

## Los páramos ecuatorianos

Patricio Mena Vásconez<sup>1</sup> & Robert Hofstede<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EcoCiencia, Salazar E14-34 y Av. Coruña, Quito, Ecuador  
email: paramo@ecociencia.org

<sup>2</sup>Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN),  
Centro Internacional de la Papa, Quito, Ecuador. Dirección actual:UICN-Sur,  
Casilla Postal 17-17-626, Quito, Ecuador  
email: robert.hofstede@sur.iucn.org

### Abstract

Páramo is a natural ecosystem occurring above the limits of the continuous forest in the Northern Andes. It is dominated by a vegetation of grasses, rosette trees, shrubs, by wetlands and small forests. The climate is cold and the ecosystem is very sensitive to land-use changes; therefore, its productive potential is on the whole very limited. However, many people possessing a rich culture but lacking economic means, are taking direct advantage of this landscape's resources. At the same time, a large population downstream benefits from them in an indirect albeit substantial manner, especially through its water-related environmental service. In this article we present the situation of this ecosystem in Ecuador and a preliminary analysis of economically sustainable products and environmental services, with an emphasis on plants and vegetation. Their potentialities and problems are presented within the current social and political context. Páramo products usually have restricted markets, which could be drastically affected by the current globalising trends. The ecosystem's environmental services, such as tourism, carbon storage in soils and especially storage and regulation of water flows to lowlands, could represent interesting, though frequently conflict-laden, alternatives. Because of its social, cultural and political aspects, a detailed analysis of the productivity of páramo calls for a multidisciplinary approach.

**Key words:** Ecuador, Páramos, Productivity, Environmental services.

### Resumen

El páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Es un ecosistema de clima frío y es muy frágil a los cambios en el uso de la tierra, por lo que su potencial para el uso productivo es, en términos generales, muy limitado. Sin embargo, mucha gente de una gran riqueza cultural pero pobreza económica está aprovechando los recursos de este paisaje. Al mismo tiempo, una gran población aguas abajo lo está aprovechando indirectamente, aunque de manera sustancial, especialmente a través de su servicio ambiental hídrico. En este artículo presentamos la situación de este ecosistema en el Ecuador y un análisis preliminar en términos de productos económicamente sustentables y servicios ambientales, con énfasis en las plantas y la vegetación. Se hace una exposición de las potencialidades y los problemas que éstos tienen dentro del contexto social y político actual. Los productos del páramo tienen usualmente mercados restringidos, los que podrían verse drásticamente afectados por las tendencias globalizadoras actuales. La provisión de servicios ambientales del ecosistema, como el turismo, el almacenamiento de carbono en el suelo y especialmente el almacenamiento y distribución de agua a tierras bajas, pueden presentar alternativas interesantes para el manejo, aunque muchas veces conflictivas. Por su relación con temas sociales, políticos y culturales, el análisis detallado de la productividad del páramo es un tema que requiere de un tratamiento multidisciplinario.

**Palabras clave:** Ecuador, Páramos, Productividad, Servicios ambientales.

## Introducción

### ¿Qué es el páramo?

Los páramos sudamericanos propiamente dichos se encuentran desde la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia y la Cordillera de Mérida en Venezuela, hasta la depresión de Huancabamba en el Perú (aproximadamente entre los 11° de latitud Norte y los 8° de latitud Sur), y constituyen un componente importante de la biodiversidad de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú (Balslev y Luteyn 1992; Luteyn 1999; Hofstede *et al.* 2003). También hay páramos en Costa Rica y Panamá (Kappelle 2003), mientras que en las montañas tropicales de otros continentes se utilizan nombres diferentes para un ecosistema que puede ser considerado un bioma mundial, para el cual el término “páramo” está siendo crecientemente utilizado en varios idiomas. Las montañas tropicales del África oriental (Hedberg & Hedberg 2003) y las alturas de Papua-Nueva Guinea y otros lugares elevados y tropicales en el Asia y Oceanía poseen ecosistemas sorprendentemente similares a los páramos americanos en términos paisajísticos y fitosociológicos, lo que se ha llamado “adaptaciones convergentes y diferenciación divergente” (Mena 1984, Hedberg 1992, Hope & Hnatiuk 2003). Esta ubicuidad se explica fácilmente si se consideran las dos características biogeográficas y ecológicas esenciales para que éstos existan y que se pueden resumir en una sola frase: gran altitud en la zona tropical. Otras áreas del mundo como México y Guatemala, Hawai y Nueva Zelanda poseen ecosistemas parecidos. En el sur del Perú, en Bolivia y en Argentina se habla de la puna, un ecosistema pariente cercano del páramo, pero generalmente más seco y estacional. Entre la extensión geográfica del páramo y la puna se encuentra la llamada jalca. La jalca es para algunas autoridades una especie de transición entre páramos y punas en el norte del Perú (ver capítulo sobre jalcas en este

volumen), mientras que para otras constituye una variación lingüística para el mismo ecosistema (Sánchez 2003).

Las altitudes entre las que se encuentra este ecosistema típicamente tropical varían bastante, pero, en términos generales, se encuentra sobre la línea de bosques continuos (los bosques andinos) y llega hasta donde pueden existir plantas por debajo las nieves eternas. En el Ecuador se usa comúnmente la altitud de 3.500 m como límite inferior, pero las condiciones geológicas, climáticas y antrópicas hacen que este límite varíe mucho y que se encuentren a veces páramos desde los 2.800 m, especialmente en el sur del país, o bosques cerrados hasta por sobre los 4.000 m (Medina & Mena 2001).

En el Ecuador, el páramo cubre alrededor de 1.250.000 ha, es decir aproximadamente un 6% del territorio nacional (Medina & Mena 2001). En términos relativos, el Ecuador es el país que más páramos tiene con respecto a su extensión total. Colombia tiene la mayor extensión de páramos en términos globales, mientras que los demás países los tienen en proporciones menores. Los páramos están por encima de lo que es o lo que algún día fue el ecosistema de bosques andinos, en la actualidad fuertemente alterado (Coppus *et al.* 2001). La zona de transición entre los dos ecosistemas, marcada en términos generales por la disminución en la altura y densidad de los árboles con respecto al bosque nublado inferior, se denomina generalmente subpáramo (Cuatrecasas 1958).

### La especial biodiversidad paramera

Los páramos forman parte de una notable biodiversidad a escala de ecosistemas que se presenta en el Ecuador gracias a tres factores principales: la situación ecuatorial, la presencia de la cordillera de los Andes y otras sierras menores, la existencia de una fuente perhúmeda amazónica y de varias corrientes marinas frías y cálidas frente a las costas. Dada la gran altitud y por esto las bajas temperaturas y la alta

incidencia de neblina e irradiación solar, el clima es muy extremo para los seres vivos presentes. El clima durante el año es estable, pero hay una diferencia muy marcada entre el día y la noche, lo que se puede resumir en “verano todos los días, invierno todas las noches” (Hedberg & Hedberg 1979). No obstante su gran altitud y sus extremas condiciones climáticas, los páramos muestran una notable pluralidad de seres vivos en varios grupos, especialmente plantas, aves, anfibios y mamíferos. Estas especies, provenientes del norte, el sur, la Amazonía o evolucionadas en el propio páramo desde hace millones de años, cuando los Andes empezaron su ascenso como una gran arruga tectónica (van der Hammen & Cleef 1986, Ulloa & Jørgensen 1995), se han adaptado a condiciones climáticas extremas.

La alta irradiación solar, las bajas temperaturas propias de las alturas y los cambios drásticos de temperatura a lo largo del día (que generan una estacionalidad diaria superficialmente parecida a la estacionalidad anual de las latitudes mayores) han generado una biodiversidad especial que presenta adaptaciones como la vellosidad, los colores oscuros, la pequeñez y dureza en las hojas, la protección de órganos jóvenes en materia (viva o muerta) producida con anterioridad y la disminución del metabolismo en las horas de más frío, entre otras. En algunos casos, como el de los frailejones, las adaptaciones pueden ser microscópicas y muy sofisticadas. Entre los animales sobresale en este sentido el colibrí “estrella del Chimborazo” (*Oreotrochilus chimborazo*), que disminuye su metabolismo hasta casi llegar a un estado de coma en las horas de la noche y madrugada, para recuperarse y volar en busca de néctar en los momentos menos fríos del día (Carrión 2000). En otras especies, las adaptaciones parecen estar ausentes o son muy inconspicuas, y posiblemente muchas de ellas sobreviven en este medio gracias a la protección que ofrece la vegetación circundante (Lægaard 1992). Es notable, por ejemplo, la cantidad de pequeñas

hierbas aparentemente poco acondicionadas a este ambiente que crecen entre el pajonal, las rosetas, los arbustos y las almohadillas (Mena & Balslev 1986). A lo largo de su extensión en Sudamérica se han reconocido más de 4.000 plantas vasculares parameras (Rangel 2000), la mayoría de ellas endémicas a este ecosistema (Luteyn 1999). En el Ecuador se ha estimado la existencia de 1.500 especies de plantas vasculares, una cifra alta para ecosistemas montañosos (León Yáñez 1993).

