

Los Páramos del MUNDO

Robert Hofstede
Pool Segarra
Patricio Mena Vásquez
Editores

Los Páramos del Mundo

Editado por:
Robert Hofstede
Pool Segarra
Patricio Mena Vásconez

Proyecto Atlas Mundial de los Páramos
2003

UICN
Unión Mundial para la Naturaleza

**Global Peatland
Initiative**



Sugerimos citar este libro así:

HOFSTEDE, R., P. SEGARRA y P. MENA V. (Eds.). 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.

Para cada artículo:

<AUTOR/A/ES/AS>. 2003. <Título del artículo>. En: HOFSTEDE, R., P. SEGARRA y P. MENA V. (Eds.). 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.

Diseño, diagramación e impresión: Sara Santacruz y Efrén Icaza (SARA COMUNICACION VISUAL)
saradesign@hotmail.com

Traducción inglés-español (África y Asia): Rossana Manosalvas

Fotografías portada:

Oso andino (*Tremarctos ornatus*) © 2003 Patricio Mena/Ecociencia

Alpaca en Cotopaxi, Ecuador © 2003 Robert Hofstede/EcoPar

Mujer indígena bajando de los páramos de Atapo Quichalán, Ecuador © 2003 Patricio Mena/Ecociencia

Deshielos del nevado Cayambe, Ecuador © 2003 Santiago López/Ecociencia

Frailejones en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador © 2003 Galo Medina/Ecociencia

Fotografías contraportada:

Laguna La Carbonera, Venezuela © 2003 Mirian Yépez-Zulimar Hernández/Universidad de los Andes en Mérida

Chagra joven, Ecuador © 2003 Robert Hofstede/EcoPar

Páramos de Cochapamba © 2003 Patricio Mena/Ecociencia

ISBN: 9978-43-505-0

Presentación	11
LOS PÁRAMOS EN EL MUNDO: SU DIVERSIDAD Y SUS HABITANTES	15
La extensión y la diversidad de los páramos	15
¿Qué es páramo?	15
Una descripción general de los páramos	16
¿Dónde más están los páramos?	18
Origen	20
Zonas y tipos de páramo	20
La gente en el páramo	25
Impactos y amenazas	27
Gestión para la conservación de los páramos neotropicales	30
COLOMBIA	39
Contexto histórico	39
El páramo en Colombia	39
Páramos transformados	39
Distribución del páramo en el pasado y presente	40
El uso histórico del páramo	41
Inventario y caracterización de los páramos	41
Condiciones ambientales	41
La biodiversidad de los páramos colombianos	44
Fauna	52
Bienes y servicios ambientales	53
Oferta de bienes y servicios ambientales	53
Situación actual	54
Descripción general de actividades e impactos	54
Comunidades humanas asentadas en los páramos	55
Uso del suelo	58
Agricultura	58
Ganadería	60
Áreas protegidas	61
Las áreas no protegidas bajo el SINAP	65
Otros esfuerzos desde la sociedad civil	66
Gestión en páramos	67
Marco legal	67
Políticas y programas nacionales	72
Acuerdos internacionales	73
Instituciones	74
Generación de conocimientos	74
Acciones	75
La valoración del páramo	78
Recomendaciones	83
Subprogramas del programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña	83

COSTA RICA	87
ECUADOR	91
Contexto histórico	91
Los páramos dentro del contexto ecuatoriano	91
El origen antiguo de los Andes y los páramos	92
Los límites del páramo	93
El uso histórico de los páramos	93
Inventario y caracterización de los páramos	95
Condiciones ambientales	95
Humedales y corrientes de agua	98
Los tipos de páramo en el Ecuador	99
Caracterización biofísica	102
La diversidad biológica de los páramos	105
Fauna	108
La agrobiodiversidad en los ecosistemas páramo: una primera aproximación a su inventario y situación actual	111
Clasificación de la agrobiodiversidad de las zonas altoandinas	113
Situación actual	121
Caracterización socioeconómica	121
Principales indicadores sociales y económicos de los páramos ecuatorianos	134
Conservación de los páramos del Ecuador	148
Gestión en Páramos	149
Marco legal	150
Actores	152
Acuerdos	152
PERÚ	159
Introducción	159
El páramo jalca en el Perú	159
Caracterización biofísica de los ecosistemas del páramo jalca	160
¿Qué es el páramo jalca del norte de Perú?	160
El páramo jalca como generador de agua	162
Los páramos jalca y su importancia socioeconómica en el norte peruano	162
Origen geomorfológico	163
Tipos y zonas de páramos jalca en el norte peruano	163
Biodiversidad vegetal	165
Biodiversidad animal	181
La gente en el páramo jalca	184
La población actual	189
Organización social y manejo del espacio	190
Principales actividades productivas en el páramo jalca	194
La ganadería extensiva	194
La agricultura de complemento en el páramo jalca	195
El comercio	195
La minería del oro	196
La forestación de la jalca	196
Gestión para la conservación de los páramos jalca	197

La investigación para la gestión de los páramos jalca en la región de Cajamarca	197
El herbario de la universidad	198
Políticas y legislación	198
Áreas protegidas	199
Impacto de la actividad humana sobre el páramo	199
VENEZUELA	205
El paisaje y su diversidad	205
El ambiente páramo	205
Distribución de los páramos	206
Origen y formación actual	209
Historia geológica	210
Clima	210
Biogeografía	211
Los hábitats de páramo y su biodiversidad	212
Pisos altitudinales	212
Principales ecosistemas	213
Biodiversidad	216
Biodiversidad amenazada	216
Biodiversidad de uso tradicional y comercial	218
Agrobiodiversidad y diversidad cultural	219
Servicios ambientales	219
Producción de agua en los páramos	220
La gente en el páramo	221
Historia del uso de la tierra	221
Aspectos culturales	223
Aspectos socioeconómicos	223
Distribución de la población actual	225
Impactos y amenazas	225
Intensificación y expansión de la agricultura	226
Agricultura, cultivos descriptivos y agua	227
Ganadería	228
Impacto sobre la fauna silvestre	229
Gestión para los páramos	230
Políticas y legislación	230
Principales actores	231
Áreas protegidas	234
ÁFRICA	237
Los Ecosistemas Afroalpinos	237
Clima	238
Geología	238
Vegetación	239
Explotación humana	242
Conclusiones	243

ASIA Y OCEANÍA	245
Los Ecosistemas alpinos de Nueva Guinea y el Sudeste de Asia	245
Orígenes	246
El ambiente alpino	247
Características biológicas	248
La historia de la ocupación humana en Nueva Guinea	251
Características sociales	251
Servicios ambientales	251
Los impactos y el estado de conservación	252
El impacto de la agricultura y la ganadería	252
Minería	252
Otras actividades	252
Actividades de conservación	253
Reconocimientos	253
Literatura Citada	255
Mapas y Fotografías	279
Lista de Autores	297

AGRADECIMIENTOS

Este libro es el resultado de una serie de actividades realizadas por el proyecto Atlas Mundial de los Páramos, el cual no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas e instituciones que ayudaron de manera incondicional y esforzada durante este proceso. Dar las gracias no sería tarea complicada si no fuera por temor a olvidar a una persona u organización; por tal razón queremos anticipar un Gracias enorme a todas y todos. Agradecemos a Global Peatland Initiative y NC-IUCN por el financiamiento y apoyo a la gestión completa del proyecto y a la fundación EcoCiencia por la coordinación técnica y administrativa del proyecto. Específicamente se agradece a Willem Ferwerda y Marcel Silvius por su empuje para lograr este proyecto. A los autores y autoras de cada uno de los artículos en este libro e instituciones que los auspician por dedicar parte de su tiempo a escribir sobre el ecosistema páramo de cada país o región, y a los numerosos miembros de los Grupos de Trabajo en Páramo que han aportado datos, ideas, sugerencias y referencias bibliográficas. También queremos agradecer a WWF Colombia, Environmental Systems Research Institute (ESRI) y proyecto Carta Digital del Mundo (DCW) por la información cartográfica de cada país. Al equipo de trabajo del proyecto: María Augusta Almeida, Malena García, Estela Lujé, Sebastián Carrasco, Fernando Espíndola, Paulina Alava, Belén Jiménez, Érica Narváez y Juana Sotomayor. Expresamos un reconocimiento a las siguientes personas que nos apoyaron y aportaron valiosa información para el proyecto: Olga Lucía Hernández, Jairo Gamboa, Jorge Recharte, Marcos Castro y Zulimar Hernández. Rossana Manosalvas realizó la traducción de los capítulos de África y Asia escritos en inglés. Las fotografías fueron tomadas por Robert Hofstede, Patricio Mena, Juan Pablo Ruiz, Galo Medina, Mirian Yépez, Zulimar Hernández, Luis González y Rick Warnett. Agradecemos a la Corporación ECOPAR por el apoyo logístico durante los últimos meses de este proyecto. Finalmente, queremos agradecer a los páramos y todos sus habitantes, quienes nos inspiraron para empezar, ejecutar y culminar esta tarea.

PRESENTACIÓN

En todo el cinturón tropical, en los tres continentes que tienen territorio sobre la línea ecuatorial (Suramérica, África y Oceanía) hay montañas que sobrepasan altitudes que permiten la formación de bosques y cuyas cumbres están cubiertas por ecosistemas no boscosos pero muy biodiversos, social y económicamente importantes y paisajísticamente espectaculares. En los Andes y en Costa Rica, este paisaje se llama páramo. En los otros continentes su nombre es diferente según sus idiomas locales, pero tienen una muy llamativa similitud con el páramo andino. Todos están dominados por pajonales y un mosaico de humedales y turberas con una presencia de espectaculares formas de vida como el frailejón en los Andes y su primo africano, el Senecio gigante. Es un fenómeno muy fascinante observar cómo la naturaleza en áreas tan distintas en la evolución ha reaccionado de la misma manera a las condiciones climáticas extremas.

Estos ecosistemas están repletos de valores extremos. El páramo es el ecosistema natural de mayor altitud en el mundo, es el ecosistema con mayor irradiación solar del planeta, tiene una flora más rica que toda la flora de los ecosistemas de montaña en el mundo. Tiene una diferencia entre día y noche de a veces más de 20 grados, pero a la vez la diferencia entre "invierno" y "verano" prácticamente no existe. Seis de cada diez especies de plantas no crecen en ningún otro bioma, lo que es un valor muy alto para ecosistemas continentales. Muchos páramos y sus similares en los demás continentes tienen condiciones geológicas especiales. La mayor montaña aislada -Killimanjaro-, el volcán activo más grande -Cotopaxi-, una de las áreas volcánicas más activas -Sangay-, la montaña costera más alta -Sierra Nevada de Santa Marta-, el punto más lejano del centro del planeta -Chimborazo-, y el área con el 60% de toda la extensión de nieve perpetua en el trópico -Cordillera Blanca-, están cubiertos o rodeados por páramo.

El páramo funciona como un corredor biológico para muchos de sus habitantes más importantes. El espectacular oso andino (*Tremarctos ornatus*) merodea por el corredor y por los bosques nublados asociados, desde la Cordillera de Mérida en Venezuela hasta el Perú. Una de las aves voladoras más grandes del mundo, el cóndor (*Vultur gryphus*), puede volar fácilmente 150 km/día. El puma (*Felis concolor*) opera a través de un mosaico de páramos y bosques. Muchas de las aves del páramo dependen de las "islas" remanentes de Polylepis que les proveen de alimento y albergue a lo largo de todos los Andes altos. Tanto la especie de colibrí más grande (*Patagona gigas*) como la más pequeña (*Oreotrochilus chimborazo*).

La biodiversidad de los páramos tiene más valores impresionantes. Aparte de su alto grado de endemismo, un aspecto interesante de su flora son las adaptaciones morfológicas de las plantas al ambiente. El frailejón (más de 120 especies de *espeletia* y aliados) y el Senecio gigante (*Senecio keniodendron* y *S. brassica*) son probablemente las plantas que más adaptaciones presentan a un clima extremo que cualquier especie en el mundo: tienen una forma de crecimiento con la roseta elevada, protegiendo el punto de crecimiento, mantienen hojas muertas para aislar el tronco y para retener nutrientes, tienen un tronco grueso que retiene agua, tienen las hojas suculentas y peludas, tienen una resistencia muy alta para rayos UV-B e inclusive contienen sustancias químicas en las células para inhibir congelación del citoplasma. También la paja, mucho menos vistosa, tiene una gran serie de adaptaciones al frío, al viento, a la gran irradiación y a la humedad. La paja forma la principal cobertura en el páramo, da protección a una gran variedad de plantas menores y fauna, y protege el suelo cubriéndolo y permitiendo así la regulación hídrica.

La regulación hídrica es el valor más notable de los páramos tanto en Latinoamérica como en África y Oceanía. Esta importancia se debe a un

balance hídrico positivo (la resta entre precipitación y evapotranspiración es casi siempre positiva, y a veces llega hasta 3.000 mm), a la neblina que cubre grandes extensiones durante la mayoría del tiempo, a la estructura de la vegetación que capta el agua, la conduce al suelo y a su vez lo protege contra erosión y disecación, y, por supuesto, al suelo humífero. El carácter humífero del suelo de alta montaña es causado por la lenta descomposición de la materia orgánica por temperaturas bajas y características específicas de cenizas volcánicas. Ésta es tan grande que los suelos pueden caracterizarse como "turberas minerales". Estos suelos negros y profundos son esponjas naturales capaces de contener hasta dos veces su peso seco en agua. Por esta razón pueden retener toda la lluvia de varios meses de invierno (hasta 500 mm) en su estructura y liberarla lentamente durante la época seca. Se puede decir que cada metro cuadrado de páramo "produce" 1 litro de agua por día.

Los pajonales montanos también sirven como fuente de germoplasma silvestre para las papas cultivadas (*Solanum* spp) y ocas (*Oxalis tuberosa*). Un análisis del banco de datos de germoplasma del Centro Internacional de la Papa indica que un 45% de las especies de *Solanum* silvestres (de un total de 5.200) y un 30% de las especies de ocas (de un total de 400), fueron recolectadas por encima de los 3.500 msnm, donde prevalece la pradera montana.

El páramo también es un importante espacio de vida para mucha gente. Sólo en Colombia y Ecuador viven cerca de 450.000 personas dentro de este ecosistema; para otros países no existen datos. Sin embargo, más de 100 millones de personas en los Andes, en las montañas de África y en Nueva Guinea dependen indirectamente del agua que viene de este bioma. La gran mayoría de los habitantes de los páramos viven en una pobreza extrema, pero son supremamente ricos en diversidad cultural: todos los pueblos indígenas de los Andes tienen sus representantes en los páramos y todavía existe mucho conocimiento y tradición viva en sus comunidades. A pesar de que el páramo es el único ecosistema natural visible desde las ciudades en muchas partes de los Andes (ya que han desaparecido los bosques), la gente urbana no conoce mucho del páramo porque le parece frío e inhóspito. Sin embargo, dependen mucho de él porque el 85% de las fuentes de

agua potable, de agua para electricidad y para riego de producción de alimentos sale de los páramos. Afortunadamente hay cada vez más conciencia y respeto de la gente urbana para el páramo, lo que se evidencia por el aumento de turismo nacional e internacional a este ecosistema. Relacionado a esto hay otro récord mundial: el teleférico más alto del mundo tiene como principal destino los páramos de Mérida, Venezuela.

La agricultura, el turismo y el aprovechamiento de plantas y fauna forman el nexo por excelencia de la gente con el ecosistema, lo que ha hecho que el páramo hoy en día contenga una gran diversidad de paisajes. Entre los distintos tipos de páramo que se conocen y que son determinados por su naturaleza, como páramos secos, páramos herbáceos, páramos de almohadillas etc., encontramos ahora varios grados de intervención humana que ha transformado al páramo en menor o mayor grado en un mosaico de paisajes. De esta manera se pueden encontrar ahora en un área que originalmente contenía páramo de pajonal con unos bosquetes y algo de pantano, potreros, cultivos, una plantación forestal artificial, pajonal quemado, pajonal en recuperación, etc.

La convivencia del ser humano, con sus distintos usos de la tierra, con el páramo se puede considerar como un aporte positivo mientras que a lado de los potreros y cultivos se mantenga el pajonal con unos bosquetes y algo de pantano. Desafortunadamente, por muchas razones las actividades humanas son muy intensivas y no siempre sustentables por lo que, en muchas áreas, los remanentes de bosque son talados y los pantanos drenados y el resto del páramo consisten en potreros degradados y cultivos sin rendimiento. A este nivel, este beneficio del páramo ha perjudicado los otros beneficios (hidrología y diversidad) e inclusive se está afectando a sí mismo. Actualmente, cerca de 30% de todos los páramos están completamente transformados o degradados ("ya no son páramos"), un 40% se encuentra modificado (natural; pero con quemas, ganado, carreteras, plantaciones forestales, etc.) y apenas un tercio de todos los páramos están en condiciones naturales; normalmente son los más inaccesibles.

El presente libro tiene como objetivo analizar el estado actual de los páramos y de otros ecosistemas de alta montaña en los trópicos. Se presentan por cada país los datos conocidos de la diversidad biológica, la situación histórica y actual de

su población y el estado de conservación y gestión. Cada capítulo está organizado por país (o por continente en el caso de África y Oceanía) y presenta mapas sobre la extensión y posición de los páramos, datos de su diversidad y fotos de su apariencia. Se espera que el libro pueda convertirse en una herramienta para tomadores de decisiones sobre el páramo, para que su gestión tenga efectos positivos para el ecosistema, su diversidad y la población.

El Grupo Páramo

Entre el 25 de noviembre y el 2 de diciembre de 2001 se llevó a cabo en la ciudad de Mérida (Venezuela) el IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable en los Andes, una iniciativa de la Asociación de Montañas Andinas (AMA). Parte del evento fue la organización del taller de páramos. Como iniciativa de algunos de los organizadores del taller, y apoyado por la asistencia al simposio, se conformó un Grupo Internacional de Trabajo en Páramos (Grupo Páramo). El objetivo principal del grupo es conformar una plataforma amplia dentro de un territorio altoandino que trascienda las fronteras de los países latinoamericanos que abarcan estos ecosistemas, dando paso a un corredor para todas las especies animales y vegetales que lo componen y necesitan de la unidad de regiones para sobrevivir. El grupo se consolidó en el Congreso Mundial de Páramos que se realizó en Paipa, Boyacá, Colombia (mayo 2002), donde se aprobó un plan de acción para el grupo y sus subgrupos en cada país.

El Grupo Páramo, aglutinando a varios centenares de personas, organizaciones, instituciones y gobiernos de muy diferente índole, debe ser una

plataforma idónea para el intercambio de información, puntos de vista sobre el valor y la gestión de páramos, y la discusión sobre temas actuales. El Grupo Páramo pretende unificar criterios y tener una posición conjunta respecto a la importancia estratégica de los Andes dentro del contexto regional y global, y sobre las acciones inmediatas que deben ser adoptadas para su manejo y conservación.

Es de destacar que aún países como Bolivia y Argentina, que no tienen en su geografía ecosistemas de páramo como tal pero sí ecosistemas de altura muy similares, han mostrado interés en participar en el proceso. Además, existe un subgrupo aparte para aglutinar a todos/as los/as científicos/as-ecólogos/as, especialmente quienes no viven en los países andinos.

Como primer trabajo del Grupo Páramo se adoptó la actualización de información existente mediante la construcción de bases de datos con bibliografía y con actores en el páramo (personas, proyectos y organizaciones), y la elaboración de diagnósticos nacionales con el fin de presentar a la comunidad interesada en el bioma páramo una visión de la situación de cada país en la conservación y gestión, con el fin de contribuir a evidenciar requerimientos para su funcionalidad, causas comunes de degradación y líneas de trabajo afines entre los países donde se encuentren ecosistemas de páramo. Los capítulos de este libro son una versión adaptada de estos diagnósticos nacionales.

Los Editores:
Robert Hofstede
Pool Segarra
Patricio Mena Vásconez

LOS PÁRAMOS EN EL MUNDO: SU DIVERSIDAD Y SUS HABITANTES

Robert Hofstede
Secretario Internacional del Grupo Páramo (2001-2003)
IBED-Universidad de Ámsterdam
Casilla postal 17-11-6706
Quito - Ecuador
robert@paramo.org

LA EXTENSIÓN Y LA DIVERSIDAD DE LOS PÁRAMOS

¿Qué es páramo?

El concepto "páramo" es tan complejo que es difícil definirlo. El páramo es un ecosistema, un bioma, un paisaje, un área geográfica, una zona de vida, un espacio de producción, un símbolo, inclusive es un estado del clima. Además, el valor y el significado del mismo pedazo de páramo pueden ser muy distintos para el campesino que pasa sus animales o para la bióloga que estudia un bicho dentro de la paja. Esta complejidad de sentidos y de visiones refleja la gran importancia del páramo y a la vez es el origen de muchos malentendidos y hasta malas intenciones de parte de ciertos grupos de interés. Pero también, por ser un término tan complejo, descriptivo de diferentes sujetos similares y con anotaciones históricas, académicas, políticas y culturales, es muy difícil decir lo que realmente es un páramo (Medina y Mena 2001).

Aunque cada persona que sabe algo del páramo seguramente tiene su concepto claro de lo que es un páramo y aunque durante los últimos siglos ya muchos científicos y científicas han hecho descripciones muy detalladas, no existe una definición clara de páramo que apele a todas las discusiones. Una definición sencilla, que a primera vista basta, como "el páramo es el ecosistema natural entre el límite del bosque cerrado y la nieve perpetua en los trópicos húmedos" no resuelve la discusión de si el ecosistema de alta montaña húmedo de Perú y Bolivia (la Jalca o Puna húmeda) también puede considerarse un páramo. Igual, no resuelve si el paisaje que existe después de la bajada del límite del bosque original (el efecto de "paramización" o "praderización") también puede considerarse como páramo. Y, como en muchas zonas, es imposible definir dónde ha estado el límite original de bosque, no se puede distinguir entre páramo y "zona paramizada". Otra pregunta a la que no da respuesta una definición sencilla: ¿qué tan "dañado" debe estar un páramo para que ya lo dejemos de llamar "páramo"? (Mena 2000).

Si se hace más completa la definición, por ejemplo mediante la inclusión de vegetación típica o límites de altitud, la conformidad podría incluso disminuir, porque se excluirían áreas sin desearlo (por ejemplo: "su vegetación es caracteriza-

da por frailejones y paja" excluiría los páramos de bambú o los del Ecuador y Perú).

Aunque esta discusión puede parecer excesivamente académica y semántica, sí es una polémica importante, y quienes están trabajando con políticas y legislación conocen la importancia real de una buena definición. En el Ecuador, por ejemplo, la definición del páramo es una de las más candentes discusiones por el deseo de evitar legalmente la reforestación industrial en los páramos.

En la II Conferencia electrónica sobre páramos (2000, organizada por CONDESAN y el Proyecto Páramo, Ecuador; Recharte *et al.*, 2000) se profundiza el tema de la definición, relacionada con la distribución, el estado de conservación y la gestión política. Las conclusiones son que realmente no es posible encontrar una definición de páramo que contente y satisfaga a todo el mundo y en todas las ocasiones, ya que depende de si se habla de un territorio ("en el páramo de la comunidad tal y tal se cultivan papas"), de un ecosistema o un bioma ("en los páramos de África las caulirrosetas son del género *Dendrosenecio*") o de un área geográfica ("el páramo se extiende en el sur hasta la depresión de Huancabamba").

Una descripción general de los páramos

En Sudamérica, los páramos forman un corredor interrumpido o un "collar de perlas" (Balslev 2001) entre la cordillera de Mérida en Venezuela hasta la depresión de Huancabamba en el norte del Perú, con dos complejos más separados, los páramos en Costa Rica y la Sierra Nevada de Santa Marta, y con una continuidad en el sur, la jalca peruana. Por supuesto, esto es la distribución latitudinal de los páramos propiamente dichos, es decir, los páramos que se ajustan dentro de la definición de la ecorregión de páramo por Dinerstein *et al.* (1995).

La ecorregión páramo cubre unos 35.000 km². El páramo más al norte está en la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia. Éste es un complejo montañoso especial, completamente separado de la cordillera de los Andes. También sus páramos son especiales, por estar desarrollados a distancia de los demás (Van der Hammen y Ruiz 1984). Lo mismo pasa con los páramos de Costa

Rica, que se encuentran sobre una extensión relativamente pequeña (80 km²) en la cordillera de Talamanca (que inclusive se extiende hasta Panamá). Esta franja de páramos perhúmedos se caracteriza por chusqueales (bambú) y turberas. Probablemente existe alguna relación biogeográfica con los páramos de la cordillera Occidental colombiana. Los páramos de Costa Rica son los que más estudios han recibido en relación a su superficie.

La cordillera Occidental colombiana, que es más baja que las otras dos, tiene en la actualidad solamente unos páramos separados sobre sus cimas más altas. Estos páramos, por formar la parte alta del Chocó biogeográfico, son muy húmedos y tienen un acceso muy limitado. Los complejos como Paramillo, Frontino, Tatamá y los Farallones de Cali siempre estuvieron muy bien conservados pero desafortunadamente ahora han sufrido mucho por el conflicto armado y por plantaciones de cultivos ilícitos (Rey *et al.*, en esta publicación).

En el norte del corredor andino está un complejo grande en la cordillera de Mérida. Este complejo, geológicamente el más antiguo, está influenciado de un lado por vientos perhúmedos de la Orinoquía y del otro por vientos secos del Caribe, y por su compleja forma orográfica se encuentra una gran diversidad de páramos entre desérticos y perhúmedos en un área relativamente pequeña. Estos páramos son mundialmente reconocidos por su diversidad endémica y su infraestructura turística (Monasterio 1980).

Desde Mérida hacia el suroeste, en la frontera con Colombia, hay unos páramos separados hasta llegar a dos complejos de páramo compartidos entre los dos países: la Serranía de Perijá (al lado Occidental del lago de Maracaibo) y Tamá, este último la única área de páramo transfronterizo que está protegida en dos países.

Desde Tamá hasta el complejo grande de los páramos del Macizo de Sumapaz (1.540 km²), está la extensión mayor y más diversa de los páramos de Colombia: la de la cordillera Oriental. Muchos de éstos están bajo influencia de corrientes del lado oriental (Orinoquía-Amazónica), lo que les hace perhúmedos y poco accesibles, pero otros (Boyacá y centro de Santander), se encuentran en un tipo de sombra de lluvia y se categorizan como páramos secos. Los páramos alrededor del altiplano cundinaboyacense tienen una importante historia prehispánica y en la actualidad son los que

probablemente a más gente tienen que proveer de agua, dada la presencia de la ciudad de Bogotá (Guhl 1968, 1995; Sturm y Rangel 1985).

La cordillera Central colombiana, su continuación en el Macizo Colombiano y más al sur, toda la cordillera andina ecuatoriana (entre 6° N y 2° S) forman una cadena de volcanes activos, lo que ha determinado mucho de su geomorfología y edafología. Todos los páramos, desde Los Nevados en Colombia hasta el Sangay en el Ecuador, están formados sobre una geología joven y sobre suelos volcánicos. Esta influencia volcánica no se limita a las áreas volcánicas mismas: también en partes de la no volcánica cordillera Oriental colombiana y en la parte sur del Ecuador (sin volcanes activos), los suelos de altura son formados en cenizas volcánicas venidas desde otras áreas (Maglón 2000; Podwojewski y Poutenard 2000).

Desde el complejo Ruiz-Tolima hasta el Macizo Colombiano, los páramos de la cordillera Central se encuentran en condiciones de moderada humedad, ya que ni los vientos del Chocó ni los de la Amazonía les influyen directamente (Van der Hammen *et al.* 1983, 1989; Salamanca 1991). Generalmente son accesibles y, por sus suelos fértiles y el hecho de estar cerca de áreas de prosperidad agrícola alta, estos páramos tienen un uso relativamente intenso de ganadería y agricultura. Muchos de los dueños no son habitantes permanentes del páramo, sino diversos terratenientes en el valle, la zona cafetera y la altura.

En el Macizo Colombiano confluyen las cordilleras en Colombia. Sobre los volcanes de esta zona (entre Popayán y Pasto) se ha formado un complejo de páramos continuo y diverso bajo influencia directa de los vientos amazónicos. En el Alto Putumayo se encuentran los páramos con registros de pluviosidad más altos conocidos (Rangel 2000). Cabe mencionar la cultura indígena que se desarrolló y se mantuvo en esta parte de Colombia (guambianos, paeces y otros).

En el extremo sur de Colombia y en la mayoría de la extensión de los Andes en el Ecuador, hay nuevamente dos cordilleras, ambas formadas por volcanismo reciente. Sobre la frontera de Colombia con Ecuador está el complejo Chiles-El Ángel al lado occidental y el complejo entre La Cocha y el Mirador en el lado oriental. Estos páramos, medianamente húmedos pero probablemente con los suelos más profundos, son muy usados para el cultivo de papas. Biogeográficamente se caracte-

rizan por el límite de extensión continua de los frailejones (*Espeletia*; Mena 1984). Este género se encuentra hacia el sur solamente en una población individual en los Llanganates.

En el Ecuador, sobre la cordillera Oriental, se encuentra el complejo de páramo no interrumpido más grande. Sobre los volcanes nevados Cayambe, Antisana, Cotopaxi y todos los altiplanos y volcanes menores intermedios, se extiende un paisaje de páramos de 3.970 km². En términos generales, el lado oriental de esta cordillera Oriental es el más húmedo, dominado por turberas y páramos de bambúes (chusqueales). El lado oriental por su humedad, pero también por su topografía, es inaccesible y se encuentra en buen estado de conservación. De hecho, los páramos de Llanganates, en la parte sur de este complejo (que actualmente se conoce como Biorreserva del Cóndor) probablemente forman los páramos más diversos y húmedos del Ecuador. También son famosos por la leyenda del tesoro de Atahualpa, que supuestamente está escondido en estos humedales (Acosta Solís 1984, Vázquez 2000).

Solamente separados por la depresión del río Ambato-Pastaza, los páramos siguen hacia el sur con el complejo del Sangay (1.960 km²). Este paisaje, completamente dominado por dos volcanes que están en continua actividad (Tungurahua y Sangay), también cuenta con grandes extensiones en su vertiente oriental, con mucha humedad y poca accesibilidad. En la parte sur de este complejo se encuentran las cuencas de los ríos Paute y Mazar, que generan el 60% de toda la electricidad del país (Mena *et al.* 2001).

En esta latitud, en el centro y norte del Ecuador, la cordillera Occidental también cuenta con buenas extensiones de páramo, pero en general la cordillera es más angosta, cubre menor extensión y está más interrumpida. Sin embargo, sobre los volcanes Cotacachi, Mojanda, Pichincha, Atacazo, Corazón y los Ilinizas hay un total de 2.650 km² de páramo. Nuevamente, los páramos al lado occidental de la cordillera Occidental son relativamente húmedos por estar bajo influencia del Chocó y están en un estado de conservación relativamente bueno (Coppus *et al.* 2001).

En el lado interandino del centro y norte del Ecuador, muchas veces a pocos kilómetros de las grandes extensiones de páramos húmedos en buen estado, existen condiciones de menor humedad, de mucha mayor accesibilidad y de una pre-

sión humana muy alta. Esta es la zona donde desde tiempos preincaicos ya se desarrollaron diferentes pueblos indígenas que ocupaban la zona alta y empezaban a deforestar los bosques andinos. Después, en tiempos de colonia y república, la población indígena fue marginada cada vez más hacia los páramos. Dadas su accesibilidad y sus condiciones climáticas menos hostiles, los páramos interandinos del Ecuador tienen mucha presencia humana, todos transformados en pajonales más monótonos y con muchos problemas de erosión y escasez de agua (Recharte y Gearheard 2001).

En el centro del Ecuador, sobre la montaña paramuna más alta (el Chimborazo), el viento del Pacífico ya pierde la humedad porque a esta latitud, la costa pacífica cambia abruptamente de muy húmedo (Chocó) a semiárido (región Tumbesiana). Por ende, la cordillera occidental desde el Chimborazo hasta el sur es más seca, dominada por pajonales y en la mayoría de su extensión muy intervenida (Podwojewski *et al.* 2002).

Más al sur de la ciudad de Cuenca (3° S), los Andes ecuatorianos pierden su carácter volcánico, la cordillera occidental ya no es continua (solo se distingue Fierro Urco) y la cordillera oriental es más angosta (páramos de Oña-Saraguro). Por el efecto de masas, los páramos en estas montañas en general se encuentran a altitudes más bajas (desde los 3.000 metros). Son relativamente secos, no tan diversos pero por su glaciación fuerte se forman complejos importantes de lagunas. Culturalmente esta zona es reconocida porque los páramos son usados estacionalmente, y los campesinos migran a sus chacras en las partes calientes para otro tipo de cultivo (Mera-Orcés 2001).

En medio de la cordillera Oriental, pero completamente separada de otras montañas, está la cordillera del Podocarpus, que es relativamente baja, muy angosta y con un páramo arbustivo, perhúmedo y muy singular. Desde Podocarpus, con una pequeña interrupción, empieza la cordillera de Sabanilla, que se extiende hasta la depresión de Huancabamba en el Perú. Esta cordillera, con una estación húmeda y una estación seca marcadas, está relativamente en buen estado de conservación porque la densidad de población en toda esta región no es muy alta. Los páramos del sur del Ecuador y el norte del Perú son botánicamente una transición hacia las jalcas del Perú, con más arbustos y mayor diversidad de puyas o

achupallas. La mayoría de los páramos son usados solo en ciertas estaciones para ganadería. La presencia de lagunas les da especialmente en el Perú un valor ritual. Este complejo de páramos, pequeño en su extensión, es muy importante como fuente de agua ya que riega una zona completamente desértica en la costa pacífica (Keating 1997).

Al sur de Huancabamba, hasta la cordillera Blanca se extienden las verdaderas jalcas. Sigue la discusión acerca de si las jalcas son un ecosistema diferente del páramo o una continuación gradual de éstos. De todos modos, las jalcas tienen muchas similitudes con el páramo en cuanto a vegetación, fauna, uso y forma de manejo. Una diferencia marcada es que generalmente su clima es más estacional, con una época seca marcada. Desafortunadamente, no existe mucha información sobre las jalcas, a pesar de su inmenso valor como fuente de agua para la cuenca del río Marañón, que luego forma el río Amazonas. Las jalcas forman unos complejos medianos alrededor de las ciudades de Jaén y Cajamarca en el norte de Perú y una extensión mayor en la cordillera Blanca del Perú (Fjeldsá y Kessler 1996; Young y Reynel 1997; Brack y Mendiola 2000).

