

**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ECOSISTEMAS**

**PROGRAMA PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y RESTAURACIÓN DE  
ECOSISTEMAS DE LA ALTA MONTAÑA COLOMBIANA:  
P Á R A M O S**

**Bogotá, D.C., Diciembre de 2001**

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
Ministerio del Medio Ambiente

ANDRÉS PASTRANA ARANGO  
Presidente de la República

JUAN MAYR MALDONADO  
Ministro del Medio Ambiente

CLAUDIA MARTÍNEZ ZULETA  
Viceministra del Medio Ambiente

CLAUDIA MORA PINEDA  
Secretaría General

ANGELA ANDRADE PÉREZ  
Directora de Ecosistemas

MARÍA DEL ROSARIO GUZMÁN VIVAS  
Coordinadora Ecosistemas Terrestres

Equipo Técnico:

ANGELA ANDRADE PÉREZ  
MARÍA DEL ROSARIO GUZMÁN VIVAS  
OSCAR DARÍO TOSSE LUNA  
MARÍA MARGARITA GNECCO ORTIZ  
ZORAIDA FAJARDO RODRÍGUEZ

Agradecimientos (en orden alfabético): Nancy Aguirre, Germán Andrade, Luz Marina Arévalo, Alejandro Ayala, German Beltrán, Alejandro Bogotá, María Hersilia Bonilla, Marcela Bonilla, Herman Bravo, Indira Burbano, Susana Caballero, María José Calderón, Gerardo Cañón, Lindon Carvajal, Sandra Castaño, Anibal Correa, Carlos Costa, Astrid Cruz, Claudia Cubillos, Carlos Devia, Adriana Díaz, Einar Díaz, Claudia Durán, Roberto Forero, Lorena Franco, Ismael Gómez, Natalia Gómez, Eliana González, Heladio Guío, Grupos de Análisis Económico y Ecosistemas Forestales del Ministerio del Medio Ambiente, Jorge Hernández Camacho, Robert Hofstede, Jose Armando Huepa, Alfredo Ladino, Héctor Lamo, Carmen Patricia López, Yolanda López, Gerardo Lozano, Oscar Lozano, Dmas Malagón, Julio Enrique Mantilla, Oscar Ivan Martínez, Jackeline Molina, Luis Eduardo Mora Osejo, Jaime Moreno, Luis Germán Naranjo, Wendy Navarro, David Ojeda, Jacobo Ojeda, Francisco Padilla, Olga Isabel Palacios, María del Carmen Pérez, Luis Fernando Prado, Pedro Porras, Orlando Rangel, Luis Miguel Rengifo, Pedro Reyes, Mauricio Rincón, David Rivera, Ricardo Rivera, Abelardo Rodríguez, Ricaurte Rojas, Felipe Rubio, Esperanza Ruiz, Pablo Ruiz, Ana Salamanca, Bibiana Salamanca, Diana Saldarriaga, Juan Antonio Sornoza, Klaus Shutze, Luis Eduardo Suárez, Carlos Torres, Guillermo Ulloa, Thomas van der Hammen, Victor Vásquez, Roy Vélez, Luz Dary Yepes.

Fotografías:

Diseño:

Diagramación:

Preprensa Digital e Impresión:

Todos los derechos reservados.

Apartes de los textos pueden reproducirse citando la fuente. Su reproducción total debe ser autorizada por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia.

Distribución gratuita

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. VISIÓN	7
2. OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GENERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. ANTECEDENTES	9
3.1 A NIVEL INTERNACIONAL	9
3.2 A NIVEL NACIONAL	13
4. MARCO CONCEPTUAL	17
4.1 ECOSISTEMAS DE LA ALTA MONTAÑA	17
4.1.1 Ecosistemas de Páramo	18
4.2 EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y RESTAURACION DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	20
5. PRINCIPALES FUNCIONES Y UTILIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	23
5.1 FUNCIÓN NATURAL	23
5.2 UTILIZACIÓN	23
6. CRISIS DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	25
7. AREAS GEOGRÁFICAS PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA	27
8. SUBPROGRAMAS	29
8.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y SOCIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA ECOLOGÍA, LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y EL CONTEXTO SOCIOCULTURAL DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	29
8.2 PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO COMO FACTOR BÁSICO PARA AVANZAR HACIA EL MANEJO ECOSISTÉMICO SOSTENIBLE	34
8.3 RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	38
8.4 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO Y USO SOSTENIBLE EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO	43

9. FUENTES DE FINANCIACIÓN	50
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	55

## INTRODUCCIÓN

Las montañas son fuente de valiosos recursos, como el agua, la energía y la diversidad biológica; además, son centros importantes de cultura y recreación. No obstante, las montañas y sus ecosistemas son muy vulnerables al desequilibrio ecológico ocasionado por factores naturales como los cambios climáticos de la atmósfera, y por factores humanos provocando erosión acelerada de los suelos, desprendimiento de tierras, pérdida de diversidad biológica y degradación de cuencas hidrográficas.

En las partes más altas de las montañas Andinas, entre el límite superior de los bosques y el límite inferior de las zonas nivales, se encuentran los Páramos, ecosistemas complejos y variados, endémicos de los Andes tropicales venezolanos, colombianos, ecuatorianos y peruanos. En Colombia se localizan en las cordilleras Occidental, Central y Oriental, así como en la Sierra Nevada de Santa Marta, abarcando aproximadamente el 1.3% de la extensión continental del país, alcanzando su máxima representatividad en el departamento de Boyacá.

Los Páramos cumplen importantes funciones culturales y económicas las cuales dependen de las lógicas propias de las culturas de los grupos humanos que los habitan, sean campesinos, indígenas o colonos. Así mismo, prestan múltiples servicios ambientales y cumplen importantísimas funciones naturales, relacionadas con su capacidad de *interceptar, almacenar y regular* los flujos hídricos superficiales y subterráneos, lo cual le da el valor estratégico al páramo. Además, en los ecosistemas de páramo nace una gran cantidad de ríos, fundamentales para la economía del país, el consumo humano, el abastecimiento de los centros urbanos, la producción agrícola e industrial, y la generación hidroeléctrica.

Asimismo, nuestros páramos son importantes centros de endemismo de flora y fauna ya que poseen el 8% del total de endemismos de la flora colombiana manifestándose especialmente en la cordillera oriental. Igualmente, contribuyen en la fijación de carbono a través de la necromasa adherida a las plantas gracias a la lenta descomposición de la materia orgánica, dada la característica humífera de su suelo.

No obstante, los páramos vienen sufriendo serios procesos de transformación y degradación, debido principalmente al uso de sus recursos bióticos y físicos por parte del hombre quién los utiliza como leña para combustible y cercas vivas; techado de casas de campo; alimento del ganado; actividades agrícolas y ganaderas inadecuadas; explotación comercial de turbas y desecación de turberas para incrementar la frontera agrícola; utilización de depósitos lacustres, lagos y lagunas en programas de generación eléctrica; explotación en exceso del recurso hídrico para consumo humano; programas de reforestación inapropiados y turismo mal dirigido, entre otros.

Por lo anterior, con el fin de orientar a nivel nacional, regional y local la gestión ambiental en los ecosistemas de páramo y adelantar acciones conjuntas y coordinadas entre los Sectores Público, Privado, la Academia, los Entes

Territoriales, las ONG's y la comunidad en general, entre otros, se presenta el *"Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PÁRAMOS"*, el cual se enmarca en concordancia con los Principios Generales Ambientales de la Ley 99 de 1993 que incluyen la **protección especial de las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos**. Asimismo, se enmarca en los fundamentos y programas prioritarios de la Política Nacional Ambiental, como son el Agua y la Biodiversidad; y en la Política Nacional de Biodiversidad y sus estrategias: Conocer, Conservar, Utilizar. De esta manera se busca contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la alta montaña y con la construcción de un entorno de paz en el país.

Con la implementación de este Programa también se pretende desarrollar uno de los objetivos del Proyecto Colectivo Ambiental el cual considera acciones relacionadas con la protección, conservación y recuperación de ecosistemas prioritarios en ecorregiones estratégicas para la regulación y el abastecimiento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Igualmente, se pretende desarrollar parcialmente la segunda estrategia propuesta en el Plan Estratégico para la restauración y establecimiento de bosques en Colombia Plan Verde, relacionada con la restauración de los ecosistemas degradados y promoción de la reforestación protectora en áreas que generen servicios ambientales básicos a la población y de especial significancia para la economía nacional; será también complementario con Programas, Planes y acciones sectoriales incluidos en el Programa Plan Verde: Bosques para la Paz, en el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y en la Política Nacional de Humedales Interiores, entre otros.

El presente Programa contiene en su capítulo primero, los antecedentes generales en el tema de las montañas, específicamente de los ecosistemas de páramo, y la gestión del Ministerio del Medio Ambiente en los últimos años en estos ecosistemas.

El capítulo segundo presenta en forma breve, el marco conceptual sobre los ecosistemas de páramo, su distribución y extensión y una aproximación de la visión ecosistémica aplicada a estos ecosistemas, como fundamento para su manejo sostenible.

Los capítulos 3º 4º y 5º presentan información sobre las principales funciones y utilización de los ecosistemas de páramo; la crisis que vienen sufriendo dichos ecosistemas debido al uso antrópico, principalmente, y algunas de las áreas del país prioritarias para su gestión ambiental, respectivamente.

El capítulo 6º contiene el objetivo general del Programa y los objetivos específicos del mismo. El capítulo 7º aborda cuatro subprogramas para el desarrollo del Programa, los cuales giran en torno a la generación de conocimiento y socialización de información ecosistémica, planificación ambiental del territorio, restauración ecológica, y manejo y uso sostenible del páramo y los recursos naturales presentes. El capítulo octavo incluye en forma general, las posibles fuentes de financiación del Programa en cuestión.

Al final del documento se presenta la bibliografía utilizada para la elaboración del Presente Programa y varios anexos entre los que se encuentra un **GLOSARIO** con una definición aproximada de términos técnico-científicos empleados en este documento, con el fin de facilitar su entendimiento a todo nivel.

El *"Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PÁRAMOS"*, también contribuirá en la implementación del capítulo 13 de la Agenda 21 *"Ordenación de ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña"*, así como en la celebración del año 2002 declarado por las Naciones Unidas como *"Año Internacional de las Montañas"*.

Dicha celebración deberá servir, entre otras, para incrementar la conciencia y el conocimiento acerca de los ecosistemas de montaña, su dinámica, funcionalidad, su importancia al proporcionar un gran número de servicios estratégicos y productos esenciales para el bienestar de la población de los sectores rurales y urbanos, y en especial, el suministro de agua y la seguridad alimentaria; para promover la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos de la montaña para el bienestar humano presente y futuro; y para promover y defender el patrimonio cultural de las comunidades que allí viven.