Al contrario de lo que parece suceder en los otros países parameros, especialmente Colombia y Venezuela, la discusión acerca de cuán natural es el páramo está bastante activa en el Ecuador, donde por lo menos los típicos pajonales parecen haber sido en buena parte generados en algunos casos desde hace siglos por acciones humanas como la quema, el pastoreo con ganado foráneo y la plantación de especies forestales exóticas (Lægaard 1992; Hofstede 1995, 2001, 2002b; Sarmiento y Frolich 2002).

La existencia de manchas de bosques densos en altitudes de hasta 4.000 metros en sitios relativamente protegidos en medio de una matriz de pajonal, que muchas veces sigue siendo quemada y pastoreada, hace surgir la interrogación: ¿son remanentes de ecosistemas boscosos mucho más extensos y que se han salvado de las quemadas? ¿O están en las zonas donde naturalmente los bosques pueden crecer y mantenerse a esas altitudes, con o sin quemadas? También existen páramos de pajonal que parecen no haber sufrido impactos mayores y que representan una vegetación natural.

Este tipo de páramo en el Ecuador, el pajonal, es uno de los varios tipos que se pueden encontrar en el país. Utilizando un criterio estructural ecléctico pero útil para clasificarlos (Proyecto Páramo 1999, Mena & Medina 2001), resulta que a más de los pajonales, que representan un 60% de la totalidad de la superficie de páramos del Ecuador, hay:

- Páramos de frailejones, dominados por *Espeletia pycnophylla* en las provincias

limítrofes con Colombia y en una población aberrante en el centro del país (Llanganates);

- Páramos húmedos hacia la hoya amazónica, donde los pajonales son remplazados por otras herbáceas como el bambú enano *Neurolepis aristata* y varias formadoras de almohadillas;
- Páramos secos sobre arenales, especialmente alrededor del Chimborazo, donde la paja más común (*Calamagrostis intermedia*) es remplazada en gran parte por *Stipa ichu*;
- Superpáramo en las montañas más altas, donde pocas especies vegetales pueden sobrevivir a las condiciones edáficas y climáticas sobre los 4.200 metros,
- Superpáramos azonales en los lahares del Cotopaxi y el Antisana, con una vegetación en sucesión temprana que, a elevaciones mucho menores, evoca los superpáramos verdaderos;
- Páramo arbustivo, endémico al Parque Nacional Podocarpus en el Sur del país.

Los suelos de los páramos son una de sus características más sobresalientes, especialmente por la significación que han adquirido en los últimos tiempos como los mantenedores primarios del servicio ambiental máspreciado del páramo: la captación y distribución de agua hacia las tierras bajas. En el Ecuador la mayor parte de ellos es de origen volcánico reciente. Esta característica, sumada a la frialdad general del clima de los páramos, que evita que la materia orgánica se descomponga rápidamente, genera una estructura tridimensional especial que funciona como una esponja que cumple con la función hidrológica mencionada. Además, este suelo al contener hasta un 50% de materia orgánica, es un sumidero de carbono y así contribuye, de manera pasiva pero importante, a paliar los efectos del calentamiento global por causa de la acumulación atmosférica de gases como el dióxido de carbono (Podwojewski & Poulénard 2000a, b).

## La historia del uso y la conservación de los páramos en el Ecuador

El estado de conservación de este ecosistema en el Ecuador, al igual –en términos generales– que en los otros países parameros, puede resumirse diciendo que existe un mosaico de diferentes estados desde bien conservado hasta muy degradado. Un estudio demostró para el Ecuador una C invertida en el sentido de que el estado de conservación de los páramos del norte, del sur y del oriente es mejor que el de los páramos centrales y occidentales (Coppus *et al.* 2001). Hofstede *et al.* (2002a) han estimado que la mitad de todos los páramos de pajonal tiene un bajo estado de conservación y apenas una décima parte está en buen estado de conservación. La explicación básica para la aparición de este patrón parece estar en que las provincias de la Sierra central y particularmente en la cordillera occidental, han sido más accesibles y han tenido históricamente más habitantes y que las otras zonas, especialmente las orientales, presentan una topografía y un clima poco propicios para los asentamientos y las actividades de los seres humanos.

La utilización de los páramos ecuatorianos, especialmente los de la sierra central (fundamentalmente las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Cañar) se remonta a tiempos preincaicos (Ramón 2002, Suárez 2002). Se encuentran fortificaciones, miradores, reservorios y otros indicios de culturas como la Kañari, la Puruhá, la Caranqui y la Palta en varios puntos a lo largo de las partes altas de los Andes ecuatorianos. El páramo constituyó uno de los elementos unificadores del Imperio Inca, como lo demuestra, por ejemplo, el hecho de que mucho del Qapac Ñan o Gran Camino del Inca vaya por este ecosistema, o las varias fortificaciones y observatorios estratégicos (pucarás) incas en las alturas andinas.

La llegada de la invasión española en el siglo 15 representó el segundo gran cambio para los páramos ecuatorianos. El primero fue

la colonización Inca, que importó técnicas avanzadas para la agricultura, entre ellos el uso de camélidos y con ellos los usos directos de páramo y no sólo para vías y fortificaciones. Los usos tradicionales incluían el pastoreo ligero para camélidos y, en las partes más bajas, agricultura con tubérculos andinos y ganadería de animales menores como el cuy. La gente europea parece haber encontrado cierto parecido entre los ecosistemas altoandinos que primero visitaron y los sitios yermos de Castilla conocidos precisamente como páramos, tal vez básicamente por la escasez de especies arbóreas. De entre la serie de especies traídas del viejo continente, como vacas, ovejas y caballos, se empezaron a usar extensivamente grandes rebaños de ovejas en estas tierras, por la aparente aptitud para esta especie.

Con el auge de la industria de la lana en la Colonia, hubo rebaños de ovejas de varias decenas de miles de cabezas. Los impactos negativos de esto todavía pueden observarse activamente. El ecosistema páramo no está evolutivamente adaptado, como una sabana africana, a la presencia y acción de grandes herbívoros. Aparte de que en muchos casos arrancan de raíz las plantas - las cuales carecen de una gran capacidad regenerativa - el propio peso de los individuos y la forma roma de sus cascos generan cambios irreversibles en la vegetación y el suelo (Hofstede 1995, Ramón 2002). Esto, junto a la quema del pajonal para que surjan plantas jóvenes, supuestamente más apetecibles para el ganado exótico; el avance de la frontera agrícola a altitudes exageradas; la plantación de especies arbóreas exóticas como los pinos, y otras actividades como turismo mal planificado y la minería, han generado una situación de creciente impacto y amenaza para el ecosistema. Este impacto, aparte de los daños inmediatos y mediatos sobre la biodiversidad y el ambiente en términos amplios, se manifiesta en un descenso en la calidad de vida tanto de la gente que vive directamente del ecosistema –en su mayoría comunidades indígenas y campesinas marginadas– como de la que vive

indirectamente del páramo y que suma millones de personas que usan el agua que baja de él (cada vez de menor cantidad y calidad) para riego, agua potable e hidroelectricidad en las tierras bajas.