De los 35.303 km² de páramo (igual a la superficie de Bélgica), la mayor extensión la tiene Colombia, con 14.434 km², seguida por Ecuador con 12.602 km², Perú con 4.200 km², Venezuela 2.630 km² y Costa Rica solo 80 km². En total, los páramos ocupan 1% de todos los países americanos en que ocurren (Tabla 1).

¿Dónde más están los páramos?

Si tomamos el páramo como bioma (ecosistema tropical húmedo sobre el límite del bosque) podemos incluir todos los pajonales naturales de altura (encima del límite altitudinal de bosque) a nivel internacional y que se encuentran entre los 8° latitud Norte y 11° Sur (Walter 1973, Lauer 1981, Luteyn 1999). Los páramos en el mundo, aplicando este término a todos los ecosistemas tropicales a nivel planetario, incluyen una serie de ecosistemas con diferentes nombres. Se encuentran diferentes tipos de pajonales de altura (también llamados "tropical-alpinos", según Smith y

Young, 1987 y Rundel *et al.*, 1994) en toda la zona tropical del planeta. Sobre las montañas en el oriente de África, desde Etiopía y Uganda en el norte hasta Kenya, Tanzania y Sudáfrica en el sur, existe un ecosistema que tiene una semejanza sorprendente con los páramos neotropicales. Este ecosistema, llamado "cinturón afroalpino" se desarrolló, en su mayoría, igual a muchos páramos, sobre volcanes tropicales en altitudes cercanas a los 4.000 m. Las condiciones climáticas y probablemente edáficas son muy similares a los de la zona altoandina y como resultado se desarrolló una vegetación que es muy similar en su fisonomía a los páramos, con las mismas formas de crecimiento, incluyendo las típicas rosetas gigantes caulescentes. Lo sorprendente es que aunque si son las mismas familias de plantas las que dominan los "páramos" africanos (Poaceae, Asteraceae, Ericaceae, etc.), a nivel de especie casi no hay ninguna correspondencia (Hedberg, 1964, 1973, 1992; Mena y Balslev 1986; Smith 1994).

Aparte de la botánica y la geología, no hay muchos aspectos estudiados sobre el cinturón afroalpino. Más que todo se conocen los ecosistemas del monte Kenya y del Kilimanjaro, pero los complejos más grandes (Ruwendori y Monte Elgon, en Uganda y las montañas Bale en Etiopía) se han estudiado en menor detalle (Miehe y Miehe 1994). A diferencia de los páramos andinos, que forman un corredor con muchas conexiones entre diferentes áreas de páramo sobre diferentes montañas, los "páramos" del África se encuentran aislados sobre los picos de las montañas individuales (Hedberg y Hedberg, en esta publicación). Su importancia para la regulación hídrica es igual que en Sudamérica: en el área alrededor de Nairobi, Kenya, hay un paisaje que tiene muchas similitudes con el de Bogotá o Quito, con fincas ganaderas intensivas y cultivos de flores que se nutren del agua del monte Kenya. Con la excepción de las áreas del sur (Lesotho) y del norte de su extensión (Etiopía), no hay mucho uso humano. Principalmente están amenazados por quemas asociadas a ganadería ocasional, extracción masiva de leña y por turismo no controlado en Kenya y Tanzania. Probablemente la similitud más importante y no botánica, entre los "páramos" del oriente de África y los de Costa Rica, es que casi todos se encuentran incorporados en áreas protegidas, lo que falta en muchos otros páramos neotropicales.

Sobre las montañas del suroriente de Asia también existe una vegetación tropical-alpina. Los pocos investigadores que han estudiado esta zona también describen varias similitudes en la fisonomía de esta vegetación, la de los páramos neotropicales y el cinturón afroalpino (Hnatiuk 1978, Smith y Cleef 1988). Estas vegetaciones "tropical-pinas" se extienden sobre diferentes montañas aisladas en una gran serie de islas en Indonesia, Malasia y Taiwán. Solamente hay una cordillera de diferentes montañas, que está en la isla de Nueva Guinea. Sobre estas montañas la vegetación consiste de una matriz de pajonal y arbustos y el nicho de las rosetas caulescentes está ocupada por algunos helechos del género *Blechnum* (Smith 1980, 1994). Es llamativo que los estudios se limitan a unas pocas montañas, por ejemplo el monte Wilhelm (Nueva Guinea) y el monte Kinabalu (Malasia) y casi no se han estudiado las varias otras montañas sobre los 4.000 metros, como por ejemplo el Puncak Jaya, principalmente por su difícil acceso. Por esta razón, no existe información publicada ampliamente sobre las amenazas y la conservación de este paisaje asiático, aparte del capítulo que se incluye en este libro (Hope *et al.*, en esta publicación). El uso de los "páramos asiáticos" es muy limitado y sus mayores amenazas consisten de algo de ganadería con cerdos, desmonte y minería. Sin embargo, esta situación puede cambiar porque la agricultura está acercándose a un ritmo veloz.

Otros ecosistemas neotropicales muy similares que no caen directamente dentro del concepto páramo, son los zacatonales de México (Velásquez 1992), las punas de Perú, Bolivia y el norte de Argentina y Chile (Young *et al.*, 1997), y la puna húmeda o "puna paramera" en el lado amazónico de los Andes en el sur de Perú, Bolivia y el norte de Argentina (Brown *et al.*, 2001, Halloy 1983, 1997). Aunque todos estos paisajes dentro de las líneas tropicales se encuentran por encima del límite de bosque y son dominados por pajonales, hay diferencias marcadas con los páramos. Los zacatonales y las punas húmedas se encuentran mucho más hacia el subtropical y conocen una estacionalidad marcada. Las punas en general son mucho más secas que los páramos y muchas no tienen suficiente precipitación para mantener una capa cerrada de vegetación de pajonal.

Origen

Muy sencillamente, los páramos están en zonas tropicales donde es demasiado frío para el desarrollo de bosques. Para encontrar estas condiciones, se necesita tener montañas cuyas cimas son suficientemente altas para que las condiciones ambientales permitan el desarrollo de páramo. En todas las zonas tropicales no se dio esta condición hasta hace unos 5 a 10 millones de años, cuando en los grandes valles tectónicos (rift) del oriente de África se levantaron los volcanes del grupo Virunga. Más tarde aún, "hace 2-3 millones de años", se levantaron las montañas de Oceanía, netamente tectónicas y de rocas tanto sedimentarias como máficas. En el continente sudamericano, el levantamiento de los Andes empezó hace unas decenas de millones de años (lo que es relativamente joven en términos geológicos). Las primeras montañas que se elevaron fueron la cordillera de Mérida, la cordillera Oriental colombiana y las montañas no volcánicas del Ecuador (Saraguro y Llanganates). Como en ese entonces toda Latinoamérica estaba cubierta por vegetación tropical (sí bien un poco más seca y abierta), sobre las cimas de montañas sólo podían crecer plantas de sabanas neotropicales que, por alguna razón, se adaptaron al frío. Este tipo de ecosistema, un precursor de los páramos actuales, es el protopáramo. El verdadero ecosistema páramo, con toda su diversidad de especies vegetales y animales como lo conocemos ahora, recién pudo desarrollarse una vez que la cordillera de los Andes llegó a su máxima elevación y se conectó en el sur con las zonas templadas y en el norte a través del istmo de Panamá. Así, ciertos tipos de plantas "y de animales" de zonas templadas, que son más adaptados a las condiciones de páramo, pudieron migrar a la zona ecuatorial y formar los páramos como los conocemos. Esta conexión entre todas las zonas montañosas se dio recién con el levantamiento de la cordillera de Sabanilla-Huancabamba y los grandes volcanes del norte de Ecuador y centro-sur de Colombia, hace 3-5 millones de años.

La sucesión de ciclos de glaciales e interglaciales pronunciados en los últimos centenares de miles de años, condicionó la extensión del páramo: máxima durante los periodos interglaciales y mínima durante los glaciales. Durante estas fases de mayor y menor extensión se formaron las islas de

páramo que se ubican en las partes más altas de las cordilleras. Asimismo, la secuencia de aislamiento y unión de las especies, determinada por los procesos de unión y aislamiento de las áreas de páramo, favoreció los procesos de especiación que dieron como resultado la mayor o menor diversidad biológica. En la cordillera Occidental colombiana, en las montañas centroamericanas y en el área entre la cordillera de Mérida y la cordillera Oriental colombiana, los páramos son actualmente más pequeños pero se cree que algunos de ellos pudieron haber estado unidos durante las glaciaciones (lo que está evidenciado por los páramos en el norte de la cordillera Occidental colombiana). Así, la formación de los páramos es una secuencia de eventos de movimientos tectónicos, cambios climáticos, migraciones entre cordilleras y desde las zonas Holártica (zona templada norte) y Austral-Antártica (zona templada sur) y fenómenos evolutivos.

El hecho de que las zonas de "páramo" en África y Oceanía estén aisladas, hace que prácticamente no se haya dado este intercambio con flora de zonas más templadas y que casi toda la vegetación existente se haya originado a partir de flora tropical baja.

Zonas y tipos de páramo

No hay unanimidad en la nomenclatura de zonas de páramo. Esto vale ya para la zonificación altitudinal y más aun para la zonificación espacial ("los diferentes páramos"). Para la zonificación altitudinal, la división más aceptada es la de Cuatrecasas (1958) en subpáramo (la zona de transición entre el bosque montano y el páramo abierto), el páramo propiamente dicho (el páramo "típico", dominado por pajonal-rosetal) y el superpáramo (la zona más alta, donde la vegetación escasea por el frío). Sin embargo, en diferentes países hay otras clasificaciones y otros nombres que han causado confusión. Por ejemplo, en el Ecuador la división propuesta por Acosta Solís (1984) es en páramo bajo, páramo medio y páramo alto; que luego fue interpretada por Jørgensen y Ulloa (1994) como *grass páramo*, *shrub and cushion páramo* y *desert páramo*. Esta clasificación altitudinal también ha sido aplicada a África y Oceanía, donde encontraron zonas con una estructura similar.

Generalmente, el subpáramo es la zona que tiende a confundir. Esto se debe al hecho de que en muchas áreas no se puede distinguir un ecotono claro entre bosque montano y páramo abierto. Esto puede ser causado por razones naturales, pero muchas veces está relacionado con el impacto humano sobre el páramo (quemadas) que transformó la transición gradual en un límite de bosque abrupto. Como este fenómeno ocurrió en tantas áreas de páramo, mucha gente no conoce ni distingue un verdadero "subpáramo". También, las especies arbustivas del subpáramo son especies típicas de matorrales secundarios de altitudes menores. No es extraño encontrar un rastrojo a 2.500 m completamente dominado por especies típicas de subpáramo, sin que esto sea un subpáramo, por supuesto.

Del otro lado, hay zonas en que realmente, por condiciones naturales, es difícil encontrar una zona de transición que termine en una zona abierta. En áreas muy secas, en el sur de la extensión de páramos (Chimborazo, cordillera de Sabanilla) hay arbustos que dominan el paisaje desde el bosque cerrado hasta el periglacial (*Chuquiragua*, *Oreocallis*, *Pentacalia*, *Gynoxis*). Hay autores que, viendo la distribución natural tan amplia de arbustos, dicen justamente que la presencia de un páramo pajonal es consecuencia de quemadas y que naturalmente toda la zona reconocida como subpáramo debió estar mucho más ampliamente distribuida (Lægaard 1992).

Aparte de la zonación normal existen los páramos azonales, en lugares donde por razones edáficas o geomorfológicas hay páramo, donde se esperaría otro tipo de vegetación. Muchas veces los páramos azonales ocurren en zonas muy pantanosas, por ejemplo en los valles perhúmedos en el sureste de Colombia (Cleef 1979). Aquí se encuentran páramos bien formados sobre altitudes de 2500 - 3000 metros. Otro fenómeno, poco estudiado, son superpáramos azonales sobre los lahares recientes en volcanes del Ecuador. Aquí se encuentran paisajes de superpáramo a altitudes desde 3.800 m (Mena y Medina 2001).

La zonificación espacial de los páramos es más difícil, ya que no existe un sistema integral. Solamente hablando de la nomenclatura de diferentes páramos ya se enfrentan problemas. En Venezuela y Colombia, donde la distribución de páramos es más esparcida, la gente ya tiene un concepto de "unidades de páramo". Se puede hablar

del páramo de Sumapaz, de Tamá o del Frontino, que son unidades realmente separadas, identificables sobre un mapa. Desde el macizo Colombiano hasta el sur es más difícil porque los páramos forman una continuidad compleja. Y, aunque la gente sí habla, por ejemplo, de los páramos del Coto-paxi o de los Llanganates, nadie puede decir con exactitud dónde empieza uno o termina otro (con excepción de algunos, como el aislado páramo de Podocarpus). La lógica aquí no es una división en unidades, sino por cordilleras y vertientes, que entre sí son muy diferentes. Existe una división ecorregional, propuesta por WWF, que abarca todos los páramos. Esta división es muy válida dentro del complejo ecorregional Andes del Norte, en la cual se incluye un gran número de otros ecosistemas. Sin embargo, extraer solo del ecosistema páramo puede ser demasiado grueso para muchos fines. En Colombia existe una propuesta de provincias, sectores, distritos y complejos (Hernández Camacho, 1992) basada en diferencias biológicas y geográficas, que valdría la pena expandir a todos los páramos para una división geográfica uniforme.

Al nivel de fisonomía o de composición de páramos, existen varias propuestas diferentes de clasificación, sin que ninguna sea excluyente, pero con falta de unificación. Los diferentes tipos de clasificación dependen mucho del objetivo, la escala y el nivel de información disponible. Con mucho detalle se han identificado 327 formaciones vegetales de los páramos Colombianos, entre sí agrupados por asociaciones mayores (bosques, matorrales, pajonales, turberas, chusqueales, frailejonales, etc.). Además, con base en elementos hídricos, existe una clasificación detallada en páramos secos, semihúmedos, húmedos, muy húmedos, superhúmedos y pluviales (Rangel 2000). Hasta el momento, para los otros países no existe suficiente información de vegetación y clima como para hacer clasificaciones tan detalladas y tampoco es probable que se puedan aplicar estas clasificaciones a otros países.

A escalas mayores y con fines de mapeo, se han identificado tres tipos muy generales para Colombia: páramos húmedos, páramos secos y superpáramos, extraídos del mapeo de ecosistemas terrestres para todo el país del Instituto Alexander von Humboldt (1997). Para Venezuela y Perú recién se está trabajando en una clasificación general y cartografiable para los ecosistemas alto andi-

nos, que probablemente en ambos casos no sobrepasan los cinco o seis tipos. En el Ecuador se ha hecho un mapeo de los páramos basado en imágenes satelitales y verificación de campo, que resultó en diez diferentes tipos estructurales de páramo (Mena y Medina 2001). Estos tipos se distinguen principalmente por su fisonomía (Ortiz, en esta publicación). Se está trabajando entre varias instituciones para juntar y analizar diferentes mapeos y en el futuro lograr una clasificación general unificada de diferentes tipos de páramo. Otras formas de clasificación de páramos de las cuales todavía existen muy pocos ensayos, son más sociales, económicas o agrícolas.

La biodiversidad de los páramos

Comparada con otros ecosistemas tropicales, la riqueza de especies en los páramos es menor. En cuanto a especies vegetales, lo que sin lugar a dudas ha sido lo más estudiado, "apenas" hay alrededor de 5.000 especies determinadas para los páramos andinos, que representan entre el 10 y el 20 % del total de la riqueza florística de los Andes (Rangel 2000). Sin embargo, comparado con otros ecosistemas de alta montaña, tropicales (los "páramos" de África y Asia) o de zonas templadas, el páramo es extremadamente rico en especies vegetales (Smith y Cleef 1988).

Dentro del contexto de los Andes, el alto valor de los páramos para la biodiversidad no está en la riqueza de especies sino en su singularidad. Gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, en el páramo se encuentran muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte. Luteyn (1992) publicó el 60% de toda la flora del páramo es endémica al ecosistema. Obviamente, este dato depende mucho de la definición del páramo y de dónde se ponga el límite (virtual) entre páramo y bosque andino. Sin embargo, es obvio que el grado de endemismo del ecosistema es alto y que al desaparecer los páramos se pierde un capital vegetal único. Para la estimación de la riqueza de especies también importa mucho la definición del páramo. Por ejemplo, Luteyn (1999) reportó 3.045 especies de espermatofitas para todos los páramos en cinco países, mientras Rangel (2000) mencionó 3.379 sólo para los páramos de Colom-

bia. León Yáñez (2000), para los páramos del Ecuador, que tienen una extensión casi igual que los de Colombia, estimó un total de apenas 1.500 especies. Esta última autora mencionó que, a pesar del endemismo alto de la flora del páramo, el endemismo "nacional" (plantas que solamente se encuentran en el país) es bajo (270). Esto evidencia el carácter de corredor andino del ecosistema.

Otro aspecto importante de la biodiversidad es la variedad de hábitats, muy alta por lo general en un ecosistema que es un mosaico de colinas, depresiones, riachuelos, pantanos, crestas etc. Varios autores han enfatizado la alta diversidad de hábitats en el páramo comparado con otros ecosistemas (Rangel 2000).

En general, los estudios de biodiversidad vegetal probablemente dan una imagen desproporcionada por el hecho de que en los páramos de Colombia y Venezuela la cantidad de estudios ha sido mayor que en los de Ecuador y Perú.

En términos generales, la fauna del páramo ha sido menos estudiada que su flora. Una de las razones es que la fauna es menos singular porque muchas especies, específicamente aves y mamíferos grandes, no se restringen al páramo sino que lo usan como zona de transición o de alimentación, igual que otras zonas de vida. Sin embargo, hay páramos que presentan mucha singularidad también en la fauna, especialmente en la poca estudiada artropofauna o microfauna, pero también en avifauna (Fjeldså 1992; Rangel 2000, Mena *et al.* 2001).

Un grupo de invertebrados importantes son los insectos. Algo típico, relacionado con las adaptaciones a un medio frío y con alta irradiación como el páramo, es que la gran mayoría de invertebrados son de color negro. Solo se presentan datos de su diversidad en Colombia, donde se encontraron 131 especies de mariposas y 24 especies Simuliidae (Andrade y Álvarez 2000). Basado en estudios en escarabajos en el Ecuador, que todavía están lejos de ser completos, ya se puede determinar que por su alto endemismo, los páramos actúan como islas en medio de un "océano" de bosques y zonas alteradas. Existe la hipótesis general de que muchas adaptaciones de los invertebrados a estos climas drásticos son por comportamiento y no por factores físicos o fisiológicos (Somme *et al.* 1996, Moret 1998).

La diversidad de peces en los páramos no es muy grande y la mayoría de las especies andinas

llega muy esporádicamente a altitudes parameras. Se han introducido truchas en muchos de sus riachuelos y lagunas. Las truchas son de las especies *Salmo trutta* y *Salmo gairdnerii*. Posiblemente la preñadilla (*Astroblepus longifiliis*) llega esporádicamente a altitudes parameras pero los datos no son definitivos (Albuja *et al.* 1982).

Datos publicados dicen que existen cinco especies de reptiles y 24 de anfibios en los páramos ecuatorianos (Mena y Medina 2001), mientras que en Colombia se han reportado 15 de reptiles (Castaño *et al.* 2000) y 90 de anfibios (Ardilla y Acosta 2000). Esta diferencia posiblemente se explica por el mayor rango geográfico de los páramos colombianos, aunque también puede haber, nuevamente, un efecto por los límites definidos de páramo y porque se incluyeron solamente muestras de mayores altitudes en el inventario ecuatoriano.

Los anfibios representan un grupo de especial interés en esta época de extinción de especies causadas por el ser humano. Hay muchas especies, especialmente en las montañas tropicales, que se han extinguido en poco tiempo. El caso más típico y penoso es el de los jambatos (*Atelopus ignescens*), unos sapos de color negro y panza roja que habitaban los páramos en grandes cantidades y que ahora prácticamente han desaparecido. Aparentemente, los anfibios son especialmente sensibles a los cambios ambientales y todavía no se sabe de manera precisa la causa de su extinción. En cuanto a los reptiles, forman el grupo de herpetofauna más escaso en el páramo.

Las aves son el grupo de vertebrados terrestres más diverso en el páramo. Según Carrión (2000), el número total de aves en el páramo ecuatoriano es de 88, pero si se restringe este número a las especies que viven únicamente en los páramos del país, el número llega a 24. En otras palabras, un 70% de las aves que viven en los páramos también se encuentran en otras regiones más bajas. Para Colombia estos datos son 120 y 80, aunque estos últimos no son necesariamente "habitantes únicos" de los páramos (Delgado y Rangel 2000). El animal símbolo del páramo andino es el Cóndor, aunque en la mayoría de la extensión de páramos está localmente extinto. Poblaciones naturales ahora sólo se encuentran desde el norte del Ecuador hasta el Perú. Sin embargo, tanto en Colombia como en Venezuela, se han reintroducido varias parejas de Cóndor con relativo éxito.

El grupo de aves más diverso es el de los colibríes (*Trochilidae*). Tiene algunos representantes endémicos (según estudios en Venezuela) y otros muy ampliamente distribuidos. En los páramos está el colibrí más pequeño (estrellita de Chimborazo, conocido por su comportamiento de "hibernación" horaria) y el más grande (*Patagona gigas*) del mundo.

Existen 70 especies de mamíferos en los páramos colombianos (Muñoz *et al.* 2000) y 49 en Ecuador (Tirira 1999). Los dos mamíferos más grandes del páramo son el oso de anteojos y la danta peluda o tapir de altura. El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) es el único oso verdadero que está en tierras latinoamericanas y tiene poblaciones más o menos grandes en algunos páramos, notablemente en Mérida, Cocuy, Las Hermosas, cordillera Occidental, Podocarpus, Sangay, Antisana y Cayambe. Ante el avance de la frontera agrícola y la destrucción de su hábitat natural, los osos se han dedicado a comer maíz, lo que ha causado conflictos con los campesinos. También son cazados por su carne y porque de ellos se extrae grasa y otros productos medicinales y rituales. Los osos de anteojos habitan usualmente los bosques andinos pero visitan los páramos para alimentarse y para trasladarse dentro de sus extensos territorios.

Hay tres especies de venados en el páramo: el de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el soche o cervicabra (*Mazama rufina*) y el ciervo enano (*Pudu mephistophiles*). Todos ellos son fácilmente diferenciables por el tamaño (de mayor a menor respectivamente). El venado de cola blanca está distribuido en todas las Américas y tiene varias subespecies, una de las cuales aparece en los páramos donde no es tan común como los bosques de Norteamérica.

No es muy claro si los carnélidos andinos (alpaca, vicuña, llama) naturalmente estaban presentes en los páramos andinos, pero es probable que desde las punas y las jalcas se distribuyeran hasta el centro del Ecuador (White 2000). Aparte de estos grandes herbívoros, algunos felinos y otros carnívoros, no existen otros mamíferos mayores. Entre los mamíferos menores la diversidad es mayor. El grupo de mamíferos más diverso del páramo los roedores. Muchos de ellos no son endémicos del páramo, pero si pasan todo su ciclo de vida allí (Muñoz *et al.* 2000).

En las montañas de África la situación es similar que en los Andes, con una presencia de mamíferos de pequeña y mediana estatura y una avifauna impresionante, ambos también amenazados. Sin embargo, la falta de datos conclusivos no permite comparar. En Asia suroriental, la fauna parece un poco menos diversa y de mamíferos nativos se mencionan solamente algunos roedores.

Servicios ambientales

El páramo puede brindar servicios ambientales gracias a características ecológicas especiales pero ciertas acciones humanas están limitando sus capacidades y las posibilidades de aprovecharlas sustentablemente. Dos servicios ambientales fundamentales que el páramo presta a la población directa e indirectamente relacionada con ellos y a la sociedad en general, son la continua provisión de agua en cantidad y calidad, y el almacenamiento de carbono atmosférico, que ayuda a controlar el calentamiento global. Ambos tienen que ver con el comportamiento de un elemento poco conocido y subvalorado: el suelo.

El suelo más común en páramos es de origen volcánico y se conoce técnicamente como andosol, del japonés que significa "tierra negra". Este color negro viene del alto contenido de materia orgánica, que por las bajas temperaturas no se descompone rápidamente. Además, el aluminio de la ceniza volcánica y la materia orgánica se combinan para formar vesículas muy resistentes a la descomposición por la edafofauna. Estos complejos se llenan de agua; ésta es retenida por un periodo relativamente largo y liberada lenta y constantemente. Así, el páramo no debe considerarse un productor de agua (que viene de la lluvia, la neblina y los deshielos) sino un recogedor de ella y un regulador de su flujo. No es exagerado decir que prácticamente todos los sistemas fluviales de los países andinos septentrionales nacen en el páramo y que los sistemas de riego, agua potable e hidroelectricidad dependen, en gran medida, de la capacidad del ecosistema páramo como regulador hídrico (Malagón y Pulido 2000, Podwojewski y Poulénard 2000).

Gracias al mencionado proceso de retención de materia orgánica (la mitad de la cual es carbono) los suelos parameros son almacenes de carbono. Si bien la masa vegetal del páramo también es

un sumidero de este elemento, no lo es en la medida de los ecosistemas boscosos más bajos. Sin embargo, al contrario de lo que sucede con las tierras bajas, los suelos parameros tienen esta elevada concentración de materia orgánica y además son muy profundos (hasta tres metros). Gracias a esto, la cantidad total de carbono almacenada por hectárea de páramo puede ser mayor que la de una selva tropical. Con un buen manejo de los páramos, se conserva el suelo y se mantiene el carbono almacenado mientras que si se descubre y maltrata el suelo, existe el peligro de que mucho del carbono se descomponga y vaya a la atmósfera como dióxido de carbono, el principal causante del calentamiento global, posiblemente el más grave problema ambiental del planeta. Una cuestión relacionada es la de la captación de carbono que realizan los bosques en crecimiento. Las masas boscosas de los páramos, aunque poco extensas, pueden ayudar a fijar de manera bastante eficiente el CO₂ que ya está en la atmósfera. Se ha calculado, por ejemplo, que los *Polylepis* pueden capturar hasta dos toneladas de carbono por hectárea al año (Fehse *et al.* 2002). En cuanto al almacenamiento y fijación de carbono, las turberas en general juegan un papel importante, ya que son sumideros muy grandes de este elemento (según el Global Peat Initiative, el 30% de todo el carbono terrestre está en turberas), pero también son fijadores activos ya que siguen creciendo y almacenando más carbono.

También la diversidad de especies y de paisajes se puede considerar como un servicio ambiental, tomando en cuenta el uso tradicional y moderno de especies de flora y fauna, y el atractivo turístico de los parajes parameros. Hay muchos ejemplos de comunidades campesinas que aprovechan decenas de especies típicas del páramo para consumo, medicina, artesanía o herramientas. En cuanto a turismo, especialmente los páramos de Mérida, Los Nevados, Cotopaxi, Chimborazo, Cajas y Huascarán, atraen millones de turistas de todo el mundo y gran cantidad de divisas. Hasta la diversidad de cultivos y manejos agropecuarios tradicionales y modernos, como alpaca, truchas y otros, son una forma de servicio ambiental: la trucha, aunque exótica, es muy apreciada y no podría darse sin el agua limpia del páramo. Lo mismo vale para la quinua y las alpacas.

Todo esto se puede asegurar con confianza suficiente, pero si entramos en la valoración misma

de estos servicios, el terreno no es tan firme. El agua es un bien cada vez más escaso pero su precio casi nunca incluye el valor del recurso ni de los servicios ambientales de los ecosistemas que la producen. Además, aunque es el beneficio número uno del páramo, no existen suficientes estudios hidrológicos que permitan cuantificar la cantidad de agua que es regulada por el páramo y, más importante, en cuánto afecta una cierta práctica de uso. Con el servicio relacionado con el carbono, la situación es todavía más difusa. Hay proyectos muy interesantes y controversiales que se refieren a la captura de carbono por bosques en crecimiento, pero la valoración del *almacenamiento* de éste todavía no levanta tanto "polvo" y es en el almacenamiento donde radican las potencialidades del páramo. El uso directo de la biodiversidad es casi imposible de expresar en valores económicos y valores culturales o sociales difíciles de cuantificar. Finalmente, el turismo es más fácil de expresar en números, pero con esta industria, probablemente más que con cualquier otro uso masivo del páramo, sigue en duda si realmente beneficia a la conservación del páramo y a sus habitantes, o si los mayores ingresos se hacen en la ciudad.

Antes de poder empezar una gestión masiva de los servicios ambientales, hay que preguntarse ¿cuánto ganamos o perdemos en términos monetarios al conservar y manejar el páramo de manera sustentable? ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar como sociedad y como estado para mantener estos servicios? ¿Qué papel deben jugar los gobiernos, comunidades, agencias y científicos/as en este proceso? ¿Cómo asegurar que los posibles montos de pago para estos servicios ambientales realmente lleguen a los que más lo necesitan y merecen -los beneficiarios directos del páramo- y que no causen aun más inequidad social y cultural? Éstas y otras interrogantes esenciales deben estar en la agenda de todos los actores que tienen que ver con el páramo (Hofstede y Mena 2000).

LA GENTE EN EL PÁRAMO

Historia de la población paramera

Aunque hay evidencias de que desde hace varios miles de años la gente estuvo presente en los páramos, durante la época prehispánica los páramos estuvieron ocupados de manera temporal, dentro del uso de diferentes pisos altitudinales. Los diversos grupos precolombinos en Colombia (Muisca, Kogui, Tolima, Quimbaya, etc.) usaron el páramo además por fines rituales (Dolmatoff 1982). En el Ecuador y norte del Perú hay evidencias de uso para caza, leña, agua y transporte, pero a pesar de que sí se han hallado los primeros camélidos domesticados, no hubo grupos especializados en pastoreo, contrario al caso en Bolivia y el sur de Perú (Recharte y Gearheard 2001).

En los demás continentes, es probable que en África hubiera una presencia más antigua, porque las culturas africanas en general tienen una historia mayor. Sin embargo, no es probable que estas civilizaciones realmente llegaran al piso de alta montaña, ya que sus sistemas de producción eran más aptos para altitudes menores. También en Asia sur oriental la historia es más larga: hubo presencia humana en la isla de Nueva Guinea desde hace más de 30.000 años y hay evidencias de incendios provocados en los bosques desde hace 10.000 años. Sin embargo, también parece que, con excepción de algunas montañas, la presencia en los pajonales de altura ha sido muy poca.

Una gran diferencia entre el uso de los páramos del sur de los Andes (Ecuador y Perú) y los del norte se originó por la colonización incásica. Desde entonces se inicia el ascenso de la frontera agrícola, la introducción de llamas y alpacas, la tecnificación de la agricultura (terrazas, riego, nuevos cultivos), lo que permitió la ocupación de nuevos espacios más altos. Está comprobado que los mayores hatos de alpacas del imperio Inca estaban en Chimborazo y Loja. Además, vinieron nuevos grupos humanos (mitimaes), con otras costumbres y cultura. Finalmente, toda la infraestructura Inca (caminos, guarniciones, pucarás) estaba construida en los páramos. La gobernación

Inca permaneció apenas 100 años en el territorio donde se encuentra páramo, pero tuvo un similar impacto al de la conquista española (Ramón 2000).

En todo el territorio andino, los españoles llegaron e introdujeron ovejas, reses, caballos y, muy intensamente, el cultivo de cereales. De esta manera, los valles destinados por los indígenas para los cultivos resultaron insuficientes por lo que se debió ampliar la frontera agrícola hacia las laderas de las montañas. Además, las áreas boscosas, que antes no se habían empleado para el cultivo, empezaron a ser taladas y quemadas, estrechando la distancia entre la frontera agrícola y la paramuna. Una de las razones principales para la gran deforestación era que los españoles usaron leña para calentar, madera para construcciones y (en el sur) para la minería, usos no conocidos por los Incas y los grupos precolombinos en el norte (Ramón 2000).

A más de cereales, especialmente el ganado ovino fue empleado en los páramos, sin mayor sistema de manejo y gracias a esta práctica, el paisaje fue fuertemente modificado por quemados y sobrepastoreo. Se ha estimado que en los siglos XVI y XVII hubo más borregos en los Andes que ahora. En Colombia, los ejemplos más claros de transformación de los páramos ocurren en Boyacá, Santander y norte de Santander. En el Ecuador, los españoles, luego de sangrientas batallas en la conquista, tuvieron que aplicar políticas de control social y sistemas de producción feudales y precapitalistas de mita, encomienda, concertaje, repartimiento y huasipungo. Estos sistemas, de un lado esclavizaron a los indígenas, pero de otro lado, también los forzaron a organizarse entre sí, ocupando nuevos espacios colectivos en las laderas encima del valle (donde estaban las grandes haciendas) y abajo del páramo. Mientras tanto, los rebaños estatales de camélidos desaparecieron rápidamente por la cacería y alimentación a soldados españoles. La población local fue sometida a sistemas de semiesclavitud en las grandes haciendas. Entonces, durante el periodo colonial se inició el proceso de colonización del páramo, la marginación social de la población rural e indígena y la sobreexplotación del ecosistema (Ramón 2000).

En la actualidad, los procesos de ocupación y uso del páramo se deben entender desde la perspectiva y las necesidades de la diversa población

de habitantes rurales, organizada en comunas, cooperativas, veredas y asociaciones. Las zonas donde la población rural depende más del subsidio del páramo son en general las áreas de mayor pobreza, con suelos malos y alejadas de carreteras y ciudades.

La población actual

Es difícil calcular qué cantidad de gente está realmente viviendo en los páramos, porque los censos de población no tienen este grado de detalle. Lo que se hizo en el Ecuador y en Colombia fue identificar la población en unidades censales mayores (municipios y parroquias) por encima de los 2.744 y 3.300 (Colombia) y de los 3.000 metros (Ecuador), estimando que esta población depende en un mayor grado del páramo. Por supuesto, esto no es completamente correcto, ya que solo una parte de esta población realmente vive y trabaja en los páramos, mientras que otra vive y trabaja en el pueblo y no depende tan directamente del páramo. Del otro lado, hay poblaciones (por ejemplo en el lado oriental de la Sierra ecuatoriana) donde la cabecera parroquial está en ciudades (Recharte y Gearheard 2000).