El año 2002 no deberá considerarse como un período de eventos aislados, sino más bien como un importante paso en el largo proceso comenzado en la Cumbre de la Tierra (CNUMAD), Río de Janeiro, 1992, con la finalidad de aumentar la conciencia pública y asegurar, al mismo tiempo, un incremento financiero, político e institucional adecuado, a fin de realizar una acción concreta directa para el desarrollo sostenible de las montañas y sus ecosistemas, mucho más allá de la celebración del Año Internacional de las Montañas.

## **1. VISIÓN**

Hacia el año 2012 se habrá avanzado conjuntamente con el sector público y privado, la academia, los Entes Territoriales, las ONG's y la comunidad en general, entre otros, en la planificación ambiental del territorio bajo una visión ecosistémica, conducente al manejo sostenible, conservación, restauración del patrimonio ecológico de los PARAMOS y generación de bienestar de las comunidades que habitan estos ecosistemas frágiles y vulnerables y demás ecosistemas asociados de la alta montaña colombiana, dada su importancia para el desarrollo social y económico del país, y su condición estratégica para la construcción de la paz. De otra parte, también se habrá avanzado en el desarrollo de normatividad para garantizar una adecuada gestión ambiental en los ecosistemas de Páramo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

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.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar programas de investigación sobre bienes y servicios ecológicos de los ecosistemas de páramo; estructura y función ecosistémica; restauración ecológica; y vulnerabilidad de estos ecosistemas al cambio climático global.
- Realizar la zonificación y el ordenamiento ambiental de ecosistemas de páramo a nivel regional y local, y formular e implementar Planes de manejo ambiental bajo una visión ecosistémica.
- Identificar y priorizar áreas y especies de flora y fauna para la implementación de proyectos piloto en restauración ecológica, conservación y uso sostenible de ecosistemas de páramo.
- Iniciar el desarrollo de un marco regulatorio sobre protección, conservación, manejo y uso sostenible de ecosistemas de páramo.

- Promover la conservación de ecosistemas de páramo sobre la base de formas de uso de la tierra ecológica, social y económicamente sustentables.
  
- Generar estrategias de sensibilización y vinculación activa de la comunidad y el sector público y privado en general, en la identificación y desarrollo de iniciativas y propuestas para el manejo sostenible, protección, conservación y restauración ecológica de ecosistemas de páramo.
- Diseñar la estrategia financiera y de sostenibilidad del Programa propuesto, que considere la cuantificación de costos y fuentes, destinos, responsables y responsabilidades de las entidades del SINA, así como del sector público y privado relacionado.
- Desarrollar una estrategia de comunicación y socialización sobre el estado de conocimiento del páramo y su conservación.
- Contribuir con el desarrollo de las actividades propuestas en el capítulo 13 de la Agenda 21: "Ordenación de ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña".
- Aportar elementos técnicos para fortalecer el desarrollo de tratados, acuerdos y la cooperación técnica nacional e internacional relacionada con los ecosistemas de páramo.
- Consolidar alianzas estratégicas para la puesta en marcha del "Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PARAMOS".

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 A NIVEL INTERNACIONAL

El planteamiento sobre la importancia a nivel mundial de las montañas, se presentó en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro. En el documento final de la citada Conferencia, se logró incluir el **capítulo 13**, denominado **“Ordenación de ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña”**, lo que hizo que este tema lograra un importante nivel, similar a los temas del cambio climático, la deforestación tropical, la desertificación, y otros reconocidos mundialmente como fundamentales para el mejoramiento de la calidad ambiental global.

En 1993, la Comisión Interorganismos sobre el Desarrollo Sostenible adscrita a Naciones Unidas, designó a la FAO como coordinador sectorial del Capítulo 13 de la CNUMAD; en 1994 la FAO convocó en Roma la primera reunión de una Red de interorganismos *ad hoc* para el seguimiento del Capítulo 13, reuniéndose organizaciones de Naciones Unidas, otras organizaciones internacionales y ONG's como el Centro Internacional de la Papa (CIP), el Centro Integrado de Montañas (ICIMOD), la Sociedad Internacional de Montañas (IMS), la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO) y el Mountain Institute (TMI). Entre 1995 y 1996 el número de participantes de la Red se incrementó notablemente, entrando a hacer parte la African Mountains Association, el Centro Internacional de Protección del Medio Ambiente Alpino (ICALPE), la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y la International Mountainneering and Climbing Federation (UIAA).

En 1995 el Consejo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), seleccionó el tema de los ecosistemas de montaña como uno de los diez Programas operacionales<sup>1</sup>. El Tropical Rain Forest, a cargo de la UICN, sobresale como uno de los ejemplos de grandes Programas internacionales relacionados con las montañas, el cual a través del Programa Integrado de Conservación Ambiental y Desarrollo Sustentable en la Región Andina lleva a cabo proyectos y programas ambientales dirigidos al desarrollo sostenible en zonas de bosques nubosos y húmedos de las montañas neotropicales en Latinoamérica.

De otra parte, se menciona la iniciativa mundial para la Montaña del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agronómicas Internacionales (GCAI) y el Programa Internacional Geosfera-Biosfera (IGBP), con la cual se pretende ganar un aprovechamiento integral de la observación, modelamiento e investigación del fenómeno del cambio global y el proceso en las regiones montañosas, incluyendo sus impactos en los ecosistemas y sistemas socioeconómicos presentes<sup>2</sup>.

En la actualidad Colombia hace Parte de un importante número de tratados, convenciones y protocolos que se relacionan con los ecosistemas de páramo, entre los que se mencionan: Cambio climático global, Diversidad biológica, Comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, y Humedales, entre otros.

#### a) Convención sobre Cambio Climático (CCC)

---

<sup>1</sup> Hasta 1997, el FMAM había realizado proyectos sobre biodiversidad en las montañas de 21 países, y en 4 países proyectos sobre energía renovable en las montañas

<sup>2</sup> Global Change and Mountain Regions en Newsletter No. 5. Octubre de 2000

El incremento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera en los últimos años, ha despertado una preocupación mundial por los posibles efectos sobre el clima y el medio ambiente en general.

Desde el comienzo de la época industrializada, la atmósfera ha experimentado un aumento del 28% en la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>3</sup>, proveniente de la combustión de combustibles fósiles (carbón y petróleo), los incendios forestales, el aprovechamiento de carbonatos para cemento, la transformación del suelo en tierras agrícolas y la deforestación<sup>4</sup>, ocasionando un cambio en su temperatura.

Colombia no es ajena a esta situación. Algunos datos sobre las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub> (Tabla 1) muestran lo siguiente:

**Tabla 1. Emisión anual de gases efecto invernadero en Colombia**

INDICADOR	VALOR (miles de ton/año)
Emisión bruta de gases de efecto invernadero	59.814
Emisión neta de gases de efecto invernadero	39.549
Emisión bruta de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	52.714

Fuente: Ideam, 2001

Del total de la emisión bruta de dióxido de carbono del país, el sector de transformación aporta el 26%, el sector manufacturero el 20% y las fuentes móviles el 28%.

El informe de 1995 del Grupo Intergubernamental de expertos en Cambio Climático afirma que los seres humanos han afectado el clima mundial el cual podría cambiar drásticamente si no se limitan las emisiones de gases de efecto invernadero. El aumento de la temperatura media de la Tierra a causa del efecto invernadero ha sido de 0.5 °C en menos de cien años; este calentamiento puede tener como consecuencia inmediata cambios en los ciclos biológicos de las plantas, modificaciones en las migraciones y las áreas de distribución, tanto de especies vegetales como animales<sup>5</sup>, y pérdida de zonas y ecosistemas de la alta montaña, como los nevados y páramos.

Es así que debido al calentamiento de la tierra y el volcanismo, los nevados o glaciares de nuestro país presentan un balance glaciar de masas negativo, es decir mayor pérdida que crecimiento de hielo. La tabla 2 ilustra sobre esta pérdida.

**Tabla 2. Pérdida de hielo de los nevados actuales y año de posible desaparición**

MASAS GLACIARES ACTUALES	PÉRDIDA DE HIELO DE LOS NEVADOS ACTUALES (según su área en 1850 y 1997)	AREA ACTUAL	AÑO DE POSIBLE DESAPARICIÓN
Volcán Nevado del Ruiz*	38.2 km	9.3 Km	2010
Volcán Nevado de Santa Isabel*	22.5 km	5.3 km	2030

<sup>3</sup> Principal componente de los gases de efecto invernadero. Es transparente y permite la entrada de los rayos solares

<sup>4</sup> Hofstede, 1998 en Geografía, ecología y forestación de la sierra alta del Ecuador.

<sup>5</sup> Rogelia Llorente y Montserrat Vilá. Cambio Global y Conservación de la Biodiversidad. Quercus 145. Marzo 1998

Volcán Nevado del Tolima*	7.6 km	1.0 km	2010
Volcán Nevado del Huila	20.4 km	13.3 km	2110
Sierra Nevada del Cocuy	125 km	23.7 km	2050
Sierra Nevada de Santa Marta	71.5 km	11.1 km	2050

\* Disminuiría con reactivación volcánica

Fuente. Ideam, 2001

Según los datos anteriores, la pérdida de área para cada nevado está entre 60-80%. La Sierra Nevada del Cocuy seguido de la Sierra Nevada de Santa Marta son los nevados que han sufrido una mayor deglaciación, y los nevados del Ruiz y Tolima serían los más próximos a desaparecer en el tiempo.

Todas las variaciones en los parámetros del clima provocarían inevitablemente impactos en los ecosistemas de la alta montaña, los cuales son considerados como áreas ideales para detectar y analizar estos cambios, en los mecanismos de adaptabilidad de las especies vivas y en los sectores socioeconómicos debido al alto grado de vulnerabilidad y fragilidad que estos ecosistemas presentan.

Se prevé que un aumento de 2-3 grados centígrados ocasionará una alteración en el ciclo hidrológico debido a una mayor evaporación del agua (que a su vez refuerza el calentamiento). Con gran probabilidad, el nivel del mar se elevará debido entre otras, a la fusión de los glaciares de la alta montaña<sup>6</sup> lo cual significaría la contaminación de acuíferos, la recesión de tierras húmedas, y el retroceso de los bosques en el interior de los continentes, al sustituirse por ecosistemas más degradados<sup>7</sup>.