### **La nueva visión del manejo de los páramos en el Ecuador y el mundo**

Los obvios problemas de conservación y de pobreza en el ecosistema ha sido reconocidos desde antaño, pero recientemente ha habido una explosión de interés por el ecosistema en términos ecológicos y antropológicos. El páramo ha sido tradicionalmente percibido como un ecosistema frío y poco interesante por la gente urbana, un sitio al que no va casi nadie y al que se visita sólo por algún tipo de interés científico o para disfrutar (a pesar del mal clima) de sus hermosos paisajes y de un cada vez más esquivo cóndor. Ha sido un sitio al que podría definirse con la frase “al páramo hay que hacerle servir para algo, ya que naturalmente no sirve para nada”. Esta actitud ha llevado, de un lado, a que las comunidades rurales pobres, por necesidad hayan aumentado su uso directo del páramo para cultivos de sustento y para el pastoreo de sus animales domésticos y, de otro lado, ha llevado a convertir grandes extensiones de páramos en haciendas de ganadería extensiva o en plantaciones de pinos exóticos con dudoso éxito y claro impacto ambiental (Hofstede *et al.* 2002b).

Actualmente, esta percepción está cambiando: ahora se le ve al páramo como poseedor de una serie de factores estratégicos que proveen de grandes beneficios a la población, incluso (o principalmente) a aquella que está lejos de los límites del ecosistema. Este cambio de percepción por parte de la gente externa, a su vez, está haciendo también cambiar a la gente del páramo, que ve hora a su terruño como algo que se puede aprovechar más allá de la supervivencia a través de una agricultura y una ganadería precarias. Términos como



ecoturismo y servicios ambientales han entrado en el léxico de las comunidades andinas (Ati 1999, Morocho 2001), así como en el de las anacrónicas mega-haciendas (Cobo 2001, Pérez 2001). Esta explosión de interés ha creado - por lo menos en algunos casos - sobreexpectativas que se basan en la creencia que un ecoturismo efectivo sólo necesita de un paisaje bonito y de gente interesante y comprometida como parte de él, cuando en realidad se requiere de varios otros factores, como capacidad de gestión y accesibilidad a recursos económicos, muchos de ellos fuera de la gobernabilidad de la gente paramera.

Más allá de las potencialidades que los páramos ecuatorianos puedan tener en los ámbitos señalados en el acápite anterior y en otros, es un hecho que los páramos son y han sido el sustento de muchas personas desde hace mucho tiempo.

### **Los páramos: ecosistemas productivos con límites**

El análisis de la productividad del ecosistema paramero es un tema que puede plantearse desde varios frentes, todos ellos interrelacionados: la productividad en términos puramente ecológicos, la productividad relacionada con la agrobiodiversidad nativa y exótica, y la productividad relacionada con los servicios ambientales potenciales o reales del ecosistema.

En términos puramente ecológicos, se trata de la producción primaria, es decir, la cantidad de materia orgánica fabricada gracias a la fotosíntesis por parte de las plantas y otros seres autótrofos. En los páramos no disturbados, con suelos ricos y una insolación notable, esta producción primaria puede ser relativamente alta, a pesar de la gran altitud a la que se encuentran, aunque la capacidad se pierde notablemente cuando se altera demasiado la cobertura vegetal original a través de prácticas como el sobrepastoreo y la quema repetitiva (Hofstede 1995, Ramsay & Oxley 2001). Esta

capacidad productiva consustancial al páramo ha sido aprovechada desde tiempos precolombinos para cultivar en las partes más aptas (es decir, aquellas menos altas, escarpadas e inundadas) ciertas especies vegetales (una lista de las especies vegetales presentadas en este artículo se presenta en la Tabla 1). Algunas de ellas todavía se encuentran en los mercados, en algunos casos de manera amplia, como la papa, el melloco, la oca y la mashua. Posiblemente hablar de cultivos parameros sea poco apropiado en términos estrictos, porque los páramos propiamente dichos tienen una aptitud agrícola generalmente baja debida a las bajas temperaturas, las fuertes pendientes y las zonas cenagosas. Sin embargo, los cultivos mencionados y otros menos conocidos son de las partes más altas donde se puede cultivar algo en los Andes, es decir, la zona que corresponde al subpáramo. Por otro lado, en términos menos biológicos y más culturales, el páramo no necesariamente está en estas zonas de baja aptitud agropecuaria sino en los alrededores de los poblados donde la gente que habita la zona altoandina también ha tenido tradicionalmente sus cultivos, a veces desde hace siglos. Entonces no debe considerarse sólo un ecosistema en el sentido tradicional, sino como el producto de una historia humana (Albán & Burbano 2001, Mera 2001, Recharte & Gearheard 2001, Robles *et al.* 2001). En cualquier caso, no parece exagerado o falaz hablar de cultivos de páramo, aunque éstos no estén en las percepciones de la gente que no vive en ellos.

La papa o patata (*Solanum tuberosum* y otras especies de difícil taxonomía), ahora mundialmente popular, parece haber tenido su origen en las partes altas de los Andes. Otros tubérculos de consumo nacional y local, como el melloco o ulluco, (*Ullucus tuberosus*), la oca (*Oxalis tuberosa*) y la mashua (*Tropaeolum tuberosum*), también tienen un origen altoandino. La quinoa (*Chenopodium quinoa*) merece una mención aparte. Es un cultivo andino de potencialidad que se cultiva y

**Tabla 1:** Especies vegetales representativas de los páramos ecuatorianos y sus usos principales.

Nombre	Familia	Nombre común	Usos principales
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	Amaranthaceae	Amaranto, sangorache	Alimento
<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth	Amaranthaceae	Amaranto, sangorache	Alimento
<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancr.	Apiaceae	Zanahoria blanca	Alimento
<i>Blechnum</i> sp.	Boletaceae	Llashipa	Ornamento
<i>Boletus luteus</i>	Boletaceae (Fungi)	Hongo del pino	Alimento (introd.)
<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pavón	Buddlejaceae	Quishuar	Leña, cortinas de viento
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	Poaceae	Paja de páramo	Construcción, artesanía
<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	Chenopodiaceae	Quinoa	Alimento
<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	Asteraceae	Chuquiragua	Medicina, ornamento
<i>Culcitium cf. longifolium</i> Turcz.	Asteraceae	Flor del Ángel	Ornamento
<i>Espeletia pycnophylla</i> Cuatr.	Asteraceae	Fralejón	Medicina (hojas)
<i>Gynoxis</i> spp.	Asteraceae	Piquil	Leña
<i>Hesperomeles</i> spp.	Rosaceae	Huagramanzana	Alimento, leña
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	Hypericaceae	Romerillo	Leña, medicina
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Hypericaceae	Romerillo	Leña, medicina
<i>Lupinus</i> spp.	Fabaceae	Allpachocho	Medicina
<i>Macleania salapa</i> (Benth.) Hook. f. ex Hoerold.	Ericaceae	Joyapa	Alimento
<i>Miconeria nubigena</i> (Kunth) Benth.	Lamiaceae	Sunfo	Medicina
<i>Mirabilis expansa</i> (Ruiz & Pavón) Standl.	Nyctaginaceae	Miso	Alimento (introd.)
<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	Myricaceae	Laurel de cera	Leña, medicina
<i>Neurolepis aristata</i> (Munro) Hitchc.	Poaceae	Suro de páramo	?
<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	Proteaceae	Cucharilla	Medicina, leña
<i>Oxalis</i> sp.	Oxalidaceae	Chirisiqui	Alimento
<i>Oxalis tuberosa</i> Molina	Oxalidaceae	Oca	Alimento
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	Pinaceae	Pino	Leña, madera, (introd.)
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pinaceae	Pino	Leña, madera, hongos (introd.)
<i>Polylepis</i> spp.	Rosaceae	Yagual	Leña, postes
<i>Polymnia sonchifolia</i> Poepp.	Asteraceae	Jicama	Alimento
<i>Puya</i> spp.	Bromeliaceae	Achupalla	Medicina
<i>Ranunculus gusmannii</i> Humb. ex Caldas	Ranunculaceae	Urcurrosa	Medicina
<i>Rubus</i> spp.	Rosaceae	Mora	Alimento
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae	Papa	Alimento
<i>Stipa ichu</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Poaceae	Paja de páramo	Construcción
<i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz & Pavón	Tropaeolaceae	Mashua	Alimento
<i>Ullucus tuberosus</i> Caldas	Basellaceae	Mellico	Alimento
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Ericaceae	Mortiño	Alimento
<i>Valeriana</i> spp.	Valerianaceae	Valeriana	Medicina
<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae	Haba	Alimento (introd.)