Sin embargo, como estimativo general sí vale presentar, que la población de los páramos de Colombia y Ecuador junta suma cerca de 450.000 personas (Ortiz, en esta publicación, Rey *et al*, en esta publicación). Esta población tiene características socioeconómicas desastrosas. En ambos casos el 85 % vive bajo el nivel de pobreza hasta la indigencia. Sin embargo, la diversidad cultural es muy rica. Tomando solamente la diversidad de pueblos indígenas, se encuentran pastos, paeces, guambianos, arsarios, koguis en Colombia y pastos, caranquis, chibuleos, cayambis, puruhaes, quichuas, saraguros, salasacas, otavalos y otros en el Ecuador. Finalmente, aunque la gran mayoría de la población de los páramos es pobre, no hay que olvidar que existe un grupo pequeño, pero muy poderoso de hacendados de ganado, papeiros, mineros, empresarios forestales, hoteleros, etc.

IMPACTOS Y AMENAZAS

Cambio global

Hay dos tipos de impactos sobre los páramos, entre sí muy relacionados: impactos globales e impactos locales (Castaño 2002). El impacto global que los afecta muy drásticamente es el cambio climático por calentamiento global. Recién se está tomando en serio este problema para ecosistemas de alta montaña, que por su fragilidad y su espacio reducido (y más reducido aún cuando las zonas de vegetación de más abajo tiendan a subir), se pueden considerar igual de vulnerables que las pequeñas islas. Sin embargo, casi no se puede estimar bien cuán grande puede ser el impacto del cambio climático sobre el ecosistema. Castaño (2002) hace un primer acercamiento para los páramos de Colombia, lo que da una buena imagen de la magnitud de las posibles transformaciones. Sin embargo, éste todavía no puede decir cuál sería la modificación en calidad de los páramos, ya que el cambio climático no solamente es una modificación de espacio sino también una variación en hidrología, insolación, etc. Además, el cambio climático está ocurriendo paralelamente a los impactos directos como los de la agricultura y ganadería, y es muy difícil distinguir entre los efectos del uno o del otro. Una pregunta clave, por ejemplo, es si el cambio climático es una causa primaria para el avance del límite agrícola (que ahora permite cultivar a altitudes mayores), o si causas socioeconómicas a altitudes más bajas causan que la gente cultive cada vez a altitudes mayores.

El impacto de la agricultura y la ganadería

El mayor impacto sobre todos los páramos, tanto en los Andes como en extensas partes de África, es, sin lugar a dudas, la agricultura, ganadería (bovino y ovino) y quemas asociadas. No es muy extraño considerar que un 60% de todos los páramos están bajo uso continuo. Datos del Ecuador dicen que de los probablemente 20.000 km² que podrían haber sido ocupados por páramo, hoy

en día el 40% está transformado en cultivos, pastos sembrados o tierras erosionadas y un 30% más está modificado en pajonales monótonos, que regularmente se queman y sufren pastoreo moderado (Holstede *et al.*, en prensa). En los otros países, la intensidad de uso es algo menor que en Ecuador, pero solo la superficie de cultivos de papas en Colombia (muchos de ellos sobre lo que era páramo), equivale al 10% de superficie de los páramos (Rey *et al.*, en esta publicación).

Prácticamente todos los páramos andinos tienen una presión de cultivos desde abajo, principalmente papas. Las áreas de mayor producción se encuentran en Mérida, Santanderes y Boyacá, Antioquia, Nariño-Carchi y Chimborazo. Los tipos e intensidad de cultivos cambian y varían mucho por zona. En áreas con mucha presencia de minifundio (Boyacá, Chimborazo), el cultivo tiende a ser más tradicional y más variado, pero igual muy intensivo por las técnicas no adecuadas. Sin embargo, aquí es donde se encuentran más sistemas mezclados, tubérculos andinos, etc. y donde posiblemente aprovecha más gente una cierta cantidad de páramo. En áreas con cultivos más industriales (Cundinamarca, Antioquia, Carchi-Nariño), el cultivo ocupa un área mayor, muchas veces con grandes cantidades de pesticidas, pero abasteciendo la demanda del pueblo (Crissman *et al.* 1998). Otros cultivos, más localizados aunque con sus respectivos problemas, son el ajo en Venezuela, los cultivos ilícitos en Colombia y la cebolla en el norte del Ecuador.

La ganadería, principalmente con reses y ovejas, es probablemente el uso de la tierra que más superficie ocupa en los páramos. Aparte de las áreas más remotas, más húmedas y más protegidas, no hay páramo sin influencia de la ganadería. Esto se debe a que el páramo es un espacio abierto y que su uso para ganadería es fácil: no hay que tumbarlo como un bosque para poder usarlo. Sin embargo, para abastecer al ganado con retoños frescos, se incendian grandes cantidades de páramo cada verano, convirtiendo esta práctica de manejo en la mayor amenaza para su biodiversidad (Holstede 1995, Verweij 1995). Estos dos animales domésticos dominan los páramos. Generalmente la ganadería con reses es menos intensiva que la de ganado ovino, pero ocupa más espacio. En las típicas zonas de ganadería bovina, como Sumapaz, los Nevados-Las Hermosas, Cayambe-Cotopaxi, Cajas y el norte del Perú, gran-

des extensiones de páramo (¿la mitad de todo?) se han convertido en pajonales monotípicos, quemados regularmente y con las primeras señales de deterioro. Éstos, sin embargo, se encuentran todavía en un estado de conservación mayor que las áreas con ganadería ovina. Dado que normalmente las ovejas o borregos están en manadas grandes y que su hocico les permite arrancar el pasto desde muy abajo, las áreas afectadas por ovinos generalmente son convertidas en una pradera corta con alta tendencia a la desaparición.

Los problemas para poder manejar los impactos de agricultura y ganadería en los páramos están en parte relacionados con la falta de conocimiento. No existen suficientes estadísticas para determinar si se necesita tanta producción en los páramos para abastecer el mercado. Del otro lado, no hay suficientes experiencias de mejorar los sistemas productivos y así reducir su impacto. Sin embargo, lo que más se necesita son incentivos (políticos, económicos y técnicos) para ofrecer alternativas a la gente que depende de estos tipos de agricultura y ganadería.

Deforestación y reforestación

La deforestación es una práctica que no afecta tanto directamente al páramo, pero sí termina con la zona amortiguadora de éste. La deforestación de los bosques andinos (por diferentes razones) ya es casi completa en el valle interandino del Ecuador, en el sur de Colombia y en Boyacá, mientras que las vertientes externas de la Sierra ecuatoriana, la cordillera Central colombiana, el Macizo Colombiano, los Santanderes y parte de Mérida, tienen todavía una franja de bosque montano. En la cordillera Occidental colombiana y alrededor de los páramos de Costa Rica los bosques montanos todavía ocupan espacios considerables.

Especialmente donde hubo mucha deforestación, se produjo una demanda política y local de actividades de reforestación. Por la falta de experiencia técnica con especies nativas andinas y por la coyuntura desarrollista de los años 60-70, empezaron grandes programas de plantación de árboles exóticos (*Pinus*) en los páramos bajos. Zonas donde hay grandes extensiones de estas plantaciones son Mucubají (Venezuela), Cundinamarca, Cauca-Nariño (Colombia), Cotopaxi, Chimbo-

razo, Oña-Saraguro (Ecuador) y Cajamarca (Perú). Aunque hay suficientes evidencias sobre el efecto negativo de estas plantaciones, la polémica sobre su justificación sigue vigente. En general, son aceptadas al ofrecer una alternativa económica y energética para el campesinado local y con menos impactos que la ganadería o la agricultura y aunque cada vez hay más experiencias con especies arbóreas nativas de altura, todavía éstas no pueden competir económicamente con las exóticas. Finalmente, los programas de fijación de CO₂ atmosférico están financiando nuevas plantaciones forestales, lo que aumenta nuevamente la discusión (Cortés et al. 1990, Hofstede et al. 2002).

Minería

En Perú, el sur del Ecuador y ciertas partes de Colombia, la actividad minera es una amenaza muy fuerte. No hay muchos estudios sobre este impacto pero tampoco es necesario para poder decir que es devastadora por su impacto directo sobre el ecosistema (minas), por el impacto de su infraestructura (carreteras, campamentos) y evidentemente, por los cambios drásticos que provoca en la organización social de las comunidades (Recharte 2002).

Impactos de actividades menores

Otras actividades humanas, menos frecuentes pero de igual impacto, son las formas de recolección de recursos como cacería, recolección de leña y de hierbas medicinales y minería de tierra, y también el turismo.

La cacería supuestamente contribuyó mucho a disminuir la densidad de animales, pero es probable que la destrucción de hábitat natural por las quemas y la deforestación tenga más impacto que la cacería. Sin embargo, es un hecho que, especialmente la población de los animales grandes como dantas, osos, cóndores y venados se ha reducido bastante por la cacería. Es más, existen ejemplos donde venados y ganado viven lado a lado en un área donde se ha dejado de cazar totalmente durante dos décadas (Cotopaxi).

Una forma especial de cacería es la pesca. Para satisfacer la demanda, ya desde hace muchas décadas se introdujo la trucha arco iris en casi todas las aguas superficiales de los páramos. La trucha ya se hizo un habitante tan pertinente de los páramos, que la mayoría de la población andina piensa que es un animal nativo que merece protección. Pero, a pesar de que la trucha conlleva muchas ventajas como alimentación para comunidades andinas y, además, es un buen indicador de calidad de agua, vale destacar que es un elemento foráneo que ha desplazado a la fauna nativa de los ríos y lagunas. En los páramos no hay evidencia de que la trucha realmente reemplazó a peces nativos, pero en el lago Titicaca se habla de una disminución de 80 a 2-3 especies de peces nativos después de la introducción de la trucha.

El impacto de los usos domésticos que dan los habitantes de las comunidades andinas, incluye el de la recolección de flora en forma de leña, hierbas medicinales y frutas. Aunque se puede especular que inclusive una actividad tan humilde como la recolección de mortiños (fruto) o de sunfo (para aguas medicinales) puede tener un cierto impacto leve sobre la vegetación (diversidad, distribución, dispersión natural, etc.), en realidad casi no es medible. Además, son actividades tan importantes cultural y socialmente, que a nadie se le ocurriría cuestionar la sustentabilidad de las mismas. La recolección de leña ya es un tema más polémico. Una familia campesina necesita una pequeña cantidad de leña por año (entre 5 y 15 m³). Esta cantidad, correspondiente a unos 25 a 50 troncos de árboles altoandinos, es fácilmente recogida cuando todavía hay bosques extensos, con densidades de dos a tres mil árboles por hectárea. Este leve disturbio es probablemente preferible sobre la alternativa, que consiste en traer gas o madera de plantaciones de áreas lejanas, lo que implica contaminación ambiental y la necesidad de más recursos económicos. El problema de la recolección de madera para uso doméstico está en que hay mucho páramo sin fragmentos de bosques. Así, recolectar la pequeña cantidad necesaria sí puede terminar con los últimos remanentes. Una vez desaparecido el último árbol, la gente sin capacidad de comprar gas doméstico, empieza a usar cualquier otra parte de la vegetación para combustible, en todos los casos menos eficiente por lo que se necesita sacrificar más material para

el mismo fin. Así, se usan arbustos, frailejones, pantano seco y hasta paja como combustible para la cocina. Por esto, el impacto de la recolección de madera para uso doméstico depende mucho del grado de deforestación.

Otra forma de recolección de recursos del páramo es la minería de suelo que se ve en varios lugares. El suelo de páramo, en sí con muchos problemas para los cultivos por la inmovilización de nutrientes, se convierte en un suelo muy fértil cuando se deposita en áreas más calientes. Por esto hay un interés en llevar volquetas llenas de suelo negro de páramo para viveros de plantas ornamentales, para la floricultura, para urbanizaciones en la periferia de grandes ciudades y hasta para la venta como abono bajo el nombre de "tierra mágica". Aunque esta actividad tampoco llega a devastar extensiones mayores de páramo (¿todavía?), sí es una actividad muy depredadora y con poca justificación social o económica. En un mundo donde existen tantas opciones de manejo de suelos y de fabricación de abonos orgánicos, no hay necesidad de minar el suelo o el páramo por lujo.

El turismo siempre es nombrado como una alternativa sustentable frente a las actividades agrícolas, que genera ingreso y empleo en el páramo. Pero el mismo turismo tiene sus efectos negativos también. No todo turismo es ecoturismo y existen ejemplos supremamente dañinos como el "deporte" *off-road* en los páramos (especialmente Piedras Blancas - Mérida- y Cotopaxi - Ecuador; Pérez 1991). Otras actividades turísticas, más humildes, no siempre son tan sustentables como parecen. Actividades como caminatas, escaladas, camping, picnic, navegación sobre lagunas, etc., pueden tener efectos como contaminación con desechos, perturbación de la fauna, destrucción de bosques por la necesidad de leña y hasta incendios (Narváez 2001). Claro que los carros y las motos tienen el mayor efecto destructivo, pero también la gente que usa el páramo para cabalgatas, bicicletas de montaña o incluso para caminatas tiene que considerar que cada paso deja una huella que no se quita durante un buen rato. Aguirre (2001) encontró que en el páramo del Parque Nacional Podocarpus (Ecuador), un camino donde transita un máximo de 100 turistas al año, ha tenido un efecto directo sobre la diversidad de la vegetación en una franja de cinco metros de ancho. Sin embargo, es relativamente fácil mitigar estos

efectos por medio de una buena campaña de concienciación, la construcción de infraestructura con sentido ecológico y el evitar actividades intensivas en áreas vulnerables. Los posibles efectos negativos sociales y culturales del turismo masivo sobre las comunidades andinas son más difíciles de manejar.

GESTIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS NEOTROPICALES

Es preocupante que ningún país con páramo tenga una legislación especial para ecosistemas frágiles no boscosos o en áreas de alta montaña. Solamente los dos países con mayor cantidad de páramo incluyen en la entidad gubernamental oficial personal vinculado con la conservación de este ecosistema dentro de sus cargos oficiales. Esto es sorprendente ya que todos los países tienen sus leyes para bosques y entidades gubernamentales completas para su manejo y la conservación. Además, cada país reconoce la gran importancia de los páramos como regulador de agua, como ecosistema con una biodiversidad singular y como espacio de vida para comunidades rurales (evidenciado por la visión de la conservación de la biodiversidad de la CAN y la Resolución de los humedales de Alta Montaña en América Latina en la Convención Ramsar), pero poco se ha puesto en práctica en el ámbito nacional y menos aún en el ámbito internacional. Esta falta de acciones legales, a pesar de las buenas intenciones, probablemente se ha dado porque la atención masiva hacia los páramos es aún reciente.

Dicho esto, la conservación o manejo sustentable de los páramos sí ha recibido mucha atención a niveles locales, entre ONGs, gobiernos sectoriales y empresas. La principal razón para la preocupación en el campo es que en muchas áreas se están empezando a sentir las consecuencias de su falta de conservación. No es casualidad que la mayor cantidad de actividades multidisciplinarias y de gestión local empezaron en zonas de mayor población, mayor escasez de agua y mayor presión sobre los páramos: ejemplos son al

norte de Mérida, Boyacá y Chimborazo. Las actividades de gestión local están lentamente encontrando ecos en gobiernos mayores y otros sectores de interés. Sin embargo, falta mucho para un ajuste de agendas entre todos los sectores de la sociedad que permita hablar de una gestión integral por el bien de los páramos, sus habitantes y sus usuarios y usuarias.

Un sector que nunca ha dejado el interés en los páramos es la academia. Desde los exploradores naturalistas europeos de hace 200 años (Mutis, Humboldt, La Condamine, etc.) muchas generaciones de, especialmente, biólogos/as y geógrafos/as nacionales y extranjeros/as los han visitado, estudiado y publicado. A pesar de que hoy en día es difícil justificar que "el páramo es un ecosistema desconocido", falta todavía mucho por estudiar antes de poder tomar todas las decisiones de manejo basadas en conocimientos técnicos. Pero probablemente más que conocimiento técnico-ecológico, hay una falta de conocimiento social, económico y político para realmente poder aprovechar todo el conocimiento técnico sobre el ecosistema, su funcionamiento y sus alternativas de uso.

Si el objetivo de la mayoría de iniciativas de conservación de páramos es manejar el páramo con un enfoque ecosistémico, es decir, como un espacio de vida, un espacio de desarrollo humano pero a la vez de alta importancia para la conservación de la biodiversidad y la preservación de servicios ambientales (Ministerio del Medio Ambiente 2002), se necesita generar alternativas de manejo basadas en tres pilares interdependientes:

- a. Investigaciones científicas multidisciplinarias sólidas,
- b. Participación comunitaria activa, y
- c. Marco institucional y político coherente.

Esto llevará a tener:

- datos concretos y aplicables que rescaten e incluyan el saber tradicional,
- una población capacitada, concienciada, empoderada y apropiada de estos saberes y
- una voluntad política para apoyar a largo plazo las iniciativas de conservación y manejo (Hofstede y Mena 2000).

Políticas y legislación

En ningún país hay una ley especial para páramos. La regulación de su uso está dividida bajo diversas leyes. En Colombia está vigente la ley ambiental 99 (1993) que reconoce el valor de los páramos, pero no menciona cómo regular su uso o conservación. Es más, en la política de aguas del país se regula mucho más el uso del páramo que en la política de biodiversidad. Sin embargo, ambas políticas son recientes y buenos ejemplos de la actual preocupación por los páramos. En el Ecuador, la situación no ha sido mejor, todos los páramos están bajo la ley forestal que prácticamente ni menciona el ecosistema, pero actualmente hay dos leyes en evaluación (ley de biodiversidad y ley forestal) que están muy relacionadas, ambas declaran los páramos como ecosistemas especiales y específicamente prohíben ciertas actividades como la forestación industrial.

Tanto en Colombia como en el Ecuador recientemente se han elaborado y presentado programas nacionales para la conservación de los páramos ("Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana", Ministerio de Medio Ambiente 2002; y "Plan de Acción para la Conservación de los Páramos del Ecuador", GTP y Ministerio del Ambiente 2001). En el Perú se está trabajando actualmente en una política integral de pastizales de altura, que incluye el páramo. Aunque la metodología para la elaboración de los diferentes programas fue distinta, el resultado ha sido sorprendentemente similar. La mayoría de las líneas de acción entre ambos países coincide al igual que el objetivo general que es, en pocas palabras, la conservación de la biodiversidad de este ecosistema y sus servicios ambientales, mediante el aumento de conocimientos, la promoción de técnicas de manejo sustentable, la participación activa de la población y un marco legal-político adecuado.

Principales actores en la conservación de los páramos

A diferente nivel, se han venido desarrollando actividades para la conservación de los páramos. De los actores principales, a nivel internacional

están las convenciones internacionales (Biodiversidad, RAMSAR, Cambio Climático, Lucha contra la Desertificación, CITES). Un acontecimiento importante es el reconocimiento, en el ámbito de la convención RAMSAR, del valor biológico e hidrológico, pero también social y económico de los humedales de Alta Montaña en América Latina haciendo mención especial a los páramos (Resolución COP VIII-39; www.ramsar.org/key_res_viii_index_e.htm). Entre los organismos internacionales con interés en páramos está la Comunidad Andina de Naciones, quien elaboró y está implementando, conjuntamente con las autoridades andinas de ambiente y con fondos del BID, la estrategia para la conservación de la biodiversidad (www.comunidadandina.org/normativa/dec/D523.htm). En esta maniobra, los páramos son el único ecosistema mencionado específicamente como estratégico en la conservación andina. También están la FAO (Programas de Manejo de Cuencas y Forestación), la UNESCO (reservas de biosfera y patrimonios naturales) y el GEF (en el 2002 hay ocho proyectos que incluyen páramos en ejecución). Desde el primero de julio del 2003, el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA/UNEP), en acuerdo con el BID, está implementando un proyecto *full-size* para la conservación del páramo en cuatro países (propuesta CONDESAN). Finalmente, la banca internacional (BID, Banco Mundial, CAF) también es un actor importante.

Entre las ONGs internacionales con incidencia en los páramos a nivel internacional están WWF, The Nature Conservancy, UICN y Conservación Internacional. Entre las entidades de investigación que están activas internacionalmente se mencionan el Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agronómicas Internacionales (CGIAR), dentro del cual el Centro Internacional de la Papa (CIP) tiene mucha actividad en el páramo y sus zonas aledañas. Las universidades que tradicionalmente tienen más estudios adelantados en páramos, son la Universidad de los Andes en Mérida, la Universidad Nacional en Bogotá (Colombia), Universidad Nacional en Heredia (Costa Rica) y la Universidad de Ámsterdam (Holanda). En las últimas décadas muchas universidades, principalmente latinoamericanas, pero también internacionales, han estudiado y publicado sobre el páramo. Sin embargo, es llamativo que las publicaciones internacionales todavía vienen en mayor proporción de universidades europeas y norteamericanas.

Entre las redes interinstitucionales que tienen el páramo en su agenda, está en primer lugar el Grupo Páramo, que busca agrupar a todos los actores que se interesan (o que deben interesarse) en los páramos (Hofstede y Mujica 2002). CONDESAN es un consorcio de casi 200 instituciones internacionales y nacionales, que trabaja para el desarrollo sustentable de la ecorregión andina. Aunque su énfasis es hacia actividades productivas y ambientales a nivel de la cuenca entera, éstas están muy relacionadas con la conservación de los páramos (Estrada y Posner, 2001). Una nueva iniciativa internacional, dentro del ámbito de humedales, es la Iniciativa Global de Turberas (Global Peatland Initiative), iniciada por Wetlands International y UICN. Los páramos son uno de los ejes temáticos de esta iniciativa (Resolución COP VIII - 17; www.ramsar.org/key_res_viii_index_e.htm).

A nivel nacional los actores son muy diferentes en cada país, aunque a nivel del gobierno nacional hay bastante similitud. Venezuela, Ecuador, Colombia y Costa Rica tienen un Ministerio de (medio) Ambiente y una Unidad de Áreas Protegidas que administra grandes extensiones de páramo. Perú no tiene un ministerio pero el Consejo Nacional de Ambiente (interministerial) y el Instituto Nacional de Recursos Naturales (en el Ministerio del Agricultura) son las autoridades principales para administrar los páramos y las áreas protegidas. En todos los países también hay otros ministerios que tienen influencia directa sobre el páramo (agricultura, obras públicas, defensa, minería, salud, etc.) y uno de los problemas comunes a nivel andino es la falta de coordinación en las agendas de estos ministerios. Una excepción, al menos en papel, es Colombia, donde se creó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) que agrupa todos los ministerios y entidades de la sociedad civil.

Existen diferencias grandes en la administración de los recursos naturales entre las diferentes entidades del estado y/o de la sociedad civil. El sistema de corporaciones regionales en Colombia es muy fuerte y estas entidades tienen una gran influencia sobre el manejo de los páramos. En el Ecuador, originalmente la administración de suelos y aguas (incluyendo los de páramos) estaba en manos de entidades nacionales (Instituto de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Desarrollo Agrario, etc.) pero en el actual proceso de descentralización, cada vez más los gobiernos secciona-

les tienen más incidencia en sus recursos naturales, incluyendo las áreas protegidas.

Tanto en el Ecuador como en el Perú, hay una fuerte participación de ONGs en la toma de decisiones. Probablemente porque ambos tienen una historia con mucho apoyo para el desarrollo y tienen una fuerte organización campesina, las ONGs de desarrollo y conservación han hecho su propia forma de gestión en el manejo de las áreas naturales, incluyendo los páramos. También porque el instrumento gubernamental es más pequeño (y por esto menos técnica y personalmente equipado), son las ONGs las que apoyan a nivel técnico, organizativo y financiero la construcción de planes, políticas e instrumentos de manejo de páramo. En Colombia la participación de ONGs es menor porque, de un lado, hay menos ONGs y, de otro lado, las CAR son muy fuertes y ocupan en parte el "nicho" que tienen las ONGs en otros países. En Colombia también hay una historia científica más fuerte que en Perú y Ecuador y las Universidades Nacionales, Andes y Javeriana (entre otras) han generado una parte muy grande del conocimiento actual sobre los páramos en general.

En Venezuela, dado que la extensión de páramos no es muy grande y que la Universidad de los Andes es enorme, la misma universidad ha gestionado muchos proyectos y programas en el páramo y es uno de los actores más fuertes. En Venezuela y más aún en Costa Rica, gracias a su gran porcentaje de páramos protegidos, las entidades que administran los parques nacionales son actores importantes a nivel local.

Iniciativas de conservación y manejo participativo de páramos

En todos los países y especialmente en este ecosistema, el tomador de decisiones directo (pero por mucho tiempo no tenido en cuenta) es el campesino minifundista. Es el grupo de actores más numeroso, más directo y que más influencia tiene. Según Hofstede (2001), especialmente para el páramo es funcional considerar el manejo integral participativo, por las siguientes razones:

- (1) *No hay un apoyo de la sociedad para la protección total del páramo. El páramo*

es un ecosistema con menos aprecio en la sociedad civil que un bosque. Esto no es ninguna sorpresa sino un fenómeno general a nivel mundial en el que la imagen clásica de naturaleza y diversidad está mucho más asociada con una selva que con un pajonal, un humedal o una zona árida. Así es que existe un menor cimientto en la sociedad para la voluntad de apoyar la protección total. Para un bosque todavía se puede encontrar suficiente apoyo para convertirlo en reserva total, para un páramo esto es casi imposible.

- (2) *En la mayoría de los páramos hay gente.* Debido a que no hay que transformar el páramo para usar toda su superficie, la colonización de este ecosistema ha sido rápida y hoy en día, prácticamente todos los páramos se encuentran bajo algún uso de la tierra. En comparación, a una selva hay que tumbarla antes de usarla completamente y muchas de las selvas que todavía existen no reciben ningún uso de la tierra; y donde hay uso de la tierra, ya no hay selva.
- (3) *La gente en el páramo necesita desarrollarse.* La mayoría de la gente que utiliza directamente los páramos pertenece a los grupos más pobres de Latinoamérica. Un manejo integral participativo ofrece la oportunidad de combinar efectivamente la conservación con el desarrollo de la gente.
- (4) *Al páramo hay que manejarlo afuera del páramo.* Por el frío, que hace que la recuperación de la vegetación sea lenta y por la gran humedad y los suelos humíferos que hacen que los suelos sean muy suaves y fáciles de perturbar, el páramo es probablemente el ejemplo ideal de un ecosistema frágil. Cada actividad humana tiene su impacto directo. Por esto hay que tener tanto cuidado con el uso de la tierra en el páramo, casi imposible lograr un uso ecológico y económicamente sustentable dentro de él. Hay que buscar la integridad con el manejo de las partes de la cuenca más abajo, lo que requiere la participación de todavía más actores.

Para lograr éxito en el manejo integral participativo, se necesita establecer tres relaciones vita-

les. La primera es la relación entre todas las instituciones, organizaciones y personas que tienen un interés en el páramo. Esta relación se resume como participación e institucionalización. La segunda relación es la relación entre el páramo y la zona baja, haciendo realidad la visión de manejo integrado a nivel de cuenca. La tercera relación es la relación entre conservación y desarrollo; para cada restricción con fines de protección de naturaleza, debe haber una oportunidad de desarrollo de sus usuarios y usuarias (Hofstede 2001).

Durante los últimos años se han empezado varias iniciativas, a diferente escala, en la conservación de los páramos y en el desarrollo de sus habitantes. A nivel internacional, existen ya dos proyectos en marcha, ambos con el objetivo de priorizar áreas y actividades para la conservación de la biodiversidad en los Andes del Norte (CAN y WWF). El proyecto del CAN-BID es más político mientras que el del WWF es más técnico-académico. Un tercer proyecto regional es un proyecto de ejecución y dirigido completamente al páramo. Este proyecto, desarrollado en consorcio con CONDESAN y presentado al GEF por UNEP, está al borde de arrancar.

En Costa Rica, dentro del proyecto EcoMapas, se están inventariando y mapeando en detalle los páramos de Centroamérica por primera vez. Los integrantes del Grupo Páramo de Costa Rica, basados en este proyecto y en otras fuentes, están elaborando el libro sobre los Páramos de Costa Rica.

En Venezuela un proyecto grande e innovador es el Programa Andes Tropicales que, otra vez en estrecha colaboración con la Universidad de los Andes, está implementando diferentes proyectos de desarrollo agrícola y conservación de páramos. Uno de los elementos que lo destaca es el sistema de microcréditos agrícolas y el sistema de albergues para turistas, manejados por los campesinos.

En Colombia actualmente hay dos grandes proyectos GEF en ejecución: Proyecto Andes (Istituto von Humboldt-MMA-BM-Holanda) y el Proyecto Biomacizo (UAESPNN-MMA). El Proyecto Andes trabaja con inventarios y conservación de ecosistemas estratégicos en los Andes de Colombia, tiene una fuerte línea de trabajo en los páramos del nororiente colombiano. El Proyecto Biomacizo trata de la conservación integral de los páramos y bosques andinos del Macizo Colombiano, con un enfoque de corredores entre las cin-

co áreas protegidas en esta zona. Otros proyectos GEF en Colombia que incluyen páramo (Sierra Nevada de Santa Marta y Macarena-Sumapaz) están esperando su aprobación final.

Algunos proyectos de mediano tamaño en Colombia incluyen las iniciativas en Boyacá-Santander de diferentes ONGs y CARs, unidos en el GENOR y anteriormente en la Red de Páramos. Estos proyectos tienen objetivos relacionados a la elaboración e implementación de planes de manejo participativo en los páramos. También en este marco se menciona la iniciativa de CI y de la CAR en el páramo de Guerrero. Entre Los Nevados y Las Hermosas se está empezando un programa de corredor biológico a través del manejo participativo de páramos, entre las CARs (CRQ, CVC, COR-TOLIMA, CORPOCALDAS, CARDER), con apoyo del MMA.

En el Ecuador el Proyecto Páramo (EcoCiencia-Instituto de Montaña y Universidad de Ámsterdam) ha logrado poner el páramo sobre la agenda política nacional durante los últimos años. Este proyecto tenía un enfoque de manejo participativo de páramos con comunidades campesinas y ONGs locales, pero también colaboró con procesos interinstitucionales, nacionales y con el desarrollo de políticas del país. Varias ONGs en el Ecuador (IEDECA, Fundagro, Jatun Sacha, DFC, Arco Iris, Fundatierra, Fundación Natura, etc.), todas reunidas en el Grupo de Trabajo de Páramos del Ecuador) tienen experiencias con manejo integral de páramos, con participación comunitaria y apoyo al Ministerio del Ambiente. Un proyecto grande (Fortalecimiento de Áreas Protegidas) y dos GEF medianos (Humedales y Andes-Chocó) tienen influencia en páramos.

En el Perú las experiencias de manejo se concentran en la zona de Jalca. En Cajamarca hay algunas iniciativas productivas y forestales, mientras que sólo en el Parque Nacional Huascarán hay iniciativas dirigidas al manejo del parque (Instituto de Montaña). En el extremo norte recién se están desarrollando iniciativas sobre los páramos en la frontera Perú-Ecuador (Grupo de Trabajo en Páramos Loja-Piura Perú; WWF Perú, Conservation International).

Áreas protegidas

En la Tabla 4 se presenta una lista completa de áreas protegidas nacionales con páramo en los cuatro países andinos. En total hay 36 áreas protegidas nacionales, variando entre unos pocos kilómetros cuadrados hasta enormes áreas como Cocuy, Sumapaz, Sangay y Huascarán (jalca). A éstos se suma la gran cantidad de áreas privadas, reservas municipales y provinciales, "bosques protectores" y otros tipos de conservación, normalmente de menor tamaño. En el oriente de África y en Costa Rica la gran mayoría de los páramos está protegida. En Nueva Guinea no, pero no hay mucho acceso por la dificultad del terreno y los problemas sociales.

En total, menos del 40 % de todos los páramos está protegido oficialmente. En comparación con otros ecosistemas, esto es un valor aceptable. Sin embargo, más vale determinar si estas áreas realmente representan toda la biodiversidad y éste no es el caso. Por ejemplo, en Colombia se ha identificado que se necesita casi doblar el área protegida para poder realmente representar la biodiversidad (Van der Hammen 1997). El WWF, en conjunto con un grupo de varias decenas de especialistas en biodiversidad andina, ha identificado un sinnúmero de áreas críticas para la conservación de la biodiversidad que actualmente se encuentran desprotegidas (WWF 2002). En el Ecuador se determinó que más de la mitad de las plantas parameras endémicas al país fueron halladas solamente fuera de las áreas protegidas (León Yáñez 2000).

Más que el hecho de si hay suficiente áreas protegidas, importa más si estas áreas están bien protegidas o no. Y allí es donde existe realmente la mayor preocupación. Más que los bosques, los páramos fueron incluidos en áreas protegidas mientras había dueños con escrituras y ganado. Así, muchos de los páramos dentro de las áreas protegidas todavía tienen dueños porque nunca se pudieron expropiar sus terrenos. Debido a que las unidades de parques tienen recursos limitados, no hay suficiente apoyo para buscar alternativas para los dueños de predios dentro de las áreas protegidas. Igual donde no hay dueños, hay colonos o, en los últimos tiempos, grupos armados y cultivos ilícitos. No se puede esperar que una unidad de parques, donde cada guardaparque tiene dece-

nas de miles de hectáreas para proteger, controle el ingreso de colonos o, peor aún, de grupos armados. Más que todo en áreas enormes, con menos atención nacional, resultan "parques en papel" y no importa si un páramo está adentro o afuera de un área protegida. Considerando todo esto, no parece lógico declarar más áreas protegidas mientras no se aumenten los recursos financieros, personales y técnicos de las administraciones.

Afortunadamente hay mucho avance hacia un mejor manejo de las áreas protegidas. Los siste-

mas de gestión conjunta (SIRAP en Colombia; Reservas de Biosfera en Venezuela y Costa Rica; Bio-reserva en Ecuador), la participación activa de los habitantes en el manejo (Los Nevados, El Ángel, Sangay, Huascarán, entre otros) y una atención fuerte hacia las áreas naturales aparte de las áreas protegidas (corredores biológicos, alternativas de uso en zonas de amortiguamiento) parecen ser la solución para la gran amenaza sobre los páramos, tanto para aquellos dentro como para aquellos fuera de las áreas protegidas.

