea lo más adecuado y sostenible en el tiempo.

Además hay un componente muy importante que José lo señalaba, esto está marcado dentro de un proceso mucho más global, no solamente es tener más animales y remplazar el ganado vacuno con los camélidos, es lograr que la producción de la fibra que es de mejor calidad con mayor

valor económico que la de fibra de la llama; por consiguiente la alpaca tiene un valor económico mucho más alto.

Aprovechando esta capacidad estos talentos humanos que existen en la comuna de Zuleta decía Don José es muy nombrado los bordados de Zuleta y cuando vamos a Zuleta pensamos que hay grandes almacenes donde se venden estas artesanías y, realmente son pequeños negocios. También vemos que hay una trascendencia, el presidente de la República está utilizando camisas bordadas de Zuleta y creemos que ese tipo de oportunidades implica que la producción de esta fibra permitirá otra producción que accederá a mejorar las condiciones de vida y brindar esas oportunidades de ingresos económicos como decía Don José permitir que los jóvenes y los niños no abandonen la zona y que esto pueda mantener las condiciones de la comunidad.

Pero más allá de tener una alternativa económica y productiva, el sentido de lo que planteaba José es la identidad del páramo como un espacio de vida donde el páramo no solamente sea vista como un área no usada, sino como un área donde se puede tener servicios. Cuando hay una valoración como es el servicio hídrico podremos ver justamente la dimensión de agua para beneficios tanto de la zona alta como de la zona baja y desde esa perspectiva los beneficios que podamos tener todos los ciudadanos a nivel no solamente de la zona sierra sino, como nos decía nuestro compañero, de la zona de la Amazonía.

Todo esto depende de una buena regulación hídrica, si es que pensamos en uno de los valores más importantes que tienen los páramos a más de su biodiversidad y otros elementos como la condición de mantenimiento de materia orgánica, podamos también pensar que si es que esos páramos cumplen un importante rol, tenemos que hacer acciones adecuadas para que este rol, esa función pueda mantenerse en el tiempo y en el espacio.

De lo presentado en algunos casos no es la intención de mostrar evidencias de lo inadecuado o lo adecuado de la forestación en las zonas de páramo, lo que queremos es justamente que se genere esa reflexión de las actividades que se han hecho, los éxitos, los fracasos y justamente darle un valor más adecuado como el ecosistema páramo.

Hace algún tiempo conversábamos con Patricio Mena pensando en los GTP que se tuvo anteriormente sobre forestación, analizando las diferentes experiencias que se mencionaban veíamos que algunos se orientaban a fomentar la forestación sin una lógica ni fundamentos ni análisis biofisi-

cos que creemos que son fundamentales desde la perspectiva de lograr mantener las funciones ecológicas.

Este planteamiento incluso con la presencia de José Alvear de una experiencia concreta de acción a implementar la forestación en zonas de páramos, lo que trata es que se puedan ver las diferentes perspectivas y percepciones, las diferentes lógicas que están a tras de una acción como la forestación. Ha sido muy interesante y la información es un elemento que va a permitir tomar decisiones y que en este caso del GTP esta información que se ha suministrado también generará interés para ir avanzando.

Vemos que es necesario seguir recogiendo y avanzar con la información pero también crear un compromiso social, el compromiso que cada uno de nosotros tenemos en relación a mantener el ecosistema en el que vivimos esto nos obliga también a ver formas de ¿cómo ver un aspecto organizativo pero también ver cómo lograr mejores alternativas para una mejor calidad de vida?

UN PAR DE CONCLUSIONES

Patricio Mena Vásquez
EcoCiencia - GTP

Creo que después de las tres últimas intervenciones es un poco inútil volver a hacer una reflexión como las que ya se han hecho, más allá de cuestiones generales. Sin embargo, tal vez vale la pena realizar de todas maneras un par de deliberaciones adicionales.

Se puede hablar de que hay una especie de cambio de paradigma con respecto al tema de páramo en los últimos tiempos; es algo como lo que sucedió con nuestro propio planeta: se suponía que nuestro planeta era el centro del universo, después nos dimos cuenta de que la tierra era simplemente un planeta más alrededor de un sol, pero que ese sol obviamente sí era el centro del universo. Ahora resulta que el sol es una estrellita más dentro de una galaxia, y de esas también hay muchísimas... Esto, más que hacernos sentir pequeños e insignificantes, debería hacernos sentir orgullosos de ser parte de todas maneras importante de algo infinitamente grande.