consume mayormente en Perú y Bolivia, pero que en el Ecuador tiene apenas un mercado local y un uso doméstico con ciertos visos de desarrollo mayor. Sin embargo, es un cultivo que es muy promovido por diferentes organismos de desarrollo local (NRC 1989). Otro cultivo (aunque sea exótico) de los páramos bajos es el haba (*Vicia faba*), que si bien tiene su mercado, es generalmente sembrada como cultivo alterno a la papa. Muchas comunidades altoandinas continúan manteniendo éstas y otras especies como parte de su dieta básica y, en ocasiones, como parte de sus productos comerciables. Son notables y aún se encuentran poco descritas y analizadas las especies usadas localmente como madera y leña, medicina, rituales, comida, construcción y otros, generalmente a través de prácticas de recolección directa. Ciertos animales propios del las zonas altoandinas, especialmente los camélidos (llegados aparentemente a los páramos por primera vez hace 2.000 años por dispersión humana, y mucho más masivamente luego de la colonización inca) y los cuyes, a más de otros aprovechados a través de prácticas de cacería para la alimentación (venados, roedores, aves) y pesca, también constituyeron desde temprano parte de la productividad socioeconómica del páramo. En la actualidad son especies exóticas de alto impacto las que más relación tienen con el páramo, especialmente ganado vacuno y lanar, aunque hay un repunte de los rebaños de alpacas y llamas (Crissman 2001, White 2001). La alpaca, si bien no ha existido naturalmente en el Ecuador en tiempos prehistóricos, fue ampliamente utilizada en épocas prehispánicas. Probablemente con la llegada del ganado lanar de los españoles se degeneró genéticamente la calidad particularmente de las alpacas, y recién en las últimas décadas con el protagonismo de ciertas haciendas privadas como facilitadores y algunas comunidades pioneras, se están reintroduciendo alpacas con buena calidad de fibra en varias zonas de la sierra ecuatoriana y con buenas perspectivas de mercado. Un

próximo paso, actualmente bajo estudio, es aprovechar sustentablemente la población introducida de vicuñas en la Reserva de Producción Faunística de Chimborazo. En el Perú ya existen experiencias positivas con el manejo sustentable de poblaciones (semi) silvestres de este camélido nativo en áreas protegidas y en colaboración y para el beneficio de las poblaciones humanas asentadas en la puna alrededor de Arequipa. En términos más específicos de conservación de la vegetación paramera y de la productividad general del ecosistema, los camélidos (al contrario de reses y ovinos) pueden generar una producción económica interesante con una dieta casi exclusivamente constituida de paja y otras plantas de escaso contenido proteico y con un impacto ambiental mucho menor.

Nieto & Estrella (2000) hablan de una agrobiodiversidad paramera abundante, que incluye tanto especies autóctonas como exóticas de uso tradicional o antiguo. Hay que tomar en cuenta que la extensión territorial que usan estos autores en su artículo va más allá de lo que se llamaría comúnmente páramo (aunque siempre en las partes altoandinas). Además, los autores señalan que los estudios que se han hecho en términos de producción e interés comercial se han centrado en las especies ya conocidas (tanto animales como vegetales) en la producción agropecuaria, incluyendo las de interés fitopatológico. Poco o nada se sabe en este sentido de la mayoría de plantas y de aves y mamíferos autóctonos, anfibios, reptiles, peces e invertebrados no patógenos.

Lo que sí está claro es que muchas de las especies usadas tradicionalmente y de los mismos usos tradicionales se están perdiendo ante el avance de variedades mejoradas o de cambios socioeconómicos y culturales de variada índole. También es interesante que algunas especies, por ejemplo ganado vacuno y lanar, se han adaptado bien a las condiciones altoandinas y específicamente parameras, y así se han generado variedades criollas propias, relativamente poco productivas pero muy



resistentes. Un resultado especial de este fenómeno se da, por ejemplo, en la Sierra central, donde una raza enana de ovejas sobrevive en el páramo seco de las faldas del Chimborazo. La relación con la productividad del páramo es interesante por lo perverso del proceso, llevado a cabo por poblaciones humanas marginadas y carentes de alternativas: el producto que se obtiene de manejar estos rebaños es la majada de las ovejas, que se recoge como abono, con lo que se le quita a este páramo de por sí muy frágil, lo poco que le queda a un suelo particularmente pauperizado, aparte de generar magros ingresos para la población local.

Nieto & Estrella (2000) citan a más de los tubérculos clásicos ya mencionados otras plantas autóctonas altoandinas como la zanahoria blanca (*Arracia xanthorrhiza*), la jícama (*Polymnia sonchifolia*), el miso (*Mirabilis expansa*) y el chirisiqui (*Oxalis* sp., una especie diferente a la de la oca), entre otras. Los pseudocereales (plantas similares a los cereales pero de familias diferentes a Poaceae) también forman una parte importante de la agrobiodiversidad cuasiparamera. Al igual que con los tubérculos, especialmente la quinoa (*Chenopodium quinoa*), han logrado fama internacional y existen variedades comerciales de alta productividad, pero otros como los amarantos (*Amaranthus caudatus* y *A. quitensis*) permanecen como parte de una cultura bromatológica bastante restringida. La mayoría de los frutos de páramos nativos señalados por estos autores tienen un uso también muy restringido y local, entre los que sobresalen los mortiños (*Vaccinium floribundum*) por su aceptación en mercados más urbanos, pero casi únicamente durante la celebración del Día de Difuntos, cuando forman parte de una colada típica muy popular. Varias especies leñosas netamente parameras aparecen en sus listas como útiles, especialmente como fuentes de leña y a veces de madera o de otros servicios como frutos o medicina. Los árboles y arbustos más sobresalientes son los yahuales, colorados o pantzas (*Polylepis* spp.), el quishuar o quijuar (*Buddleja incana*), el piquil (*Gynoxis*

spp.), la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*), el romerillo (*Hypericum laricifolium* e *H. lancioides*) y el laurel de cera (*Morella pubescens*). En todos los casos el uso es restringido y, aunque no parecen existir estudios específicos al respecto, se puede aseverar que no existe un mercado amplio.

Por su parte, Vega & Martínez (2000) llevaron a cabo un pionero análisis preliminar de los productos económicamente sustentables de los páramos ecuatorianos. El objetivo de este estudio no era descriptivo solamente sino un intento de encontrar potencialidades de mercado, con el objeto de “mejorar el potencial económico para individuos, organizaciones u otros agentes económicos...”. Las actividades con potencial económico en los páramos que ya se llevan a cabo o que podrían desarrollarse y que son analizadas en este estudio son la cría de alpacas, preñadillas y truchas, centros de investigación aplicada, turismo de montaña, el cultivo de tubérculos y leguminosas, la recolección y/o cultivo y uso de la chuquiragua y otras flores de páramo, de los frailejones, de los frutos de páramo, del pajonal, de las plantas medicinales y del *Polylepis* o yagual. A continuación se reseñarán brevemente las relacionadas con plantas.

Con respecto a los tubérculos, Vega & Martínez (2000) refuerzan la evidencia de que muchas de las variedades se han perdido ante la necesidad que tienen las poblaciones rurales y campesinas de entrar en una economía de mercado. La potencial entrada del Ecuador en acuerdos comerciales internacionales como el Tratado de Libre Comercio entre los países Andinos y los Estados Unidos (TLC), podría poner a estos productos en un predicamento aún peor, a no ser que se logren establecer redes amplias de producción, acopio y comercialización de estos productos. Esto puede resultar muy difícil porque, como demuestran Vega & Martínez (2000), con la excepción de la papa (tomada, además, en general y no como variedades locales) y hasta cierto punto del melloco, los otros tubérculos

andinos tienen un mercado muy restringido y una aceptación muy baja en los mercados urbanos, no se diga internacionales. Sin embargo, ante la incertidumbre general acerca de las consecuencias de los tratados comerciales internacionales en el agro y otros ámbitos como la propiedad intelectual, la discusión es todavía prematura, aunque no deja de ser por ello intimidante (Flores 2005, Ruiz 2005, M. Pinto, antiguo miembro de la mesa negociadora del TLC del Ecuador, entrevista con el periodista Diego Oquendo, Programa Buenos Días, Radio Visión, junio de 2005, Quito).