Tabla 1. Extensión de páramo por países

PAÍS	Extensión país km ²	Extensión páramo	
		km ²	%
COLOMBIA	1.141.500	14.434	1,3
ECUADOR	249.080	12.603	5,1
PERÚ	1.296.500	4.200	0,3
VENEZUELA	914.100	2.661	0,4
COSTA RICA	51.200	80	0,2
Total	3.652.380	33.978	1

Tabla 2. La extensión de diferentes tipos de páramo por país

PAÍS	Tipos de páramo	Extensión
COLOMBIA	Páramos Húmedos	1.291.425
	Páramos Secos	86.425
	Superpáramos	65.575
ECUADOR	Páramo Arbustivo de los Andes del Sur	13.947
	Páramo de Frailejones	24.593
	Páramo de Pajonal	911.367
	Páramo Herbáceo de Almonadillas	147.229
	Páramo Herbáceo de Pajonal y Almonadillas	70.363
	Páramo Pantanoso	32.257
	Páramo Seco	17.797
	Páramo sobre Arenales	16.298
	Superpáramo	18.951
Superpáramo Azonal	7.416	
PERÚ	Páramos Húmedos y Jalcas	420.000
VENEZUELA	Páramos de Mérida y Trujillo	263.696
COSTA RICA	Páramos Húmedos	8.000

Tabla 3. Estimación de la población en la alta montaña en Colombia y Ecuador

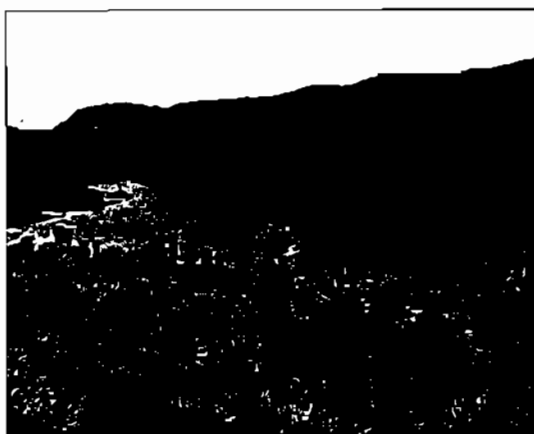
PAÍS	Total población	Zonas de distribución de la población	Población de alta montaña	
			No. de habitantes	% del total
COLOMBIA	40.214.723	Sobre los 2.744 msnm	560.087	1,39
		De éstos, sobre los 3.300 msnm.	119.500	0,30
ECUADOR	12.000.000	Sobre los 3.000 msnm.	321.220	2,68

Tabla 4. Áreas protegidas con páramo

NOMBRE	TIPO DE PARQUE	ÁREA (Km ²)	% PÁRAMO
A. VENEZUELA			
Sierra Nevada	Parque nacional	2.764	25
Sierra La Culata	Parque nacional	2.004	40
General J.P. Peñalzoza	Parque nacional	752	33
Guaramacal	Parque nacional	210	08
El Tamá	Parque nacional	1.390	26
Teta de Niquitao-Guirigay	Monumento nacional	180	50
Dinira	Parque nacional	453	12
B. COLOMBIA			
Sumapaz	Parque natural	1.540	85
Cocuy	Parque natural	3.060	35
Sierra Nevada de Santa Marta	Parque natural	3.830	30
Los Nevados	Parque natural	583	90
Las Hermosas	Parque natural	1.500	30
Nevado del Huila	Parque natural	1.580	24
Chingaza	Parque natural	503	50
Pisba	Parque natural	450	50
Puracé	Parque natural	830	14
Tamá de Cali	Parque natural	480	15
Las Farallones de Cali	Parque natural	1.500	4
Las Orquídeas	Parque natural	320	15
Iguaque	Santuario	1	100
Galeras	Santuario	109	25

Tabla 4. Áreas protegidas con páramo

NOMBRE	TIPO DE PARQUE	ÁREA (km ²)	% PÁRAMO
C. ECUADOR			
El Ángel	Reserva ecológica	157	70
Cotacachi – Cayapas	Reserva ecológica	2.044	8
Cayambe –Coca	Reserva ecológica	4.031	21
Antisana	Reserva ecológica	1.200	41
Cotopaxi	Parque nacional	334	72
Llanganates	Parque nacional	2.197	35
Chimborazo	Reserva	586	46
D. PERÚ			
Tabaconas - Namballe (Páramo)	Reserva nacional	295	100
Huascarán (Jalca)	Parque nacional	3.400	80
Calipuy (Jalca)	Reserva nacional	640	> 80
Sunchubamba (Jalca)	"Coto de caza"	597	>80



CONTEXTO HISTÓRICO

El páramo en Colombia

En el lenguaje regional colombiano, los páramos son sitios abiertos donde crece el frailejón y abundan las lloviznas finas o parameras y donde *Mapalina* (la Diosa de la Niebla) aparece cuando alguna persona se entromete en el páramo sin pedirle permiso. Ante la presencia de un intruso, la Diosa de la Niebla se enfurece y comienza a "paramear", produciéndole a la persona un mareo (Castaño Uribe 1996).

Cuatrecasas (1958) definió este ecosistema como: "... extensas regiones desarboladas que coronan las sumidas de las cordilleras por encima del bosque andino, desde 3.800 m (localmente 3.200 m) y que pueden dividirse en los subpisos: subpáramo, páramo propiamente dicho y superpáramo". El concepto de páramo para Guhl (1982) es ecológico (biogeográfico). Se refiere a regiones montañosas de los Andes ecuatoriales húmedos, por encima del límite superior del bosque, con una geomorfología periglacial caracterizada en el alto páramo por morrenas, soliflu-

COLOMBIA

Carlos Castaño Uribe
 Lorena Franco Vidal
 Instituto de Hidrología, Meteorología y
 Estudios Ambientales, IDEAM
 César Rey

Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales
 (Ministerio del Medio Ambiente)

xión, como consecuencia de la descongelación diurna en las grandes alturas tropicales y gelificación (desintegración de las crestas de la montaña). Aquí la atmósfera menos densa permite una mayor intensidad de la radiación solar y un mayor enfriamiento en la irradiación nocturna. Las condiciones ambientales extremas del ecosistema producen lo que este autor describe como "el terror del páramo".

Van der Hammen (1997) define al páramo andino como la zona con vegetación abierta, semia-bierta, arbustiva y boscosa baja que se extiende más allá del límite altitudinal del bosque andino o la vegetación xerofítica que reemplaza este bosque. Por su parte, Rangel (2000) integra lo humano como parte del ecosistema en su definición. Para él, la región de vida paramuna comprende las extensas zonas que coronan las cordilleras entre el bosque andino y el límite inferior de las nieves perpetuas. Está definida como región natural por la relación entre el suelo, el clima, la biota y la influencia humana.

Páramos transformados

En Colombia, los ejemplos más notables de transformación de los páramos están en Boyacá,

Santander y Norte de Santander, donde las zonas paramunas han sido las predilectas para el establecimiento de hatos ovinos, caprinos y vacunos. En el siglo XIX, los efectos de las transformaciones ya eran evidentes a través de la geometrización del territorio, la alteración de los ciclos hidrológicos, la reducción de la capacidad productiva de los suelos, la pérdida de la biodiversidad y la alteración del clima regional y local (Molano 1995; Villa et al. 1994). Durante la guerra de independencia, los páramos fueron escenario y territorio de los conflictos. Estos espacios permitían y permiten en la actualidad, controlar los caminos que comunican los valles interandinos, los altiplanos, los llanos y algunas vías hacia los litorales (Villa et al. 1994). Hoy, en su mayoría los páramos son espacios productivos dedicados a la papa y, en forma extensiva, a la producción de leche y carne. El páramo no sólo es del campesinado pobre. Ausentistas y magnates de la papa se adaptan en breve tiempo al ambiente y aprovechan el ecosistema.

En el presente se observa cómo el páramo ha sido transformado y el efecto de esa transformación sobre otros ecosistemas que dependen de su aporte hídrico (Rojas 1989). Además, hay que considerar la pérdida de la riqueza cultural y las formas de manejar y utilizar el ecosistema sin producir en él transformaciones profundas. Históricamente se han entendido los páramos como una expresión de culturas que llevan siglos dependiendo de él; bajo esta condición, la problemática de la ocupación del ecosistema en la actualidad no debe ser entendida como un fenómeno desligado de la condición natural, pues los campesinos conocen su medio y entienden su funcionamiento. La problemática debería ser interpretada más como la ausencia del mecanismo para articular los conocimientos científicos con los ancestrales, lo que conduciría a interactuar con el medio garantizando la supervivencia sin causar transformaciones profundas.

Distribución del páramo en el pasado y en el presente

Van der Hammen (1997) describe el inicio de la formación de los páramos al final del Plioceno,

hace 5 y 3 millones de años, durante el gran levantamiento final de los Andes. Además, se ha establecido que la extensión actual de la alta montaña colombiana se corresponde con la mayor extensión del hielo durante la última glaciación. Es decir, las áreas que estuvieron directa e indirectamente influenciadas por los glaciares durante el período comprendido entre 70.000 y 100.000 años antes del presente (AP) aproximadamente, corresponden a la distribución de los ecosistemas de páramo actuales (IDEAM y Universidad Nacional de Colombia 1997).

Van der Hammen (1997) reconoce una fase del páramo hipotética antes de ese gran levantamiento: el *prepáramo*. En las cimas podría haberse encontrado vegetación de tipo sabana de montaña definida edáfica y/o climáticamente. Algunos elementos arbustivos como *Aragoa* y *Polylepis*, así como ciertos elementos de origen sabanero actuales, podrían haber migrado y evolucionado para llegar a constituir la vegetación actual.

La génesis de formación continúa con el *protopáramo* (Van der Hammen 1997). Esta etapa se dio al finalizar el levantamiento de los Andes (al final del Plioceno, hace 2 millones de años) cuando ya habían alcanzado su altitud actual. Aquí pudo haber ocurrido la evolución de las especies adaptadas a las temperaturas más bajas. Durante el *protopáramo*, el límite superior del bosque se encontraba más bajo, entre 2.500 y 2.600 m, y la temperatura anual parece haber sido superior en el límite inferior del subpáramo. Los páramos todavía eran muy pobres en géneros, pero ya había elementos actuales típicos que contribuyeron al enriquecimiento del elemento fitogeográfico templado. Como estas condiciones abarcaron una gran extensión y duraron cerca de un millón de años, se vio favorecida la migración de taxones desde el Holártico y el Austral-Antártico, y es posible que la mayoría de los géneros haya llegado durante este período (Van der Hammen 1997).

La sucesión de ciclos de glaciales e interglaciales pronunciados, de 100.000 años de duración cada uno, condicionó la extensión del páramo: máxima durante los interglaciales y mínima durante los glaciales. Durante estas fases se formaron las islas de páramo en las partes más altas. Asimismo, la secuencia de aislamiento y unión de las especies, determinada por los procesos de unión y aislamiento de las áreas de páramo, favoreció especiaciones que produjeron mayor o me-

nor diversidad biológica en las tres cordilleras: menor en la Central con respecto a la Oriental. En la Cordillera Occidental los páramos son más pequeños y se cree que sólo en el norte algunos de ellos pudieron haber estado unidos durante las glaciaciones (Van der Hammen 1997). Así, la formación de los páramos puede entenderse como una secuencia de eventos de movimientos tectónicos, cambios climáticos, migraciones entre cordilleras y desde las zonas Holárticas y Austral-Anártica, y evolución.

El uso histórico del páramo¹

Durante la época prehispánica, los páramos estuvieron ocupados temporalmente por algunas poblaciones humanas. Éstas aprovecharon los recursos de los diferentes pisos térmicos. Durante la conquista y colonización españolas se produjo una profunda transformación de las relaciones ancestrales con el páramo. Éste comenzó a ser ocupado, intervenido y transformado por poblaciones indígenas y colonos; los segundos estimularon la pequeña propiedad privada, el valor de la familia y la importancia de los páramos para la producción económica (Minambiente 2002).

Según Guhl (1989, 1991), la presencia permanente del ser humano en el páramo convierte a ese espacio natural en un lugar de representaciones culturales. La concepción que hoy se tiene de páramo es una síntesis histórica, una expresión cultural a través de un paisaje que dibuja la historia del ser humano en las cúspides frías y húmedas de las altas montañas colombianas. Hay evidencia de que la presencia humana es muy antigua, aún antes de iniciarse la tradición oral indígena de los primeros colonizadores de este hábitat natural (Castaño Uribe 1996, González y Cárdenas 1995). Existen registros que demuestran ocupación en páramos colombianos desde hace más de 10.000 años. En ese entonces y por efecto de las glaciaciones, los páramos se encontraban en altitudes menores a 2.800 m y la gente usaba ciertos recursos de la vegetación paramuna, así como el mastodonte y otros mamíferos (González y Cárdenas 1995).

El páramo no era ocupado de manera permanente. Según Molano (1995), para la población Koguí de la Sierra Nevada de Santa Marta, la alta montaña era un espacio sagrado. Pero los recintos

sagrados fueron transformados por la presión de la colonización española. Entonces, el ecosistema se empezó a usar para cultivar y pastar. De España vino el cultivo intensivo de los cereales. Así, los valles destinados por las personas indígenas para los cultivos resultaron insuficientes, por lo que se debió ampliar la frontera agrícola hacia las laderas. Sin embargo, por la fragilidad de los sitios, empezó el proceso de erosión y degradación que se incrementó por el pastoreo. Además, los bosques que antes no se habían empleado para el cultivo, empezaron a ser talados y quemados, lo que estrechó la distancia entre la frontera agrícola y la paramuna (Monasterio 1980).

INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DE LOS PÁRAMOS

Condiciones ambientales

Clima

El ecosistema de páramo en Colombia está bajo la influencia de corrientes de aire húmedo originadas en los océanos y en la selva del Amazonas. Estas corrientes producen la mayoría de la precipitación anual en el país. También los fenómenos convectivos locales y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) originan las precipitaciones que afectan a las zonas montañosas de Colombia.

En las vertientes de las cordilleras de sotavento (lado protegido del viento), las precipitaciones son menores que en las de barlovento (lado expuesto al viento). En barlovento, las corrientes de aire se elevan al chocar con la montaña, se enfrían y se condensan, lo que da como resultado las abundantes nubosidad y precipitaciones. Estos fenómenos atmosféricos dan origen a las vertientes húmedas y vertientes secas, determinando en los páramos singularidades en las diversas regiones. Estos fenómenos explican por qué los sectores paramunos de la Cordillera Oriental, expuestos a las masas de aire continental, los páramos de la Cor-

¹ Síntesis preparada por Luisa Gafindo, Universidad de Los Andes.

dillera Occidental, a barlovento de las masas de aire del Pacífico y los del norte del país, a barlovento de las corrientes de aire del norte, tienden a ser más húmedos que los situados a sotavento de estas masas. Así, los páramos orientales de la Cordillera Oriental presentan altas precipitaciones (mayor humedad) durante el año. Por el contrario, en la parte sur del país, en la región del nudo de los Pastos, la cadena de páramos es más seca y las lluvias menos abundantes (en promedio entre 500 y 1.000 mm/año; Rivera 2001).

Bioclimáticamente, el páramo se caracteriza por condiciones ambientales extremas y con gran influencia biológica: baja presión atmosférica, escasa densidad del aire, baja temperatura media pero alta del aire y del suelo, con directa insolación y muy bajos valores cuando no se realiza tal radiación de calor (Guhl 1982). La humedad del aire cambia más rápida y bruscamente que la temperatura, la fuerza del aire es moderada y periódica, lo que sucede también con las heladas nocturnas. En general, los páramos tienen un régimen de temperatura bastante uniforme durante el año. Sin embargo, las temperaturas extremas absolutas muestran una marcha irregular, de manera que cuando se presentan las temperaturas más altas se registran las mínimas más bajas. Entre los 2.800 y más de 3.000 m las extremas

fluctúan entre -11°C y 25°C (Guhl 1982).

Rangel (2000), con base en datos de estaciones meteorológicas, propuso esta clasificación para los páramos según la precipitación:

- Páramos secos: entre 623,5 mm y 1.196,5 mm;
- Páramos semihúmedos: entre 1.196,5 y 1.770 mm;
- Páramos húmedos: entre 1.770 y 2.344 mm;
- Páramos muy húmedos: entre 2.344 y 2.918 mm;
- Páramos superhúmedos: entre 2.918 y 3.492 mm;
- Páramos superhúmedos-pluviales: entre 3.492 y 4.066 mm;
- Páramos pluviales: mayor a 4.066 mm

Una aproximación realizada por el IDEAM, de acuerdo con una clasificación bioclimática que contempla la variable de precipitación media anual, agrupa los diferentes distritos de páramo acorde con su ubicación dentro de los ramales de las cordilleras del país (Tabla 1). La clasificación por distritos de páramo es la propuesta por Hernández-Camacho y Van der Hammen, y presentada en Van der Hammen (1997). Para una clasificación más exacta se deberían considerar otras variables como la lluvia horizontal.

Tabla 1. Clasificación de los distritos de páramo en Colombia según la precipitación.
Fuente: IDEAM 2001

DISTRITO DE PÁRAMO	UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA SIMPLIFICADA	TENDENCIA INDICATIVA DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm.)
La Serranía de Perijá	Cordillera Oriental	Secos a Semihúmedos	1.771-2.918
Santa Inés	Cordillera Central	Húmedos a muy húmedos	1.771-2.918
Putumayo-Troncal Sur	Sur del Macizo Colombiano	Húmedo a muy Húmedo	1.771-2.918
Cerro Calima	Cordillera Occidental	Húmedo a muy Húmedo	1.771-2.918
Citará-Tatamá	Cordillera Occidental	Húmedo a muy Húmedo	1.771-2.918
Paramillo-Frontino	Cordillera Occidental	Húmedo a muy Húmedo	1.771-2.918
Serranía de Los Cobardes	Cordillera Oriental	Húmedo, Superhúmedo a superhúmedo pluvial	1.771-4.066

DISTRITO DE PÁRAMO	UBICACIÓN	CLASIFICACIÓN BIO-CLIMÁTICA SIMPLIFICADA	TENDENCIA INDICATIVA DE PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm.)
Sierra Nevada de Santa Marta	Sierra Nevada de Santa Marta	Húmedo a superhúmedo pluvial	1771-4.066
Farallones de Cali	Cordillera Occidental	Húmedo a Superhúmedo	1.771-4.066
Cerro Plateado	Cordillera Occidental	Superhúmedo a Superhúmedo Pluvial	2 918-4 066
Macizo Colombiano	Macizo Colombiano	Seco a Semihúmedo	624-1.770
Santander	Cordillera Oriental	Seco a Semihúmedo	624-1.770
Paramos de Boyacá	Cordillera Oriental	Seco a Semihúmedo	624-1.770
Paramos de Cundinamarca	Cordillera Oriental	Seco a Semihúmedo	624-1.770
Páramos de Quindío	Cordillera Oriental	Seco a Semihúmedo	624-1.770
Tolima-Huita	Cordillera Central	Seco a Semihúmedo	624-1.770

Geomorfología

La geomorfología de los páramos colombianos corresponde a un paisaje suavizado por la acción de las lenguas glaciares que descendieron, en promedio, hasta los 3.000 m. Este proceso dejó un modelado de rocas cepilladas y aborregadas, así como la presencia de depósitos heterométricos de origen glaciar organizados en morrenas de fondo laterales y frontales en los valles. Por la acción del hielo se formaron numerosas cubetas de sobreexcavación glaciar, en las cuales actualmente se encuentran lagunas y pantanos, así como depósitos de turberas (IDEAM-Universidad Nacional de Colombia 1997).

La escorrentía en los diferentes sistemas puede ser de régimen unimodal o bimodal. En el Macizo Colombiano es unimodal: los meses de junio a agosto corresponden al periodo húmedo, con el 40 % de la escorrentía del año. Los meses de septiembre a marzo son los secos; sin embargo, la escorrentía no disminuye por debajo del volumen total aparente. Lo anterior indica que las condiciones climáticas que caracterizan al páramo garantizan una escorrentía uniforme durante todo el año.

En el Sistema Oriental, la distribución de la escorrentía es bimodal en las agrupaciones del Sumapaz y Chingaza, mientras que en la agrupación del Nevado Gúicán y la Sierra Nevada del Cocuy se convierte en unimodal, con las mayores distribuciones en los meses de mayo a noviembre. En el Sistema Central, Nevados del Ruiz, Tolima, Huila y Santa Isabel, el régimen depende en gran medida del deshielo de los nevados, mientras que el sistema de la Sierra Nevada de Santa Marta es de régimen unimodal.

Los análisis realizados por el IDEAM comparando la escorrentía anual en diferentes décadas (80 y 90 del siglo pasado) muestran una tendencia a la disminución en los diferentes páramos del país. Sin embargo y a pesar de la tendencia observada, hace falta más información de series de tiempo en esta variable para poder concluir más contundentemente sobre esta disminución.

Las amenazas de desequilibrio del modelado glaciar heredado y sus coberturas de páramo se relacionan con la intervención humana. En esta unidad, la protección ejercida por la vegetación a las formaciones superficiales se pierde por la quema y el pastoreo, lo que facilita la acción del escurrimiento superficial difuso y concentrado. Las

actividades agropecuarias, en general, producen un coluvionamiento que colmata las lagunas, con la consecuente disminución de la capacidad de regulación y almacenamiento del sistema hídrico. El drenado de pantanos y lagunas para el establecimiento de cultivos aumenta la disección. Igualmente, la destrucción de los bosques achaparrados, instalados sobre las morrenas laterales, genera derrumbes que semejan arañazos, efecto que desestabiliza las laderas medias de los valles glaciares.

Por la pérdida de los sistemas radiculares, la resistencia disminuye y las morrenas se derrumban. También hay formación de cárcavas, surcos y túneles por escurrimiento superficial y subsuperficial. Este último es especialmente relevante en los suelos volcánicos poco resistentes. Estos procesos están determinados en gran medida, en la actualidad, por el establecimiento de la ganadería extensiva y el cultivo de la papa con una frontera agrícola en ascenso. Además, la construcción de surcos para el cultivo contribuye a pequeños desplazamientos y formación de terracetas que se degradan más si hay pisoteo por el ganado (Rangel 2000).

Hidrología

Colombia es rica en lagunas de alta montaña. Éstas pueden alcanzar un número de 1.600, con características que dependen de los patrones ecológicos y ambientales, a su vez resultados de un factor principal: la altura sobre el nivel del mar. En Colombia, las lagunas del páramo son muy numerosas en las cordilleras Central y Oriental y están prácticamente ausentes en la Occidental. En el páramo de Sumapaz, en la Cordillera Oriental, se encuentra la mayor concentración de lagunas de alta montaña del país. Allí, en torno al Cerro Nevado, ordenadas en escalones a lo largo de valles glaciares en forma de U, se encuentran, entre muchas otras, las lagunas de Sitiales, La Negra de Alsacia y La Guitarra. En el páramo de La Rusia, encajonada profundamente en impresionantes farallones, está la laguna de Cachalú. Otras lagunas de la Cordillera Oriental son La Verde del páramo de Guerrero y la laguna del Verjón, donde nace el río Teusacá.

En la Cordillera Central sobresale el espectacular conjunto de lagunas de páramo enclavado en los profundos valles glaciares de las Hermosas,

entre los departamentos del Valle del Cauca y Tolima. Sobresalen las del Macizo de Cumanday en el Parque Nacional Natural Los Nevados. Una de las más conocidas es la Laguna Verde, entre los Nevados del Cisne y Santa Isabel. Aquí también se encuentra la laguna del Otún o Tataquí, una de las lagunas en mejor estado de conservación en toda la región altoandina de Colombia. Otro conjunto importante de lagunas de páramo está al interior del Parque Nacional Natural Puracé. Éste cubre el Macizo Colombiano y es cuna de los principales ríos del país: Magdalena, Caquetá, Cauca y Patía. Este conjunto constituye la estrella hidrográfica más importante de Colombia y los ríos que aquí nacen son los de mayor influencia sobre grandes y apartadas regiones del país. Así, el Macizo Colombiano y el nudo de Los Pastos conforman una gran unidad orográfica de donde se bifurcan dos sistemas hídricos que forman un importante reservorio de agua.

Suelos

El rigor del clima, la débil meteorización química, la pobreza de diversidad vegetal y el relieve accidentado, no proporcionan en conjunto las interacciones que conduzcan ni a la génesis, ni a la evolución, ni a la diversificación de suelos en el páramo. Los suelos, en términos generales, son, por una parte, poco evolucionados y por lo tanto de perfil poco diferenciado en horizontes y, por otra, suelos humíferos (con acumulación de materia orgánica), desaturados (sin o bajos en nutrientes), desarrollados bajo condiciones de clima frío y húmedo. Por consiguiente, las clases, subclases y grupos de suelos tienen características comunes en todo el conjunto latitudinal y son menos diversos que los suelos de la alta y media montaña andina con cobertura boscosa cerrada.

La biodiversidad de los páramos colombianos

Los páramos en Colombia conforman un ecosistema de una diversidad y complejidad notables que se manifiestan en los varios niveles en los que se entiende la biodiversidad. En términos ecosistémicos amplios, Van der Hammen (1997) establece una primera agrupación: los páramos *zona-*

les y los páramos *azonales*. Los zonales generalmente están bajo condiciones climáticas regionales que en gran medida favorecen un desarrollo máximo de las comunidades vegetales (Rangel 2000). La vegetación de páramoazonal está determinada por condiciones edáficas relativamente extremas, como sucede en los suelos rocosos o en los pantanos donde se encuentra un nivel freático alto (Van der Hammen 1997) en donde se forman páramos fuera de su distribución determinado por el clima. Las variaciones locales en aspectos tales como el contenido del agua en el suelo o las condiciones de determinado nutrimento, ocasionan cambios en la composición florística que pueden llegar a constituir fitocenosis diferentes (Rangel 2000). Un ejemplo de esto es la vegetación azo-

nal de las turberas de plantas en cojines de *Plantago rigida* o de *Distichia muscoides* en los páramos de las cordilleras Oriental y Central.

Las unidades biogeográficas de los páramos colombianos

Una clasificación biogeográfica jerárquica más detallada de los páramos del país se presenta en Van der Hammen (1997), la cual se basa en la inicial de 1992 de Hernández-Camacho *et al.*, que clasificó los páramos en Provincias y Distritos. El autor la complementa añadiendo las categorías de Sectores y Complejos (Tabla 2).

Tabla 2. Unidades biogeográficas de los páramos según la clasificación propuesta por Hernández-Camacho y colaboradores en 1992 y complementada por Van der Hammen (1997).

Fuente: Van der Hammen (1997)

PROVINCIA NORANDINA	
<p>Sector Páramos de la Cordillera Oriental</p> <p>Distrito Páramos Perijá</p> <p>Distrito Páramos de los Santanderes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complejo Jurisdicciones • Complejo Santurbán • Complejo Tamá • Complejo Almorzadero <p>Distrito Páramos de Boyacá</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complejo Cocuy • Complejo Pisba-Tota • Complejo Guantiva-Rusia • Complejo Iguaque <p>Distrito Páramos Cundinamarca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complejo Guerrero • Complejo Chingaza-Cruz Verde • Complejo Chisacá-Sumapaz • Cordillera Los Cobardes • Los Picachos • La Fragua-Cerro Punta 	<p>Sector Páramos de la Cordillera Central</p> <p>Santa Inés-Alto Hierbal</p> <p>Distrito Páramos Quindío</p> <p>Distrito Páramos Huila-Tolima</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complejo Nevado del Huila <p>Distrito Páramos Macizo Colombiano</p> <p>Distrito Páramos Nariño-Putumayo</p> <p>Sector Páramos de la Cordillera Occidental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distrito Páramos Paramillo-Frontino • Distrito Citará-Tatamá • Cerro Calima • Distrito Páramo Farallones de Cali • Cerro Plateado <p>Sector Páramos Santa Marta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distrito Páramos de Santa Marta

Las diferencias entre los niveles de la jerarquía se deben a los géneros y especies de flora y, para el caso de los complejos, a la separación geográfica (Van der Hammen 1997). Así, las diferencias entre distritos de un mismo sector se deben, en general, a las especies presentes; pero las diferen-

cias entre sectores se deben, de manera comparada, a las especies y a los géneros. La diferenciación basada en géneros y especies de plantas también puede ser aplicada a los diferentes complejos de un mismo distrito.

Las diferencias en la composición de géneros y especies son la base de la clasificación de los cuatro Sectores: Cordillera Oriental, Cordillera Occidental, Cordillera Central y Sector de Páramos de Santa Marta (Van der Hammen 1997).

Para la desagregación por distritos se tuvieron en cuenta cuatro criterios:

- Composición de especies;
- Presencia de especies endémicas;
- Coincidencia de los límites de las distribuciones de varias especies;
- Relaciones de intercambios históricos.

De acuerdo con Van der Hammen (1997), las áreas de superpáramo son cruciales para la diferenciación en distritos. En estas áreas, el endemismo es alto, lo que incide de manera fundamental al incluir especies diferenciales de este nivel jerárquico.

Zonación altitudinal

El páramo se ha dividido tradicionalmente en tres subzonas: subpáramo, páramo propiamente dicho y superpáramo (Cuatrecasas 1958). Estas subzonas no son siempre fáciles de diferenciar y están determinadas principalmente por la temperatura media, pero también por la precipitación y la humedad (Van der Hammen 1997). Estas tres variables ambientales, así como factores edáficos, influyen y determinan la composición florística, la cobertura y la fisonomía en los páramos. También el factor fisiográfico-topográfico influye en la extensión de las franjas o subzonas del ecosistema (Rangel 2000).

Según la delimitación de subzonas de páramo de Rangel (2000), se encuentran cuatro franjas donde se expresa la altísima diversidad del ecosistema:

- Altoandina-subpáramo o zona de ecotonía, entre 3.000 y 3.200 m;
- Subpáramo (páramo bajo), entre 3.200 y 3.500 (3.600) m;
- Páramo propiamente dicho, entre 3.500 (3.600) y 4.100 m;
- Superpáramo, por encima de los 4.100 m y hasta el límite inferior de las nieves perpetuas.

Para Barbosa y Cruz (2002), también como subpáramo se puede considerar la franja entre 2.400 y 3.200 m. Van der Hammen (1997) es-

tablece que en Colombia no hay coincidencia exacta de los límites altitudinales de las subzonas del páramo pues el subpáramo en la Cordillera Oriental es fácilmente diferenciable por la presencia característica de algunas especies, pero en la Cordillera Central es difícil hacer la diferenciación debido a la continuidad del bosque andino y altoandino hasta el páramo propiamente dicho; asimismo, las áreas que en la Cordillera Central corresponden a bosque altoandino en la Oriental son de subpáramo, con algunas manchas de bosque altoandino. Además, el límite inferior del páramo se ve altamente influenciado por la precipitación, la humedad y la temperatura, haciendo que la zona de vegetación varíe entre los 3.000 y 4.000 m. Por ejemplo, en algunos lugares muy húmedos de la Cordillera Central, el límite de bosque está entre los 3.700 y 4.000 m, mientras que en el valle del Chicamocha, el límite de vegetación xerofítica y de páramo está a 3.000 m.

Van der Hammen (1997) identifica también vegetación de páramo en ciertos sitios de condiciones edáficas y climáticas especiales, como la cima de los cerros entre los 2.900 m y el límite regional del bosque. También sucede esto en el fondo de valles, donde, por el fenómeno de inversión térmica, la temperatura es más baja en el fondo que en las laderas. Asimismo, donde existen pantanos (páramo azonal) o donde hay condiciones edáficas y climáticas relativamente extremas ("paramillo", específicamente en la Cordillera Occidental), hay presencia de elementos de la flora propia de los páramos.

La influencia del ser humano

Los factores edáficos, climáticos, fisiográficos y topográficos inciden de modo natural en la delimitación de las franjas de páramo. Sin embargo, las transformaciones antrópicas de la alta montaña colombiana han contribuido al desdibujamiento de estos límites naturales. Así, la vegetación original de la zona de ecotonía prácticamente desapareció porque las áreas originales fueron dedicadas al pastoreo o al cultivo de la papa; en la franja altoandina de las tres cordilleras (3.000-3.200 m), ya casi no hay sitios con condiciones originales (Rangel 2000). Al contrario del superpáramo, la franja de páramo propiamente dicha

es un espacio relativamente estable en condiciones naturales, pero potencialmente inestable frente a las formas de intervención humana.

Las comunidades vegetales y la flora

Según Rangel (2000), en los páramos Colombianos hay 327 comunidades vegetales, la mayoría de las cuales se refiere a bosques, matorrales, pajonales y frailejonales. Éstas están asociadas a las franjas altitudinales en las cuales se ha dividido el páramo:

La primera, *Altoandina-subpáramo* o *zona de ecotonía* (entre 3.000-3.200 m), según la clasificación de Rangel (2000), está entre la vegetación cerrada de la media montaña y la abierta de la parte alta. Este autor establece que las comunidades tienen bosques altos dominados por especies de *Weinmannia* (encinillos), *Hesperomeles* (mortiños), *Clethra* y *Escallonia* (tíbar, rodamonte). En la franja de *Subpáramo* (páramo bajo, entre 3.201-3 500 m), la vegetación predominante es la arbustiva (*Diplostegium*, *Pentalalia*, *Gynoxis*, *Hypericum*, *Pernettya*, *Vaccinium*, *Bejaría* y *Gaultheria*). Se presentan zonas de contacto con la vegetación de la región de la montaña media y se conforman unidades mixtas.

El *páramo propiamente dicho*, entre 3.500 (3.600) y 4.100 m, presenta gran diversidad de comunidades y en él se encuentran casi todos los tipos de vegetación (Rangel 2000). Aquí predominan los frailejonales o rosetales, los pajonales y los chuscales (Barbosa y Cruz 2002). Los últimos describen los *frailejonales* como una gran alianza denominada Espeletion que se caracteriza por la presencia de estas plantas. Dentro de las comunidades más importantes de esta alianza están *Espeletia uribei* y *Espeletia argentea*, que suelen crecer en áreas recién intervenidas; la comunidad de *Espeletia grandiflora*, una de las especies más comunes en Colombia y la comunidad de *Espeletia hartwegiana centroandina*, característica de los páramos del sur y centro de Colombia. Además, existen otras especies de *Espeletia* con características de endemismo y otros frailejones pertenecientes incluso a géneros diversos como el caso de *Libanothamnus* de la Sierra Nevada de Santa Marta, el único frailejón que se bifurca.