De alguna manera, al páramo le ha sucedido algo parecido, pero al revés. El páramo era hace unas décadas un ecosistema limitado, frío, poco diverso, que no servía para mucho. Pero esta percepción ha ido cambiando: el páramo se ha ido convirtiendo de ese "ecosistemita" en un ecosistema de alguna manera estelar, sin quitarle la importancia que obviamente tiene cualquier otro ecosistema. Pero es un hecho que el páramo ha ido pasando de ese ecosistema supuestamente monótono y poco interesante a uno que tiene una biodiversidad impresionante y, luego, de que en términos de ecología, sociología y desarrollo sustentable es fundamental para el país y hasta buena parte del mundo.

Recuerdo de las primeras veces que hablamos de páramos en la Universidad Católica y después en EcoCiencia, ya en términos no solamente de la vegetación, la flora y la fauna, sino también en términos más integrales,

decíamos “hay que sembrar, hay que proteger las cuencas”, eso era básico. Si el páramo es el ecosistema estrella de donde baja el agua que nos permite existir, entonces hay que cuidarlo y ¿cómo lo cuidamos? ... Pues, entre otras cosas, sembrando árboles.

Después empezaron a verse ciertos problemas, especialmente con la siembra de los pinos, que son exóticos: afectan la biodiversidad y el servicio hídrico... pero, afortunadamente tenemos árboles nativos. Y ahora resulta, como se ha visto en estas intervenciones, que la siembra de ellos tampoco es *necesariamente* lo mejor. Pero dejemos clara una cosa de entrada: no se trata de satanizar al árbol en absoluto, mucho menos a los árboles nativos, sino simplemente de tratar de llegar a un equilibrio, ya que nos hemos dado cuenta de que no hay que “sembrar por sembrar”.

Si bien no es cuestión de satanizar al árbol en el páramo, tampoco los es de “inmunizarlo” y decir “siembro nomás porque los arbolitos son siempre una maravilla”. Son una maravilla, sí, pero sólo si son bien manejados. Se me ocurre una comparación al respecto. Existe en Quito un grupo que se llama la Sociedad del Árbol que trata de mantener y mejorar la cobertura vegetal en las ciudades. Es una entidad voluntaria donde el discurso base es más o menos “la gente no les quiere a los árboles y hay que cambiar esa percepción”. Aparentemente, la gente de Quito no tiene una cultura pro-árbol, pues muchas veces se le ve al árbol como “aquel por donde se me sube el ladrón a robarme” o “ése en el que posan las palomas y me ensucian el carro” o “aquel que bota ramas y no me deja circular en las calles”... No se le ve mucho al árbol como fuente de alegría, de sombra, de pájaros, de colores, de solaz, de oxígeno. Esta percepción negativa no es culpa del árbol, obviamente, sino de quien sembró el árbol justo en la ventana para que el ladrón se le meta o de quien puso el auto justo bajo el nido de las palomas o de quien sembró un árbol enorme que tapa los semáforos (o puso los semáforos donde les tapa un árbol inmenso).

Así mismo, dentro de otro contexto, no es culpa del árbol en el páramo que ya no haya agua más abajo, sino de quien lo sembró sin medir consecuencias (es decir, sin tomar en cuenta los *tradeoffs* de los que habla Kathleen Farley en estas páginas). De lo que se trata es de analizar profundamente la validez y la idoneidad de la siembra de árboles en cada caso, siempre teniendo en cuenta que el páramo es un ecosistema muy particular en términos de suelos, clima, vegetación y funciones ecológicas.

Por otro lado, se necesita divulgar más los resultados importantísimos de esta reunión. El GTP es evidentemente una plataforma de divulgación bastante exitosa, pero se necesita más. En este caso sería fundamental que los datos que han salido de esta jornada, desde tres fuentes complementarias, una doctora norteamericana, un ingeniero de Machachi y un cacique de Zuleta, sean conocidos y analizados más ampliamente. Nos sentimos muy honrados como parte del GTP de que esta plataforma sirva justamente para que se llegue más allá. Pero si nos ponemos a pensar con el corazón en la mano: ¿a quién le llega la revista del GTP? ¿Quiénes vienen a estas reuniones? A pesar de que el grupo crece con cada reunión, más o menos somos los mismos y mismas de siempre: estamos predicando al convertido, por más que tengamos visiones diferentes. Todos aquí estamos de alguna manera convencidos de la necesidad de conservar el páramo desde diversos puntos de vista. ¿Cómo hacemos que eso llegue a los que NO están convencidos o a los que ni siquiera saben si están o no convencidos o, no saben de lo que estamos hablando, pero tienen en sus manos decisiones fundamentales?