Igualmente, este incremento de temperatura afectaría los ecosistemas de páramo disminuyendo casi totalmente su extensión y perdiendo, en consecuencia, su capacidad de interceptación, almacenamiento y regulación hídrica, poniendo en peligro el abastecimiento hídrico de buena parte de la población colombiana.

Además, habría pérdida de especies vegetales de importancia para la medicina tradicional, reducción de especies endémicas y promisorias de la fauna, reducción de la riqueza a nivel de especies y genes, cambios en el hábitat de las especies vegetales y animales, y desplazamiento de las actividades agrícolas hacia mayores altitudes, entre otras.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático<sup>8</sup>, pretende lograr la estabilización de las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel deberá lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático sin perder sus funciones naturales propias así como los bienes y servicios que prestan, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

<sup>6</sup> se calcula un incremento de 10 a 30 cm para el año 2030 y hasta 1 metro para el año 2050

<sup>7</sup> Cambio Climático y Energía. <http://members.tripod.com/fotografia/textos/clima.htm>

<sup>8</sup> Entró en vigor el 21 de marzo de 1993. Una de las respuestas a la mitigación del cambio climático se basa en el compromiso, por parte de los países, de la promoción de manera integrada de la gestión sostenible de los recursos naturales, coordinación, promoción y apoyo en la conservación y refuerzo de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero, entre ellos la biomasa y los bosques.

En las zonas Andinas de páramo los *pajonales* no disturbados<sup>9</sup> presentan una reserva de carbono aérea alta en comparación con otros pajonales en el mundo<sup>10</sup>, 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 esta especie resista al flujo de CO<sub>2</sub> y al flujo 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<sup>11</sup>.

## **b) Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD)**

Los recursos biológicos sostienen más del 40% de la economía global y satisfacen el 80% de las necesidades humanas, incluyendo las ecológicas, sociales, genéticas, científicas, culturales y recreacionales<sup>12</sup>. Nuestra existencia y bienestar cotidiano depende de los bienes y servicios que ella nos brinda.

Colombia es el segundo país más rico en biodiversidad en el mundo después de Brasil. Ocupa el primer lugar en especies de aves, el segundo lugar con respecto a anfibios y el tercer lugar en primates, reptiles e insectos como las mariposas. A pesar de la importancia de la diversidad biológica, los procesos de desarrollo no han incorporado la variable ambiental de manera clara y explícita, lo que ha arrojado procesos rápidos de deterioro de nuestra base natural. Las pérdidas ocurren en todas las zonas y ecosistemas de montaña, desde las zonas costeras hasta los páramos. Los cálculos más recientes predicen que, al ritmo actual de deforestación, en el transcurso de los próximos 25 años desaparecerán de la tierra del 2 al 8% de las especies vivas<sup>13</sup>.

El Convenio Sobre la Diversidad Biológica<sup>14</sup> reconoce la importancia de este tema a nivel ecosistémico, específico y genético para la evolución y la vida de la biósfera, así como sus valores ecológicos, económicos, científicos, culturales, entre otros. Señala el hecho de la pérdida de la biodiversidad como resultado de ciertas actividades humanas y el interés de la humanidad en la conservación de la misma.

El Convenio tiene como objetivos generales lograr la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, así como velar por la distribución y participación justa y equitativa de los beneficios que resulten de la utilización de los recursos genéticos<sup>15</sup>. En este sentido, el *Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PÁRAMOS*, jugará un papel importante en el cumplimiento de tales objetivos.

## **c) Convención sobre el Comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES)**

El Comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres alcanza anualmente miles de millones de dólares. Ha sido históricamente uno de los factores que ha contribuido significativamente a la reducción masiva de numerosas especies animales y vegetales. La sobreexplotación con fines comerciales de

---

<sup>9</sup> cuya necromasa varía entre el 70 y 80% de la biomasa total aérea

<sup>10</sup> Op. Cit. Hofstede, 1998.

<sup>11</sup> Geoingeniería-Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 1999. Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramos, sabanas, zonas áridas y humedales de agua dulce.

<sup>12</sup> I. A. von Humboldt. CBD

<sup>13</sup> Idem

<sup>14</sup> Ratificado mediante Ley 165/94

<sup>15</sup> Op. Cit. CBD

las especies silvestres, ha generado gran inquietud por el inminente peligro de extinción a la que se someten numerosas poblaciones naturales.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)<sup>16</sup>, regula el comercio con las especies amenazadas de extinción, las cuales se encuentran incluidas en un listado elaborado para tal fin por la Convención y los países miembros; además, reglamenta y vigila el comercio con especies que son vulnerables de llegar a dicho status.

En el caso colombiano, algunas de las especies relacionadas con los ecosistemas de páramo que hacen parte de los listados CITES son: Oso de anteojos, Oso frontino, Oso careto (*Tremarctos ornatus*), Danta de páramo, Danta lanuda (*Tapirus pinchaque*), Cóndor andino (*Vultur gryphus*).

#### **d) Convención relativa a los Humedales (RAMSAR)**

En los páramos colombianos se encuentran humedales como las *turberas*, estrechamente relacionadas con los pantanos e innumerables lagunas localizadas entre los 3.000 y 3.500 msnm. Las turberas allí son antiguas lagunas o cubetas lacustres con gruesas capas de suelo orgánico saturado que constituyen la esponja de páramo, de donde el agua fuertemente adherida se va filtrando y liberando poco a poco formando hilos de agua, quebradas y finalmente ríos<sup>17</sup>.

Las turberas desempeñan diversas funciones tales como el control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia, recargando y descargando acuíferos, controlando la erosión, reteniendo sedimentos y nutrientes. Son importantes también, para la recreación y el turismo, así como refugio y hábitat de fauna.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)<sup>18</sup>, establece el marco para la cooperación internacional en la conservación y uso racional de los humedales. 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, como ecosistemas que generalmente ocupan zonas de transición entre áreas húmedas y áreas usualmente secas.

### **3.2 A NIVEL NACIONAL**

Los estudios sobre los ecosistemas de páramo en el país se inician de forma práctica desde finales del Siglo XVIII y principios del XIX. Sólo a partir de 1965 se intensifican con énfasis en la descripción y conocimiento natural de los ecosistemas de montaña considerando, entre otros aspectos, la historia evolutiva; diversidad de climas y geformas; especificaciones sobre la compleja dinámica ecológica-paisajística del páramo; determinación de páramos azonales; estructura y composición de fauna y flora del páramo, subpáramo y bosque altoandino; y estudios sobre los procesos de paramización, entre otros.

En los últimos treinta años los grupos de investigación, las entidades gubernamentales y no gubernamentales involucradas en el manejo de los recursos biológicos han organizado y participado en eventos de trascendencia

---

<sup>16</sup> Ratificada mediante Ley 17/81

<sup>17</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>18</sup> Ratificada mediante Ley 357/97

en cuanto a la alta montaña. En 1977 se celebró en Mérida, Venezuela el Seminario internacional sobre el medio ambiente de páramo; en 1991 se llevó a cabo en Popayán, el Seminario Internacional sobre la alta montaña; en 1993 se celebró en Bogotá, el Seminario Taller sobre cambio global y la alta montaña colombiana, con el fin de propiciar la participación interinstitucional en el desarrollo de estudios y gestión en áreas de alta montaña en el marco del Cambio Climático Global; y en 1995, se realizó la I Conferencia Nacional de páramos y bosques alto andinos con el objetivo de buscar la aproximación de diferentes actores como los habitantes de la alta montaña con el sector público, privado y las Universidades. En este evento se concretó el propósito de crear la Red Nacional de Páramos.

Hasta la fecha se han celebrado cuatro Conferencias Nacionales con la participación del Ministerio del Medio Ambiente como expositor o patrocinador. Al respecto, la Cuarta Conferencia, también de carácter internacional, se realizó durante el mes de noviembre de 1999 en la ciudad de Málaga (Santander). En este evento se presentó a los países invitados, a las ONG's y entes gubernamentales la situación general de los ecosistemas de la alta montaña en Colombia, enfatizando en la relación directa entre el entorno y nuestra cultura; asimismo se analizaron los procesos de explotación, uso y aprovechamiento que han llevado a la destrucción de los ecosistemas y de las mismas culturas y se hizo también referencia a los proyectos de conservación que de orden estatal se están desarrollando en ecosistemas de páramo.

Desde el año 1995, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) viene apoyando y participando en debates nacionales públicos sobre los páramos y bosques alto andinos, tales como las cuatro Conferencias Nacionales de Páramos anteriormente mencionadas. Adicionalmente, 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<sup>19</sup>.

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 3).

**Tabla 3. Ecorregiones Estratégicas del orden Nacional con Ecosistemas de Alta Montaña y Páramos**

ECORREGIÓN	DEPARTAMENTO	No. MPIOs	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

<sup>19</sup> Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales (PAMRN) Crédito BID-BIRF

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

#### MACIZO COLOMBIANO

- ❑ Convenio Intercorporativo del Macizo colombiano
- ❑ Conservación de la Biodiversidad en los ecosistemas de Páramo y Bosque Montañoso del Macizo Colombiano, (financiación GEF).

#### SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

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

#### SERRANÍA DE PERIJÁ

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

#### REGION ORIENTE

- ❑ Restauración y manejo sostenible de los Páramos, Subpáramos y Selvas Andinas del Nor-Oriente Colombiano
- ❑ 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)
- ❑ Formulación e implementación participativa del plan de manejo integral en el páramo de Rabanal (Boyacá)
- ❑ Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la región nororiental de los Andes (financiación GEF)
- ❑ Implementación participativa de los planes de manejo y uso sostenible de los páramos de Mamapacha y Bijagual (Boyacá)
- ❑ Conservación y manejo sostenible de los páramos Cristales, Cuchilla del Choque y nacimiento del río Bogotá (Cundinamarca y Boyacá).

#### CORDILLERA CENTRAL

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

De otra parte, se viene apoyando la formulación del proyecto "Integración e integridad: Conservación de la biodiversidad de los páramos en el corredor biológico de la parte norte de los Andes", el cual fue aprobado preliminarmente por el Global Environmental Found (GEF) para desarrollarse entre Venezuela, Ecuador y Colombia, con el objetivo de conservar la diversidad biológica y proteger las funciones hidrológicas del páramo Andino, vinculando su conservación y uso sostenible con la generación de beneficios económicos para las comunidades locales de montaña.

Además, la Dirección General de Ecosistemas tiene a su cargo el desarrollo de programas de Conservación (restauración) de la Biodiversidad; es así como está llevando a cabo entre otros, el Programa de Cóndor Andino, Danta de Páramo y Oso de Anteojos. Adicionalmente, contrató la consultoría "Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramos, sabanas, zonas áridas y humedales de agua dulce", cuyos resultados están disponibles desde finales de 1999.