Las fortalezas de estos cultivos—es decir, ser nativos y no demandar de muchos agroquímicos—disminuyen ante la fuerza del mercado que les confiere poca potencialidad frente a una demanda muy escasa. Otros productos parameros como el mortiño (*Vaccinium floribundum*) y la huagramanzana (*Hesperomeles* spp.), clasificados en el trabajo de Vega & Martínez (2000) como frutos de páramo, tienen iguales vaticinios y posiblemente su potencialidad mayor esté en la generación de materia prima para productos químicos en los países industrializados y en la explosión de interés en los productos naturales en estos mismos países. Los mortiños mejorados tienen un mercado potencial interesante, pero se trata de otras especies, las cuales han experimentado un largo proceso de selección artificial.

Las flores de páramo como la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*) presentan cierta potencialidad pero se enfrentan principalmente a un precio muy bajo y a un desconocimiento sobre sus formas de propagación. Existe una buena aceptación de varias de ellas, aunque también haya la amenaza de que su recolección excesiva cause extinciones locales o incluso totales. Aparte de la chuquiragua se habla de *Culcitium* cf. *longifolium*, una especie muy atractiva (flor del ángel o frailejón hembra), que aparentemente tuvo un buen inicio de comercialización en mercados internacionales pero que, hasta donde se sabe (la información es celosamente guardada) ha fracasado tras un

par de años. Sin embargo, después de su breve bonanza, ha quedado por lo menos la técnica de propagación y ahora es muy común ver esta flor alrededor de las fincas parameras y en algunos pueblos andinos. Acerca de las orquídeas de páramo, abundantes y en algunos casos atractivas, todavía se carece de información y aparentemente no existen experiencias al respecto. Ciertos datos anecdóticos con orquídeas en zonas más bajas hacen prever la amenaza de extinciones locales si una recolección de orquídeas parameras probase ser económicamente rentable.

En relación a la potencia comercial de especies de flora (o fauna) de páramos con poco mercado actual y sin experiencia de manejo sustentable en campo y mercado, es fundamental constatar que hasta ahora el país no conoce un buen marco regulador para su aprovechamiento ni para su comercialización. Esto, sin embargo, brinda la posibilidad que el estado desarrolle esta reglamentación paralelamente al desarrollo de las posibilidades comerciales, para que haya un beneficio mutuo entre un mercado bien regulado y promovido y una población natural protegida y estable.

Los frailejones (*Espeletia pycnophylla*) son tratados en acápite aparte. No se conocen experiencias de manejo o de comercialización, pero se sabe que la gente local las usa como ornamento y como medicina (respiratoria). Parece que su importancia comercial más notable es la atracción de turistas a los páramos norteños donde genera un paisaje único. La experiencia sorpresivamente alentadora de los frailejones en el recientemente inaugurado Jardín Botánico en Quito (Figura 1) podría indicar cierto potencial como ornamentales fuera del páramo. Otra planta icono del páramo es el pajonal, representado en el Ecuador especialmente por la especie *Calamagrostis intermedia*. Aparte de ser el componente esencial del 70% de los páramos ecuatorianos y por lo tanto de sus atractivos y servicios, la paja es usada directamente y localmente muy abundante, para construcción y artesanías

(cestas). Su uso actual más importante, a pesar del impacto en el ecosistema que estas actividades representan, es como alimento directo de ganado vacuno y lanar. En ciertas zonas del país, se usan grandes cantidades de paja de páramo para cobertura y el mejoramiento de del suelo en cultivos, particularmente de frutas.

Las plantas medicinales conforman un grupo relativamente grande de plantas con diversos grados de potencialidad. La diversidad taxonómica es notable e incluye a las achupallas (*Puya* spp.), los chochos silvestres (*Lupinus* spp.), el sunfo (*Micromeria nubigena*), la urcurrosa (*Ranunculus gusmannii*) y la valeriana (*Valeriana* spp.), a más de las ya reseñadas chuquiragua y frailejón. A pesar de que el mercado en la parte rural es más desarrollado, algunas de ellas pueden ser encontradas en los mercados urbanos. Pese al embate que han sufrido estas prácticas por el desarrollo de la medicina

química, hay un repunte en los mercados internacionales de los productos naturales, lo que representa un mercado potencial interesante. Sin embargo, la falta de estudios sobre su propagación y conservación crea problemas socioeconómicos y ecológicos. La pérdida notable de los conocimientos tradicionales coadyuva a que la situación de estas plantas, a pesar de esta potencialidad, no sea del todo halagadora.

El último grupo de plantas útiles es el de los yaguales (*Polylepis* spp.). Esta leñosa forma en ciertas zonas bosques casi monoespecíficos muy atractivos que pueden llegar a grandes altitudes en los páramos. Al igual que los frailejones, su principal utilidad parece estar relacionada con el atractivo paisajístico, pero a más de esto se han reportado decenas de usos directos entre los que destacan ser fuente calorífica de alto poder (leña y carbón), madera para cabos de herramientas y cercas, barreras rompevientos,



**Fig. 1:** Un ejemplar de frailejón (*Espeletia pycnophylla*) creciendo aparentemente saludable en el Jardín Botánico de Quito (incluso produce flores), en condiciones bastante diferentes a las de su hábitat natural en términos de temperatura, humedad y suelo. Foto: P. Mena/ EcoCiencia.

pequeñas artesanías con la corteza laminar, hojas como alimento para ganado, protección de suelos y materia prima para tintes (CESA 1993, Fjeldså & Kessler 1996). El mercado potencial de esta especie es de centenares de miles de personas que viven en o cerca del páramo, pero, al momento de la publicación sólo había reportes de mercado para leña y carbón. Nuevamente, se carece de estudios específicos de oferta y demanda, no se tienen datos científicos definitivos sobre su fenología, entre otros, lo que hace que las fortalezas y oportunidades de estas especies no puedan desarrollarse frente a debilidades como lo tortuoso del tronco y amenazas como la introducción de especies exóticas en su hábitat.

Desde un punto de vista de los productos forestales no maderables (PFNM), Añazco *et al.* (2004) integran el análisis de los páramos al de otros ecosistemas serranos. De acuerdo con estos autores, en toda la región son pocas las especies vegetales que se utilizan y comercializan, con excepción de las plantas medicinales, algunas ornamentales y los frutos de temporada. Para el páramo específicamente, el mortiño (*Vaccinium floribundum*) es la única fruta señalada. Sin embargo, se indican otras frutas que, sin ser de páramo en términos estrictos, están en las partes altas de los Andes, como *Macleania salapa* (las joyapas) y *Rubus* spp. (las moras). Entre las medicinales se señalan la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*), la cucharilla (*Oreocallis grandiflora*) y la valeriana (*Valeriana* spp.). Dos elementos interesantes que no aparecen en otras fuentes consultadas son los hongos y los helechos. En el primer caso se trata de los hongos que crecen simbióticamente en las raíces de los pinos (*Pinus radiata*) y que han resultado, en algunos casos, una fuente de ingresos mejor que los mismos pinos. En salinas de Bolívar, por ejemplo, incluso se hacen exportaciones internacionales de esta especie (*Boletus luteus*). Los helechos, comercializados desde Azogues para los mercados de Guayaquil como parte de los arreglos florales, pertenecen a una

especie de *Blechnum* localmente conocida como llashipa.

En la sección de casos especiales, el laurel de cera (*Morella* spp.) es presentado como un típico caso de un elemento de la biodiversidad altoandina que se desaprovecha en el Ecuador. De amplia distribución en toda la Sierra, posee frutos de los cuales se puede extraer una cera que se comercializa en bloques (como sucede en el sur de Colombia). Por alguna razón, las comunidades no aprovechan de éste y otros productos potenciales que podrían mejorar sus ingresos. En algunos casos se necesitará de una facilitación externa (Añazco *et al.* 2004).