Los *pastizales* o *pajonales* paramunos son de naturaleza diversa y pueden estar conformados por pastos naturales o haber sufrido procesos antrópicos para el establecimiento de algún tipo de ganadería (Barbosa y Cruz 2002). En los páramos colombianos, las comunidades de pastizales mejor representadas son las de *Calamagrostis effusa* en las cordilleras Central, Oriental y Occidental, las de *Calamagrostis recta* en la Cordillera Central y las de *Agrostis toluensis* en la Cordillera Oriental (Rangel 2000).

Los *chuscales* son agregados de gramíneas caracterizadas estructuralmente por agregados casi puros o consocios, muchas veces alrededor de cursos de agua y otras veces mezclados con los bosques altoandinos y andinos (Barbosa y Cruz 2002). En el páramo, la comunidad está dominada homogéneamente por el bambú paramuno *Chusquea tessellata*, que se establece en sitios desde húmedos hasta pantanosos (Rangel 2000). En Colombia, las comunidades de *Chusquea tessellata* pueden encontrarse como vegetación azonal en las orillas de las lagunetas y charcas en la mayoría de los páramos o como vegetación azonal cubriendo homogéneamente grandes extensiones, como en el páramo del Nevado del Huila en la Cordillera Central (Rangel y Lozano 1986 citados por Rangel 2000) y en los páramos del macizo de Tatamá, Cordillera Occidental (Rangel 2000). Los chuscales no son unidades exclusivas de los páramos. Algunas especies, como *Chusquea latifolia*, también pueden estar presentes hasta a 500 m (Barbosa y Cruz 2002).

Otros tipos fisonómicos frecuentes en esta franja son los bosques achaparrados, los matorrales, prados-turberas-tremedales o agrupaciones de plantas vasculares en cojín y los rosetales con especies de *Puya* (Rangel 2000). Los primeros, bosques achaparrados, contienen árboles pequeños de 8-10 m de altura, con dominancia de uno o dos especies. Se encuentran los bosques de *Escallonia myrtilloides* (tíbar, rodamonte), *Hesperomeles* (mortiño) y los bosques de *Polylepis* (palo colorado o coloradito) (Rangel 2000). Estos bosques están segregados en respuesta a la distribución de la especie dominante: bosques de *Polylepis incana* en el sur (Nariño) y de *P. sericea* en el centro-occidente (Quindío-Caldas) y en las cordilleras Central y Oriental, y de *P. quadrijuga* en Boyacá y otras localidades de la Cordillera Oriental.

Los *matorrales* son un nombre genérico para designar cualquier estadio sucesional temprano o los bosques enanos altoandinos y también aquellos que crecen sobre los afloramientos rocosos (Barbosa y Cruz 2002). Rangel (2000) describe los matorrales como la vegetación arbustiva donde predominan los elementos leñosos y que se establece desde el páramo bajo hasta el superpáramo. Estos tipos fisonómicos encuentran su mayor distribución en los matorrales que están dominados por especies de Asteraceae, *Castilleja* e *Hypericum*.

Al estrato con predominio de vegetación rasantemente o, en algunos casos, con un estrato herbáceo pobre en cobertura, pertenecen los *prados*, *turberas* o agrupaciones de plantas vasculares en *cojín* (Barbosa y Cruz 2002). Las turberas son más que una cobertura vegetal. Son áreas que se caracterizan por formarse sobre cuerpos de agua y zonas en proceso de colmatación. En el páramo poseen el aspecto de zonas pantanosas cubiertas de musgos (*Sphagnum* sp.) y otras especies. Otras veces están cubiertas por diminutas plantas arrosadas de *Plantago* u otros que tienden a formas rosetas (Barbosa y Cruz 2002).

Los grupos de bromeliáceas arrosadas constituyen los *puyales*, que pueden contener especies, como *Puya goudotiana*, de hasta 3 m de altura. Los puyales pueden encontrarse indistintamente en laderas expuestas a vientos fuertes o cerca de humedales (Barbosa y Cruz 2002).

En el superpáramo, las condiciones son extremas: vientos fuertes y temperaturas por debajo de 0°C. La vegetación es discontinua y las escasas plantas están aisladas; es apreciable el suelo desnudo con predominio del sustrato rocoso (Rangel 2000). La vegetación típica es de rosetas con crecimiento de plantas aisladas y gramíneas (Barbosa y Cruz 2002), y criptógamas, generalmente sobre las rocas expuestas (Churchill y Linares 1995). Rangel (2000) describe el tipo fisonómico más común en esta franja: el de tipo prado, con especies de *Draba* y *Senecio canescens*. Asimismo, los matorrales con *Loricaria* son frecuentes en esta franja.

Según Rangel (2000), en la zona de transición o ecotonía altoandina-subpáramo se encuentra el mayor número de especies: 2.384, en 486 géneros y 115 familias. En segundo lugar y por importancia numérica, están el subpáramo, con 1.958

especies en 415 géneros y 102 familias, y la franja del páramo medio, con 1.575 especies en 361 géneros y 90 familias. La franja más pobre es el superpáramo, con 443 especies en 136 géneros y 42 familias. El patrón establece claramente una disminución en el número de especies conforme aumenta la altitud. Con base en las comparaciones florísticas de numerosas localidades paramunas del país y en las caracterizaciones de la vegetación de varias publicaciones al respecto, que en los páramos de Colombia existe un rango básico de especies de flora, integrado entre otras por: *Calamagrostis effusa*, *Gaultheria erecta*, *Eryngium humile*, *Castilleja fissifolia*, *C. integrifolia*, *Festuca dolychophylla*, *Agrostis tolucensis*, *Pentacalia andicola*, *Pentacalia vacciniifolia*, *Hypochaeris sessiliflora*, *Bartsia stricta*, *Coprosma granadensis*, *Galium hypocarpium*, *Pentacalia vaccinioides*, *Geranium sibbaldoides*, *Oritrophium peruvianum*, *Luzula racemosa*, *Valeriana plantaginea*, *Niphogeton ternata*, *Conyza bonariensis*, *Hieracium avilae*, *Gaiadendron punctatum*, *Cortaderia nitida*, *Agrostis hankeana*, *Escallonia myrtilloides*, *Senecio formosus*, *Xyris subulata*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Bidens triplinervia*, *Acaena elongata*, *Lachemilla nivalis*, *Polylepis sericea*, *Hesperomeles obtusifolia* y *Excremis coarctata*.

Consideraciones fitogeográficas y endemismo

Un análisis fitogeográfico de la flora genérica de páramo muestra siete elementos: a) páramo, b) otros elementos neotropicales, c) austral-antártico, d) holártico, e) templado amplio, f) tropical amplio y g) cosmopolita. (Van der Hammen 1997). En general, la mitad de los géneros de plantas vasculares es de origen (Neo)tropical (44%) y la mitad de las zonas templadas (48%), donde la proporción de elementos Holárticos y Austral-Antárticos es aproximadamente igual. Dentro de los elementos neotropical, tropical amplio y cosmopolita se incluyen veinte géneros que el páramo tiene en común con la sabana neotropical, varios de ellos probablemente con origen en la misma sabana (por ejemplo *Axonopus*, *Bulbostylis*, *Eriocaulon*, *Paepalanthus*, *Paspalum*, *Sporobolus* y *Xyris*) (Van der Hammen 1997)).

Asimismo, el número de géneros endémicos en el páramo es del orden de 25 (8% del total) y se reconoce la superioridad, en número de géneros, especies y endemismos, de la flora de la Cordillera Oriental, hecho que se relaciona con su mayor superficie y más larga historia geológica. El mismo autor cita a las asteráceas y las poáceas como las dos familias que contribuyen con el mayor número de géneros. De igual manera, reconoce alrededor de 35 géneros de fanerógamas que se pueden considerar endémicos de los páramos (desde Costa Rica a Ecuador) y a *Floscaldasia* como el único género endémico de los superpáramos.

En Colombia, por lo general, en todas las franjas del páramo predominan representantes de las familias Asteraceae, Poaceae y Scrophulariaceae (Rangel 1995 citado por Rangel 2000). Las Orchidaceae dominan hasta el páramo medio y, aunque llegan al superpáramo, son sustituidas en dominancia por otras familias como Apiaceae, Caryophyllaceae y Brassicaceae; Ericaceae tiene buena representación en el subpáramo y en el páramo medio (Rangel 2000).

Según Rangel (2000), en el páramo colombiano se repite la totalidad de las combinaciones fitoecológicas de los páramos de la región biogeográfica. Los chuscales de Costa Rica están muy bien representados en la Cordillera Occidental (Macizo del Tatamá) y en los páramos húmedos de las cordilleras Central y Oriental. Los pajonales de la Sierra Nevada de Mérida y de otros páramos venezolanos tienen amplia representación en la Cordillera Central colombiana. Los frailejones del norte del Ecuador son similares a los que se establecen en los volcanes del sur de Colombia. Los frailejones de Colombia (equivalentes a los roseales de Venezuela) son igualmente variados como los del vecino país norteño. En general, la variedad de los matorrales de la región paramuna de Colombia no tiene comparación con los de la región global desde Costa Rica hasta Perú (Rangel 2000).

Vegetación acuática, microorganismos y fitoplancton

Los párrafos anteriores se refieren a fanerógamas terrestres. Es necesario complementar esta información con otros grupos importantes. La ve-

getación acuática está dominada por (Rangel 2000):

- *Drepanocladus revolvens*, *Elatine chilensis* y *Elaeocharis macrostachya*;
- *Isoëtes* spp.; *Hydrocotyle ranunculoides*, *Myriophyllum quitensis* y *Crassula venezuelensis*;
- *Callitriche* cf. *nubigena*;
- *Ranunculus limoselloides*.

Por otro lado, los microorganismos del suelo son considerados como el principal agente transformador de los nutrientes del ecosistema y como una fuente importante del alimento para las plantas durante sus ciclos de renovación (Rivera 2001). El incremento de tales microorganismos influye en la diversidad que se presenta después de más de 20 años de un cultivo de papa. La biomasa microbiana es una fuente de nitrógeno que puede explicar la mayor fertilidad a partir de los 12 años de descanso. Además, la simbiosis entre micorrizas y bacterias contribuye a superar las deficiencias en nitrógeno y el fósforo, elementos esenciales para las plantas cuando los suelos son muy ácidos. Por la relación entre microorganismos se facilita un reciclaje directo de iones y nutrientes para que sean aprovechados por la planta y no se pierdan en el ecosistema (Rivera 2001).

P. Martínez (com. pers.) considera que la investigación microbiana en ecosistemas paramunos es aún incipiente en Colombia. Los estudios con que se cuenta son una medida de la poca importancia que se otorga a los microorganismos a pesar de su papel en el mantenimiento y regulación de ciclos biogeoquímicos, reciclaje de materia orgánica y degradación de compuestos contaminantes. La mayoría de los estudios se ha enfocado sobre la biota fúngica, con especial énfasis en las micorrizas arbusculares. Este grupo establece relaciones simbióticas con el 80-90% de las especies vegetales; en el páramo y subpáramo estas relaciones funcionales se hacen con las gramíneas, las compuestas y árboles de baja estatura como *Weinmannia tomentosa*. El interés que han despertado las micorrizas arbusculares y que da cuenta de las investigaciones que se realizan, se debe a su función como recuperadoras durante la sucesión vegetal de ecosistemas alterados (Pontificia Universidad Javeriana 1995-2000a). En estado experimental se encuentra el potencial biotecnológico como controlador de fitopatógenos de

importancia comercial y funcional de algunas comunidades fúngicas que se encuentran en la asociación típica pajonal-frailejona (Pontificia Universidad Javeriana 1995-2002b; Gualdrón y Suárez 1983). Otros estudios, también escasos, se han centrado en bacterias y otros microorganismos en los páramos para estudiar su papel como fijadoras de nitrógeno y solubilizadoras de fosfatos (García y Martínez 2001).

Los estudios con que se cuenta, en relación con el total de páramos del país, representan sólo el 4% y, además, su alcance es demasiado restringido. Aunque estos trabajos contribuyen enormemente a descubrir la gran diversidad microbiana de los páramos colombianos (en los estudios consultados se han registrado aproximadamente 60 géneros), casi no hay investigación que permita establecer la dinámica poblacional de estos grupos (García y Martínez 2001).

En cuanto al fitoplancton, correspondiente a la flora de las desmidiáceas, Donato (2001) encuentra que en los lagos de la Cordillera Central hay más riqueza de especies que en la Oriental. Además, anota que los lagos de la Cordillera Central, por su dominancia en desmidiáceas, se relacionan con los lagos andinos de Bolivia y Ecuador, mientras que los lagos Guamuez, Cumbal y Tota, por la importancia de las clorococales, son parecidos a los lagos del Perú y al Lago Titicaca (Perú-Bolivia).

Con respecto a la dominancia de las especies, se destaca que en los lagos de las cordilleras Oriental y Central, *Peridinium inconspicuum*, *Gymnodinium* sp., *Aulocoseira italica*, *Cryptomonas ovata* y *Frustulia rhomboides* son las más abundantes, mientras que las especies predominantes de la Cordillera Occidental y nudo de los Pastos son *Trachelomonas volvocina*, *Tetrahymena triangulari* y *Cyclotella stelligera* (Donato 2001).

Especies de la flora colombiana en riesgo²

En la actualidad, el Instituto Humboldt se encuentra en el proceso de edición de los Libros Rojos de la Flora y Fauna Colombianas y ya publicó, de manera preliminar, un listado de flora en riesgo (Calderón 2001). En éste se cuentan 1.534 especies de plantas con algún riesgo según los criterios de la UICN. De este total, 274 especies, que corresponden aproximadamente al 18 % del total (Tabla 3), están presentes a alturas mayores de 2.800 m. Aunque no se estableció cuáles de ellas son propias del páramo, el dato de altitud da una buena idea de las especies de alta montaña en riesgo.

Tabla 3. Número de especies de plantas en riesgo reportadas para Colombia con distribución en altitudes superiores a 2.800 m.

No. de especies de plantas totales en riesgo para Colombia	No. de especies de plantas de la alta montaña Colombiana (altitud >2.800 m) en riesgo	Porcentaje de especies de plantas en riesgo de la alta montaña Colombiana (altitud >2.800 m) con respecto al total
1.534	274	Aprox. 18%

Las 274 especies de plantas reportadas en riesgo pertenecen a 93 géneros. De estos, *Espeletia* contribuye con el mayor número (Tabla 4): 42 especies incluidas en la lista y que representan el 15 % del total de las especies de páramo amenazadas. En importancia numérica sigue *Masdevallia* (28 especies), *Espeletiopsis* (14 especies),

Brunellia (12 especies), *Passiflora* (11 especies), *Aragoa* (11 especies), *Salvia* (9 especies) y *Solanum* (6 especies). Otros géneros tienen entre 5 y 1 especies. Además, hay 14 especies para las cuales el criterio de riesgo se da en el nivel de subespecie o variedad.

² Síntesis preparada por Fernando Salazar y Lorena Franco, IDEAM, con base en la lista preliminar de especies de plantas en riesgo de Colombia del Instituto Humboldt (Calderón 2001).

Un análisis del número y porcentaje de especies con algún riesgo por departamentos reveló que el mayor número de especies está en Cundinamarca y Boyacá y en orden numérico siguen Santander, Norte de Santander y Cauca con 56 a 52 especies. Para estos departamentos también se registra el mayor número de especies en amenaza: EX (taxón extinto), EW (taxón extinto en estado silvestre) y CR (taxón en peligro crítico). También Nariño, Valle del Cauca y Antioquia tienen un número representativo, con respecto al total de es-

pecies en riesgo (entre 33 y 35). El resto de departamentos tiene un número menor de estas especies, aunque no por ello merecen menor atención. De igual manera, se estableció que el mayor número de especies endémicas corresponde a los departamentos con mayor número de especies amenazadas. Departamentos como el Amazonas, aunque no tienen alta montaña, se presentan en la tabla ya que también en ellos hay especies en riesgo y que en otros están a más de 2.800 m.

Tabla 4. Géneros de plantas de alta montaña (altitud >2.800 m) colombiana con especies en riesgo (número de especies en riesgo y porcentaje del total de las especies de páramo en riesgo).

Género	# spp y % del total	Género	# spp y % del total	Género	# spp y % del total	Género	# spp y % del total
<i>Ajouea</i>	1 / 0,36 %	<i>Chevreulia</i>	1 / 0,36 %	<i>Libanothamnus</i>	5/ 1,82%	<i>Passiflora</i>	11 / 4 %
<i>Anchietea</i>	1 / 0,36 %	<i>Chrysophyllum</i>	1 / 0,36 %	<i>Lycaste</i>	3/ 1,09 %	<i>Pentacalia</i>	3/ 1,09 %
<i>Anthurium</i>	1 / 0,36 %	<i>Dendrophorbium</i>	4/ 1,45 %	<i>Llerasia</i>	1 / 0,36 %	<i>Penssocoelum</i>	1 / 0,36 %
<i>Aphelandra</i>	1 / 0,36 %	<i>Dicksonia</i>	1 / 0,36 %	<i>Macleania</i>	1 / 0,36 %	<i>Pleurothallis</i>	1 / 0,36 %
<i>Aragoa</i>	11 / 4 %	<i>Draba</i>	1 / 0,36 %	<i>Siphocampylus</i>	1 / 0,36 %	<i>Podocarpus</i>	1 / 0,36 %
<i>Baccharis</i>	5/ 1,82%	<i>Eccremocarpus</i>	1 / 0,36 %	<i>Sphaeradenia</i>	1 / 0,36 %	<i>Polylepis</i>	1 / 0,36 %
<i>Begonia</i>	4/ 1,45 %	<i>Erytodes</i>	1 / 0,36 %	<i>Macleania</i>	1 / 0,36 %	<i>Porroglossum</i>	1 / 0,36 %
<i>Bejaria</i>	0,72 %	<i>Espeletia</i>	42/ 15 %	<i>Ruilopezia</i>	1 / 0,36 %	<i>Pouteria</i>	1 / 0,36 %
<i>Berberis</i>	5/ 1,82%	<i>Espeletopsis</i>	14/ 5,1 %	<i>Masdevallia</i>	28/ 10, 2 %	<i>Prumnopitys</i>	1 / 0,36 %
<i>Bocona</i>	1 / 0,36 %	<i>Evolvulus</i>	1 / 0,36 %	<i>Maxillaria</i>	1 / 0,36 %	<i>Prunus</i>	1 / 0,36 %
<i>Brunellia</i>	11 / 4 %	<i>Floscaldasia</i>	1 / 0,36 %	<i>Mutisia</i>	5/ 1,82%	<i>Pseudocentrum</i>	1 / 0,36 %
<i>Cabrieriella</i>	1 / 0,36 %	<i>Flosmutisia</i>	1 / 0,36 %	<i>Myrsine</i>	1 / 0,36 %	<i>Quercus</i>	1 / 0,36 %
<i>Calceolaria</i>	3/ 1,09 %	<i>Gaultheria</i>	1 / 0,36 %	<i>Nageia</i>	1 / 0,36 %	<i>Renealmia</i>	1 / 0,36 %
<i>Castanedia</i>	1 / 0,36 %	<i>Geissanthus</i>	1 / 0,36 %	<i>Nephtopteris</i>	1 / 0,36 %	<i>Restrepia</i>	3/ 1,09 %
<i>Cavendishia</i>	3/ 1,09 %	<i>Guzmania</i>	1 / 0,36 %	<i>Ocotea</i>	1 / 0,36 %	<i>Ruagea</i>	3/ 1,09 %
<i>Cedrela</i>	1 / 0,36 %	<i>Habracanthus</i>	1 / 0,36 %	<i>Odontoglossum</i>	4/ 1,45 %	<i>Salvia</i>	9/ 3%
<i>Centronia</i>	1 / 0,36 %	<i>Hedyosmum</i>	1 / 0,36 %	<i>Odontophyllum</i>	2/ 0,72 %	<i>Solanum</i>	6/ 2 %
<i>Ceroxylon</i>	4/ 1,45 %	<i>Hypericum</i>	8/ 2,91 %	<i>Otoba</i>	1 / 0,36 %	<i>Stenandrium</i>	1 / 0,36 %
<i>Cinchona</i>	2/ 0,72 %	<i>Huilaea</i>	2/ 0,72 %	<i>Otoglossum</i>	1 / 0,36 %	<i>Tamania</i>	1 / 0,36 %
<i>Cordia</i>	1 / 0,36 %	<i>Jalcophila</i>	1 / 0,36 %	<i>Paepalanthus</i>	1 / 0,36 %	<i>Tourmonia</i>	1 / 0,36 %
<i>Cyathea</i>	1 / 0,36 %	<i>Jaramilloa</i>	- 1 / 0,36 %	<i>Panopsis</i>	3/ 1,09 %	<i>Tillandsia</i>	1 / 0,36 %
<i>Cybianthus</i>	1 / 0,36 %	<i>Juglans</i>	1 / 0,36 %	<i>Parajubaea</i>	1 / 0,36 %	<i>Valeriana</i>	2/ 0,72 %
<i>Chaptalia</i>	1 / 0,36 %	<i>Lepanthes</i>	1 / 0,36 %	<i>Paramiflos</i>	1 / 0,36 %	<i>Wigginsia</i>	1 / 0,36 %

Fauna

Biogeografía

Hoffstetter (1986) citado en Rivera (2001), sugiere tres grandes períodos de cambio de la fauna de la alta montaña andina. El primero sucedió en el Mioceno-Plioceno (hace unos 6 millones de años) y el segundo en el Plioceno-Pleistoceno (hace 2 millones de años), cuando hubo la llegada masiva de fauna desde América del Norte: mastodontes, caballos primitivos, llamas y vicuñas, venados, tapires y pecaríes. El tercer gran cambio se dio hace más o menos 10 000 años, en el límite del Pleistoceno-Holoceno. La fauna quedó conformada por los géneros modernos ya que los grandes carnívoros que migraron a través del istmo de Panamá diezmaron la fauna autóctona (Rivera 2001). En Colombia se ha encontrado evidencia fósil de mastodontes de clima frío *Cuvieronius hyodon*, un cráneo de *Stegomastodon* y un *Haplo-mastodon*, encontrados en la Sierra Nevada del Cocuy, a 4.000 m. Los mastodontes ocupaban todos los pisos térmicos de la zona intertropical de Sudamérica. También otros registros fósiles revelaron la existencia de tapires (de los que se derivó *Tapirus pinchaque*) y de pecaríes o cañiches, camélidos, cérvidos, grandes felinos y cánidos (Rivera 2001). Estos grandes mamíferos tienen un amplio rango de distribución vertical y utilizaron el páramo como extenso corredor biológico; la fauna que migró hacia las montañas permaneció como fauna "preparamuna" y se adaptó al nuevo ambiente, y en la actualidad está compuesta por 460 especies.

Artrópodos

En el páramo, los microhábitats son refugio de artrópodos que lograron adaptarse a un ecosistema de condiciones extremas. En una comunidad de frailejónal-pajonal puede haber hasta 10 microhábitats diferentes. Éstos son el resultado de la arquitectura de la vegetación paramuna, con gran cantidad de nichos disponibles para la artropofauna. Los daños a la vegetación por quemas y pastoreo alteran los procesos naturales, disminuyendo por lo tanto la distribución de nichos y extinguiendo varias especies de artrópodos (Rivera

2001).

Para los páramos, Van der Hammen (1997) anota que las mariposas diurnas están representadas por especies de las familias Hesperidae, Pieridae, Satyridae, Nymphalidae y Lycaenidae. Aunque los detalles sobre los patrones de distribución y diversificación de las especies de este grupo no son bien conocidos, se sabe que el número de especies disminuye al aumentar la altitud.

Herpetofauna

En anfibios se han reportado 90 especies; Ardila y Acosta citados por Rangel (2000), destacan como los elementos más representativos de este grupo a *Osornophryne bufoniformis*, *Atelopus ebenoides*, *Eleutherodactylus boulengeri* e *Hyalopsis buckleyi*. Castaño et al., citados por Rangel (2000), anotan a *Liophis epinephelus* y *Anadia* sp. como las especies de reptiles más representativas. Para el grupo se han encontrado registros de 15 especies.

Aves

En el grupo de las aves hay registros de 31 familias y 154 especies. Los datos tomados del trabajo de Stiles (en Van der Hammen 1997) indican que de las 120 especies reportadas, 80 son habitantes regulares de los páramos. En cuanto a riqueza de especies, la Cordillera Occidental es intermedia en diversidad de aves: 48 en total (Van der Hammen 1997). De acuerdo con el trabajo de Stiles, se cuentan entre las aves propias del páramo a pato paramuno (*Anas flavirostris*), pato andino (*Oxyura jamaicensis*), condor de Los Andes (*Vultur gryphus*), águila paramuna (*Geranoaetus melanoleucus*), águila variable (*Buteo poecilochrous*), guaraguaco paramuno (*Phalcoboenus carunculatus*), pellar de páramo (*Vanellus resplendens*), caica cordillerana (*Gallinago stricklandii*), caica imperial (*Gallinago imperialis*), tortolita paramuna (*Metriopelia melanoptera*), periquito de los nevados (*Bolborhynchus ferrugineifrons*), estrella ecuatoriana (*Oreotrochilus chimborazo*), ala de zafiro (*Pterophanes cyanopterus*), cometa coliniego (*Lesbia victoriae*), metalura verde (*Metallura williami*), pico de tuna bronceo (*Chalcostig-*

ma heteropogon), pico de tuna arcoiris (*Chalcostigma herrani*), barbudito paramuno (*Oxypogon guerinii*), cíncloides cavador (*Cinclodes excelsior*), cíncloides colirrufo (*Cinclodes fuscus*), coludito frailejoneo (*Leptasthenura andicola*), rastrojero andino (*Schizoeaca fuliginosa*), rastrojero de Perijá (*Schizoeaca perijana*), canastero rayado (*Asthenes wyatti*), canastero flamulado (*Asthenes flammulata*), tororoi leonado (*Grallaria quitensis*), cachudito paramuno (*Anairetes parulus*), atrapamoscas canoso (*Myiotheretes erythropygus*), atrapamoscas coliblanco (*Agriornis montana*), dormilona cenicienta (*Muscisaxicola alpina*), bisbita paramuna (*Anthus bogotensis*), conirrostro gigante (*Oreomanes fraseri*), diglosa pechirrufa (*Diglossa gloriosissima*), diglosa lustrosa (*Diglossa lafresnayii*) y gorrión paramuno (*Phrygilus unicolor*).

Mamíferos

Para los grandes mamíferos, como el puma, el oso, el venado, el zorro y la danta de altura, el páramo representa un hábitat transitorio. El ecosistema para ellos, con su característica de hábitat abierto, es un espacio que les hace vulnerables. En su lugar, prefieren permanecer en cercanías del límite superior del bosque o en la franja de subpáramo con mayor oferta de recursos y refugios para evadir el peligro. A pesar de que para algunas especies de mamíferos el páramo no es su hábitat característico (entre otros, por la falta de recursos alimenticios), han sido reconocidas como emblemáticas de este ecosistema por ser especies carismáticas y por las presiones de naturaleza antrópica que se ejercen sobre ellas. Tal es el caso del oso de anteojos, *Tremarctos ornatus* y los venados *Odocoileus virginianus* y *Mazama americana* (Rivera 2001).

Para los pequeños mamíferos el páramo ofrece gran cantidad de recursos (Rivera 2001). Aquí, especies como el borugo (*Agouti taczanowskii*) y conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*) encuentran protección entre los pajonales y las rocas. En Colombia se tienen registros de 21 familias, 45 géneros y 66 especies de mamíferos para el páramo (Rangel 2000).

Bienes y servicios

Oferta de bienes y servicios ambientales

Agua

La importancia hidrológica de los páramos es bien reconocida y cada vez más valorada. Los páramos tienen un gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica por lo cual han sido considerados ecosistemas estratégicos. Muchas de las cabeceras municipales dependen directa o indirectamente del agua que allí se genera. Además, en los páramos el agua lluvia se convierte en potable al filtrarse hasta cierta profundidad y sufrir algunas modificaciones. Este proceso del agua freática se constituye en el tesoro más valioso de que dispone el ser humano en los pisos altitudinales inferiores (Guhl 1982).

En los páramos colombianos se encuentran suelos de turba estrechamente relacionados con la hidrología de los pantanos e innumerables lagunas localizadas entre los 3.000 y 3.500 m. Estas turbas son capas de gran espesor de suelo orgánico saturado que constituyen la esponja del páramo de donde el agua fuertemente adherida se va filtrando y liberando hasta formar ríos. Las turbas desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, ya que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia, recargando y descargando acuíferos, controlando la erosión y reteniendo los sedimentos.

La región paramuna, que en el concepto de mucha gente es de "poca utilidad", desempeña funciones importantes para la vida en los Andes, como la de ser "fábrica de aguas freáticas", con una enorme actividad química, hasta hoy todavía no conocida en todos sus aspectos. Según Guhl (1982), la lluvia se mezcla con diversas sustancias en la capa del humus, que en su mayoría va entregando en su camino de infiltración, hasta llegar al piso inferior del suelo, donde el agua lluvia limpia, pero con una carga complementaria de sustancia minerales, pasa a formar parte del subsuelo. En los decímetros superiores se descomponen y disuelven los minerales, dejando libres ácido silícico, hierro, potasio y otras sustancias. Allí

viven bacterias, algas y hongos que se apropian de las sustancias minerales disueltas y las entregan como productos de metabolismo. Las sustancias orgánicas muertas vuelven con la ayuda del agua a la compleja molécula gigante del humus, que a su vez se disuelve en agua y se separa, en parte, en capas inferiores. También los denominados minerales arcillosos -que vuelven a formarse frecuentemente por medio de la erosión- son activos químicamente, esponjándose y absorbiendo el agua o entregándola en tiempos de sequía, junto con "pequeños" átomos o grupos de átomos tales como potasio, sodio y amonio.

Carbono

Otro aspecto de la función reguladora de los páramos está relacionado con su capacidad acumuladora de carbono. Según Minambiente (2002), en las zonas andinas de páramo los pajonales no disturbados presentan una reserva de carbono aérea alta en comparación con otros pajonales en el mundo, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Igualmente, la forma de las plantas y la estructura de las hojas de las rosetas gigantes de *Espeletia* hacen que estas especies resistan el flujo de CO₂ y el de calor, acercándose la temperatura de la hoja al óptimo de la fotosíntesis, lo que redundaría en un mejor aprovechamiento del carbono. Las turberas de páramo también acumulan carbono cumpliendo una función importante como reguladores bioquímicos, especialmente significativos en relación con el efecto invernadero.

Producción

Como sistema productor, las comunidades humanas usan el páramo para desarrollar cultivos y establecer pastizales (Salamanca, en Minambiente 2002). Igualmente de aquí se extraen especies de flora silvestre para diferentes usos, se cazan especies cinegéticas y se establecen estanques piscícolas. Asimismo, se establece que entre 100 y 243 especies de plantas silvestres, con categoría de medicinales y aromáticas, son vendidas en el mercado informal (plazas de mercado). Además, la flora silvestre de más alta distribución en el comercio está en los ecosistemas transformados y

las plantas silvestres arbustivas de ecosistemas en peligro como bosque altoandino, subpáramo, superpáramo y nevados, presentan niveles de riesgo si no se controla el volumen que se comercia en la actualidad.

Como usos potenciales están la pesca comercial, la comercialización de plantas medicinales como la viravira, la manzanilla dulce, el guaco, la árnica, la cineraria y el diente de León (Salamanca, en Minambiente 2002), al igual que la pesca deportiva y los usos potenciales futuros que en el campo de la medicina y la biotecnología pueden tener los recursos genéticos y demás organismos del páramo (Minambiente 2002).

Atractivos escénicos y científicos³

El páramo proporciona oportunidades para el turismo ecológico, la educación, la fotografía y la observación e investigación científicas, como en los casos de los Parques Nacionales Naturales Los Nevados, Cocuy, Chingaza, Nevado del Huila, Sumapaz, Las Hermosas y el Santuario de Fauna y Flora Galeras. Ésta situación sólo se ha mantenido constante en número de visitantes (para los dos años anteriores) para el Parque Nacional Natural Los Nevados y el Santuario de Fauna y Flora Galeras (según estadísticas de la Unidad de Parques Nacionales Naturales).

SITUACIÓN ACTUAL

Descripción general de actividades e impactos

Como se logró establecer para el Programa de Páramos realizado por la Dirección General de Ecosistemas del Ministerio del Medio Ambiente (2002), en Colombia las condiciones de transformación son diferentes en cada páramo. Sin embargo, hay características generales del proceso de intervención y la alteración que ésta conlleva:

- Avance ascendente de la colonización de vertiente;
- Falta de tierra para las comunidades locales (tipos dominantes de tenencia de la tierra);

³Síntesis preparada por César Rey, Unidad de Parques Nacionales Naturales.

- Tala de las selvas andinas superiores (incluyendo leña y carbón de palo);
- Agresivo avance de la producción papera bajo la modalidad de monocultivo;
- Implementación de la producción ganadera de doble propósito;
- Impacto de las obras de ingeniería sobre la estabilidad y condiciones del ambiente paramuno (construcción de embalses, oleoductos y carreteras),
- Proliferación de los cultivos de amapola;
- Actividades extractivas de plantas (pastos, musgos, turbas) y animales (cacería);
- Corte de matorrales para leña, carbón de palo y cercas;
- Explotación de minas de calizas, carbón, oro y canteras,
- Disposición de residuos sólidos y líquidos;
- Siembra de especies forestales exóticas;
- Turismo sin control,
- Incendios;
- Impacto de grupos armados sobre los ecosistemas

Además, el país ha empezado a tomar en cuenta el *cambio climático global* como uno más de los procesos que se suma a la ya larga lista de tensiones sobre el ecosistema (Castaño Uribe 2002).

Comunidades humanas asentadas en los páramos⁴

Según Rodríguez (1996, en Geoingeniería 1999), las comunidades humanas asentadas en áreas de páramo incluyen una diversidad de pueblos indígenas. Dentro de este tipo de comunidades se destacan:

- Pastos en el departamento de Nariño;
- Paeces en los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Huila;
- Guambianos en el departamento del Cauca;
- Arsarios en el departamento del Cesar y Magdalena;
- Koguis en los departamentos de Magdalena y la Guajira.

Estos grupos desarrollan la ganadería y la agricultura de pequeña escala; sin embargo, la esca-

sez de tierras aptas para el cultivo ocasiona la pauperización de estas comunidades y son cada vez menos los suelos fértiles en las áreas de resguardo.