Finalmente, en el marco del Proyecto Colectivo Ambiental del Plan Nacional de Desarrollo recientemente se formuló la Política Nacional de Humedales Interiores, la cual también se relaciona con el presente "Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: PARAMOS".

## 4. MARCO CONCEPTUAL

### 4.1 ECOSISTEMAS DE LA ALTA MONTAÑA

Según la FAO, las montañas son frágiles ecosistemas los cuales son globalmente importantes como fábricas del agua de la tierra, hábitats de rica diversidad biológica, lugares para la recreación y el turismo y áreas de un importante valor cultural. Las montañas proveen directamente alimento para un 10% de la humanidad, también proveen entre 30-60% del agua en zonas húmedas y más del 70-95% en ambientes semiáridos y áridos<sup>20</sup>. Aproximadamente el 11% de la superficie de la tierra se localiza en zonas montañosas por encima de los 2000 m.s.n.m<sup>21</sup>, porcentaje importante ya que allí se encuentran los nacimientos de los principales recursos hídricos del mundo.

El tema de las montañas se introdujo en el contexto internacional en el capítulo 13 de la Agenda 21 "Ordenación de ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña", sin embargo, en tal Agenda no se presentó una definición clara al respecto en cuanto a límites altitudinales; no obstante, se sabe que las grandes alturas o montañas tienen significados y usos diferentes. Su importancia radica en los bienes y servicios ambientales que ofrecen a las comunidades que de ellas y en ellas viven.

En la cordillera de los Andes, los procesos evolutivos determinaron la presencia de sistemas naturales de la alta montaña ecuatorial, los cuales por su especificidad geocológica y sus factores de localización, dieron origen a un conjunto de ecosistemas y paisajes insulares, delimitados altitudinalmente a partir de las selvas de vertiente. Bajo la expresión de alta montaña se agrupan entonces, "las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano Andino, o áreas de mayor levantamiento orogénico y por lo tanto de mayor energía disponible e inestabilidad real y potencial que se manifiesta en la transferencia de materiales hacia las áreas bajas, medias y periféricas"<sup>22</sup>.

Para el caso colombiano, en las culminaciones altitudinales de las montañas se encuentran los pisos bioclimáticos Glacial (nieves perpetuas, zonas nevadas o nivales), Páramo y Alto-andino, los cuales coinciden aproximadamente con los pisos morfogénicos de la alta montaña: glaciar, periglaciar, modelado glaciar heredado y montaña alto-andina inestable<sup>23</sup>. Según Rangel (2000)<sup>24</sup>, aunque el paisaje de la alta montaña es muy variado en cuanto al cubrimiento de la vegetación, a los patrones fitogeográficos y a las características corológicas y ecológicas de su biota, es factible reconocer las zonas o franjas de superpáramo, páramo propiamente dicho, subpáramo (páramo bajo) y alto andina.

En este Programa se enfatizará en los ecosistemas de Páramo (superpáramo, páramo propiamente dicho y subpáramo), sin desconocer sus relaciones con el bosque alto andino y las zonas nivales, los cuales también hacen parte de la alta montaña Colombiana.

---

<sup>20</sup> Mountain Forum Bulletin. Volume 3, issue 2. Septiembre de 2000

<sup>21</sup> Ives et.al, 1997

<sup>22</sup> Ideam (Subdirección de Geomorfología y Suelos) & Universidad Nacional de Colombia (Facultad de Ciencias Humanas, departamento de Geografía). 1996. Sistemas morfogénicos del territorio colombiano.

<sup>23</sup> Op. Cit. Ideam & Universidad Nacional de Colombia, 1996.

<sup>24</sup> La región paramuna y franja aledaña en Colombia en Rangel, O. 2000. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna.

#### 4.1.1 Ecosistemas de Páramo

En las cimas de la cordillera de los Andes, por encima del límite de los bosques altoandinos, se encuentra una de las formaciones vegetales más extraordinarias de Colombia: los *Páramos Andinos*. Este clima tropical frío, que se extiende desde el límite superior del bosque hasta el límite inferior de las nieves, ha dado origen a una variedad de organismos con adaptaciones asombrosas para tolerar las condiciones climáticas extremas y las marcadas diferencias diurnas y nocturnas.

Existen diferentes discernimientos y opiniones sobre la definición del páramo; para determinarla se han utilizado principalmente consideraciones biogeográficas y de cobertura de vegetación; está última es la más determinante.

Desde el punto de vista funcional (vegetación) y biogeográfico, Cuatrecasas J., hace más de cuarenta años, estableció que los páramos son extensas regiones desarboladas que coronan las sumidas de las cordilleras por encima del bosque andino, desde 3800 m.s.n.m (localmente 3200 m.s.n.m) y que pueden dividirse en los subpisos: subpáramo, páramo propiamente dicho y superpáramo<sup>25</sup>.

Sin embargo, los límites altitudinales en que se ubican estos ecosistemas en las cordilleras no se deben generalizar a nivel nacional, debido a la diversidad de geoformas y topografía que se presentan en los Andes. Además, es complejo definirlos sin llevar a cabo una verificación de campo. Así, la cordillera Central presenta una gran cantidad de volcanes y relieve abrupto de contrastes topográficos, donde los páramos se inician aproximadamente entre los 3000 y 3400 m.s.n.m., mientras la cordillera Oriental, considerada el centro de los páramos húmedos de los Andes, es de topografía ondulada, con presencia de páramos entre 3200 -3600 m.s.n.m<sup>26</sup>. En la cordillera Occidental las grandes áreas de páramo en su mayoría son escasas y pequeñas, sin embargo se presentan algunos páramos representativos, cuyos límites superiores alcanzan los 3960 y 4200 m.s.n.m.

Guhl (1982) describió que los páramos no son iguales aunque presentan características biofísicas comunes como los suelos ácidos, baja presión atmosférica, sequedad y humedad del aire, a la vez, bajas temperaturas con fuertes oscilaciones diurnas<sup>27</sup>.

Pombo et. al. (1989)<sup>28</sup>, consideró al páramo como una unidad ecológica de gran importancia para la regulación de los flujos de agua, pues debido a su constitución es capaz de retener en sus suelos hidromórficos grandes volúmenes de agua y controlar su flujo a través de las cuencas hidrográficas.

Según Rangel (2000)<sup>29</sup>, una definición integradora quizás pueda resumirse así: *"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"*.

---

<sup>25</sup> Cuatrecasas, 1958.

<sup>26</sup> van der Hammen, T. com.pers. 1996

<sup>27</sup> Guhl E. 1982

<sup>28</sup> Pombo, et. Al. 1989 en Geoingeniería-MMA. 1999. Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de Páramos, Sabanas, Zonas áridas y Humedales de agua dulce.

<sup>29</sup> Op. Cit, Rangel, 2000

Para el mismo autor<sup>30</sup>, Colombia a nivel de Latinoamérica es quizás uno de los países con mejor documentación sobre las comunidades vegetales de los páramos, definidas según la composición florística y rasgos ecológicos generales. Dominan fitocenosis cerradas como los matorrales con especies de Asteraceae y los bosques achaparrados con especies de *Polylepis* y, formaciones abiertas, que incluyen los frailejonales (*Espeletia*) y los pajonales con especies de *Calamagrostis*. Se encuentran también Pastizales, Prados, Turberas, Tremadales o agrupaciones de plantas vasculares en cojín, Chuscales, Rosetas con especies de *Puya*, y Rosetales bajos. En los ecosistemas de páramo se encuentra el 8% del total de endemismos de la flora nacional.

Menciona también Rangel<sup>31</sup>, que entre la fauna de invertebrados hay 131 especies de mariposas y 24 de simúlidos. Entre los vertebrados, los reptiles son el grupo con menor representación y el grupo más diversificado es el de las aves, seguido de los anfibios y mamíferos. Con algún riesgo de amenaza de extinción se encuentran mamíferos como: la marmosa (*Gracilinanus dryas*), el guache (*Nasuella olivacea*), la danta (*Tapirus pinchaque*), la guagua (*Dinomys branickii*), la boruga de páramo (*Agouti taczanowskii*), el leopardo (*Leopardus tigrinus*), el venado (*Mazama americana*, *Mazama rufina*), el ciervo (*Odocoileus virginianus*), y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*, *Pudu mephistophiles*, *Olallamys albicauda*, *Sturnira aratathomasi*).

La posición orográfica, junto con la intensidad y distribución de las precipitaciones condiciona la presencia de páramos atmosféricamente húmedos y páramos atmosféricamente secos<sup>32</sup>. Así mismo, hay presencia de un régimen isotérmico anual y variación térmica diaria por debajo de cero grados que produce heladas. Estos factores junto con las bajas temperaturas en el suelo y alta radiación solar son las principales limitantes ecológicas para la biodiversidad.

No obstante las drásticas condiciones mencionadas, los páramos no se encuentran deshabitados. Se sabe que en el periodo prehispánico fueron ocupados temporalmente por poblaciones aborígenes, quienes se adentraron siguiendo los ciclos rituales, alimentarios y reproductivos propios de la fauna asociada a estos ambientes; además integraron los páramos al manejo de la verticalidad de la montaña aprovechando los recursos naturales que brindaban los distintos pisos térmicos en diferentes ciclos temporales.

Posteriormente, la conquista y colonización española transformó y alteró la ocupación y las relaciones ancestrales con el páramo. A partir de esta época los páramos comenzaron a ser ocupados, intervenidos y transformados por poblaciones indígenas y por colonos, que impulsaron la pequeña propiedad privada, el valor de la familia y la importancia de los páramos para la producción económica; estos grupos se ubicaron en resguardos por encima de los 3000 m de altura.

La extensa transformación y degradación natural o antrópica del ecosistema paramuno ha provocado que sus comunidades vegetales típicas transgredan los límites altitudinales de distribución e invadan localidades anteriormente cubiertas con vegetación del bosque andino, especialmente debido a la deforestación acelerada,

---

<sup>30</sup> Rangel, O. 2000. Tipos de vegetación en Rangel, O. 2000. Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna

<sup>31</sup> Rangel, O. 2000. Fauna en Rangel, O. 2000. Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna

<sup>32</sup> Lauer, 1979; Cleef, 1981; Sturn & Rangel, 1985 en Geoingeniería-MMA. 1999. Identificación de Prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramos, sabanas, zonas áridas y humedales de agua dulce.

ocasionando el fenómeno que se ha llamado paramización<sup>33</sup>. Muchos de los páramos por cuya conservación se ha trabajado son en realidad áreas de bosque alto andino fuertemente deterioradas<sup>34</sup>.