### **La alternativa productiva: los servicios ambientales del páramo**

Aparte de los usos que pueden prestar varias especies o grupos de especies del páramo, el ecosistema como un todo también genera beneficios para la sociedad, tanto en el páramo mismo como a grupos humanos alejados del páramo pero que lo aprovechan de manera muy importante (muchas veces sin enterarse de ello). Ya se ha considerado un par de casos el servicio ambiental relacionado con la belleza escénica (frailejones y yaguales). De hecho, esta característica viene dada por el conjunto de frailejones y yaguales y no por los individuos aislados. El paisaje de páramo, en general, puede ser muy atractivo y así generar ingresos para las comunidades locales y para empresas a más amplia escala a través de un ecoturismo bien entendido y manejado (Figura 2). Hay ejemplos de comunidades que están intentando desarrollar actividades en este sentido, como las que forman parte de la Federación de Organizaciones y Comunidades Indígenas de las Faldas del Chimborazo y de empresas grandes que aprovechan la infraestructura y la superficie de las grandes haciendas, como las de la zona del Cotopaxi (Pérez 2001). Si bien el ecoturismo bien manejado puede ser una alternativa muy sustentable para las comunidades parameras, se corre al momento



**Fig. 2:** El paisaje paramero puede ser espectacular y sobrecogedor, incluso en lugares tan alterados como las faldas del Chimborazo. Foto: P. Mena/EcoCiencia.

el riesgo de que cualquier comunidad vea en su páramo una oportunidad de éstas cuando en realidad su infraestructura podría ser insuficiente (local y regionalmente), su capacitación inadecuada y la misma oferta turística reducida (Perrone 2001). La vegetación también tiene qué ver, de manera tal vez indirecta pero muy importante, con ambos servicios ambientales que han recibido mucha atención en los últimos tiempos: la provisión de agua y la retención de carbono. Son los particulares suelos parameros los que realizan de manera directa estas funciones, pero la vegetación contribuye tanto en su formación como en su conservación y retención.

El cambio climático y más específicamente el calentamiento global se deben a que en el

último siglo el uso de combustibles fósiles y la deforestación han aumentado exponencialmente, con la consecuente producción excesiva de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), lo que ha causado que su concentración en la atmósfera sea mucho más alta que la natural. Por esto el globo se está calentando: es el llamado efecto invernadero. Para la mitigación de este efecto, existen dos maneras complementarias de bajar la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico. La primera es evitar o al menos disminuir importantemente, las emisiones de CO<sub>2</sub> y la segunda es remover el exceso que ya está en la atmósfera. Evitar o disminuir sustancialmente las emisiones se puede lograr por medio de una industria y unos vehículos más eficientes en su uso de combustible, pero también al evitar la tala de



bosques, que en su mayoría después se queman y así producen CO<sub>2</sub>. Eliminar CO<sub>2</sub> de la atmósfera actualmente se puede hacer sólo de una manera: plantando árboles, ya que un árbol en crecimiento fija CO<sub>2</sub> en vez de emitirlo.

¿Qué papel puede tener el páramo en todo esto? En primer lugar, en el páramo también existe destrucción de vegetación natural (pajonal y pequeños bosquetes), lo que es una fuente de emisión de CO<sub>2</sub>. Pero hay otro aspecto importante: el páramo es un ecosistema que tiene suelos profundos y con una gran cantidad de materia orgánica (o sea, carbono) almacenado en su suelo (en ciertas condiciones mucho más que en bosque tropical, Hofstede & Aguirre 1999). Por diferentes prácticas agrícolas no tan sostenibles, este suelo orgánico tiende a agotarse y a erosionarse, un proceso en que el carbono se oxida y también forma CO<sub>2</sub> que se va a la atmósfera. En otras palabras, con una buena protección del páramo, evitando las quemadas de la vegetación natural y la erosión del suelo, se está previniendo la emisión de carbono en forma de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y contribuyendo a paliar el efecto invernadero.

De otro lado, los pajonales del páramo bajo ofrecen buenas oportunidades de forestación con ciertas especies de árboles autóctonas de la zona y que pueden fijar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera, aportando así en la lucha contra el calentamiento global. En el Ecuador existe un programa internacional que financió por esta razón 20.000 hectáreas de plantaciones forestales. Sin embargo, este programa empleó en su gran mayoría especies exóticas (*Pinus radiata* y *P. patula*), que tienen efectos ambientales no siempre positivos (Hofstede *et al.* 2002b, Farley *et al.* 2004). Además, se ha discutido críticamente el efecto social, cultural y económico de estas actividades sobre las comunidades parameras (Smith & Scherr 2002, Albán & Argüello 2004).

El mecanismo de mercado para el carbono desarrollado bajo el protocolo de Kyoto se denomina el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Desafortunadamente para el páramo,

este mecanismo no se aplica a carbono almacenado en los suelos y vegetación, sino únicamente a la revegetación o siembra. Por esto, la gran cantidad de carbono que hay en sus suelos, que colabora de manera indirecta pero importante a mitigar el efecto invernadero, todavía no puede ser considerada ni utilizada como una alternativa económica viable para las comunidades u otros dueños del páramo. Además, precisamente por la discusión alrededor de los impactos ambientales y sociales de las plantaciones forestales en páramo y porque los costos para el establecimiento de estas plantaciones resultan mucho más grandes (en términos de costo por tonelada de CO<sub>2</sub> fijado) de lo que se pensó originalmente, la posibilidad de poder aprovechar del mercado de carbono en el páramo parece no ser muy grande.

La capacidad del páramo como almacenador y distribuidor del agua proveniente de las lluvias, los deshielos y la condensación de la neblina se basa en una estructura especial de sus suelos, salvaguardada por la vegetación que crece sobre ellos, y que los hace funcionar como una esponja que recoge y distribuye el agua de manera constante y limpia, incluso en épocas de sequía. Al igual que en el caso anterior, se trata de una característica muy frágil que se perturba profundamente por prácticamente cualquier intervención en el páramo. Esta estructura no se recupera como lo hace la de una esponja típica y por tanto pierde su capacidad hidrofílica una vez que se ha alterado (es una esponja de una sola vida, Podwojewski & Poulenard 2000, Podwojewski *et al.* 2002). El servicio ambiental que presta el páramo en este sentido es excepcional: la mayor parte del agua que sirve para el riego, el agua potable y la hidroelectricidad de los campos y pueblos serranos, e incluso de aquellos amazónicos y costeños, tiene sus fuentes en las grandes alturas andinas (lo propio sucede en los otros países parameros).

Recientemente se ha desarrollado un interés especial por la protección de los

páramos que circundan a ciudades como Quito y Cuenca, de parte de las agencias de agua correspondientes y de ONGs y comunidades interesadas. Hay varios modelos que se han empleado en este sentido. La empresa municipal de agua potable de la ciudad de Cuenca (ETAPA), por ejemplo, entre sus estrategias para manejar la creciente demanda de agua de esta ciudad en el sur de la sierra ecuatoriana, ha logrado la concesión del manejo del Parque Nacional Cajas, que posee mayormente páramos y de donde nace buena parte de la provisión hídrica de la zona. También con este fin ha empezado a comprar tierras de boques andinos y de páramo. El Municipio de Quito por su parte ha generado un fondo especial para conservar a las cuencas altas de los cauces que cubren sus necesidades de agua. En este caso, no hay un recargo en la planilla sino que de lo que se cobra luego se destina un porcentaje a la conservación de los páramos, bajo la administración de un fondo semi-independiente (FONAG). Por su parte, el Municipio de Pimampiro ha desarrollado un mecanismo que hace que los usuarios y usuarias del agua en las partes bajas paguen a la gente que conserva los páramos en las partes altas. Este pago por servicios ambientales es uno de los temas más candentes en la actualidad. En principio, de lo que se trata es que como en Pimampiro, quienes usan el agua abajo reconozcan a los que están arriba cuidando las fuentes, en algunos casos incluso dejando de usar para su propio provecho esas tierras.

Aunque estos mecanismos de buscar una forma de valorar al principal servicio ambiental y compensar a gente que cuida las fuentes de agua (páramos) suenan como una solución casi ideal para mucha gente, en la práctica hay muchas dudas y complicaciones. Hasta ahora han habido varios estudios de análisis de los mencionados casos (Hofstede & Albán 2002, Landell-Mills & Porras 2002, Albán & Argüello 2004). Cada modelo analizado tiene sus ventajas y desventajas, y probablemente hay más

preguntas que respuestas. Algunas preguntas básicas relacionadas con el funcionamiento y la ética de estos sistemas son: ¿Cuánto ganamos o perdemos (en términos monetarios, ecológicos y sociales) al conservar un área natural? ¿Cuánto están dispuestos a apoyar (¿pagar?) la sociedad y el Estado para mantener estos servicios y cómo se puede aumentar esta disponibilidad? ¿Quién debe cobrar? ¿A quién? ¿Qué papel deben jugar los gobiernos, las comunidades, las agencias de desarrollo y la academia en este proceso? ¿Cómo se debe cambiar la percepción de la gente en la ciudad para que acepte ser parte del apoyo para asegurar estos servicios tan importantes? ¿Cómo asegurar que la ayuda realmente llegue a los que más lo necesitan y merecen, y no causar más inequidad social y cultural? ¿Cómo evitar que se generen posiciones opuestas a propuestas positivas frente a percepciones posiblemente erradas? (Hofstede & Mena 2000).