En este sentido, era básico complementar los datos e ideas presentados aquí con la visión oficial de Proforestal, que es ahora quien va a manejar todo este tema. Creo que como colectivo debemos reclamar por la falta de presencia de Édgar Vásquez en la reunión (tras una confirmación hasta el final) y de envío del documento correspondiente (tras una firme promesa de hacerlo), aduciendo "falta de permiso", algo que más suena a una peligrosa falta de interés en divulgar, de manera clara y transparente, una información y una posición que todos y todas tenemos derecho a conocer y discutir.

Si tienen contacto con medios, si tienen posibilidad de publicar en revistas, de hacer que esto vaya más allá de la publicación del GTP, no lo duden. La serie Páramo es muy posiblemente la publicación más larga que ha tenido el tema de recursos naturales en nuestro país, pero, de todas maneras, sigue siendo de circulación restringida. Necesitamos publicar y divulgar más estas ideas y estos resultados. Está en nuestras manos.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
Llumiuinga Christian	AVESOL CONSERVACION	Tuaquin	094151737	kamotiano@hotmail.com cllumiuinga@avesconservacion.org
Lozada Tonny	CI	Av. Coruña N 29 - 44, Quito	098919408	tlozada@conservation.org
Maldonado Fausto		Quito	(02)2436129	fgrmp@uio.satnet.net
Maldonado Gabriela	CONDESAN	Panamericana Sur, Quito	099668985	gabymaldo77@yahoo.com
Manosalvas Rossana	ECOCIENCIA	Francisco Salazar E 14 - 34 y Coruña, Quito	2522999 ext 111	direccion@ecociencia.org
Mena Patricio	ECOCIENCIA	Francisco Salazar E 14 - 34 y Coruña, Quito	(02)2522999	pmv59@gmail.com
Méndez José	ESPOCH		084232377	jos_menz@hotmail.com
Montenegro Marybell	Secretaría Nacional del Agua	Ed. Magap 3er piso, Quito	(02)2554154 ext 207	montenegro_marybell@hotmail.com
Mora Stalin	CESA	Saquisilí, Quito	097269054/032721191	joffre-mora@hotmail.com
Moscoso Alejandra	PUCE Herbario QCA	Av. 12 de octubre y Roca, Quito	(02)22991700 ext 1921	mamoscosoe@yahoo.com
Paredes Marcelo	ECOCIENCIA	Herrera Salas 470 y Manuel Serrano, Quito	098779085	chiotello_80@yahoo.es
Pérez Jorge	Fundación Páramo		(02) 92231806	
Pinto Paola	CEDERENA	Jorge Washington y 10 de agosto, Quito	092774535	pp-pao@hotmail.com
Pomina Edgar	Grupo Juvenil Salinas	Salinas	094036810	
Proaño Mauricio	Randi Randi	Abelardo Moncayo	2314893	mapro@randirandi.org
Racines Carlos	Reserva Sabia Esperanza	Mañosca 812 y Vasco de Contreras, Quito	097691880	carlosracines76@hotmail.com
Rivadeneira José	FBU	Granda Centeno Oe4 - 290, Quito	(02) 2440721	fbu@andinanet.net
Rivas Carlos	UPEC	Tulcán	097865298	agroinrivas@latinmail.com
Saavedra Juan	FLACSO	Av. Diego de Almagro y Pradera, Quito	084746061	jpsaavedra@flacso.org.ec
Sánchez Lola	Dirección Metropolitana Ambiental (DMA)	Río Coca y Fernandina, Quito	098663083	sloly@hotmail.com
Taipe Diana	AVSF	Juan Vallas 142v entre 10 de Agosto y Atahualpa, Quito	2242404	d.taipe@avsf.org
Terán Tania	Municipio de Cayambe	Calle Sucre y Terán, Cayambe	(02)2361015/ 095304885	servi.teran@gmail.com areasverdes@municipiocayambe.gov.ec
Terneus Esteban	CONSULTOR	Quito	(02) 2345712	terneusesteban@yahoo.es
Thie Bault Gael	FAO	Amazonas y Eloy Alfaro edificio MAGAP; Quito		gael.thiebault@fao.org
Tinizaray Andrea	Universidad Sek	Carcelén, Quito		angelaandrea01@hotmail.com
Urcuango Ricardo	MAE	Cuyuja	093699202	
Valverde Mercedes	AVSF	Juan Bayos 142 entre Atahualpa y 10 de Agosto, Quito	(02)2242404	m.valverde@avsf.org
Yaselza Patricia	SEDAL	Quito	2222746	sedal@sedal.org.ec
Yates Crystal	University of Tennessee	USA	(865) 429-9650	crystalnyates@hotmail.com
Yela Patricio	UTPL	Quito	(02) 2238414	yela_patricio2002@yahoo.com patricioyela@yahoo.com