#### 4.1.1.2 Extensión y Distribución

En Colombia se han realizado varias aproximaciones al conocimiento sobre la distribución y extensión del ecosistema paramuno. Rangel (2000)<sup>35</sup> menciona que los páramos colombianos abarcan aproximadamente el 2.6% de la superficie del país; el Instituto Alexander von Humboldt en el mapa general de Ecosistemas de Colombia (1998) menciona un total de 1'379.000 Ha de páramos en el territorio Nacional (figura 1), correspondientes al 1.3 % de la extensión del país<sup>36</sup>, y los resultados de Geoingeniería-MMA (1999)<sup>37</sup>, indican que la superficie de Páramos alcanza 1'443.425 Ha (correspondiente al 1.3% de la extensión continental del país), representada principalmente por páramos húmedos, los cuales comprenden el 89% del total de páramos colombianos (Tabla 4 y figura 2).

---

<sup>33</sup> Rangel, O. 2000. La región paramuna y la franja aledaña en Colombia en Rangel, O. 2000. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna

<sup>34</sup> Op. Cit. Salamanca & Camargo, 2000.

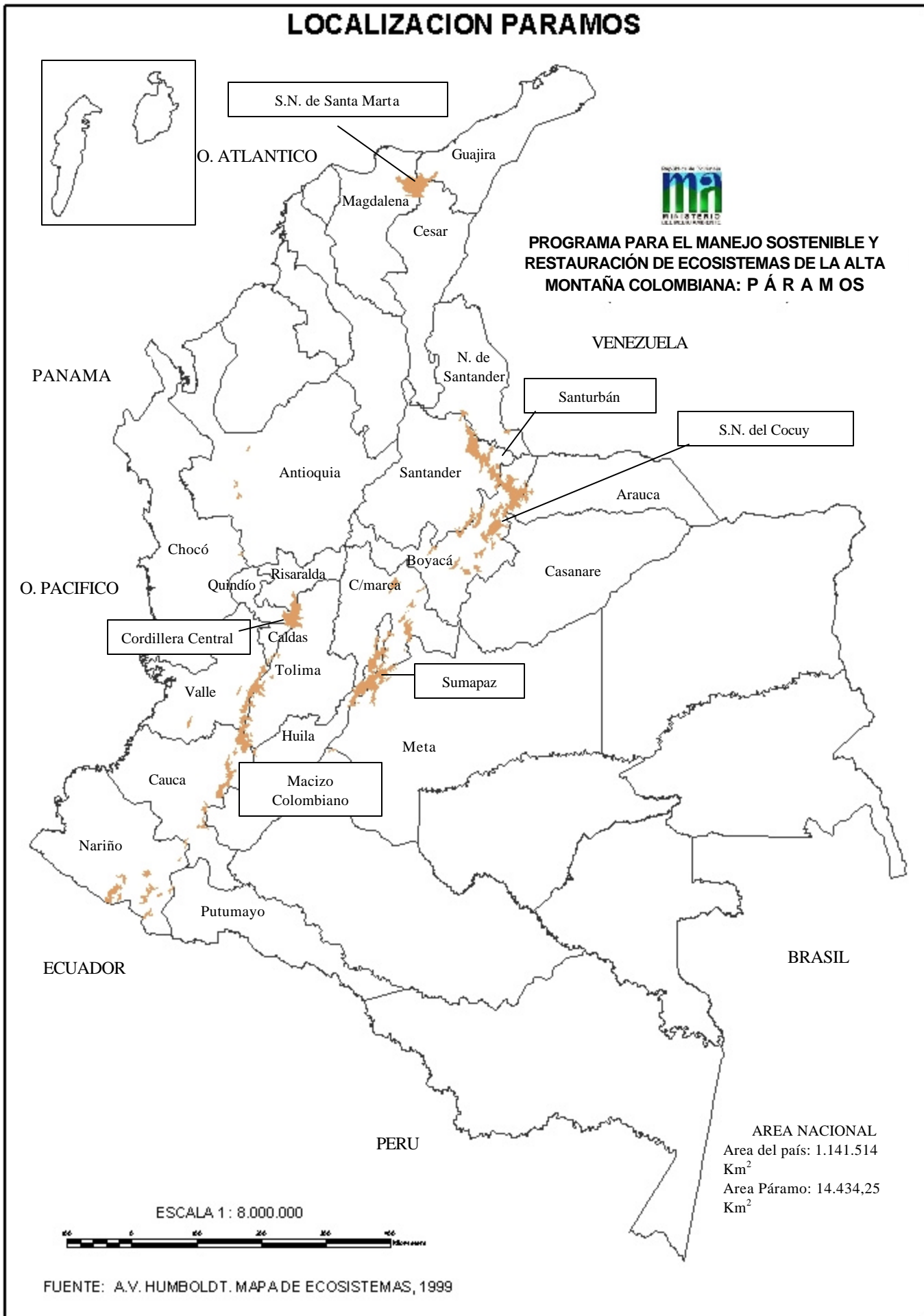
<sup>35</sup> Op. Cit. Rangel, 2000.

<sup>36</sup> Distribuido de la siguiente manera: Páramos húmedos: 1'231.500 Ha, Páramos Secos: 85.000 Ha y Superpáramos: 62.500 Ha.

<sup>37</sup> Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de Páramos, Sabanas, Zonas Áridas y Humedales de agua dulce. 1999. Consultoría contratada por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia.

Figura 1

# LOCALIZACION PARAMOS



PROGRAMA PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DE LA ALTA MONTAÑA COLOMBIANA: P Á R A M O S

AREA NACIONAL  
Area del país: 1.141.514 Km<sup>2</sup>  
Area Páramo: 14.434,25 Km<sup>2</sup>

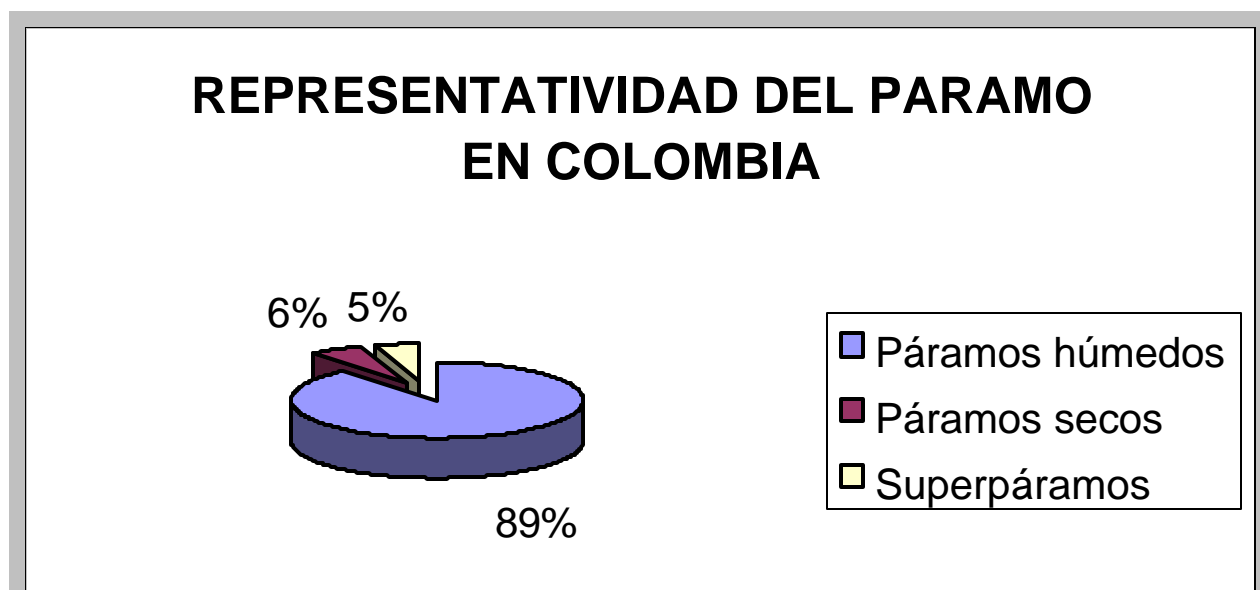
FUENTE: A.V. HUMBOLDT. MAPA DE ECOSISTEMAS, 1999

**Tabla 4. Representatividad del Ecosistema de Páramo en Colombia**

UNIDAD	CODIGO	EXTENSION	
		AREA (Ha)	%
PARAMOS HUMEDOS	19	1'291.425	89
PARAMOS SECOS	20	86.425	6
SUPERPARAMOS	21	65.575	5
<b>TOTAL</b>		1'443.425	1.3
EXTENSIÓN TOTAL DE COLOMBIA		114'151.400	100

Fuente: Geoingeniería-MMA, 1999

**Figura 2. Representatividad del páramo en Colombia**



Fuente: Geoingeniería-MMA, 1999

En cuanto a la distribución y representatividad del ecosistema de páramo por departamento, Boyacá se destaca con la mayor extensión del ecosistema en el país, alcanzando un 18.3% del total nacional, en su mayoría correspondiente a páramos húmedos. Le siguen en representatividad los departamentos de Cundinamarca (13.3%), Santander (9.4%), Cauca (8.1%), Tolima (7.9%), y Nariño (7.5%)<sup>38</sup>. En la figura 3 y anexo 1 se ilustra esta representatividad a nivel nacional.

En relación con la representatividad ecosistémica del páramo en las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's), sobresale CORPOBOYACA alcanzando un 17.9% del total nacional. Le siguen CORMACARENA (10.1%),

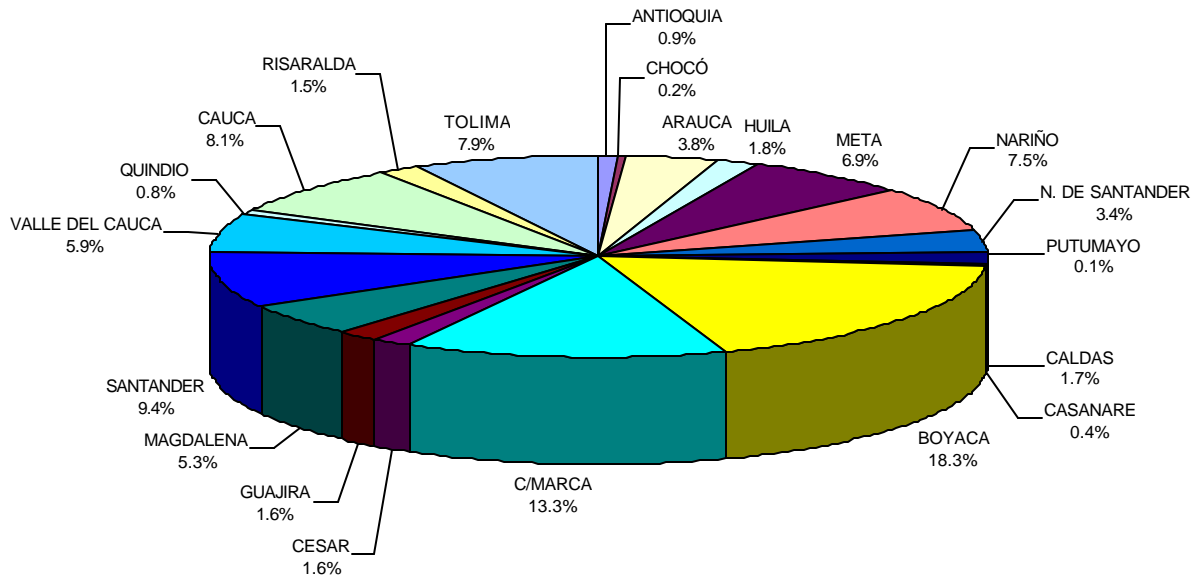
<sup>38</sup> Geoingeniería-MMA, 1999. Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramos, sabanas, zonas áridas y semiáridas y humedales de agua dulce.