La mayor parte de la población campesina en los páramos colombianos son de raza mestiza. Entre éstos, hay dos tendencias marcadas: los del complejo cultural antioqueño y los del complejo cultural cundi-boyacense. Los primeros se expandieron por las dobles vertientes de las Cordilleras Occidental y Central, y los páramos se convirtieron en lugares importantes para la producción económica. Por su parte, los campesinos del complejo cundi-boyacense se radicaron en los Santanderes, Boyacá y Cundinamarca. Aquí el latifundio se fortaleció debido a que la tenencia de la tierra era considerada símbolo del nivel social. También y con marcada ascendencia indígena, en los páramos están los campesinos que habitan los altiplanos caucano y nariñense.

En la actualidad, se considera que aproximadamente el 10% de la población mundial vive en las zonas de laderas altas de las montañas y el 40% ocupa las zonas adyacentes de las cuencas bajas y medias. Estas cuencas presentan graves problemas de deterioro ecológico. Por ejemplo, en las zonas andinas de Sudamérica una gran parte de la población rural se enfrenta hoy al rápido deterioro de las tierras (FAO 2000 en Minambiente 2002). Según el Departamento Nacional de Estadística, la población Colombiana actual se estima en 40.200.000 habitantes, de los cuales cerca del 70% se encuentra concentrado en áreas urbanas de la región andina. Se calcula para el año 2007, que de una población de 50 millones de habitantes el 80% se ubicará tanto en las zonas urbanas de media como en las de alta montaña (Cortés 1989, en Geoingeniería 1999). Esta concentración de población causará una gran presión y alteración de los ecosistemas de páramo, a no ser que se tomen las medidas preventivas pertinentes (Minambiente 2002).

Con el fin de contar con algunos indicadores de número de habitantes y algunos de calidad de vida, la Subdirección de Población y Asentamientos Humanos del IDEAM identificó los municipios colombianos cuyas cabeceras municipales se encuentran ubicadas por encima de 2.744 msnm. Esta altitud es considerada, en general, como la mínima en la que quedan incluidos los ecosistemas de la alta montaña colombiana: bosque altoandino, subpáramo, páramo y superpáramo.

⁴Síntesis preparada con base en el documento de la Subdirección de Población y Asentamientos Humanos-IDEAM. 2002: Proceso de ocupación, distribución poblacional y calidad de vida de los asentamientos humanos de la alta montaña colombiana y en otros documentos

Asimismo y en un análisis más puntual, se tomó la cota de 3.300 m para identificar los municipios con una porción de territorio relacionado con páramos. Sin embargo, no se determinó la población que se encuentra propiamente en este ecosistema debido a la dinámica poblacional que se ha dado en los últimos años en el país y que pone de manifiesto la necesidad de un análisis a escalas más detalladas. Este dinamismo obedece, en gran medida, a fenómenos como la violencia, que ocasiona grandes desplazamientos (campo-ciudad) y a la proliferación del cultivo de la amapola, que ha llevado a la ocupación de los páramos.

La estimación más confiable sobre el número de habitantes en la alta montaña colombiana (IDEAM-Universidad Nacional de Colombia 1997) estableció un número de 560.087 habitantes, que corresponden al 1,4 % de la población del país (Tabla 5). Del total, se estima que alrededor del 21 % (119.500 habitantes) se localiza en las unidades físicas que coinciden con el piso bioclimático de páramo. El estudio también identifica a la Cordillera Oriental como la más densamente poblada, que igualmente es donde se encuentra la mayor distribución de los páramos colombianos.

Tabla 5. Distribución de la población de la alta montaña por unidades geográficas
Fuente: Subdirección de Población y Asentamientos Humanos - IDEAM 2002, con base en IDEAM-UN (1997)

Localización	No. de habitantes	Distribución de población con respecto al total nacional %	Distribución de población en la Alta Montaña %
Sierra Nevada de Santa Marta	821	0,002	0,15
Cordillera Oriental	211.100	0,525	37,69
Cordillera Central	142.353	0,354	25,42
Cordillera Occidental	1.602	0,004	0,29
Cordillera Centro Occidental	204.211	0,508	36,46
Total alta Montaña	560.087	1,393	100,00
Total Nacional	40.214.723	100,000	

El análisis identificó 476 municipios con territorios en alturas superiores a los 2.744 m y 272 con superficies ubicadas a alturas superiores a los 3.300 m. Estos representan el 46,8 % y el 26,7 %, respectivamente, del total de municipios del país. Para afinar el estudio y dadas las limitaciones de la aproximación realizada, se optó por incluir los municipios cuyas cabeceras municipales están a altitudes mayores de 2.744 m, considerando así que son éstos los que, por su ubicación, ejercerían una mayor influencia sobre el ecosistema. Así se logró establecer que son 40 los que tienen cabeceras municipales ubicadas a 2.744 m.

El departamento con mayor distribución de páramos en el país es Boyacá (18,3%). De los 120 municipios de este departamento, 70 coinciden con área de páramo (aproximadamente 650.000

hectáreas). Le siguen Santander (9,4%), Cundinamarca (9,3%), Cauca (8,1%), Tolima (7,9%), Nariño (7,5%), Meta (6,9%), Magdalena (6,3%), Valle (5,9%) y otros. Las cifras de porcentajes son tomadas de Geoingeniería (1999).

El análisis estableció que la altura de 2.700 m es el umbral a partir del cual se limita la densidad poblacional, ya que precisamente por debajo de esta se localizan las grandes concentraciones de población (por ejemplo, Bogotá está ubicada en un altiplano). La mayoría de los municipios establecidos a partir de los 2.744 m tienen baja densidad. Éstos cuentan en general con poblaciones no superiores a los 10.000 habitantes (13 municipios de 37) y de este número cerca del 80 % de la población se ubica en el área rural. Sin embargo, existen algunos que superan los 50.000 habi-

tantes como es el caso de Tunja (Boyacá) e Ipiales (Nariño). Además, la evaluación de los niveles de ruralidad mostró que en el 48 % de los municipios identificados más del 75 % de la población es rural y en aproximadamente la mitad de ellos el número de habitantes no supera los 30 hab/km².

En las áreas de alta montaña de Colombia existe un número considerable de pequeñas localidades rurales dispersas y de baja densidad poblacional. Esto conlleva a establecer que los ecosistemas de páramo sean áreas bastante despobladas, pero con alta intervención del territorio debido al uso que se le ha dado a estos ecosistemas y a su cercanía a las grandes concentraciones urbanas. En las localidades rurales ubicadas por encima de los 3.300 m, más del 50 % de los hogares presentan necesidades básicas insatisfechas (NBI) y en el 32 % de los municipios entre el 10% y 20 % de los hogares viven en condiciones de miseria. En estas viviendas se carece de acceso a servicios públicos. Por ejemplo, el agua es captada de las quebradas y nacimientos a través de mangueras ya que los acueductos veredales se ubican en las zonas más bajas del páramo propiamente dicho (Minambiente 2002). En departamentos como Boyacá, Cundinamarca, Santander y Tolima, más del 60 % de los acueductos se surten de quebradas, ríos pequeños y arroyos. En las poblaciones rurales de la alta montaña, las aguas negras son vertidas a través de zanjas a las fuentes hídricas o son arrojadas a los potreros cercanos.

Del índice sintético de desarrollo y sostenibilidad social y ambiental⁵ utilizado por Fundación Social (1998) para la categorización de los municipios con cabeceras municipales a altitudes mayores de 2.744 m se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El 82,5 % de los 40 municipios se encuentra en las categorías de precario, frágil e incipiente según el *índice de Estado*. Aquí hay municipios con estructuras organizacionales y capacidades institucionales mínimas y la presencia nacional es muy poca. Además, sólo procede por la vía de los recursos de las transferencias y por la

visita intermitente de algunos funcionarios que desarrollan actividades de legitimidad política y social.

2. En cuanto al *índice de participación*, el 52,5% de estos municipios se encuentra en las categorías de incipientes, frágiles y precarios. Esto se interpreta como perfil organizacional débil y con baja capacidad para representarse en las instancias de deliberación y decisión del Estado. En general, sus esfuerzos se orientan hacia la atención de problemas más permanentes, mediante la provisión de servicios o beneficios en una perspectiva de corto y mediano plazo.
3. Según el *índice ambiental*, existe un 63% de los municipios en las categorías de precarios, frágiles e incipientes. Son municipios rurales en terrenos de bajo potencial natural para actividades agrícolas tradicionales. Esto se podría traducir en deterioro generalizado del entorno. Por lo tanto, fundamentar el desarrollo de estos municipios rurales en agricultura y ganadería es un error en el mediano y largo plazo ya que los costos ambientales podrían ser muy altos. De igual manera, este tipo de producción tampoco representa una solución plausible para las comunidades locales.
4. Según el *índice económico*, un 75% de los municipios está dentro de la categoría de frágiles y precarios. En gran parte son territorios con importantes funciones ambientales, por lo cual su dinámica de desarrollo y sostenibilidad debería ser en un futuro diferente al estilo seguido por el país.
5. Por último, con respecto al *índice sintético*, el 85% de los municipios se ubica en las categorías de precario, frágil e incipiente. Esto es coherente con los índices anteriores.

⁵ Este índice resulta de la relación estructural entre cuatro factores:

1. El ambiente es estudiado en las dimensiones de oferta natural y demandas de la sociedad, estableciéndose el grado de conflictos en su expresión espacial.
2. La riqueza social es mirada a través de la organización y la participación de la sociedad civil, teniendo en cuenta indicadores de densidad y diversidad organizacional, la influencia y continuidad de los movimientos cívicos, así como la tasa de participación en la elección de alcaldes municipales e intereses que representan.
3. Las formas de presencia del Estado contemplan los aspectos institucionales, financieros y de recursos humanos.
4. La aproximación a la economía tiene en cuenta la calidad del empleo, los flujos del sector financiero y el desarrollo industrial.

Uso del Suelo

Agricultura

De especial relevancia como factor transformador del ecosistema es la agricultura. Aunque los suelos de los páramos requieren de muchos recursos económicos para hacerlos aptos para la actividad, han sido empleados para cultivos y en un lugar de importancia se encuentra el de la papa (*Solanum tuberosum*). La agricultura, especialmente de papa, encuentra en el páramo beneficios climáticos para su desarrollo, pero la tecnología utilizada deja los suelos inestables propensos a procesos de reptación, solifluxión, sofucción, subsidencia deslizamientos y derrumbes. El drenaje de los suelos hidromórficos y las quemas afectan la función reguladora en la alta montaña y la materia orgánica, su flora y fauna⁴.

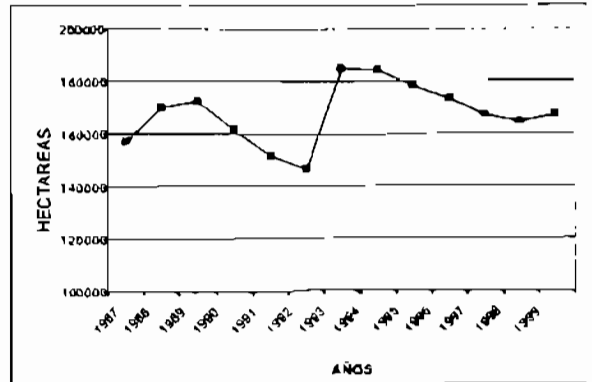
La papa se encuentra cultivada básicamente en la región andina, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Antioquia y Santander. Las zonas aptas para la producción están en formaciones ecológicas de altitudes entre 1.500 y 4.000 m, con temperaturas entre 6 y 18°C y pluviosidad de 500 a 2.000 mm anuales. La franja entre los 3.000 y 3.500 m es la más utilizada para la producción comercial de semilla ya que las condiciones climáticas de los páramos los hacen ideales para su producción y almacenamiento libres de patógenos, especialmente áfidos, ácaros y pulgones (Rivera 2001).

Los suelos de páramo son de relieve ondulado a quebrado con pendientes mayores del 25%. En los páramos de los departamentos de Cundinamarca y Tolima con cultivos de papa, la formación ecológica (*sensu Holdridge*) que se presenta es la de Bosque Húmedo Montano. La zona papera de Nariño se encuentra localizada entre 2.500 m en el Valle de Atriz y 3 200 m en la parte baja del páramo y comprende los valles altos e intermontanos de Pasto, Túquerres e Ipiales.

El área de cultivo en el país se ha mantenido alrededor de la media de 170.000 hectáreas por año entre los años 1988 y 2000. El valor más bajo registrado se presentó en el año 1992, con 146.568 ha y el más alto en 1993, con un área de 185.080 ha (Ministerio de Agricultura, Consenso Agropecuario). En la Figura 1 se observa la

variación en hectáreas del cultivo de papa entre 1987 y 1999. A esta actividad se dedican aproximadamente 95.000 familias, de las cuales el 65% son de economía campesina.

Figura 1. Área cultivada en hectáreas en el periodo comprendido entre 1987 y 1999.



Según información del Ministerio de Agricultura, ha habido un incremento en el área de cultivos en Colombia y entre los cultivos transitorios el de la papa es, junto con el arroz, el que ha presentado el mayor y más sostenido crecimiento en la superficie sembrada en los últimos 45 años. En 1950 se sembraban menos de 40.000 ha de papa y a finales de la década de los ochenta el área total era de 155.000 ha. Es decir, el incremento correspondió, en casi cuarenta años, al 400% y el periodo de 1987 a 1998 representó aproximadamente el 6% del total de área bajo cultivo en el país (Figura 2). La incorporación de áreas de cultivo de papa ha sido generalizada en los principales departamentos productores, debido especialmente al crecimiento estable de la demanda del producto y al papel que ejerce en los esquemas rotacionales de los productores de clima frío.

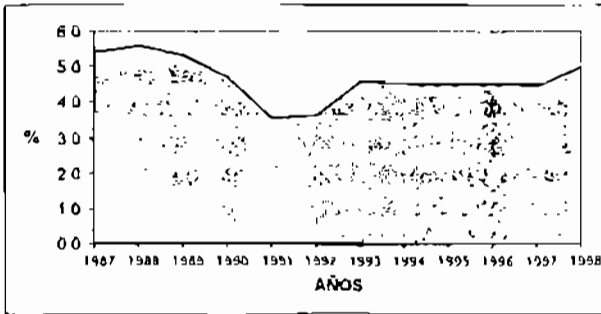
El cultivo de papa utiliza insumos como pesticidas, herbicidas y fertilizantes en niveles importantes que deberían ser materia de regulación y control por parte de las autoridades sanitarias y ambientales. Para el año de 1999 se estimó que de los costos directos de producción de la papa, el 31,8% corresponde al uso de agroquímicos, de los cuales 15,8% se invierte en abonos y fertilizantes y 16% en insecticidas y fungicidas.

⁴ Con base en la síntesis de suelos de los páramos preparada por la Subdirección de Geomorfología del IDEAM (2002).

⁵ Síntesis elaborada por Jesús Emilio Peinado Sofano, Dirección Ambiental Sectorial del Ministerio del Medio Ambiente y Patricia Martínez Nieto, IDEAM.

Figura 2. Representación porcentual de la contribución del área de cultivo de papa con relación al área total del país en el periodo comprendido desde 1987 a 1998.

Fuente: Ministerio de Agricultura.



Al igual que otros cultivos, en la papa se presenta un desequilibrio biológico por la utilización de agroquímicos de manera frecuente, masiva y, en ocasiones, antitécnica. El fenómeno de la tolerancia de algunas plagas ha exigido mayores ciclos de aplicación, mayores dosis y mezcla de productos para su control. La calidad del suelo y del agua, tanto desde el punto de vista físico-químico como orgánico y bacteriológico, se ve afectada por la utilización de estos agroquímicos, en especial el de fungicidas e insecticidas. De igual manera, la aplicación de fertilizantes por calendario, unida a excesos en los volúmenes de agua para aplicación de agroquímicos en superficie, contribuye al arrastre y lavado de productos, lo que afecta no sólo las condiciones físicoquímicas sino biológicas de los cuerpos de agua residuales provenientes de las fincas y/o lotes regados. La carga de sólidos y residuos de plaguicidas para el control de malezas, insectos plaga y enfermedades no es monitoreada ni eliminada, y estas aguas no reciben ningún tratamiento previo a su derrame como afluentes a los cuerpos de agua superficiales naturales.

Otro punto de importancia, pero igualmente difícil de evaluar y cuantificar, es el de los efectos a largo plazo, como son los desequilibrios en las cadenas tróficas, la acumulación paulatina de tóxicos en los componentes bióticos y abióticos, y la desaparición progresiva de la fauna silvestre y de la microflora del suelo que actúa como reguladora natural de las diferentes interacciones y de las poblaciones "plaga" en nichos no perturbados. Éstos, a la luz de la producción agrícola monocultivista e intensiva, han dejado de jugar papeles pro-

tagónicos pasando a secundarios y, en los casos más drásticos, han desaparecido.

Los insumos químicos, además del daño ambiental que generan, son causa de problemas de salud. En la mayoría de los casos, la intoxicación por pesticidas está asociada con el mal manejo de los equipos de fumigación aérea y terrestre, por desconocimiento sobre las normas mínimas de aplicación que deben tenerse.

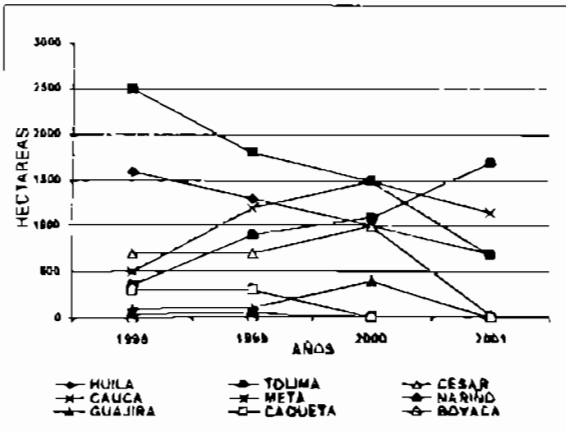
La producción de papa genera al año más de 22 millones de jornales directos. Sin embargo y a pesar de que ésta actividad agrícola ha mejorado el nivel de ingresos de mucha gente colombiana, el costo ambiental es grande. Esta práctica agrícola también ha generado patrones desordenados de ocupación del territorio que han causado la deforestación de los ecosistemas más frágiles y a su vez más estratégicos para la supervivencia del ser humano.

A la problemática de intervención antrópica que están sufriendo los ecosistemas altoandinos se le debe sumar el establecimiento de cultivos ilícitos. El cultivo de la amapola (*Papaver somniferum*) encontró un escenario favorable en regiones marginales agrícolas por considerarse una forma rentable de producción. El proyecto Alta Montaña, que ejecutaron la CRQ, CVC, CORPOCALOAS, CORTOLIMA y UAESPNN en el 2002, encontró que la disminución del área bajo cultivo de papa en la Cordillera Central, encima de los 2500 m (de 10.000 has en 1990 a 6.500 has en el 2000) coincidía con el área bajo cultivos de amapola en esta región (3.000 has). Un cultivo ilícito se comporta en cierta forma igual a los otros cultivos ya que, después de la tala y quema de bosques, se procede con la implementación del cultivo. Este proceso conlleva las etapas inherentes a la siembra, cuidado y cosecha de los plantíos y, para obtener la mayor productividad, se introduce al ambiente una gran cantidad de bioestimulantes, abonos y pesticidas (Uribe 2000; Veláidez 2000).

La evidencia de un patrón de desplazamiento geográfico en la década de los noventa del siglo pasado hacia el norte y occidente entre departamentos y dentro de ellos, obedece, entre otros factores, al programa de erradicación, a la crisis agraria, el conflicto armado y a la demanda de narcóticos en el mercado. Esto explica el patrón observado en la Figura 3. Los ecosistemas altoan-

dinos se ven afectados principalmente por cultivos de amapola, especialmente en bosques de niebla, encontrándose cultivos hasta los 3.100 m (Capitán Tunjano, com. pers.). Los núcleos de mayor densidad se ubican en la Cordillera Central en los departamentos de Cauca, Huila, Tolima, Valle y Nariño; sin embargo, a excepción de Nariño, se ha visto una disminución en la extensión cultivada en el año 2000. En la Cordillera Occidental se ha extendido a los bosques altoandinos que dividen aguas hacia la región Pacífico en la zona cafetera. Igualmente sucede hacia el oriente de la Cordillera Oriental, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Últimamente se han detectado cultivos en el Caribe, en las zonas altas de la Serranía de Perijá (Cesar- La Guajira) (Policía Antinarcóticos 2002b).

Figura 3. Tendencia departamental de intervención de amapola en los últimos cuatro años.



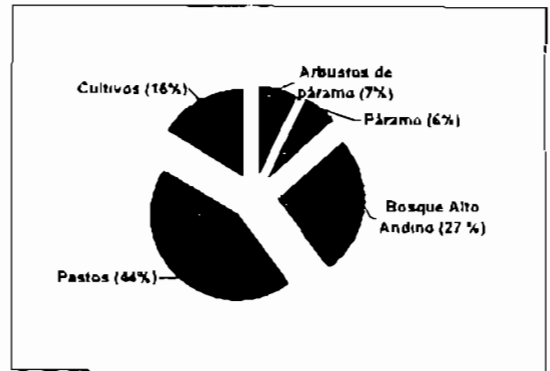
Según la Dirección Nacional de Estupefacientes, se presenta recientemente siembra continua de amapola en las estribaciones de la Serranía del Perijá con desplazamientos a zonas de ecosistemas sensibles. En general, se estableció que para el departamento del Cesar, el 76 % de los cultivos se encuentra en bosque medio denso húmedo andino medianamente intervenido, un 20 % en áreas intervenidas y un 4 % en bosque bajo denso altoandino y de niebla.

A finales de los ochenta surgieron comerciantes que iniciaron y asesoraron a campesinos e indígenas de las partes altas de la zona andina cen-

tral de Huila y Tolima en la producción casera de amapola y en la obtención de látex de alta calidad. A principios de la década de los noventa del siglo pasado, los cultivos de amapola aumentaron de cerca de 700 ha a 16.000 ha en el año de 1994, para luego descender en el año 2000 a un área total de 6.500 ha (Tavera 2000).

Las coberturas vegetales de alta montaña a partir de 2.744 m afectadas por la implementación de cultivos de amapola son, principalmente, pastos con un 44,1 %, seguida por bosque altoandino 26,5 %, cultivos 16,2 %, arbustos de páramo 7,4 % y páramo 5,9 % (Figura 4); se observan igualmente marcados los patrones de sustitución de áreas destinadas a la actividad agropecuaria (cultivos y pastos) como la ampliación de esta frontera en ecosistemas de alta montaña.

Figura 4. Porcentaje de participación del total de coberturas vegetales afectadas por núcleos de amapola.



En el territorio nacional los cultivos de amapola han afectado principalmente las zonas de alta montaña pluviales y secas a semihúmedas y en menor proporción las áreas húmedas a semihúmedas.

Ganadería

La ganadería es otro agente transformador de los páramos. A pesar de que se considera que no es posible una actividad ganadera económicamente rentable en este ecosistema, el pastoreo de ganado vacuno, equino, lanar y caprino es amplio en los páramos ubicados por encima del límite de los cultivos (3.500 a 4.000 m). Estos animales se

alimentan de los pastos naturales que se encuentran en los pajonales-frailejonales del páramo y, en un pequeño porcentaje, de especies mejoradas como Poa, Gordura, Raygrass, Carretón y Puntero. Los rebaños de ganado se desplazan libremente y aprovechan los valles glaciales, los sitios bien drenados, las turberas e incluso los lugares más accesibles de los superpáramos ubicados por encima de los 4.200 m (Rivera 2001).

El pisoteo permanente del ganado sobre el suelo genera erosión laminar y fragmenta y desintegra las macollas de gramíneas (Rivera 2001). De igual forma, se producen huecos en la superficie y se forman grandes charcos que perturban totalmente la microtopografía del suelo y producen líneas de terracedo. La producción ganadera, que conlleva la siembra de pastos y la compactación del suelo, impide la sucesión natural de la vegetación y afecta a los procesos de descomposición de la materia orgánica y la respiración del suelo. Así mismo, se pierden los poros por donde transita el agua y el aire, por lo que se genera un desequilibrio de la capacidad de almacenamiento, retención y regulación de agua en el suelo.

Áreas Protegidas

Los Parques Nacionales Naturales

La Unidad de Parques, según su documento de política (Uniparques 2002), plantea su gestión en conservación en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (Tabla 6). La estrategia de la Unidad de Parques consiste en cruzar la ética de la conservación de la naturaleza con los principios de equidad social para hacer de la conservación un ejercicio de interacción social. Los criterios de desarrollo de la gestión se pueden resumir así.

- Construcción conjunta de largo plazo;
- Construcción de abajo hacia arriba;
- Recursos como resultante de procesos y no como punto de partida de proyectos;
- Construcción conjunta con base en propuestas y/o procesos sociales en marcha;
- Formación y nivelación de actores sociales e institucionales;
- Fortalecimiento organizativo como fin y como medio para el logro de objetivos de

conservación;

- Interdependencia entre diversidad biológica y cultural con grupos étnicos;
- Estrategias de validación de beneficios y de generación de alternativas económicas.

Otro de los instrumentos para la gestión es el análisis de efectividad del manejo de áreas protegidas con participación social (Uniparques- WWF 2002).

Por otra parte y luego de un esfuerzo de varios meses y a través de la coordinación de la Oficina de Cooperación Técnica Internacional del Ministerio del Medio Ambiente, se ha logrado que el fondo Global Environmental Facility (GEF) del Banco Mundial apoye dos proyectos que benefician a los parques nacionales de las regionales surandina, suroccidental y norandina. El objetivo general del primer proyecto, conocido como BIOMACIZO, es conservar la biodiversidad de importancia global, la oferta de bienes y servicios ambientales y la dinámica de los Ecosistemas de Páramo y Bosque Alto Andino del Macizo Colombiano. La entidad a cargo de la ejecución directa del proyecto es la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio del Medio Ambiente.

Este objetivo se alcanzaría a través de la construcción de un subsistema de áreas protegidas del Macizo Colombiano. De esta manera se espera consolidar los Parques Nacionales Naturales Páramo de las Hermosas, Nevado del Huila, Cueva de los Guacharos y Purace, a través de la promoción de reservas naturales municipales y departamentales (Departamentos y Corporaciones Autónomas Regionales), reservas campesinas, reservas de la sociedad civil y, desde su propia autonomía, reservas de las comunidades indígenas. Así se conformarán corredores de continuidad y conectividad. Para esta iniciativa, el GEF aprobó una financiación inicial de 2,8 millones de dólares. La ejecución se inició en el 2003.

Otro proyecto grande con influencia en los páramos de áreas protegidas (principalmente en la región Norandina) es el Proyecto Andes, que está en ejecución por el Instituto Alexander von Humboldt, en coordinación con las CAR, UAESPNN y algunas ONG. Este proyecto, que inició en el 2001, recibe fondos del GEF, del Gobierno de los Países Bajos y de las corporaciones (total ca. US\$ 30 millones)

Tabla 6. Áreas del Sistema de Parques Nacionales con Ecosistema de Páramo

Fuente. Grupo SIG. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

*. Los datos para PNN Los Nevados fueron tomados de Wyngaarden y Fandiño (en prep.). Análisis de representatividad y vulnerabilidad del PNN Los Nevados y zona amortiguadora. CRD- Uniparques-Universidad Javeriana.

No.	Área del Sistema	Extensión total (ha)	Extensión en Páramos (ha)			Total páramos
			Páramos húmedos	Páramos secos	Superpáramos	
1	Sierra Nevada de Santa Marta	383.000	83.607		37.133	120.740
2	Tamá	48.000	3.267			3.267
3	Paramillo	460.000	1.001			1.001
4	El Cocuy	306.000	103.665		8.753	112.418
5	Guanentá - Alto Río Fonce	10.429	2.386			2.386
6	Iguaque	6.750		2.416		2.416
7	Los Nevados*	61.871	40.179		7.169	40.179
8	Chingaza	50.374	25.300	2.487		27.787
9	Sumapaz	154.000	102.945			102.945
10	Nevado del Huila	158.000	32.241			32.241
11	Farallones de Cali	150.000	7.501			7.501
12	Cordillera de los Picachos	439.000	4.023			4.023
13	Puracé	83.000	7.162			7.162
14	Galeras	7.615	7.216			7.216
15	Pisba	45.000	17.704			17.704
16	Hermosas	125.000	50.530			50.530
17	Puracé	83.000	11.060			11.060
18	Tatamá					Sin datos
19	Alto Fragua Indi Wasí					Sin datos
20	Cueva de los Guácharos					Sin datos
	TOTAL	2.547.168	502.830	4.903	58.330	566.063

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) es la organización de una serie de categorías territoriales de conservación de la naturaleza (biodiversidad y bienes y servicios ambientales) y pro-

tección cultural, que permite la construcción y el logro de objetivos comunes desde la autonomía particular y bajo el reconocimiento de diversos modelos de uso de los ecosistemas.

Dentro de las categorías mencionadas en el Marco Legal, se cuenta con las Reservas Forestales del orden nacional, de las cuales contienen páramo: Páramo del Atravesado, Cerro Patascoy, Pá-

ramo de Urao, Predio La Bolsa y ríos Chorrera-Concepción.

Hace falta una relación detallada de las áreas protegidas y en general de los esfuerzos de conservación de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, de los Municipios, de los Territorios Indígenas y del sector privado, que permita dimensionar las áreas con algún tipo de protección y lo que resta por asumir en este sentido.

La gestión propuesta en los Sistemas de Áreas Protegidas es diferencial de acuerdo con las características propias de sus condiciones biofísicas y humanas. Sin embargo, se puede hacer la siguiente lista general de objetivos de gestión:

1. Identificar necesidades de conservación conjuntas en el marco de diversidad natural, bienes y servicios ambientales y elementos naturales fundamentales para la supervivencia de las culturas tradicionales. Dentro del término "conjuntas" se entiende que cada uno de los actores sociales expresan y comprenden los diversos intereses de conservación, de acuerdo con las territorialidades por cada uno de ellos representada. Posteriormente se podrá concluir lo que conviene conservar en el ámbito de lo colectivo, en la escala respectiva.
2. Crear y consolidar un sistema de planificación y gestión del Sistema de Áreas Protegidas, impulsando la creación de instancias que trabajarán con base en una estrategia concertada, donde primen los criterios de corresponsabilidad en la conservación, ordenamiento territorial y participación social efectiva.
3. Fortalecer la capacidad social para lograr un adecuado manejo de las áreas protegidas y el desarrollo de esfuerzos de conservación complementarios. Con este objetivo se pretende aumentar o generar capacidad a través de procesos de formación ambiental y del desarrollo de mecanismos para el manejo de la información, orientados a la planificación, la participación y la gestión de recursos financieros.
4. Promover la creación y reconocimiento de sistemas reguladores para el ordenamiento ambiental del territorio, valorando e integrando figuras y mecanismos preexistentes. Este objetivo persigue consolidar desarrollos legislativos para armonizar y complementar la legislación vigente, trabajar en la unificación consensual del sistema de categorías integrando las necesidades de conservación y las dinámicas socioeconómicas, culturales y políticas e incorporar, como propuestas de manejo, los distintos sistemas reguladores como expresiones organizativas y culturales de los pueblos indígenas, las comunidades afrocolombianas, raizales y campesinas.
5. Generar y fortalecer procesos de ordenamiento ambiental del territorio, que incluyan valores de conservación y estrategias de desarrollo con criterios de sostenibilidad. Se intenta aquí generar consenso en torno a lineamientos de ordenamiento territorial en ecosistemas comunes (dependencias interregionales), lo mismo que criterios y metodologías efectivas para la ejecución de sistemas productivos o extractivos sostenibles, que en todo caso trabajen sobre la fragmentación de ecosistemas, la sobreexplotación y la contaminación, los cuales afectan las metas de conservación definidas.
6. Desarrollar y poner en marcha mecanismos que incentiven a los actores hacia la adopción de prácticas y comportamientos acordes con las conveniencias de conservación en cada escala. Identificación y gestión de instrumentos económicos, legales e institucionales para la conservación de la biodiversidad, estrategias de compensación y corresponsabilidad, técnicas de valoración de beneficios, alianzas con el sector privado y mixto, con base en la inversión en conservación (relación de oferta y demanda en bienes y servicios ambientales).
7. Generar y desarrollar procesos de investigación que incrementen el conocimiento sobre las metas de conservación en cada escala, permitan monitorear su estado y la eficacia de la gestión realizada. Con este objetivo se pretende monitorear el estado de avance de la estrategia desarrollando indicadores, mecanismos para superar vacíos de conocimiento y diálogos interculturales a través de procesos de investigación.