Particularmente en el Ecuador, pero también en Bolivia y en menor intensidad en Colombia y Venezuela, hay hoy día un clima de rechazo desde ciertas organizaciones sociales a temas relacionados con los llamados ajustes de la economía y la globalización, como son los tratados de libre comercio y otros procesos neoliberales. En este contexto, la discusión alrededor de la gestión de servicios ambientales ha sido politizada a tal grado que hablar de pago por servicios ambientales o expresiones parecidas es prácticamente sinónimo de promover la privatización del agua y de los recursos naturales a favor de transnacionales y en detrimento de la gente marginada. Aunque, en esencia, de lo que se trata es de generar mayor equidad entre los de arriba y los de abajo con respecto a este fundamental servicio, se deben pasar estos procesos por un severo filtro de ética y por un análisis profundo de las consecuencias reales en términos de equidad y soberanía, en el que haya una amplia participación. Entre otras cosas, no se puede pedir a la gente que vive en el páramo, muchas veces en condiciones precarias, que no haga lo

que hace y ha hecho desde hace mucho tiempo porque está afectando a los de abajo, pero sin darles alternativas. Estas alternativas deben incluir el pago (sea en efectivo o de otra manera) por el “valor de no uso de los páramos”, que afecta negativamente a quienes lo usufructúan directamente y que beneficia trascendentalmente a quienes lo usufructúan de manera indirecta aguas abajo. Una parte fundamental del problema está en la falta de conocimiento y sensibilización de parte de este segundo grupo con respecto a esta realidad, frente a lo cual ya hay esfuerzos aislados pero prometedores (Manosalvas 2005). En cualquier caso, el pago por servicios ambientales no puede significar de ninguna manera un aprovechamiento de este recurso fundamentalmente público por parte de grupos minoritarios, ya sean nacionales o globales.

## Conclusiones

Los páramos, un ecosistema tradicionalmente visto como demasiado frágil y por esto poco productivo, resulta ser lo contrario, en términos de cantidad de productos y servicios ambientales. A pesar de la gran altitud, la variedad de posibilidades productivas es notable. Esta productividad apenas está siendo explorada y entendida.

Las limitaciones y amenazas sobre esta productividad potencialmente interesante vienen de muchos frentes. La propia gente del páramo, en muchos casos marginalizada, muy pobre y carente de alternativas, atenta contra su propia supervivencia subiendo la frontera agropecuaria mucho más arriba de lo que la aptitud del suelo aconseja. Estas actividades afectan, de manera indirecta pero trascendental, a la gente que aprovecha aguas abajo el agua acopiada en los páramos. El turismo, que bien manejado puede ser una alternativa excelente, ha sido tratado con ligereza y podría convertirse en una falsa panacea. El carbono almacenado en los suelos del páramo contribuye a mitigar el efecto invernadero, pero no existe todavía un

mecanismo que permita que éste entre como un bien de mercado y sea una alternativa económica para la gente del páramo. Los productos típicos del páramo generalmente tienen mercados muy restringidos y podrían verse severamente afectados por las tendencias globalizadoras y la erosión cultural de las poblaciones altoandinas. La gestión para el aprovechamiento del servicio hídrico podría representar potencialidades interesantes y a largo plazo, pero es un tema muy polémico actualmente y, por sus lazos con grandes temas de ética y política, actualmente no hay mayor avance en la discusión del tópico.

El equilibrio entre mantener la productividad interna del páramo para generar bienestar en una población grande y pobre que vive de sus productos y servicios y una productividad externa, representada por los servicios ambientales que sirven mayoritariamente a gente que no es del páramo (y que muchas veces desconoce por completo su importancia) es posiblemente el mayor reto para la conservación de este ecosistema. Esto es cierto tanto en el Ecuador como en todos los otros países que lo poseen. No se puede echar de su terruño a la gente del páramo o impedirle que trabaje como lo ha hecho, a veces desde hace siglos para mantener el servicio hídrico o turístico a favor de la gente de afuera. Tampoco se puede pedir que esta gente esté dispuesta a colaborar con la conservación de este ecosistema fundamental (a través de un sinnúmero de mecanismos) si carece de conocimientos y sensibilización adecuados.

La productividad del páramo se convierte en un concepto particularmente complejo que trasciende al análisis de productos o servicios aislados y entra en un ámbito de notable multidisciplinariedad donde hay que pisar firme sobre el suelo, pero sin perder la creatividad ni el optimismo. Dentro de este marco, este trabajo ha pretendido colaborar con datos generales que ayuden a que esta discusión tan necesaria y trascendente se desarrolle de manera participativa e informada.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Mónica Moraes y Henrik Balslev por la invitación a participar en esta publicación y a Rossana Manosalvas por la revisión del texto. El trabajo presentado es un resultado de una década de trabajo en los páramos del Ecuador en colaboración con colegas de diferentes partes del mundo, financiado, principalmente, por DGIS-Embajada Real de los Países Bajos, GEF/PNUMA, Comité Holandés para la UICN, EcoCiencia y la Universidad de Amsterdam.

## Referencias

- Albán, M. & M. Argüello. 2004. Un análisis de los impactos sociales y económicos de los proyectos de fijación de carbono en el Ecuador. El caso de PROFAFOR-FACE. IIED, Londres. 74 p.
- Albán, S. & A. Burbano. 2001. Nuestra vida en los páramos (testimonios). Pp. 123-137 En: Mena, P., G. Medina y R.G.M. Hofstede (eds.). Los páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito. 51 p.
- Añazco, M., L. Loján & R. Yaguache. 2004. Productos forestales no maderables en el Ecuador (PFNM). Una aproximación a su diversidad y usos. DFC/FAO/MAE/Gobierno de los Países Bajos, Quito.
- Ati, A. 1999. Herencia para nuestros hijos. Estudio socioeconómico hacia un plan de manejo de los recursos naturales de los páramos de Atapo Quichalán. Proyecto Páramo, Quito.
- Balslev, H. & J. Luteyn. 1992. Páramo. An Andean ecosystem under human influence. Academic Press, Londres. 304 p.
- Carrión, J. M. 2000. Breves consideraciones sobre la avifauna paramera del Ecuador. Serie Páramo (Biodiversidad) 7: 23-30.
- CESA. 1993. Usos tradicionales de las especies forestales nativas en el Ecuador. Tomo III. CESA. Quito. 204 p.
- Cobo, F. 2001. La ganadería vacuna y caballar en los páramos. Serie Páramo (Agricultura y Ganadería) 8: 35-59.
- Coppus, R., L. Endara, M. Nonhebel, V. Mera, S. León Yáñez, P. Mena Vásconez, J. Wolf & R.G.M. Hofstede. 2001. El estado de salud de algunos páramos del Ecuador: Una metodología de campo. Pp. 219-240 En: Mena, P., G. Medina y R.G.M. Hofstede (eds.). Los páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Crissman, C. 2001. La agricultura en los páramos: estrategias para el uso del espacio. Serie Páramo (Agricultura y Ganadería) 8: 5-31.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas y Físicas 10(40): 221-264.
- Farley, K.A, E.F. Kelly & R.G.M. Hofstede. 2004. Soil organic carbon and water retention after conversion of grasslands to pine plantations in the Ecuadorian Andes. Ecosystems 7 (7): 729-739.
- Fjeldsá, J. & M. Kessler. 1996. Conserving the biological diversity of *Polylepis* woodlands in the highlands of Peru and Bolivia. A contribution to sustainable natural resource management in the Andes. NORDECO, Copenhagen.
- Flores, R. 2005. La situación actual de las negociaciones del TLC entre los Estados Unidos y el Ecuador. Serie Páramo (TLC) 19: 1-22.
- Hedberg, O. 1992. Afroalpine vegetation compared to páramo: Convergent adaptations and divergent differentiation. Pp. 15-29 En: Balslev, H. & J. Luteyn (eds.) Páramo: An Andean Ecosystem Under Human Influence. Academic Press, Londres.
- Hedberg, I. & O. Hedberg. 1979. Tropical-alpine life-forms of vascular plants. Oikos. 33: 297-307.
- Hedberg, O. & I. Hedberg. 2003. África. Pp. 237-244 En: Hofstede, R.G.M., P. Segarra & P. Mena Vásconez (eds.). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito.
- Hofstede, R.G.M. 1995. Effects of burning and grazing on a Colombian páramo ecosystem. Tesis de doctorado. Universidad de Ámsterdam, Ámsterdam. 198 p.
- Hofstede, R.G.M. 2001. El impacto de las actividades humanas en el páramo. Pp. 161-185 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). Los Páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.