CORPORINOQUIA (9.0%), CRC (8.1%), CORTOLIMA (7.8%), CORPONARIÑO (7.5%) y la CAS (6.8%)<sup>39</sup>. En la figura 4 y anexo 2 se ilustra la representatividad del Páramo en las CAR's.

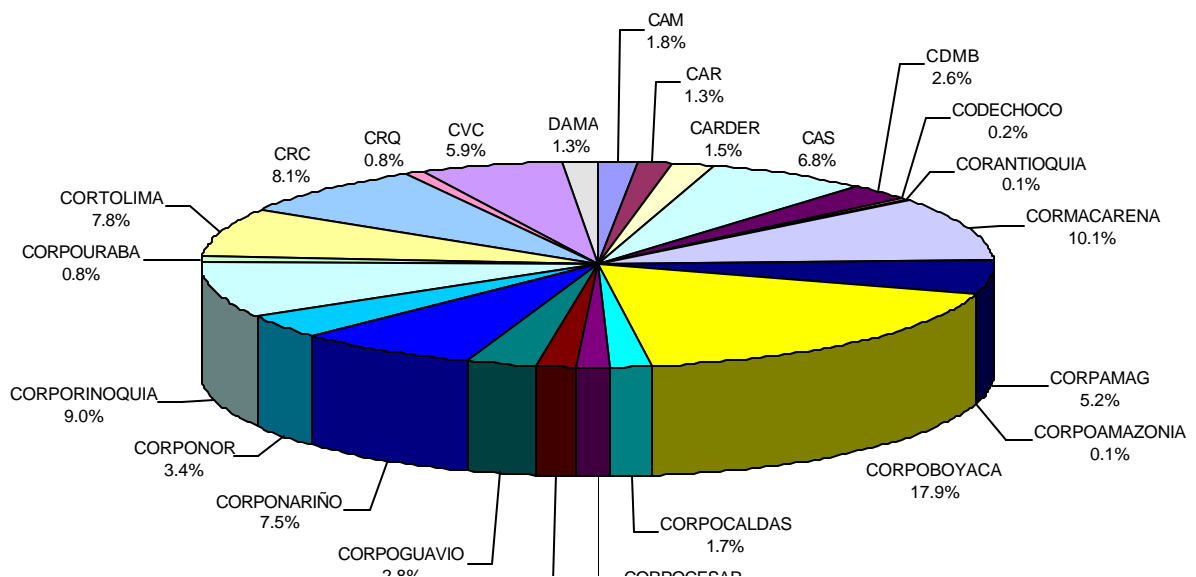
---

<sup>39</sup> Op.Cit, Geoingeniería-MMA, 1999

**FIGURA 3.**  
**Representatividad del Páramo en los Departamentos**  
 (Fuente: Geoingeniería-MMA, 1999)

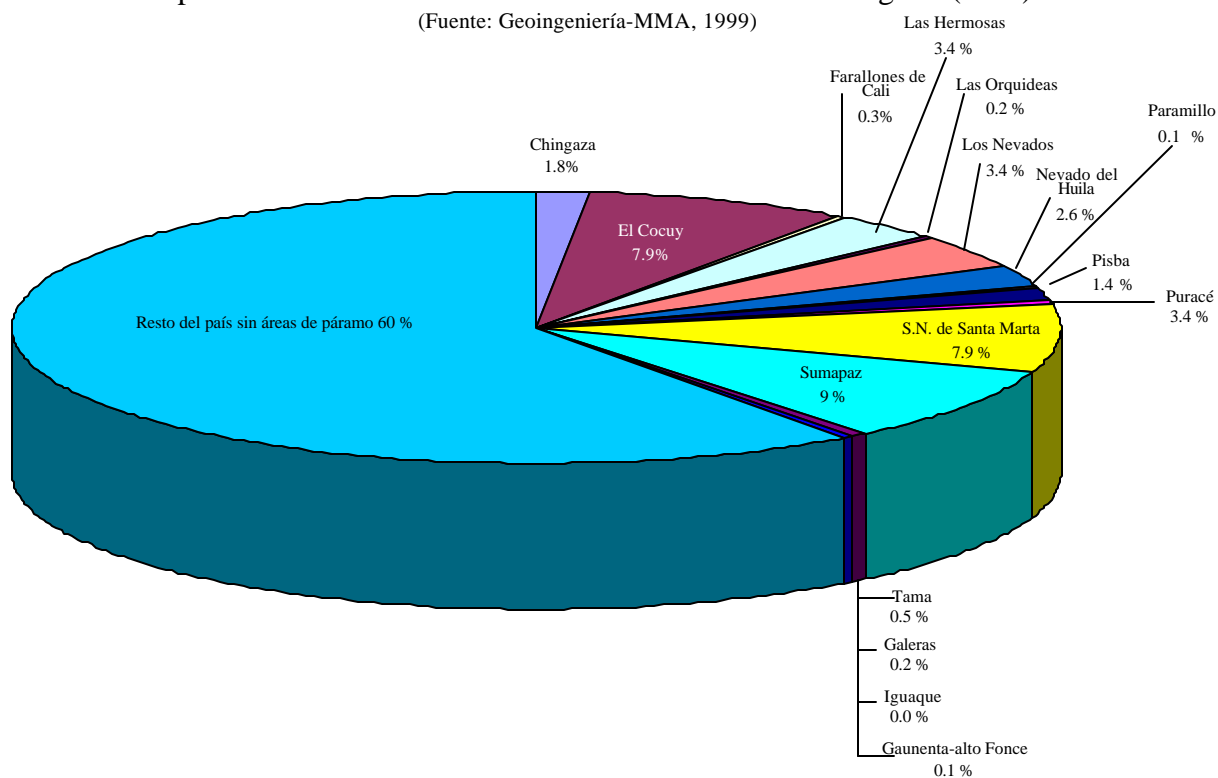


**FIGURA 4.**  
**Representatividad del Páramo en las CAR's**  
 (Fuente: Geoingeniería-MMA 1999)



En cuanto a las áreas naturales nacionales protegidas, por lo menos 16 unidades de conservación de las 45 establecidas en el país, tienen representatividad de ecosistemas de páramo y subpáramo. El cubrimiento de dichos ecosistemas bajo categorías de protección nacional alcanza aproximadamente el 39%. De este porcentaje, 9% se encuentra en Sumapaz, 7.9% en Cocuy y 7.9% en la Sierra Nevada de Santa Marta<sup>40</sup>. Ver figura 5 y anexo 3.

**FIGURA 5.**  
**Representatividad del Páramo en las Areas Nacionales Protegidas (ANP)**  
 (Fuente: Geoingeniería-MMA, 1999)



## 4.2 EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE Y RESTAURACION DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

<sup>40</sup> Ibid, 1999

Según el Convenio de Diversidad Biológica, el enfoque ecosistémico debe considerarse como una estrategia para el manejo de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de una manera justa y equitativa. Está dirigido a mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores. Esta es una meta guiada, basada en una visión de desarrollo colaborativo de desear condiciones futuras que integre los factores ecológicos, económicos y sociales, aplicada a un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos<sup>41</sup>.

El Enfoque o visión ecosistémica se basa en la aplicación de metodologías científicas apropiadas que tengan en cuenta los diferentes niveles de la organización biológica, así como de los procesos esenciales, funciones e interacciones entre los organismos y su medio ambiente. De igual manera reconoce que la especie humana, con su diversidad cultural es un componente integral de los ecosistemas<sup>42</sup>.

En relación con los ecosistemas de Páramo, este enfoque debe partir de reconocer el conjunto de relaciones y procesos ecológicos que en ellos intervienen, su potencial de diversidad biológica, cultural, de captación, almacenamiento y regulación hídrica, así como su limitada capacidad productiva, con el fin de compatibilizar las características propias de estos ecosistemas con el conjunto de deseos y aspiraciones de la sociedad en términos de la producción de bienes, servicios y valores que la sociedad manifiesta a través del reconocimiento y valoración de los mismos. La interacción de éstas dos dimensiones, conjuntamente con la dimensión económica y tecnológica permite definir un marco de referencia articulado y de consenso sobre el cual se proyecte la restauración y el manejo sostenible de los ecosistemas de páramo dentro de las políticas y planes ambientales.

El aprovechamiento y manejo de los ecosistemas de páramo requiere considerar las relaciones directas e indirectas entre el ecosistema y los agentes externos que influyen en la oferta y calidad de los recursos naturales asociados, para lo cual se necesita integrar y coordinar con otros intereses sectoriales su manejo sostenible, además, es importante considerar el conocimiento acumulado de comunidades locales, sean campesinos, indígenas o colonos.

Son doce los principios del enfoque o visión ecosistémica, que si bien no podrían catalogarse como novedosos, su relación y la forma en que se complementan las acciones que de ellos se deriven, seguramente serán la base de una gestión ambiental más acorde con las posibilidades de los sistemas naturales del páramo y los grupos humanos que allí habitan. Ellos son:

- Los objetivos del manejo de la tierra, el agua y de los recursos vivos son materia de elección social
- El manejo debe ser descentralizado al nivel apropiado más bajo
- Los administradores de ecosistemas deben considerar los efectos (actuales y potenciales) de sus actividades sobre ecosistemas adyacentes o de otros ecosistemas
- Es necesario reconocer las ganancias potenciales del manejo ecosistémico adecuado
- Es necesario tener en cuenta la conservación de la estructura y funcionamiento del ecosistema para mantener los servicios del mismo
- Los ecosistemas deben ser manejados dentro de los límites de su funcionamiento

---

<sup>41</sup> Tomado parcialmente de Interagency Task Force (1995) en CBD COP V, decisión V/6.