Con respecto al primero de estos objetivos, se han desarrollado en el país varios ejercicios de priorización de áreas protegidas desde varios enfoques. Uno de ellos es el efectuado por Biocombia (2000) para el Ministerio del Medio Ambiente. En él se parte del concepto de representa-

ción de los Distritos Biogeográficos, proponiendo un total de 196 áreas en el país. Los principales Sistemas de Áreas Protegidas en marcha que incluyen acciones en páramos^a se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Sistemas de Áreas Protegidas, donde se incluyen gestiones en Fuente: Subdirección de Gestión, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

PROCESO	DESCRIPCIÓN Y AVANCES (hasta Mayo 2002)
Macizo Colombiano	Existen varios esfuerzos simultáneos en proceso de agregación. A la Unidad de Parques se le aprobó un proyecto GEF a 7 años para la conservación del cinturón de páramos y bosques altoandinos desde Las Hermosas (límites de Tolima y Valle) hasta la Doña Juana (Nariño). Se han realizado jornadas de discusión en Popayán, Mocoa, Pitalito, se ha convenido apoyo recíproco con Corporaciones Autónomas Regionales a través del Convenio Intercorporativo del Macizo, se han propuesto trabajos específicos con algunos pueblos indígenas y organizaciones campesinas, se han establecido planes de trabajo con agencias como FAO que tienen recursos para propuestas complementarias. En el Departamento del Huila se avanza en la construcción del sistema Departamental de Áreas Protegidas
Piedemonte Amazónico	Se celebró un acuerdo en noviembre del 2000 entre 30 organizaciones públicas, indígenas, no gubernamentales y programas de cooperación para atender problemas territoriales comunes con soluciones compartidas. Se levantó un acta y se estableció una instancia con 19 organizaciones participantes. Se identificaron cada uno de los procesos, sus líderes y sus condiciones de trabajo. Se han adelantado caracterizaciones biofísicas, socioeconómicas y político-organizativas particulares en las zonas del Alto Fragua, Churumbelos y Patascoy con diferentes niveles de profundidad. La primera culminó con la solicitud indígena y posterior declaración de un nuevo Parque Nacional (Alto Fragua-Indi Wasi). Corpoamazonia es actualmente responsable de ejecutar la caracterización del área de Churumbelos y Corponariño del Páramo de Bordoncillo-Patascoy, de modo que se disponga de información técnica y procesos sociales para avanzar con los actores participantes. El Ministerio del Medio Ambiente, organizaciones locales como ADC y organismos internacionales como WWF continúan con el proceso del Sitio Ramsar en la laguna de La Cocha. El Instituto Humboldt está comprometido con la capacitación técnica regional para el desarrollo de las evaluaciones biológicas que se requieran.
Eje Cafetero	El trabajo interinstitucional en áreas protegidas en la región data de la década de los 80. Fue fortaleciendo su visión regional en el año 1999, integrándose a través de una mesa regional en la que confluyeron las corporaciones autónomas regionales, institutos de investigación, ONGs internacionales y regionales, Universidades y algunas ONGs. Esta mesa se ha visto fortalecida por la agregación gradual de los procesos en cada uno de los Departamentos a través de sus respectivas mesas de trabajo. En estas últimas han participado de manera diferenciada y de acuerdo con sus particularidades: Universidades, ONGs, la Corporación respectiva, la Unidad de Parques, representantes del sector privado, entre otros. Se tienen avances a partir de convenios firmados entre todas las partes, instancias formales de carácter directivo y técnico, proyectos financiados y ejecutados a través de una coordinación centralizada en CARDER, una primera aproximación a las áreas protegidas actualmente existentes en la ecorregión, mapas y documentos básicos, y un grupo técnico consolidado.
Sierra Nevada de Santa Marta Ciénaga Grande de Santa Marta	Se ha desarrollado la propuesta institucional a partir del conocimiento y experiencia de los funcionarios de las áreas de la Unidad de Parques, la cual se somete a la discusión a través del desarrollo de talleres con actores institucionales, académicos y sociales en los tres departamentos, y de las cuales saldrán las estrategias particulares de actuación.

^a Información de la Subdirección de Gestión de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio del Medio Ambiente.

PROCESO	DESCRIPCIÓN Y AVANCES (hasta Mayo 2002)
Nororienté	La estrategia de trabajo apunta a articular la institucionalidad en función de la conservación con el fin de mejorar la capacidad para atender las necesidades de los procesos, en los siguientes aspectos: Homologar conceptos para lograr una gestión unificada en la región, definir metas temáticas concretas de trabajo (trabajar en ecosistemas estratégicos, generar una red de amigos de procesos e implementar un sistema de información), consolidar la institucionalidad a través de la firma de un convenio y la búsqueda de recursos para los proyectos en el marco de los temas acordados. Es de anotar que los dos procesos fundamentales ENOR y la serranía de Yarigües, ésta última está empezando a ejecutarse a través de la CAS en el marco de un comité de dirección con participación de la Unidad de Parques, la gobernación de Santander, el Ministerio del Medio Ambiente y la Asociación de Alcaldes de los Yarigües-Arroyo.
Apoyos a Corporaciones para sus Sistemas de Áreas Protegidas.	Dentro de la dinámica de construcción del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y de sus procesos regionales, diferentes Corporaciones han venido asumiendo un ejercicio en áreas de su Jurisdicción, que aporta a estos niveles y aporta un marco orientador a los procesos locales. Algunas de las corporaciones son: CARDER, CORPOCALDAS, CRQ, CORTOLIMA, CVC, CAM, CAR, CORANTIOQUIA, entre otras.

Las áreas no protegidas bajo el SINAP

Las reservas naturales de la sociedad civil¹

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil se constituyen en esfuerzos privados de conservación que comprometen voluntaria y activamente a los propietarios de tierras privadas, en la protección de sus recursos. En este sentido, las reservas naturales de la sociedad civil toman importancia por la función que cumplen respecto a la conservación de la biodiversidad.

Acciones para la conservación del ecosistema de páramo han sido emprendidas desde las iniciativas privadas a través de esta Red de Reservas:

1. En la Cocha, Nariño, con la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC) y la Red de Reservas José Gabriel de la Cocha. Aquí se conservan páramos azonales en la planicie del Guarnues entre los 2.760 y los 2.800 m, así como páramos propiamente dichos, sobre los 3.500 m. Existen más de 45 reservas con este tipo de ecosistema en una zona que hoy se encuentra cobijada bajo la Convención RAMSAR de humedales.
2. Valle del Sibundoy, Putumayo. Con la organización local Corpoamazonía y la RN La

Rejoja, se conservan páramos bajos en los alrededores del Valle del Sibundoy.

3. Macizo Colombiano, Páramo de las Papas, Cauca. Se trabaja con la Reserva Oso de Antojos y la comunidad local sobre la conservación de los páramos y su biodiversidad.
4. Cordillera Central, Departamentos del Tolima, Valle y Quindío. Una serie de reservas conservan ecosistemas de páramo de la Cordillera Central, en el sector de Las Hermosas y se está desarrollando un corredor de páramos y selvas altoandinas entre los PNN Las Hermosas y Los Nevados, algunas reservas en este corredor son Semillas de Agua de Cajamarca (Tolima), Aguas Claras, de la Fund. Las Mellizas arriba de Génova (Quindío) y las Reservas La Palmera y Aguas Claras en la divisoria entre Tolima y Quindío, arriba del municipio de Salento.
5. Existe una Red Local de Reservas asociadas en la zona de amortiguamiento del gran Páramo de Sumapaz.
6. Una nueva reserva, La Bolsa se ubica en el Páramo de Cruz Verde, municipio de Choachi, Cundinamarca. Aquí, además de la conservación, se adelantan experiencias de producción sostenible.
7. En los municipios de Duitama y Sogamoso, Boyacá, la Asociación Comunitaria Semillas, conserva áreas de páramos y promueve el desarrollo sostenible.

¹ Preparado por Marta Suárez. Subdirección de Gestión de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

8. En la región circundante al Páramo de Sonsón, Antioquia la RN Tierra Viva promueve la conservación y el desarrollo sostenible para la región.

Otros esfuerzos desde la Sociedad Civil

Se cuenta con el trabajo de la Red de Páramos y Bosques de Niebla, considerada como la articulación de procesos organizativos y por lo tanto las organizaciones que están involucradas, la deben constituir en sus respectivas zonas de trabajo. Su misión es "Intercambiar valores, construir una ética del desarrollo y de relaciones entre los grupos sociales, las zonas de páramos y bosques de niebla. De esta manera se consolidará una cultura ambientalista para producir e intercambiar los conocimientos mediante una estrategia organizativa".

Además se ha planteado como visión solucionar los problemas de deforestación, sobreexplotación, degradación del suelo, manejo inadecuado de áreas de páramos y bosques Altoandinos y nacientes de agua; mediante la búsqueda y difusión de nuevas alternativas de manejo de estos ecosistemas para mejorar la calidad de vida de los habitantes del páramo y bosques Altoandinos.

La Red de Páramos y Bosques de Niebla funciona a través de nodos regionales: *Red Regional de Páramos del Nororiente (Cundinamarca, Boyacá y Santander)*, *Red Semillas de Agua, (Tolima, Huila, Quindío, Caldas)*, *Red Regional de Antioquia*, *Red Regional Narino, Cauca y Valle del Cauca* y *Red Regional de Páramos del Nororiente (Santander y Norte de Boyacá)*.

Por otra parte, hay otros esfuerzos desde la sociedad civil que se están desarrollando en diversas partes de Colombia, por ejemplo, a través de las juntas de acción comunal, asociaciones de cabildos indígenas, organizaciones no gubernamentales locales y asociaciones comunitarias. Los siguientes son algunos de estos proyectos:

Antioquia y viejo Caldas

1. Estrategia integrada de conservación para la Vereda Tenche, Municipio de Anorí

Centro y sur del Cauca/Nariño Piedemonte Putumayo

1. Recuperación, conservación y propagación de biodiversidad local mediante prácticas de conservación de ecosistemas naturales y propuestas agroecológicas en las comunidades indígenas de la zona indígena Nororiente Municipio de Caldono, Piendamó y Silvia (Cauca).
2. Programa de recuperación y manejo comunitario sostenible de las unidades productivas y los recursos naturales de la Subcuenca del Río San Francisco por parte de las indígenas del Resguardo Indígena del Puracé
3. Establecimiento de un jardín botánico comunitario para la educación, investigación y conservación (*in situ-ex situ*) del ecosistema alto andino en el Páramo el Abejón, Resguardo Indígena de Guambia
4. Planificación, manejo gestión y conservación ambiental de unidades agropecuarias de las veredas de la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Puracé, en el municipio de Sotará, Cauca

Cundinamarca

1. Plan de manejo comunitario de la reserva forestal Pionono formulado e implementado
2. Plan de Acción comunitaria para la recuperación ambiental de la microcuenca Santa Librada
3. Hacia un modelo comunitario de experimentación en restauración de bosque alto andino e iniciación agroecológica de alta montaña en veredas Páramo Alto y Quebrada Honda en el municipio de Cogua, Cundinamarca

Chicamocha

1. Implementación del programa ambiental "Semillas del Mundo" en los municipios de Socotá y Betéitiva en el Departamento de Boyacá
2. Plan de manejo comunitario integral de las microcuencas Arnaia y Golondrinas que surten los acueductos del municipio de Tona

GESTIÓN EN PÁRAMOS

Marco legal¹⁰

No existe en la legislación ambiental colombiana una normatividad exclusivamente dirigida a la preservación y conservación de los ecosistemas de páramo. En su lugar, se cuenta con varias categorías legales que podrían ser aplicadas a los ecosistemas. La legislación determina que los ecosistemas se deben preservar, entre otras razones por los servicios ambientales que estos proveen. Sin embargo, esto se confunde y se trata a los ecosistemas como si fueran por sí mismos áreas protegidas.

Lo más cercano que se tiene en la reglamentación con respecto a los ecosistemas son disposiciones mediante las cuales se recomienda proteger y someter a manejo especial ciertos ecosistemas. En relación con el páramo las disposiciones de este tipo son:

- Artículo 1 de la ley 99/93: protección especial de páramos, subpáramos, zonas de recarga de acuíferos y del paisaje.
- Artículo 10 de la ley 373/97: define la viabilidad de otorgar las concesiones de aguas subterráneas.
- Artículo 33, parágrafo 3, artículo 33 Ley 99 de 1993: cuando dos corporaciones o más, compartan un ecosistema o cuenca hidrográfica, se deben poner de acuerdo para la definición de las políticas ambientales.
- Ley 99/93: en relación con la adquisición de los ecosistemas estratégicos para protección, ordena a las corporaciones autónomas regionales con el apoyo de las entidades territoriales, que se diseñen planes para adquirir estas áreas para la conservación, recuperación y preservación de los recursos naturales.
- Artículo 107/ley 99: declara de utilidad pública e interés social adquirir bienes de propiedad privada para realizar obras en beneficio de la conservación del medio ambiente y sus recursos. De igual manera la declaración y linderación de áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la ordenación de cuencas hidrográficas.

Así mismo y según la ley 373/99, todo plan ambiental regional y municipal debe incluir un

procedimiento para el uso eficiente y ahorro del agua. El procedimiento se debe basar en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de suministro y la demanda de agua e incluir las metas de reducción de pérdida y la identificación de zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento de acuíferos y de estrellas fluviales. Estos deben ser adquiridos de manera prioritaria por las entidades ambientales de la jurisdicción correspondiente.

En relación con la compra de terrenos en áreas de reserva, según el decreto 2.666 de 1994 (reglamentario de la ley 160 de 1994, llamada Ley de la Reforma Agraria) se dispone que el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA) podrá adquirir tierras o decretar su expropiación para reubicar a los propietarios u ocupantes de zonas que deben tener un manejo especial o interés ambiental o están situadas en los Parques Nacionales Naturales. El INCORA podrá realizar estas acciones cuando los predios hayan sido adquiridos con anterioridad a la declaración del área de protección.

También en el Código de los Recursos Naturales se encuentran disposiciones que podrían incidir en la protección de ecosistemas y biomas como los páramos. El Código establece que los suelos se deben usar de acuerdo con sus condiciones y que los factores físicos, ecológicos y socioeconómicos de una región influirán en la determinación del uso potencial y clasificación de los suelos. De igual manera, si una persona realiza prácticas agropecuarias, forestales o de infraestructura que puedan afectar los suelos, esta persona deberá llevar a cabo recuperación y conservación de los suelos afectados. Aunque el código reglamentó de manera extensa el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, para la utilización del suelo no se exigen permisos ambientales.

La Constitución Política de 1991 consideró el proceso de ordenamiento territorial como política de Estado y un instrumento de planificación. En éste el ordenamiento ambiental del territorio es un componente fundamental, ineludible e indisoluble (DNP y otros, 1996 en MMA, 1998. Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio). Con relación a las categorías de áreas protegidas utilizadas, se presenta en la Tabla 8 un consolidado realizado por Uniparques en 2002, en su documento (en preparación) para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

¹⁰ Este componente es una síntesis con base en el análisis realizado por Eugenia Ponce De León del IDEAM sobre legislación alrededor del páramo para Castaño Uribe (en prensa) y con base en el trabajo de la Subdirección de Planificación de la Unidad de Parques del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla 8. Definiciones de categorías de áreas protegidas en la legislación Colombiana
Fuente. Subdirección de Gestión. Unidad de Parques Nacionales Naturales 2002.

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
ÁREAS DE RESERVA FORESTAL	La zona de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras. (CRN Art. 206)
1.ARF Productora	La zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo. (CRN art. 203)
2.ARF Productora	<p>La zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En esta área prevalece el efecto protector y sólo se permite la obtención de frutos secundarios del bosque. (CRN artículo 204)</p> <p>Se podrán declarar como protectoras áreas forestales, cuando sea necesario para proteger especies en vía de extinción. (Dec. 1608 art. 20)</p>
3.ARF Protectora-Productora	La zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables y que, además puede ser objeto de actividades de producción sujeta necesariamente al mantenimiento del efecto protector. (CRN artículo 205)
4.Territorio Faúnico	<p>Entiéndase por territorio faúnico el que se reserva y alinda con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna silvestre para exhibición. (CRN art 253)</p> <p>Objetivos de los Territorios Faúnicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conservar, restaurar y fomentar la flora y fauna silvestre. - Conocer los ciclos biológicos, la dieta alimenticia y la ecología de poblaciones naturales de las especies de la fauna silvestre. - Adelantar investigaciones básicas y experimentales en cuanto a manejar y estudiar el mejoramiento genérico de las especies de fauna silvestre. - Investigar aspectos ecológicos y de productividad primaria que puedan incidir en el manejo de la fauna silvestre y ser aplicable en áreas ecológicamente similares. - Producir individuos de fauna silvestre para repoblación de ecosistemas primarios. - Establecer y estudiar sistemas y técnicas para el control biológico de especies de la fauna silvestre. - Investigar la prevención y tratamiento de zoonosis de la fauna silvestre. (Dec. 1608 art. 165)
5. Reserva de Caza	<p>El área que se reserva y alinda con fines de conservación, investigación y manejo, para fomento de especies cinegéticas en donde puede ser permitida la caza con sujeción a reglamentos especiales (CRN Art. 255)</p> <p>Se podrá permitir la caza científica, de fomento, control y deportiva (si no se ha declarado veda o prohibición). (Dec 1608/78 art. 171)</p>
6. Coto de caza	El área que se reserva y alinda con fines de conservación, investigación y manejo, para fomento de especies cinegéticas en donde puede ser permitida la caza con sujeción a reglamentos especiales... destinada al mantenimiento, fomento y aprovechamiento de especies de la fauna silvestre para caza deportiva. (CRN artículo 255 y 256)
7. Área de manejo integrado para recursos hidrobiológicos	<p>Corresponde a la administración pública:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Determinar las prohibiciones o vedas respecto de especies e individuos hidrobiológicos, f) Establecer o reservar áreas especiales de manejo integrado para protección, propagación o cría de especies hidrobiológicas, de acuerdo con estudios técnicos; i) Reservar zonas exclusivas para la pesca de subsistencia o para la explotación de especies en beneficio de cooperativas de pescadores, empresas comunitarias u otras asociaciones integradas por trabajadores artesanales. (CRN art. 274)

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
8. Áreas de Reserva de pesca	<p>Con el fin de asegurar el desarrollo sostenido del recurso pesquero, corresponde al INPA:</p> <p>1) Proponer a la entidad estatal competente, la delimitación de áreas de reserva para la protección de determinadas especies.</p> <p>3) Delimitar las áreas que, con exclusividad, se destinen para la pesca artesanal. (Ley 13/90 art. 51)</p> <p>Se denomina área de reserva a la zona geográfica seleccionada y delimitada en la cual se prohíbe o se condiciona la explotación de determinadas especies, Corresponde al INPA delimitar y reservar éstas áreas. (Dec. 2256/91 art. 120)</p> <p>En desarrollo en lo previsto en el numeral 11 del artículo 13 concordante con el artículo 51 de la Ley 13 de 1990, corresponde al INPA proponer a la entidad estatal competente el establecimiento de vedas y la delimitación de áreas de reserva para los recursos pesqueros. (Dec. 2256/91 art. 121)</p>
9 Zonas de protección del Paisaje	<p>Paisajes urbanos y rurales que contribuyan al bienestar físico y espiritual. Para la preservación del paisaje corresponde a la administración: a) Determinar las zonas en las cuales se prohibirá la construcción de obras; b) Prohibir la tala, la siembra o la alteración de la configuración de lugares de paisaje; c) Fijar límites de altura o determinar estilos para preservar la uniformidad estética o histórica. (CRN Art. 302, 303)</p> <p>Proteger una zona a lado y lado de las carreteras determinada por Min. Obras Públicas e Inderena (Dec 1715/78)</p>
ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL	<p>Es área de manejo especial la que se delimita para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables. (CRN art. 308)</p>
10. Distritos de Manejo Integrado	<p>Para que constituyan modelos de aprovechamiento racional (CRN Art. 310);</p> <p>"espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen" (Dec. 1974/89)</p> <p>Requisitos para la identificación y delimitación de un DMI: que posea ecosistemas que representen rasgos naturales inalterados o ecosistemas alterados susceptibles de recuperación, que la oferta ambiental permita organizar prácticas compatibles, condiciones para educación, investigación, divulgación, que incluya valores paisajísticos. (Dec. 1974/89)</p>
11. Áreas de Recreación	<p>Podrán crearse áreas de recreación urbanas y rurales destinadas a la recreación y a las actividades deportivas. (CRN Art. 311)</p> <p>Se planeará el desarrollo urbano determinando, entre otros, sectores de recreación así como zonas oxigenantes y amortiguadoras y contemplando la necesaria arborización ornamental. (CRN, art. 187)</p>
12. Distrito de Conservación de Suelos	<p>Área que se delimita para someterla a manejo especial orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados o la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla. (CRN art. 324)</p>

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
SISTEMA DE PARQUES NACIONALES	<p>Conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas, se reserva y declara comprendida en cualquiera de las categorías que adelante se enumeran. (CRN art. 327)</p> <p><i>Finalidades del SPNN: (CRN art. 328)</i></p> <p>a) Conservar valores sobresalientes de fauna, flora y paisajes o reliquias históricas, culturales o arqueológicas, para darles un régimen especial de manejo fundado en una planeación integral con principios ecológicos, para que permanezcan sin deterioro;</p> <p>b) Perpetuar en estado natural muestras de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, recursos genéticos y especies silvestres amenazadas de extinción, para: 1) Proveer puntos de referencia ambientales para investigaciones científicas, estudios generales y educación ambiental; 2) Mantener la diversidad biológica; 3) Asegurar la estabilidad ecológica, y</p> <p>c) Proteger ejemplares de fenómenos naturales, culturales, históricos y otros de interés internacional, para contribuir a la preservación del patrimonio común de la humanidad.</p>
13. Parque Nacional	Área de extensión que permita su autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana y donde las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado.
14. Reserva Natural	Área en la cual existen condiciones primitivas de flora, fauna y gea, y está destinada a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales.
15. Área Natural Única	Área que, por poseer condiciones especiales de flora o gea es escenario natural raro.
16. Santuario de Flora	Área dedicada a preservar especies o comunidades vegetales para conservar recursos genéticos de la flora nacional.
17. Santuario de Fauna	Área dedicada a preservar especies o comunidades de animales silvestres, para conservar recursos genéticos de la fauna nacional
18. Vía Parque	Faja de terreno con carretera, que posee bellezas panorámicas singulares o valores naturales o culturales, conservada para fines de educación y esparcimiento.
19. Parque Natural Regional	Funciones de las CARs: Reservar, alinderrar, administrar o sustraer, los parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento. (Ley 99/93 Art. 31)
20. Reserva Natural de la Sociedad Civil	La parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales renovables, cuyas actividades y usos se establecerán de acuerdo a reglamentación, con la participación de las organizaciones sin ánimo de lucro de carácter ambiental. (L99 /93 art.109)
21. Humedales de Importancia Internacional	<p>La selección de humedales deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos. En primer lugar deberán incluirse los humedales que tengan importancia internacional para las aves acuáticas. (Ley 357 de 1997 art. 2)</p> <p>Los humedales podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal y especialmente cuando tengan importancia como hábitat de aves acuáticas.</p>

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
22. Áreas de Conservación y Protección (municipal)	Constituido por las zonas ..., que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse. (Ley 388 / 97 art. 35)
	<p><i>Elementos del componente rural del plan de ordenamiento:</i> (Ley 388/97 art. 12-14 y Dec. 879 / 98 art. 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> - El señalamiento de las condiciones de protección, conservación y mejoramiento de las zonas de producción agropecuaria, forestal o minera. - La delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos, geográficos y ambientales, incluyendo las áreas de amenazas y riesgos, o que formen parte de los sistemas de provisión de los servicios públicos domiciliarios o de disposición final de desechos sólidos o líquidos. - La determinación de los sistemas de aprovisionamiento de los servicios de agua potable y saneamiento básico de las zonas rurales a corto y mediano plazo y la localización prevista para los equipamientos de salud y educación. <p><i>Elementos del componente urbano del plan de ordenamiento:</i> (Ley 388/97 art. 12-13 y Dec. 879 / 98 art. 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La delimitación, ... de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, paisajísticos y de conjuntos urbanos, históricos y culturales, de conformidad con la legislación general aplicable a cada caso y las normas específicas que los complementan en la presente ley, así como de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

Se encuentran en la legislación figuras de ordenamiento territorial, que no tienen estrictamente objetivos de conservación, cuya afectación es transitoria, mientras se desarrollan los estudios o se toman las decisiones políticas de su mejor asignación en términos del ordenamiento o que pue-

den inscribir otro tipo de categorías.

Por otra parte, hay ciertos reconocimientos que contempla la legislación a ciertas áreas concretas de la geografía Colombiana, o lo ligan al concepto de patrimonio cultural y natural en el marco de la Ley 45 de 1983 (Tabla 9).

Tabla 9. Distinciones para sitios de importancia ambiental, diferentes a categorías de áreas protegidas
Fuente: Subdirección de Gestión. Unidad de Parques Nacionales Naturales, 2002.

Nombre	DEFINICIÓN
Área Especial de Reserva Ecológica	<p>Proteger el medio ambiente chocono como área especial de reserva ecológica de Colombia, de interés mundial y como recipiente singular de la megabiodiversidad del trópico húmedo.</p> <p>Es función principal de la corporación, fomentar la integración de las comunidades indígenas y negras que tradicionalmente habitan la región al proceso de conservación, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos y propiciar la cooperación y ayuda de la comunidad internacional para que compense los esfuerzos de la comunidad local en la defensa de ese ecosistema único.</p> <p>Proteger el medio ambiente del Sur de la Amazonía Colombiana como área especial de reserva ecológica de Colombia, de interés mundial y como recipiente singular de la megabiodiversidad del trópico húmedo.</p> <p>Es función principal de la corporación, fomentar la integración de las comunidades indígenas que tradicionalmente habitan la región al proceso de conservación, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos y propiciar la cooperación y ayuda de la comunidad internacional para que compense los esfuerzos de la comunidad local en la defensa de ese ecosistema único.</p>

Nombre	DEFINICIÓN
Área de interés ecológico nacional	<p>Declarase la Sabana de Bogotá, sus páramos, aguas, valles aledaños, cerros circundantes y sistemas montañosos como de interés ecológico nacional, cuya destinación prioritaria será la agropecuaria y forestal.</p> <p>El MMA determinará las zonas en las cuales exista compatibilidad con las explotaciones mineras, con base en esta determinación la CAR- otorgará o negará las correspondientes licencias ambientales. Los municipios y el Distrito Capital expedirán la reglamentación de los usos del suelo, teniendo en cuenta las disposiciones de que trata este artículo y las que en el ámbito nacional expida el MMA (Ley 99 / 93 art. 61)</p>
Sitios de Patrimonio Natural y Cultural	<p>Se consideran Patrimonio Natural: (Ley 45/83 art. 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, - Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico, - Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural. <p>Los Estados Partes se obligan, ... , a prestar su concurso para identificar, proteger, conservar y revalorizar el patrimonio cultural y natural de que trata el artículo 11, párrafos 2 y 4, si lo pide el Estado en cuyo territorio esté situado. (Ley 45 de 1983 art. 6)</p>

Políticas y programas nacionales

Colombia cuenta con el "Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: PÁRAMOS" (Minambiente 2002). El objetivo general es el de orientar a nivel nacional, regional y local la gestión ambiental en ecosistemas de Páramo y adelantar acciones para su manejo sostenible y restauración, mediante la generación de conocimiento y socialización de información de su estructura y función, la restauración ecológica, la consolidación de sus potencialidades hídricas, la planificación ambiental del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales presentes, el desarrollo de

acuerdos, tratados, la cooperación técnica nacional e internacional y la participación directa y permanente de las comunidades asociadas a estos ecosistemas, considerándolos espacios de vida.

De esta manera, Minambiente (2002), plantea que la aplicación del Programa implica: a) la función y estructura de los ecosistemas; b) la organización social de los grupos humanos y la forma como esta afecta la funcionalidad de los sistemas naturales y c) el esquema económico que estos grupos sociales planteen para obtener beneficios específicos de un sistema natural. El accionar del Programa de Páramos se complementa con otras políticas (Tabla 10), las cuales se han tratado en el documento en Preparación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Unidad de Parques 2002).

Tabla 10. Políticas relacionadas con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas Tomada de Unidad de Parques (2002). Documento en preparación, Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Política	Objetivos
Proyecto Colectivo Ambiental "Somos Agua"	Restaurar y conservar las ecorregiones estratégicas, promoviendo y fomentando el desarrollo regional y sectorial sostenible, en el contexto de la construcción de la paz
Política Nacional de Biodiversidad	Promover la conservación, el conocimiento y el uso sostenible de la biodiversidad, así como la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de la utilización de conocimientos, innovaciones y prácticas asociados a ella por parte de la comunidad científica nacional, la industria y las comunidades locales.
Lineamientos para la Política de Ordenamiento Territorial	Orientar y regular los procesos de ocupación, apropiación y uso del territorio y los recursos naturales, con el propósito de garantizar su adecuado aprovechamiento y desarrollo sostenible
Política de Consolidación del Sistema de Parques Nacionales Naturales, con base en la participación social en la conservación	Consolidar la conservación de los ecosistemas y los recursos naturales de Colombia, y a partir de ellos contribuir a forjar, de manera participativa, nuevas alternativas de desarrollo local y regional.
Política de Gestión Ambiental para la Fauna Silvestre en Colombia	Generar las condiciones necesarias para el uso y aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre como estrategia de conservación de la biodiversidad y alternativa socioeconómica para el desarrollo del país, garantizando la permanencia y funcionalidad de las poblaciones y de los ecosistemas.
Política de Bosques	Lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, incorporar el sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Acuerdos internacionales

Minambiente (2002) considera los siguientes escenarios internacionales como relativos a la gestión de la Alta Montaña y especialmente a la de los páramos:

1. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Reconoce la importancia del páramo en el Capítulo 13 del documento final denominado "*Ordenación de ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña*".
2. Desde 1993, la FAO actúa como coordinador sectorial del Capítulo 13 de la CNUMAD.
3. En 1995 el Consejo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), seleccionó el tema de los ecosistemas de montaña

como uno de sus diez programas operacionales.

4. El Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agronómicas Internacionales (GCAI) y el Programa Internacional Geosfera-Biosfera (IGBP) trabajan en el aprovechamiento integral de la observación, modelamiento e investigación del fenómeno del cambio global y el impacto en las regiones montañosas¹¹. (Newsletter 2000 en Minambiente 2002).
5. Convención sobre Cambio Climático (CCC). En el marco de esta convención se advierte que todas las variaciones en los parámetros del clima provocarían impactos irreversibles en los ecosistemas de la alta montaña. Debido a esto se constituyen en claves para evidenciar estos cambios.

¹¹ Global Change and Mountain Regions en Newsletter No. 5 Octubre de 2000

6. Convenio sobre diversidad biológica (CBD) (ratificado por la Ley 165 de 1994). Insta a lograr la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, y a velar por la distribución y participación justa y equitativa de los beneficios que resulten de la utilización de los recursos genéticos.
7. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (ratificada mediante Ley 17 de 1981). Regula el comercio con las especies amenazadas de extinción, las cuales son establecidas por la Convención y los países miembros. Además, reglamenta y vigila el comercio de especies que son vulnerables de llegar a dicha condición.
8. Convención relativa a los humedales (RAMSAR). Su objetivo principal es garantizar la conservación y manejo racional de los humedales reconociendo la importancia de las funciones que cumplen en la regulación hídrica, su riqueza en flora y fauna, y su valor económico.
9. La declaración del año 2002 por las Naciones Unidas como el Año Internacional de las Montañas. Así mismo la Cooperación Andina de Naciones (CAN) y el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, han planteado la Estrategia Andina de Conservación (www/comunidadandinadenaciones.org/documentos/actas/dec3-7-01.htm).

Instituciones

Se encontró que son trece instituciones gubernamentales las que han ejecutado proyectos en el tema páramos y ecosistemas asociados: Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), Corporación Autónoma Regional de Defensa en la Meseta de Bucaramanga (CDBM), Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Rionegro y Nare (CORNARE), Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBAYACÁ), Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR), Corporación Autónoma Regional del Guavio (CORPOGUAVIO), Corporación Au-

tónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (CORPOORINOQUÍA), Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), Instituto de Hidrología, Meteorología y de Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y la Unidad Administrativa Especial de Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). Se desatacan CAS, CORPOGUAVIO, CDBM, CORNARE y CORPOCHIVOR por la ejecución de un mayor número de proyectos.

Generación de conocimientos

Se presenta en este punto el contexto del Sub-programa *Generación de Conocimiento y Socialización de Información* de la ecología, la diversidad biológica y la parte sociocultural de los ecosistemas de páramo, del Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: Páramos. (Minambiente 2002). Posteriormente se presenta un breve resumen del Decreto 309 de Febrero 25 de 2000, por el cual se reglamenta la investigación científica en diversidad en Colombia.

En el ámbito internacional, la capacidad de investigación científica del país es muy baja. El 94% de los científicos en el planeta pertenecen a países desarrollados; 1% son latinoamericanos y de estos, 1% son colombianos. Colombia, viene haciendo grandes esfuerzos por impulsar la ciencia y el desarrollo tecnológico pero la inversión aún es muy baja. En 1982 y 1987 invirtió 0.1% y 0.2% de su PIB, respectivamente, en investigación y formación de recurso humano¹² (Instituto Humboldt y otras instituciones 1997 en Minambiente 2002).

La Ley 29 de 1990 de ciencia y tecnología ha permitido algunos avances pero aún es necesario adelantar un análisis profundo sobre su impacto en cuanto a la financiación, desarrollo de proyectos y programas de investigación, capacitación y formación del recurso humano, especialmente en las áreas relacionadas con la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Colombia, aunque posee una zona importante de páramos, tanto por superficie como por diversidad hay zonas donde el conocimiento es poco. Por ejemplo, la Cordillera Occidental es muy poco

¹² Instituto A. von Humboldt. 1997. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Tomo III: Capacidad nacional actual para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.

estudiada y existen pocas colecciones biológicas (Instituto Humboldt y otras instituciones, 1997 en Minambiente, 2002). De igual manera el conocimiento sobre la fauna paramuna es todavía limitado (Minambiente 2002). Es necesario también estudiar la oferta-demanda ambiental de los ecosistemas de alta montaña para nutrir los procesos de ordenamiento territorial. Sin embargo, en la actualidad se está generando conocimiento entorno a este tema por los Municipios, Corporaciones Autónomas Regionales e Institutos de Investigación, con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente (Minambiente 2002).

En la planificación de ecosistemas de páramo también es conveniente incluir información sobre las geoamenazas y amenazas sísmicas, adelantar proyectos específicos para su conocimiento a nivel departamental, estudios de detalle de microzonificación sísmica en municipios críticos de la alta montaña colombiana y efectuar campañas de socialización de la información (Minambiente 2002). Igualmente aspectos de propiedad, uso de áreas de recarga de acuíferos y desarrollo de infraestructura, entre otros

La socialización de la información, es un proceso en donde es indispensable involucrar a las comunidades desde el inicio. Para ello se deben habilitar espacios informativos, de intercambio de experiencias y de educación ambiental para propiciar la apropiación de los procesos y proyectos (Minambiente 2002).

Acciones

Antecedentes de la gestión nacional

Eventos relacionados con los Páramos Colombianos, según Minambiente (2002), están: El Seminario Internacional sobre el Medio Ambiente de Páramo, 1977 en Mérida; El Seminario Internacional sobre la Alta Montaña, Popayán, 1991; Seminario Taller sobre Cambio Global y la Alta Montaña Colombiana, Bogotá, 1993. En diciembre de 1995 se llevó a cabo la I Conferencia Nacional de Páramos y Bosques de Niebla en Sonsón, Antioquia. El objetivo de este encuentro fue discutir la

importancia estratégica de estos ecosistemas y plantear mecanismos para la protección y manejo de su oferta ambiental. Una de las conclusiones de este evento fue la necesidad de crear la *Red Nacional de Páramos y Bosques de Niebla*. Para ello se agruparon la Corporación Amigos del Páramo, Censat "Agua Viva", Ecofondo, Asojuntas del Cerrito, Semillas de Agua, Asocpáramos, Red de Reservas de la Sociedad Civil, Adc y La Fundación Ecológica Las Mellizas¹³.