LISTA DE PARTICIPANTES EN LA REUNIÓN DEL GTP 24, “Páramos y Forestación” 6 de junio de 2008
(en orden alfabético por apellido de las personas)

NOMBRE	INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
Alvarado Patricio	JATUN SACHA	Pasaje Eugenio de Santillán N34-248 y Maurián. Urbanización Rumipamba, Quito	(02) 2452240	p-alvarado@jatunsacha.org
Alvarado Soraya	INIAP	Panamericana Sur, Quito	(02)26906911	spalv-2000@yahoo.com
Alvear José	COMUNA ZULETA	Imbabura	(06) 2 662049	
Barba René		Cotopaxi	099843262	
Barragán Cecilia	ECOCIENCIA	Lugo 721 y Madrid, Quito	092749876	cecibt@yahoo.es
Barrionuevo María	ECOBONA	El Norte E10 – 11 y el Sol	2261475	mbarrionuevo@intercooperation.org.ec
Barros Ramiro	CODECAME/ RANDI RANDI	Machachi	2310818 099258763	rbarr21@gmail.com
Bremer Leah	San Diego State University			leahbremer@gmail.com
Burbano Nathaly	UPEC	Tulcán	097865092	nathy_alex@yahoo.es
Calle Tania	CONDESAN	Panamericana Sur, Quito	(02)2690362	t.calle@cgiar.org
Campuzano Eduardo	CAMPUCOCHA		09973625	ecampuzano@andinanet.net
Carúa Juan	CODECAME	Machachi	092184275	jccc22ia@yahoo.com
De Bierne Bert	CONDESAN	Panamericana Sur, Quito		b.debievre@cgiar.org
Díaz Calisto	MAE	Tambo		
Encalada Andrea	Universidad San Francisco de Quito	Diego Robles y vía Iberoamérica	0971700 ext 1443	andreae@usfq.edu.ec
Falconi Oscar	Fundación Altrópico	Tuñiño, Carchi	086679823	oscarfu@alotropico.org.ec
Farley Kathleen	San Diego State University			kfarley@mail.sdsu.edu
Fermi Valentina	Consultora	Quito	095694471	tiapapi@yahoo.it
Freire José	ACOSA	Granados E 1270, Quito	(02) 3963001	jfreire@acosa.com.ec
Guaicha Marco	ECOBONA	Loja	086392129	wguaicha@intercooperation.org.ec
Garzón Andrea	EcoDecisión	Urb. Lomas de Monteserrín Calle B. N E 16 – 213, Quito	(02)2450671/093579855	andreaosky@rocketmail.com
González Carlos	MAGAP	Av. Eloy Alfaro y Amazonas, Quito	(2) 3960211	cgonzalez@mag.gov.ec
Granja Diego	ODE Consultores	Vargas 228 y Esmeraldas	095114384/ 2955520	diegogranja@hotmail.com
Harden Carol	Universidad Tennessee	5425 Neubert Springs Knoxville, TN, USA	1-865-974-8357	charden@utk.edu
Jara Luis Fernando.	PROFAFOR	Amazonas n 33 – 319 y Rumipamba, Quito	(02) 2267651	luisjara@profafor.com
Kasent Juan	Fundación Ecuatoriana Ayantaj	Benjamín Delgado y Morina Moreira, Macas		jkasent@yahoo.es
Koto Shingi	JICA/MAE	Eloy Alfaro y Amazonas, Quito	086383744	skoto@ambiente.gov.ec