<sup>42</sup> Malawi (1998) en CBD COP5, decisión V/6.

- El enfoque ecosistémico debe ser aplicado a escalas apropiadas tanto espaciales como temporales
- Hay que reconocer las variaciones de las escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan los procesos ecosistémicos
- El manejo debe reconocer que el cambio es inevitable
- Debe buscar el balance apropiado entre la conservación y el uso de la diversidad biológica
- Deben considerarse todas las formas de información relevante, incluyendo el conocimiento científico, tradicional y local, las innovaciones y las prácticas
- Debe involucrar a todos los actores relevantes de la sociedad y de las disciplinas científicas.

Además, para la aplicación de estos principios se tienen en cuenta cinco puntos o guías operativas:

- Atención especial a las relaciones funcionales y a los procesos que se llevan a cabo en los ecosistemas
- Promoción del acceso equitativo y la distribución de los beneficios derivados de la biodiversidad y el uso de sus componentes
- Utilización de prácticas adaptativas de manejo
- Realización de acciones de manejo en escalas apropiadas
- Cooperación intersectorial

En esta medida, la aplicación de dicha estrategia implica tres aspectos fundamentales, a) la *función y estructura* de los ecosistemas y sus diferentes componentes naturales; b) la *organización social* de los grupos humanos y la *forma* como esta afecta la funcionalidad de los sistemas naturales y por último, c) *el esquema económico* que estos grupos sociales planteen para obtener beneficios específicos de un sistema natural. A partir del análisis de estos aspectos y en especial medida de las relaciones que en torno a ellos puedan existir, se podrán entonces plantear esquemas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

## 5. PRINCIPALES FUNCIONES Y UTILIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

### 5.1 FUNCIÓN NATURAL

La función natural de los páramos ha sido abordada por diferentes investigadores. Luteyn (1999)<sup>43</sup> enunció consideraciones de orden científico, ecológico y económico para la preservación de los ambientes paramunos. Van der Hammen (1997)<sup>44</sup> se refirió a los procesos de conversión y utilización de los recursos bióticos; Rangel (1989)<sup>45</sup> se refirió a la función natural de los páramos, comparó los tipos de manejo adecuado e inadecuado y destacó algunas recomendaciones que aún tienen validez<sup>46</sup>.

Los ecosistemas de la alta montaña paramuna tienen funciones culturales y económicas directamente ligadas a las funciones ecológicas y, a su vez, la conservación de las funciones ecológicas depende de las lógicas propias de las culturas de los grupos humanos que los habitan, sean campesinos, indígenas o colonos.

El páramo es un ecosistema donde elementos como la vegetación, el suelo y subsuelo, han desarrollado un gran potencial para interceptar, almacenar y regular el agua; la importancia de este ecosistema radica fundamentalmente entonces, en su capacidad para **interceptar y almacenar agua, y regular los flujos hídricos superficiales y subterráneos**; además, los páramos albergan una rica flora endémica y prestan servicios ambientales principalmente como cuencas abastecedoras de agua para consumo, actividades productivas e hidroenergéticas, así como áreas de influencia de los principales embalses, represas y estrellas hidrográficas.

### 5.2 UTILIZACIÓN

Según Correal & van der Hammen (1977)<sup>47</sup>, antiguamente los abrigos rocosos paramunos se utilizaron por las comunidades indígenas como medio de protección y resguardo durante travesías de caza. Las lagunas y lagos del páramo eran sitios de ceremonias religiosas y manifestaciones cosmológicas (pagamentos), y aún continúan siéndolo.

Rangel (2000)<sup>48</sup> menciona que actualmente, el uso antrópico del páramo ha llegado a límites alarmantes; entre las principales actividades que se derivan de sus recursos bióticos y físicos figuran:

- Leña como combustible y como cercas vivas
- Utilización de los pastos en techos de casas de campo

---

<sup>43</sup> En Rangel, O. 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna

<sup>44</sup> En Rangel, 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna

<sup>45</sup> Ibid, 2000

<sup>46</sup> Entre ellas se mencionan: declaración de la región de vida paramuna como un bien de la nación con finalidad social, esencialmente en lo relativo al recurso hídrico; protección especial a los depósitos de agua, lagos, lagunas, lagunetas y pantanos; restricción de las reservas hídricas en obras civiles; restricción máxima de la explotación de los recursos biológicos de la región y el establecimiento de ganadería intensiva con ovejas; fomento al trabajo de investigación científica; y utilización del paisaje paramuno con fines recreativos.

<sup>47</sup> En Rangel, 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna Ibid, 2000

<sup>48</sup> Ibid, 2000.

- Utilización de plantas nativas y forrajeras en la ganadería
- Desección de turberas para extender la agricultura
- Explotación comercial de turbas
- Utilización de los depósitos lacustres, lagos y lagunas en programas de generación eléctrica
- Explotación en exceso del recurso hídrico para consumo humano
- Implementación de programas de reforestación inapropiados
- Turismo mal dirigido
- Explotación del hielo
- Urbanización acelerada de cerros y apertura de carreteras

A estos usos también se deben sumar:

- Monocultivo de papa, en el cual la tumba y quema realizada para su establecimiento ha generado profundos cambios en la composición, estructura y dinámica de los ecosistemas de páramo.
- Ganadería extensiva y superextensiva, la cual es practicada principalmente con ganado vacuno y ovino y en menor proporción de equinos y caprinos.
- Minería de oro, carbón, gravas y calizas, la cual se desarrolla en diferentes niveles o intensidad ocasionando impactos ambientales sobre el suelo, aguas, biodiversidad, entre otros.
- Cultivos ilícitos: según la publicación de la Audiencia Especial Internacional sobre Medio Ambiente y Cultivos Ilícitos<sup>49</sup>, entre los años 1990 y 1992 el cultivo de la amapola aumentó en el país de cerca de 700 has, a 16.000 has, y entre 1992 y 1994 la cifra llegó a cerca de 20.000 has, afectando principalmente bosques alto andinos y páramos.
- Otros usos: regulación y abastecimiento del recurso hídrico, cacería, consumo local o en esquemas de mercadeo de especies promisorias como la boruga y el venado (piel, carne), extracción de materiales como los musgos, principalmente en Navidad, extracción selectiva de madera, albergue de importante diversidad de recursos biológicos a nivel de especies y genes, captura de CO<sub>2</sub>, almacenamiento de materia orgánica y nutrientes, recarga de acuíferos y regulación de ciclos hidrológicos, por ejemplo.
- Usos potenciales: se mencionan por ejemplo, la pesca comercial; la comercialización de plantas medicinales como la Viravira, Manzanilla dulce, Guaco, Arnica, Cineraria, Diente de León<sup>50</sup>, entre otras; el turismo ecológico; la educación y observación e investigación científica; la fotografía; 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 endémicos del páramo.

Según Geoingeniería-MMA (1999)<sup>51</sup>, los valores estratégicos del páramo pueden expresarse en términos de valores de uso directo, indirecto y, de no uso, según se refiera a usos extractivos y no extractivos; servicios

---

<sup>49</sup> junio del 2000

<sup>50</sup> Salamanca, B. 2000. Comercio y uso de plantas medicinales en Santafé de Bogotá. Sin publicar

<sup>51</sup> Op. Cit. 1999.

funcionales que indirectamente presta el ecosistema para el mantenimiento de la vida; o valores de opción y de existencia, respectivamente.

## 6. CRISIS DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

La crisis ambiental de la alta montaña ecuatorial tiene contextos históricos que la relacionan con las formas políticas y económicas que han regido y dominado en la conformación del Estado y de la Nación colombiana, entre ellas la dependencia política y cultural bajo la cual se asumieron modelos de pensamiento occidental y formas culturales y jurídicas europeas del Mediterráneo bajo el ordenamiento hispánico impuesto durante el período colonial. Le sigue, el auge de la colonización inglesa y los estilos o modelos de desarrollo surgidos durante el siglo XX y principalmente a partir de la postguerra (1945).

Según Molano (1999)<sup>52</sup>, de esta manera, el país vio desaparecer sus extensas selvas ecuatoriales de planicies o vertientes, permitió la ganaderización y la potrerización de aquellas selvas, incorporó un modelo urbano desconocido en su funcionalidad y su estructura y, acogió los modelos de la cultura agraria y pecuaria sobre los cuales se convirtió en un país rural. Así, las altas montañas andinas, entre otras, sufrieron estos procesos dentro de un desconocimiento marcado del medio ecuatorial en el que estaban insertas, poniendo en peligro el equilibrio entre la naturaleza y la sociedad.

Aunque no todos los páramos sufren la misma crisis con la misma intensidad, Molano (1999)<sup>53</sup> menciona en términos generales como características del proceso de intervención y alteración las siguientes: a) el avance ascendente de la colonización de vertiente; b) la falta de tierra para las comunidades locales; c) la tala de las selvas andinas superiores; d) el agresivo avance de la producción papera bajo la modalidad de monocultivo, siguiendo las recomendaciones de la revolución verde; e) la implementación de la producción ganadera de doble propósito; f) el impacto de las obras de ingeniería sobre la estabilidad y condiciones del ambiente paramuno; y g) la crisis ambiental de los ecosistemas de páramo como consecuencia del impacto ecológico de todas las acciones precedentes. A estas debe sumarse, la proliferación de los cultivos de amapola<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Molano, J. 1999. Docente excepcional Universidad Nacional de Colombia en "El páramo, ecosistema a proteger. Volumen II

<sup>53</sup> Ibid, 1999

<sup>54</sup> Según la publicación sobre la Audiencia Especial Internacional sobre Medio Ambiente y Cultivos Ilícitos (junio, 2000), la mayor densidad se encuentra ubicada en la Cordillera Central, en los departamentos de Cauca, Huila, Tolima, Valle y Nariño. En la cordillera Occidental, se ha extendido a los páramos que dividen aguas hacia la región del Pacífico, en la zona cafetera. Igual 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 del Perijá, en los Parques Nacionales Naturales de Puracé y Munchique, el Nevado del Huila y los Farallones al igual que los Resguardos indígenas de Motilona y Sierra Nevada.

Para Rangel (2000)<sup>55</sup>, en los ambientes de la alta montaña, la reducción de cobertura vegetal original se ha acelerado por la intervención antrópica. La zona limitrofe entre la vegetación arbórea (cerrada) y la herbácea (abierta) prácticamente ha desaparecido en algunas localidades porque las áreas originales se dedicaron al pastoreo o cultivo de la papa.