Después de la primera reunión en Sonsón se han realizado tres más. En 1996 en Santa Rosa de Viterbo, Antioquia, la tercera con el nombre de III Conferencia Nacional de Páramos y Selvas Altoandinas en Murillo, Tolima en 1998 y una cuarta en Málaga, Santander: IV Conferencia Nacional de Páramos y Bosques Altoandinos y Conferencia Internacional en 1999. De manera muy general a través de estos encuentros se ha querido estimular los procesos que conduzcan a propiciar el espacio para el fortalecimiento del proceso organizativo entorno al manejo y uso de los páramos, conocer los actores y escenarios en los páramos y selvas Alto Andinas y su impacto social y ambiental en el ecosistema.

Por otra parte a través de recursos del crédito BID-BIRF y la contrapartida nacional compuesta por los recursos de las entidades ejecutoras y los aportes de las comunidades, el Ministerio del Medio Ambiente contrató en el periodo 1994-1998, actividades que involucran el proceso de protección, rehabilitación y establecimiento de 41.542 ha de coberturas vegetales en microcuencas del país, incluyendo las de la alta montaña, por un monto de inversión de \$39.849.611.219. Hasta el momento se han atendido 341 microcuencas de la geografía nacional (Minambiente 2002).

Recientemente, los esfuerzos de inversión se concentran en las Ecorregiones Estratégicas del orden nacional, regional y local. Es así como se están formulando proyectos en ecorregiones estratégicas del ámbito nacional, sobresalientes en cuanto al cubrimiento de superficie en zonas de la alta montaña, especialmente en Páramo y Subpáramo. Ellas son el Macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta, la Región Nororiental-Sierra Nevada del Cocuy, la Cordillera Central y la Serranía de Perijá (Tabla 11).

¹³ Síntesis preparada por Alejandro Galeano, Corporación Ecofondo.

Tabla 11. Ecorregiones Estratégicas del orden Nacional con Ecosistemas de Alta Montaña y Páramos
Fuente: MMA (Plan Verde), 1998

ECORREGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS	EXTENSIÓN APROXIMADA
Macizo Colombiano	Cauca, Caquetá, Putumayo, Nariño, Huila y Tolima	53	3.268.237 ha
Sierra Nevada de Santa Marta	Magdalena, Guajira y Cesar	10	1.200.000 ha
Sierra Nevada del Cocuy	Boyacá, Casanare y Arauca	4	306.000 ha
Alta Montaña de la Cordillera Central	Tolima, Risaralda, Caldas y Quindío	14	400.000 ha
Macizo de Sumapaz	Cundinamarca, Meta, Huila y Tolima		154.000 ha
Nudo de Santurbán	Norte de Santander	10	120.000 ha

La siguiente es una descripción del comportamiento de la inversión ambiental en páramos. Incluye ecosistemas de bosque alto andino, subpáramo, páramo y superpáramo y ecosistemas asociados a través de proyectos financiados con Presupuesto General de la Nación -PGN entre 1995 y 2002¹⁴: (Figura 5).

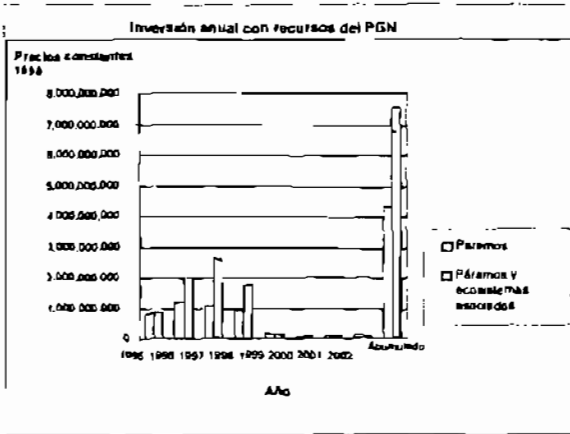
1. En general la tendencia indica una disminución en el número de proyectos ejecutados con recursos del PGN. Los temas que más se han desarrollado en los proyectos son los de conservación y uso sostenible ligado a acciones de conservación. Desde 1999 sólo se han desarrollado proyectos relacionados con acciones de conservación.
2. En 1997 hubo un mayor número de proyectos exclusivamente en el tema *páramos* desarrollando actividades de conservación y acciones conjuntas de uso sostenible y conservación. Los otros temas que han desarrollado los proyectos en *páramos* y *ecosistemas asociados* son conocimiento y conservación, uso sostenible, conocimiento y uso sostenible y por último aquellos proyectos que integran los 3 objetivos del Convenio de Diversidad Biológica-CDB.
3. En cuanto a las entidades se encontró que, como ya se mencionó, son trece las que

han ejecutado proyectos en el tema páramos y ecosistemas asociados.

4. Entre 1996 y 1997 se registró un aumento en la inversión, debido a la cantidad de proyectos inscritos una vez que se estructuró administrativamente el SINA (Ley 99/93). Este incremento también puede ser atribuido a los aportes a recursos del PGN por motivo de las privatizaciones y apalancamiento de recursos externos y por la línea específica que se dio en el Plan de Desarrollo El Salto Social: Ecosistemas estratégicos.
5. Por último, la inversión ambiental, en el tema páramos con recursos del PGN, ha presentado una tendencia decreciente en los últimos 4 años. El año 2001 fue el de la menor inversión.

¹⁴ Síntesis preparada por María José Calderón, Dirección de Política Ambiental, Departamento Nacional de Planeación.

Figura 5. Inversión anual en Páramos y ecosistemas asociados, con recursos del Presupuesto General de la Nación.



Ecorregiones estratégicas

En las Ecorregiones estratégicas, algunos de los proyectos desarrollados, en desarrollo o por desarrollarse por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales del Medio Ambiente (CARs), Institutos de Investigación adscritos al MMA y la Unidad de Parques Nacionales Naturales, entre otros, con apoyo del MMA, son:

Macizo Colombiano

1. Convenio Intercorporativo del Macizo colombiano
2. Conservación de la Biodiversidad en los ecosistemas de Páramo y Bosque Montano del Macizo Colombiano (financiación GEF)

Sierra Nevada de Santa Marta

1. Plan Sierra: Desarrollo Sostenible de la SNSM (Unión Europea)
2. Conservación y Uso sostenible de la Biodiversidad en la Sierra Nevada de Santa Marta

Serranía de Perijá

1. Plan de Manejo Ambiental de la Serranía del Perijá (Guajira y Cesar)

Región Oriente

1. Restauración y manejo sostenible de los Páramos, Subpáramos y Selvas Andinas del Nororiente Colombiano
2. Marco Estratégico para la planificación y el manejo ambiental de los ecosistemas compartidos de páramos, subpáramos y

bosques alto andinos en la Unidad Biogeográfica de Santurbán (Santander y Norte de Santander)

3. Formulación e implementación participativa del plan de manejo integral en el páramo de Rabanal (Boyacá)
4. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la región nororiental de los Andes (financiación GEF)
5. Implementación participativa de los planes de manejo y uso sostenible de los páramos de Mamapacha y Bijagual (Boyacá)
6. Conservación y manejo sostenible de los páramos Cristales, Cuchilla del Choque y nacimiento del río Bogotá (Cundinamarca y Boyacá)

Cordillera Central

1. Formulación del Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados y de su zona amortiguadora e implementación de acciones concretas de restauración
2. Conservación de los ecosistemas de alta montaña en la Cordillera Central (Caldas, Quindío, Valle del Cauca y Tolima), un aporte a las ecorregiones estratégicas.

Además de lo anterior y con base en la información solicitada a los integrantes del Grupo de Trabajo en Páramos-Colombia acerca de los proyectos desarrollados o en proceso, en relación con los páramos se logró establecer que, en general, la gestión está orientada a la definición de planes de manejo y, en los casos más avanzados, a su implementación. Los componentes de estos planes incluyen la participación de las comunidades que influyen sobre el ecosistema y se encuentran influenciadas por él. El reconocimiento de las comunidades humanas como elemento clave en el éxito de la gestión es un paso fundamental en el proceso.

Algunos ejemplos de lo anterior se pueden encontrar en los procesos de planificación participativa de las acciones orientadas hacia la implementación de prioridades para la conservación, recuperación y uso sostenible del páramo. Aquí las comunidades se organizan y se capacitan en torno a un ambiente que les provee de bienes y servicios ambientales, además de valores simbólicos para sus culturas. El desarrollo de todas las fases de implementación de los planes de manejo, esto es desde la propuesta hasta su ejecución y monitoreo, propone el acompañamiento por parte de las

comunidades locales. Éste se considera el medio para favorecer el que éstas se apropien del proceso y del esfuerzo en torno al ecosistema, garantizando así su sostenibilidad.

En Colombia, los planes de manejo proponen trabajar en una serie de componentes y pasos. Estos pasos incluyen:

1. Caracterización ecológica básica de las diferentes unidades del ecosistema, valoración económica y simbólica de los bienes y servicios ambientales
2. Identificación de actores locales y de posibles alianzas para la conservación y el manejo
3. Capacitación de representantes de las comunidades locales en aspectos técnicos de las acciones de conservación, restauración y manejo
4. Propuestas de reconversión de prácticas tradicionales de explotación de los recursos naturales y del entorno natural
5. Desarrollo de propuestas de ordenamiento de las diferentes unidades del ecosistema como herramienta fundamental para manejo.

En el planteamiento de estos componentes es importante resaltar la relevancia que se da al desarrollo de investigaciones tendientes a entender la estructura y la dinámica del sistema. Este conocimiento permite una mayor especificidad en las acciones de conservación, manejo y restauración, y una mayor integración del componente humano con su entorno.

Las propuestas de reconversión de tecnologías y prácticas de uso establecen una fase piloto. Esto es, el diseño de proyectos modelo en pequeñas áreas destinadas a ser manejadas, de acuerdo con estándares que garanticen la estabilidad (constancia) de los diferentes componentes estructurales y funcionales del ecosistema. Además, se promueve la identificación colectiva de proyectos productivos sostenibles como alternativa socioeconómica y estrategia de conservación. Estas fases piloto buscan, como ganancia adicional, el reconocimiento del componente humano como parte del ecosistema que interactúa con él y, además, la urgencia de establecer los límites de resiliencia del ecosistema.

La verdadera participación de los actores locales es un paso de especial importancia en las propuestas de gestión compartida del ecosistema. El

objetivo es que éstos aporten con el conocimiento que han obtenido a través del contacto con el ecosistema para la construcción colectiva de modelos de uso y aprovechamiento de los biomas altoandinos. Esto evidencia la tendencia a reevaluar la vieja premisa de excluir el componente humano de la conservación. Así, por ejemplo, la formación y capacitación de guías de ecoturismo, que pertenecen a las comunidades locales y que poseen el conocimiento que les otorga el ser parte integrante del ecosistema, son planteadas como actividades fundamentales de gestión compartida¹⁵.

Lo anterior permite concluir que se está orientando la gestión hacia el establecimiento de una sana relación entre la gente y el páramo, como una estrategia para posibilitar que el ecosistema siga sus dinámicas naturales y no se cruce el límite de su resistencia.

Es importante anotar que los procesos participativos, en especial los de orden ambiental, han tenido que abordar múltiples requerimientos. Entre los más relevantes, se anotan:

- Los procesos participativos necesitan mucho tiempo, compromiso y constancia por parte de los facilitadores externos y de las mismas comunidades.
- Se requiere de una permanente sensibilización, capacitación y acompañamiento, tanto sobre el desarrollo organizacional como sobre los variados mecanismos y herramientas ambientales y del desarrollo sostenible.
- En algunas regiones de nuestro país, en virtud de los conflictos, muchos de ellos armados, es esencial la aplicación de métodos de resolución de conflictos, lo que implica procesos aún más prolongados, complejos y de mayor compromiso.
- Además, exigen que los planes, agendas, programaciones y procesos contractuales institucionales sean mucho más flexibles y adaptativos, toda vez que los procesos participativos no obedecen al ritmo de las exigencias o requerimientos institucionales.

La valoración del páramo

Según Molano (1996), las montañas cubiertas de selvas y páramos existen como construcción y

¹⁵Preparado por Felipe Rubio, grupo ENOR.

expresión social desde hace milenios y no surgen, como lo expresan algunas personas, con la visión conquistadora del siglo 16. Los indígenas le dan al páramo una identidad mítica, religiosa y simbólica. El pueblo Yanacona del Macizo Colombiano toma plantas, animales y minerales de uso medicinal y ritual, donados por los dioses de reinos ancestrales que se encuentran en la tierra. Estos dioses habitan en las aguas pero su poder desaparece cuando llega el "hombre blanco" y cultiva, construye o quema.

Los abrigos rocosos paramunos eran usados por las comunidades indígenas para el resguardo durante travesías de caza (Correal y van der Hammen 1977 citados por Rangel 2000). En las lagunas y lagos del páramo se llevaban a cabo ceremonias religiosas y manifestaciones cosmológicas (Minambiente 2002).

Los animales tienen para la gente indígena especiales significados dentro de la práctica ritual y chamanística (Castaño-Urbe 1996). Por ejemplo, para el pueblo Coconuko, el venado, el oso y la danta son animales muy importantes. La sacralización de estos animales es total, muchas de sus partes sirven para curar las enfermedades y males del páramo. Las plantas silvestres del páramo curativas y medicinales se dividen en dos grupos: las plantas con espíritu y las que sirven al nivel del cuerpo. Las primeras las utiliza el macuco para sacar los vientos, aires, envidias y maleficios, curar espantos y cerrar el cuerpo, mientras que las segundas sirven para curar síntomas físicos (Faust 1988 citado por Castaño-Urbe 1996).

Otros seres espirituales viven en los páramos. Por ejemplo, el Duende tiene una marcada predilección por plantas como la chupana negra, con la que confecciona su sombrero, o la ruda y uvilla de duende que le sirven de alimento (Castaño-Urbe 1996). El arco iris es considerado el dueño de los musgos y de las llamas de agua, que son las que precisamente curan la enfermedad que él mismo produce, "picada de arco" o "cuiche" (Faust 1988 citado por Castaño-Urbe 1996).

Los páramos para el campesinado se definen de forma espiritual y comercial. En él se lucha por la supervivencia y por una vida digna (Molano 1996). Además de guardar en él su cultura, la poesía, la leyenda y la raza del páramo, el páramo le sirve de sustento. Pero el páramo ha sido civilizado. Otros proyectos y significaciones han surgido (Molano 1996). Por ejemplo, los páramos cir-

cundantes del altiplano de Bogotá son espacios ecológicos, sitios estratégicos de control militar, lugares adecuados para estaciones transmisoras, espacios de conflictos sociopolíticos, áreas de producción en varios renglones agropecuarios, objetos de recreación y de investigación, reservas y parques nacionales naturales, oficiales y privados y zonas captadoras de agua para el Distrito Capital.

Ejercicios de valoración económica

La valoración económica de bienes y servicios ambientales se ha planteado como una herramienta para el manejo, la gestión y las políticas en torno a los ecosistemas. Juega un papel en la toma de decisiones concerniente al aprovechamiento de los recursos naturales. Sin embargo, una de las causas de disminución y conversión excesiva de estos recursos se debe a que sus valores comerciales no son tomados en cuenta en las medidas concernientes al desarrollo. A través de la valoración económica se miden y comparan los diversos beneficios de los ecosistemas. Este balance puede servir de instrumento efectivo de facilitación y mejoramiento del uso racional.

A pesar de que el páramo es generador de importantes procesos socioeconómicos, no se cuenta en el país con información acerca de la valoración económica en ecosistemas de alta montaña. Hasta ahora, sólo el Instituto Humboldt, Corpochivor, El WWF y el Departamento Nacional de Planeación están gestando un proceso de construcción de conocimiento alrededor del tema de la valoración económica y los incentivos a la conservación. Por el momento, el proceso ha empezado con Corpochivor en los páramos de Mamapacha y Bijagual en Boyacá. Además, hay otras instituciones interesadas en sumarse a este proyecto de construcción de conocimiento.

Incentivos a la conservación

El Instituto Humboldt y otras instituciones (2.000), presentan de manera general los incentivos que pueden ser aplicados a la conservación de la diversidad biológica y en el caso de otros bienes y servicios ambientales.

En este contexto se encuentra que las instituciones, entendidas como las formas de organización entre los grupos humanos que determinan las "reglas del juego", estipulan la manera como la sociedad usa y distribuye los activos derivados del desarrollo socioeconómico. En materia ambiental ha predominado un esquema centralista, en donde el Estado es garante mediante la formulación de políticas de conservación, protección y manejo. Se hace necesario entonces, analizar los aspectos institucionales en relación con los conflictos socio-ambientales en el nivel local y regional, entendiendo así mejor los efectos redistributivos (costos y beneficios) de las políticas e instrumentos y los factores que influyen en la eficiencia y efectividad de la gestión.

Los mecanismos para estimular que los actores económicos adopten prácticas y comportamientos favorables con la conservación de la biodiversidad, se deben basar en el análisis de los conflictos locales en el aprovechamiento de los elementos de la diversidad biológica, la identificación de las fallas de mercado, los limitantes institucionales y la identificación del potencial económico derivado de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. El éxito de estos mecanismos depende además de la coordinación entre los ni-

veles de decisión e implementación de políticas, sin omitir la dimensión global, en la cual los beneficios se extienden más allá del ámbito en que se generan las acciones de conservación; esto es la relación país - comunidad internacional y comunidad local - comunidad global.

Lo anterior implicaría la adopción de nuevos esquemas de negociación, de acuerdos que sean legal y jurídicamente respetados entre las partes, que permitan construir un criterio de corresponsabilidad dirigido a la distribución equitativa y justa de los beneficios y costos derivados del uso y la conservación de la biodiversidad. Aquí radica el mayor desafío para conseguir el apoyo necesario para la gestión del Páramo, su biodiversidad y su oferta de bienes y servicios ambientales.

Se entienden pues los incentivos como el conjunto de señales dirigidas a los actores sociales para que establezcan criterios de decisión en cuanto al uso de los recursos naturales y de la diversidad biológica (Instituto Humboldt, 2.000). En la Tabla 12 se presentan algunos instrumentos de política en los ámbitos nacional, regional y municipal, los cuales si bien no son específicos para páramos, son pertinentes en el marco de la acción que para este ecosistema se emprenda.

Tabla 12. Algunos instrumentos de política del ámbito nacional/regional/municipal
Fuente: Pardo Fajardo, M.P. 1999. *Biodiversidad: Análisis normativo y de competencias para Colombia*. LEGIS, citado en Humboldt y otros, (2000) y ajustado para este Informe de País.

Ámbito de creación del Incentivo	Tipo de Instrumento
Nivel Nacional 1. Incentivos económicos 2. Incentivos tributarios 3. Instrumentos reglamentarios	CIF de conservación (decreto 900 de 1997) Tasas de uso de agua (Ley 508 de 1999 que modifica el artículo 43 de la Ley 99/93) Venta de inmuebles que ayudan a proteger ecosistemas (Art. 171 de la Ley 223 de 1995). Normatividad en fauna silvestre (Dec. Ley 2811/74, Ley 17/81, Ley 13/90, Ley 99/93, Ley 165/94 y decisión Andina 391). Legislación en materia de flora silvestre en conservación y preservación (Dec. Ley 2811/74, Dec. 622/77, Ley 99/93, Código Penal Colombiano en sus artículos 242 a 247, Ley 299/96, CITES mediante Ley 17/81).
Nivel regional/municipal 1. Incentivos económicos 2. Incentivo tributarios 3. Incentivos institucionales	CIF Local de conservación (iniciativa de CORNARE) Tasas de uso del agua (Caso de CVC) Compensación económica (Municipio de Chinavita) Descuento del impuesto predial para Conservación (casos municipios de Pitalito, Pasto, Armenia y otros, algunos de ellos con Páramo) Contribución voluntaria mediante la asociación de usuarios de microcuencas Mecanismos de participación de acuerdos sociales.

A continuación se exponen con un poco más de detalle los instrumentos económicos disponibles en el orden Nacional, que pueden ser usados para atender las áreas de páramo; aclarando que éstos no ha tenido aún un desarrollo suficiente, salvo contadas excepciones:

- El CIF (Certificado de Incentivo Forestal) de conservación. Esta dirigido a la conservación del bosque natural, como forma de compensación por los servicios ambientales que los actores asumirían por la preservación del mismo (Decreto 900 de 1.997). El efecto esperado sería evitar el cambio de uso del bosque con impacto sobre la biodiversidad (extensión de la frontera agropecuaria). Sin embargo, el CIF se encuentra debilitado por las restricciones presupuestarias que afronta actualmente el Estado. (Instituto Humboldt y otras instituciones, 2.000). Desde la perspectiva económica el CIF de conservación busca reconocer parte del costo de oportunidad de áreas forestales de interés con el fin de desincentivar actividades económicas que sustituyan las áreas naturales.
- Las tasas de uso de agua. Son un cargo que se fija para estimular un uso racional del recurso y propender por la conservación y restauración de los recursos hídricos. Esto se consigue al destinar los recursos recaudados por este concepto en proyectos relacionados con la conservación y restauración del agua (de acuerdo a lo dispuesto en la ley 99/93 y la ley 373 de 1997 de uso racional del agua). El Gobierno Nacional a través de la Ley 508 de 1999 (declarada inexecutable) que sanciona la Ley del Plan Nacional de Desarrollo, modificó, en su Artículo 58, el Artículo 43 de la Ley 99/93 con el fin de llenar los vacíos de la normatividad existente al señalar un sistema, método y mecanismo de asignación más acorde con la disponibilidad de información. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Ministerio del Medio Ambiente, que se destinarán equitativamente a programas de inversión en: conservación, restauración y manejo íntegro de las cuencas hidrográficas de donde pro-

viene el agua, el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, el desarrollo de sistemas y tecnologías ahorradoras del recurso, programas de investigación e inventario sobre el recurso, de comunicación educativa sobre el uso racional del agua en las regiones y sistemas de monitoreo y control del recurso. No obstante estos avances, aún faltan mecanismos para su implementación y reglamentación.

Aunque el Ministerio del Medio Ambiente no ha reglamentado el artículo 43 de la ley 99, es importante señalar que ha realizado numerosos esfuerzos en este sentido como la búsqueda de apoyo técnico mediante el estudio "diseño de una metodología para el cálculo de las tasas por uso de agua (Octubre/97) cuyas conclusiones muestran la imposibilidad de reglamentar dicho artículo. Esto por el amplio número de factores costo que intervienen en la determinación del precio del agua al usuario final y documentan que la fijación de precios por procedimiento administrativo no es recomendable dados los altos requerimientos de información que exige el sistema y método expresado en la ley. Esto debido a que el sistema y método de la tasa retributiva están ligados al artículo 42 de tasas retributivas que está diseñado para atacar un problema de contaminación y no de uso que es un concepto más amplio que la contaminación.

Teniendo en cuenta la importancia de diseñar e implementar un esquema eficiente para el uso del agua y que ha transcurrido un tiempo prudencial desde la expedición de la reglamentación de las tasas retributivas por contaminación hídrica, la actual política que tiene como eje articulador al agua, contempla dentro de su plan de acción la reglamentación de la tasa por uso de agua. Además el Ministerio del Medio Ambiente inició el proceso de concertación de la propuesta reglamentaria con las autoridades ambientales regionales (corporaciones autónomas regionales de desarrollo sostenible y departamentos administrativos del medio ambiente), gremios, academia y otras entidades públicas relacionadas con el tema del agua. Se espera que esté reglamentado en el transcurso del presente año.

En cuanto al ordenamiento territorial, como elemento de gestión, se debe tener en cuenta que por la precaria situación socioeconómica en las

partes más altas de las montañas se requiere una gestión para el ordenamiento ambiental integral (Minambiente, 2002). Así el Instituto Humboldt y otras instituciones (1997), plantean que es necesario que desaparezca el cultivo mecanizado en grandes extensiones. Para los pequeños campesinos será necesario elaborar un plan de ordenamiento y manejo que reglamente el uso y lo limite a áreas reducidas, con separación de funciones, dejando grandes áreas intactas, para lo cual se debe diseñar un sistema de subsidio con base en el agua.

En materia de política se plantea sustituir las medidas policivas por mecanismos de cooperación y gestión local/regional (Instituto Humboldt y otras instituciones, 1997).

Por último, el tema de la institucionalidad en Colombia y el de la coordinación entre los tomadores de decisión se ha identificado como el crítico en la capacidad de gestión, monitoreo y seguimiento de muchas de las políticas. Por ley, el Estado ha definido una organización de la gestión ambiental a través del SINA. Pero hay discrepancias en la definición de competencias y responsabilidades entre entidades gubernamentales y entre éstas y las entidades territoriales. Se evidencia igualmente una falta de integración y cooperación intersectorial que permita abarcar la problemática ambiental como eje integrador dentro de las políticas de desarrollo del país (Instituto Humboldt y otras instituciones, 1997)

Incentivos sectoriales

Los páramos eran considerados baldíos y por esto se realizaron esfuerzos institucionales para colonizarlos. De acuerdo con la Carta Agraria No.282 de 1987 esta era la visión que se tenía sobre el páramo: *“Cuando se hacen prácticas culturales como arar, rastrillar, o introducir animales, la fertilidad del suelo mejora y la vegetación cambia en composición botánica y en calidad nutritiva. Por tanto es evidente que parte del páramo se puede mejorar y aprovechar debidamente”* (Fergusson et al. 1987 en Geoingeniería 1999).

Hoy existen incentivos económicos que ocasionan sobreexplotación de los ecosistemas locales sobrepasando los límites de su resiliencia. Esta sobreexplotación se origina en la respuesta racio-

nal de los usuarios que derivan beneficios directos de corto plazo de los ecosistemas. Algunos de los elementos de análisis para la aplicación de incentivos a la conservación se plantean en el documento del Instituto Humboldt:

1. Altas tasas de interés, caída de producción, precios bajos, desempleo para el sector agropecuario.
2. La política agropecuaria obedece a una visión productivista y extractivista de los recursos naturales.
3. Gran variedad de instrumentos normativos sin unidad de criterio y coherencia para su aplicación. No hay articulación entre las políticas ambientales y agrarias. La aplicación de los instrumentos está directamente relacionada con la permanencia de una institucionalidad cuyos enfoques y premisas de gestión no valoran e incorporan la importancia de la biodiversidad hacia el sector, por ejemplo: a) en ciencia y tecnología, los enfoques investigativos están basados sobre línea de cultivos y no sobre sistemas integrales de producción; b) la Reforma Agraria no se ha basado en un ordenamiento territorial que permita incorporar tierras agroecológicamente aptas a la producción (compra de tierras en zonas marginales); c) en la adecuación de tierras no existe una valoración de los bienes y servicios ambientales que representa el agua para el sector; d) capitalización y financiamiento; las altas tasas de interés y el otorgamiento de créditos diferenciales dependiendo de la actividad productiva.
4. Incentivos: gran variedad de incentivos para el fomento a la producción, aplicados sin criterios de integralidad y complementariedad sin enfoque sistémico. Incentivos amarrados a la institucionalidad pública y dependientes de los aportes del estado.
5. Costos de administración y de transacción bajo esa estructura muy altos, limitando el acceso de los diferentes usuarios potenciales.
6. Incentivo a la capitalización rural: ha facilitado la incorporación de recursos económicos en beneficio de productores con enfoque netamente empresarial, sin incorporar en su diseño, objetivos y mecanismos de evaluación de las variables relacionadas con la biodiversidad.

RECOMENDACIONES

Subprogramas del programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PÁRAMOS

Los Subprogramas del *Programa para el Manejo Sostenible de Ecosistemas de Alta Montaña Colombiana. Páramos* (Minambiente, 2.002), constituyen un resultado de concertación de más de dos años, liderado por el Ministerio del Medio Ambiente. El proceso vinculó, tanto el Enfoque Ecosistémico como los aportes de las CARs, Autoridades Ambientales, ONGs, e investigadores en el tema en todo el ámbito nacional. Con este programa se pretende orientar el manejo sostenible y restauración de los ecosistemas de páramo durante los próximos diez años. Las metas y acciones de cada uno de ellos pueden ser consultadas en el documento de dicho programa (Minambiente, 2.002).

A continuación se presentan los cuatro subprogramas y su objetivo:

1. Subprograma de Generación de conocimiento y socialización de información de la ecología, la diversidad biológica y el contexto sociocultural de los ecosistemas de páramo.

Tiene por objetivo obtener una línea base para la gestión, desarrollar e implementar sistemas estandarizados de captura y almacenamiento de información; y establecer una estrategia de comunicación sobre la importancia y funciones de los ecosistemas de páramo.

2. Subprograma de Planificación ambiental del territorio como factor básico para avanzar hacia el manejo ecosistémico sostenible.

Su objetivo es consolidar procesos de planificación ambiental de los ecosistemas de páramo, incorporar factores de riesgo ecológico y de incidencia en la ocurrencia de desastres naturales, y ampliar la cobertura

de áreas naturales protegidas en los ecosistemas de páramo.

3. Subprograma de Restauración ecológica en ecosistemas de páramo.

Pretende fortalecer los procesos que permitan la restauración de páramos degradados, generando y consolidando procesos participativos de investigación en restauración.

4. Subprograma de Identificación, evaluación e implementación de alternativas de manejo y uso sostenible en ecosistemas de páramo.

Pretende identificar y evaluar experiencias de manejo comunitario sostenible en los páramos; identificar, promover e implementar alternativas de uso sostenible; y fortalecer la gestión dirigida a la protección de las fuentes de abastecimiento hídrico y el saneamiento básico.

Recomendaciones complementarias¹⁶

Estas recomendaciones complementan el trabajo exhaustivo y atienden a recoger de manera expresa, algunas propuestas del Grupo de Trabajo en Páramos- Colombia y que han resultado del presente ejercicio de construir este Informe:

1. Integrar el *Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: PÁRAMOS*, con los programas de las otras políticas de las cuales sea dependiente y de aquellas otras, con las cuales pueda aprovechar oportunidades y complementar esfuerzos.

2. Dentro del Subprograma de Generación de Conocimiento, se reitera la necesidad de generar una modelación ecosistémica (síntesis de procesos e interacciones a diferente nivel de organización biológica), que permita generar modelos (matemáticos y/o descriptivos) de funcionamiento a partir de la información existente y que además, permita detectar los vacíos de conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas sujetos a diferentes escenarios de disturbio natural o antrópico. Es

¹⁶ Síntesis preparada por César Rey, Unidad de Parques Nacionales, Minambiente, con base en aportes el Grupo de Trabajo de Páramos

- fundamental que con los Sistemas de Información se generen modelos espaciales complementarios claves en la visualización de escenarios tendenciales y deseables, que orienten el manejo; incluyendo también el monitoreo y constante evaluación de los procesos de gestión.
3. Vincular los diversos sistemas de conocimiento, tanto en la generación de información, como en las estrategias de manejo y monitoreo, en una verdadera construcción pluriétnica y multicultural. Esto con una sensibilización y educación en doble vía. Con una metodología que involucre los procesos institucionales en una gestión integrada con lo comunitario, que permita ejecutar permanentemente acciones prácticas que se consoliden en la cotidianidad de los habitantes y logren los objetivos ambientales requeridos e identificados colectivamente.
 4. Identificar mediante un ejercicio sistemático, que contemple las diferentes escalas de la gestión, las prioridades de conservación, tanto de la diversidad natural como de la oferta de bienes y servicios ambientales necesarios para el desarrollo humano. En una gama amplia de posibilidades de manejo, que en todo caso no ponga en riesgo la estabilidad ecológica de la alta montaña, ni de los ecosistemas dependientes de la misma.
 5. Tomar las decisiones necesarias para la conservación de los páramos, con base en acuerdos que tengan en cuenta los diversos intereses generales. Temas como el de la ganadería extensiva y la agricultura mecanizada, deben estar en primer orden. En una justa distribución de cargas y beneficios por parte de la sociedad en general.
 6. La adaptación natural relativa a los efectos del Cambio Climático requiere del control de la actividad humana hacia las zonas de páramo, así como llevar a cabo una política orientada a limitar gradualmente la actividad socioeconómica en el ecosistema. Estas medidas sin embargo requieren la consideración de las especificidades y la profundización de los estudios socioeconómicos y de tenencia de la tierra en cada páramo.
 7. Propiciar un cambio de concepción tecnológica tendiente a racionalizar, cambiar o minimizar al máximo el uso de los agroinsumos, sin perder su competitividad respondiendo al contexto de desarrollo sostenible. El lograr proyectar sectores como el papicultor hacia una agroindustria sostenible y competitiva mantendría su importancia socioeconómica para el país sin detrimento del medio ambiente. Es necesario identificar un sistema de incentivos (combinación de instrumentos económicos, financieros, institucionales, reglamentarios y de tipo cultural) que permitan llegar al cumplimiento de objetivos de conservación, vinculando las escalas global, nacional, regional y local que se encuentren beneficiadas de su logro.
 8. Es necesario coordinar el conjunto de los instrumentos de política macroeconómica y sectorial de manera que contribuyan al mismo objetivo de conservación y uso sostenible. Se deben identificar los incentivos perversos de las políticas sectoriales y que tienen por efecto estimular actividades adversas a la conservación.
 9. Se deben precisar los requerimientos de recursos financieros para la conservación de los ecosistemas andinos y con ello garantizar que desde las instancias corporativas y nacionales se designen los recursos.
 10. La articulación del Grupo de Trabajo en Páramos, es el mejor mecanismo para atender la problemática relacionada. La cooperación mutua ha de ser la constante. Ésta debe incluir la coordinación y la expresa complementariedad entre fuentes de recursos, con el fin de evitar duplicidades y propiciar una variedad de fortalezas institucionales que permita una mayor eficiencia y eficacia conjunta en la gestión.
 11. La información, aquella para cuya generación, la Sociedad (global, nacional, regional o local) ha aportado, ha de ser expeditamente accesible, tanto en mecanismos como en lenguaje, a todos los actores del manejo de la Alta Montaña.
 12. Generar capacidad en las instituciones y comunidades para el manejo de las situaciones de contexto, las cuales forman un

escenario más amplio de la gestión de lo Nacional, como por ejemplo los temas de tenencia de la tierra, conflicto armado y cultivos ilícitos.

13. Se debe establecer un mecanismo eficiente de la labor informativa respecto a la problemática de los incendios. Esta infor-

mación es fundamental para las labores de conservación.

14. Se debe establecer y poner en funcionamiento un programa de manejo del fuego en Colombia con énfasis en ecosistemas de Alta Montaña.