- Hofstede, R.G.M. & N. Aguirre. 1999. Biomasa y dinámica del carbono en relación a las actividades forestales en la Sierra del Ecuador. *Serie Páramo (Carbono)* 1: 29-52.
- Hofstede, R.G.M. & M. Albán. 2002. Payment for hydrological services in the Ecuadorian Andes: water taxes and water funds at Municipal level. *ETFRN News* 35: 45-47.
- Hofstede, R.G.M. & P. Mena. 2000. Los beneficios escondidos del páramo: Servicios ecológicos e impacto humano. En: Recharte, J. J. Torres & G. Medina (eds.). 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. CONDESAN, Lima. (URL: [http://www.condesan.org/e-foros/bishkek/Bishkek%20B1-Caso\(R.Hofstede-P.Mena\).htm](http://www.condesan.org/e-foros/bishkek/Bishkek%20B1-Caso(R.Hofstede-P.Mena).htm))
- Hofstede, R.G.M., R. Coppus, P. Mena V., P. Segarra, J. Wolf & J. Sevink. 2002a. The conservation status of tussock grass paramo in Ecuador. *Ecotropicos* 15 (1): 3-18.
- Hofstede, R.G.M. J.P. Groenendijk, R. Coppus, J. Fehse & J. Sevink. 2002b. Impact of pine plantations on soils and vegetation in the Ecuadorian high Andes. *Mountain Research and Development* 22(2): 159-167.
- Hofstede, R.G.M., P. Segarra & P. Mena Vásconez (eds.). 2003. Los páramos del mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito. 299 p.
- Hope, G. & R. Hnatiuk. 2003. Asia y Oceanía. Pp. 245-253 En: Hofstede, R.G.M., P. Segarra & P. Mena Vásconez (eds.). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito.
- Jørgensen, P.M. & S. León Yáñez. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- Kappelle, M. 2003. Costa Rica. Pp. 87-90 En: Hofstede, R.G.M., P. Segarra & P. Mena Vásconez (eds.). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito.
- Lægaard, S. 1992. Influence of fire in the grass páramo vegetation of Ecuador. Pp. 151-170 En: Balslev, H. & J. Luteyn (eds.) *Páramo: An Andean Ecosystem under Human Influence*. Academic Press, Londres.
- Landell-Mills, N. & I. Porras. 2002. Silver bullet or fool's gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. International Institute for Environment and Development, Londres. 226 p.
- León Yáñez, S. 1993. Estudio ecológico y fitogeográfico de la vegetación del páramo de Guamaní, Pichincha-Napo, Ecuador. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 135 p.
- León Yáñez, S. 2000. La flora de los páramos ecuatorianos. *Serie Páramo (Biodiversidad)* 7: 5-21.
- Luteyn, J. 1999. Páramos: A checklist of plant diversity, geographic distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 84: 1-278.
- Manosalvas, R. 2005. Agua. Carpeta informativa sobre las fuentes de agua para Quito. *EcoCiencia*, Quito. 78 p.
- Medina, G. & P. Mena. 2001. Los páramos del Ecuador. Pp. 1-23 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). Los Páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Mena, P. 1984. Formas de vida de las plantas vasculares del páramo de El Ángel y comparación con trabajos similares realizados en el cinturón afroalpino. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. 112 p.
- Mena, P. & H. Balslev. 1986. Comparación entre la vegetación de los páramos y el cinturón afroalpino. *Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus* 12: 1-54.
- Mena, P. & G. Medina. 2001. La biodiversidad de los páramos del Ecuador. Pp. 23-48 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). Los Páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Mera, V. 2001. Páramo y prácticas sociales: Caracterización social de los páramos ecuatorianos. Pp. 89-119 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). Los Páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.



- Mille, L. 1992. Prólogo a la obra de botánica médica nacional del Dr. Marco T. Varea Q. En: M.T. Varea. *Botánica Médica Nacional*, Latacunga. 161 p.
- Morocho, Á. 2001. Sistematización y análisis de las comunidades de Cochabamba y Río Blanco, parroquia Molleturo. No publicado. Cuenca. 38 p.
- Nieto, C. & J. Estrella. 2000. La agrobiodiversidad en los ecosistemas de páramo: Una primera aproximación a su inventario y su situación actual. *Serie Páramo (Biodiversidad)* 7: 31-53.
- NRC. 1989. *Lost crops of the Incas*. National Academy Press, Washington DC.
- Pérez, J. 2001. Haciendas y ecoturismo en los páramos. *Serie Páramo (Ecoturismo)* 9: 59-69.
- Perrone, A. 2001. La sostenibilidad del ecoturismo en el Ecuador. *Serie Páramo (Ecoturismo)* 9: 23-37.
- Podwojewski, P. & J. Poulénard. 2000a. La degradación de los suelos de los páramos. *Serie Páramo (Suelos)* 5: 27-36.
- Podwojewski, P. & J. Poulénard. 2000b. Los suelos de los páramos del Ecuador. *Serie Páramo (Suelos)* 5: 5-25.
- Podwojewski, P., J. Poulénard, T. Zambrana & R.G.M. Hofstede. 2002. Overgrazing effects on vegetation cover and volcanic ash soil properties in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador). *Soil Use and Management* 18: 45-55.
- Proyecto Páramo. 1999. Mapa de los páramos del Ecuador. No publicado. Quito.
- Ramón, G. 2002. Visiones, usos e intervenciones en los páramos del Ecuador. *Serie Páramo (Cultura)* 12: 43-49.
- Ramsay, P.M. & E.R.B. Oxley. 2001. An assessment of aboveground net primary productivity in Andean grasslands of Central Ecuador. *Mountain Research and Development* 21(2): 161-167.
- Rangel, O. 2000. La región de vida paramuna. *Colombia Diversidad Biológica III*. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencia Naturales, Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá. 902 p.
- Recharte, J. & J. Gearheard. 2001. Los páramos altamente diversos del Ecuador: Ecología política de una ecorregión. Pp. 55-85 En: Mena, P., G. Medina y R.G.M. Hofstede (eds.). *Los Páramos del Ecuador*. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Robles I., S. Rouillard & M. Guaicha. 2001. La dinámica de los usos históricos y actuales en el páramo: El ejemplo de Culebrillas, Cañar. Pp. 141-157 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). *Los Páramos del Ecuador*. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Ruiz, P. 2005. Los tratados de libre comercio o la recolonización de América Latina. *Serie Páramo (TLC)* 19: 47-58.
- Sánchez, P. 2003. Perú. Pp. 159-203 En: Hofstede, R.G.M., P. Segarra & P. Mena Vásconez (eds.). *Los Páramos del Mundo*. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia, Quito.
- Sarmiento, F.O. & L.M. Frolich. 2002. Andean cloud forest tree lines naturalness, agriculture and the human dimension. *Mountain Research and Development* 22 (3): 278-287.
- Smith J. & S.J. Scherr. 2002. Forest carbon and local livelihoods: Assessment of opportunities and policy recommendations. CIFOR Occasional Paper No. 37. CIFOR, Bogor. 45 p.
- Suárez, L. 2002. Los páramos como paisajes culturales en el Ecuador. Pp. 127-135 En: Mujica, E. (ed.). *Paisajes Culturales en los Andes*. UNESCO, Lima.
- Ulloa, C. & P.M. Jørgensen. 1995. Árboles y arbustos de los altos Andes del Ecuador. *AAU Reports* 30: 1-264.
- van der Hammen, T. & Cleef, A.M. 1986. Development of the high Andean páramo flora and vegetation. Pp. 153-201 En: Vuilleumier, F. & M. Monasterio (eds.). *High Altitude Tropical Biogeography*. Oxford University Press, Oxford
- Vega, E. & D. Martínez. 2000. Productos económicamente sustentables y servicios ambientales del páramo. *Serie Páramo (Número monográfico)* 4: 1-49.
- White, S. 2001. Perspectivas para la producción de alpacas en el páramo ecuatoriano. *Serie Páramo* 8: 33-58.