Es así que, en los páramos del sur de Nariño (Galeras y Azufral), extensas superficies están siendo utilizadas para procesos industriales de reforestación, actividades que interpretan equivocadamente las condiciones climáticas e históricas del ambiente de la alta montaña. En otros casos, como los páramos cercanos a Bogotá, puede haber utilización excesiva de macollas de *Calamagrostis effusa* para el techado de casas de campo.

Otro efecto negativo sobre la diversidad florística del páramo lo constituyen las quemaduras continuas. Las especies lábiles desaparecen del lugar; las de hábito leñoso difícilmente superan el efecto del fuego y con esta práctica lentamente se va homogeneizando la vegetación, al persistir solamente las especies agresivas que soportan la quema. La acción continua hace que los brotes de renuevo y especialmente las plántulas no logren cumplir su ciclo vital. Casos ilustrativos del fenómeno se tienen en la Sierra Nevada del Cocuy, donde las quemaduras y el pastoreo se reflejan en una disminución en la cobertura de las gramíneas macollosas, que tienen relación directa con una disminución en la productividad primaria<sup>56</sup>.

Vargas & Rivera (1990)<sup>57</sup> señalan también como factores que están acelerando la destrucción de los páramos en Colombia, los siguientes: quemaduras indiscriminadas, ganadería extensiva, erosión hídrica fuerte y alteración de los movimientos naturales del agua, sedimentación y eutrofización de las lagunas, corte de matorrales y bosques enanos para leña, extinción de fauna y flora nativas, pérdida de endemismos, desviación de las sucesiones naturales, pérdida del potencial de regeneración natural, explotación de minas, colonización acelerada, establecimiento de plantaciones forestales con especies exóticas como *Cupressus* y *Pinus*, y apertura de carreteras.

De otra parte, la desaparición de especies locales (algunas de ellas especies claves y representativas de este tipo de ecosistemas, importantes para procesos de dispersión y del último eslabón de la cadena alimentaria) ya sea por deterioro de hábitats o por cacería, así como la introducción y trasplante de especies exóticas, también se debe tener en cuenta.

Según información contenida en estudios preliminares y la suministrada por las CAR's<sup>58</sup>, las principales amenazas identificadas por ellas para los ecosistemas de páramo son las siguientes:

1. Quemaduras indiscriminadas
2. Sistemas de producción papa-pastos no apropiados al ecosistema
3. Ganadería extensiva
4. Minería en pequeña escala y sin control
5. Plantaciones forestales con especies exóticas

---

<sup>55</sup> Op. Cit. Rangel, 2000

<sup>56</sup> Hoofstede, 1995

<sup>57</sup> en Geoingeniería-MMA. 1999.

<sup>58</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

6. Turismo sin control
7. Infraestructura vial sin planeación
8. Pérdida de biodiversidad
9. No valoración de la biodiversidad
10. Pérdida de la regulación hídrica
11. No valoración de los recursos hidrológicos en el páramo
12. Presencia institucional reducida y poco apropiada
13. Concentración de población humana en cercanías al ecosistema
14. Migración de población humana

## 7. AREAS GEOGRÁFICAS PRIORITARIAS PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

La identificación de áreas prioritarias para la gestión ambiental en ecosistemas de páramo se puede realizar teniendo en cuenta diferentes criterios. Uno de ellos se relaciona con la **ubicación geográfica de los proyectos de inversión** adelantados por entidades públicas, privadas o particulares, con el fin de identificar las áreas geográficas hacia las que se ha dirigido la inversión, las que no han sido favorecidas aún, y las áreas hacia las que debería orientarse. Además, se podría conocer cuales han sido los temas recurrentes de tales proyectos en los últimos años e identificar los temas que aún no se han tenido en cuenta y que deberían ser prioritarios en los próximos diez años.

Otro criterio se relaciona con las **prioridades de gestión** definidas en la actualidad según los programas establecidos en el Proyecto Colectivo Ambiental, las cuales se determinaron teniendo en cuenta las denominadas ecorregiones estratégicas y las “regiones de concertación SINA”. Bajo este último criterio sobresalen como prioritarias las regiones: Caribe Nororiental, Andina Centro-Occidental, Andina Central, Surandina, Andina Nororiental y Piedemonte Orinocense (Tabla 5).

**Tabla 5. Regiones prioritarias con ecosistemas de páramo, según las “regiones de concertación SINA”**

REGIÓN	PRIORIDAD		
	ALTA	MEDIA	BAJA

CARIBE NORORIENTAL (Corpomag, Corpocesar, Corpoguajira)	X		
CARIBE OCCIDENTAL (Cormagdalena, Corpourabá)			X
PACIFICO (Codechocó, Corponariño, CRC, Corpourabá, CVC)			X
ANDINA NOROCCIDENTAL (Corantioquia, Corpourabá, Cornare)		X	
ANDINA CENTRO-OCCIDENTAL (Carder, CRQ, Corpocaldas)	X		
ANDINA CENTRAL (Corpoboyacá, Corpochivor, DAMA, CAR, Corpoguavio)	X		
SURANDINA (CVC, CRC, Corponariño, DAGMA, Corpoamazonia)	X		
TOLIMA GRANDE (CAM, Cormagdalena, CAR, Cortolima)		X	
ANDINA NORORIENTAL (CDMB, Corpocesar, CAS, Corponor)	X		
PIEDEMONTES ORINOCENSE (Corporinoquia, Cormacarena, Corpoboyacá, CAR, Corpoguavio, Corpochivor)	X		
ORINOQUIA (Corporinoquia)			X
PIEDEMONTES AMAZÓNICO (Corpoamazonia, Cormacarena, CAM)			X

Fuente: Dirección General de Planeación del Ministerio del Medio Ambiente. Enero, 2001

Las **causas de degradación** son otro criterio que se puede tener en cuenta. Según Geoingeniería-MMA (1999)<sup>59</sup>, con base en un diagnóstico elaborado con información secundaria y el conocimiento de diferentes profesionales, se obtuvo resultados que sirven como un instrumento “para jerarquizar las causas de degradación sobre las cuales se deben concentrar los esfuerzos para la identificación de prioridades”. Los resultados de este análisis indican como áreas prioritarias para la gestión: el Macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y las cordilleras Oriental y Central, principalmente (tabla 6).

**Tabla 6. Areas con ecosistemas de páramo prioritarias según causas de degradación**

CAUSAS DE DEGRADACIÓN	CORDILLERAS			MAC. COLOM.	S. N. S. MARTA
	ORIENT	CENTR	OCCID		
Sistemas de producción de papa y pastos no apropiada	X	X	X	X	
Quemas indiscriminadas y ganadería extensiva	X	X	X	X	X
Infraestructura vial sin planeación	X			X	
Pérdida de regulación hídrica	X	X		X	
Plantaciones forestales con especies exóticas	X	X			
Turismo sin control	X	X			
Minería a pequeña escala sin control	X				
Concentración de población en cercanías	X				

Fuente: Adaptado de Geoingeniería-MMA, 1999

En cuanto a las **unidades de conservación**, el Instituto Alexander von Humboldt identificó áreas prioritarias para el desarrollo de inventarios y la definición de unidades de conservación en Colombia. Este trabajo se centró en criterios para la determinación de sitios de interés y actualización e intercambio de información biogeográfica sobre grupos taxonómicos seleccionados, confrontando los sitios elegidos con los establecidos por el Inderena

<sup>59</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

en 1976 y priorizando las áreas seleccionadas con base en criterios como: importancia biológica, conocimiento sobre biodiversidad y estado de conservación y amenaza.

De esta manera, la vertiente oriental de la Cordillera Oriental fue señalada como un área prioritaria para la realización de inventarios y la definición de unidades de conservación, en virtud del alto nivel de riqueza biológica y endemismo, así como por el grado de amenaza de los ecosistemas andinos presentes en dicha cordillera.

Otros criterios que pueden considerarse para identificar áreas prioritarias son los aspectos **socioeconómicos y culturales**, así como la **valoración económica**. Según el primero de ellos, serían prioritarios: el Macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Sierra Nevada del Cocuy. En cuanto a la valoración económica, esta información es aún bastante preliminar en el país.

Según el **Plan Nacional de Desarrollo Forestal**<sup>60</sup>, las recomendaciones para priorizar la gestión ambiental en los bosques o selvas andinas o bosques montanos<sup>61</sup> y por ende en el Subpáramo, se dirigen a la conservación de lo que aún queda tanto en áreas protegidas como fuera de ellas a través de la consolidación de los corredores biológicos.

Es importante conservar también parches de bosques, incluso árboles aislados pues representan la única fuente de semillas para programas de reforestación y restauración con especies nativas. Se requiere además establecer un monitoreo sobre procesos de deforestación y especialmente de regeneración de los bosques, centrándose en el desarrollo de programas y proyectos en zonas definidas por estructuras y dinámicas naturales biológicas más que administrativas.

## 8. SUBPROGRAMAS

El manejo sostenible y restauración de los ecosistemas de páramo se adelantará durante los próximos diez años a partir de la ejecución de los siguientes cuatro subprogramas. En el anexo cuatro se presenta una síntesis de cada uno de ellos.

### 8.1 GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y SOCIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE LA ECOLOGÍA, LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y EL CONTEXTO SOCIOCULTURAL DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

---

<sup>60</sup> Aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en diciembre de 2000.

<sup>61</sup> Los cuales tienen una estrecha relación con los ecosistemas de subpáramo

Con la ejecución de este Subprograma se pretende que la Academia, las ONG's, la comunidad en general, los Entes Territoriales, y el Sector Público y Privado, entre otros, logren generar conocimiento para la obtención de una línea base en todos los niveles de la organización biológica, 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.

## Contexto

A nivel internacional, la capacidad de investigación científica del país es muy baja. El 94% de los científicos pertenecen a países desarrollados; 1% son latinoamericanos y de estos, 1% son colombianos.

Colombia no obstante que ha identificado factores limitantes para el desarrollo científico y tecnológico, viene haciendo grandes esfuerzos por impulsar la ciencia y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, 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 humano<sup>62</sup>.

La Ley 29 de 1990 de ciencia y tecnología ha permitido algunos avances en este campo, 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.

Según el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), falta información y conocimientos sobre la diversidad biológica a nivel de ecosistemas, especies y genes; es urgente reconocer que en la biodiversidad está la posibilidad de lograr el desarrollo sostenible del país<sup>63</sup>, y desarrollar capacidades científicas, técnicas e institucionales para entenderla, de forma tal que permita planificar y aplicar las medidas adecuadas. El Clearing House\_Mechanism (CHM) o Mecanismo de Facilitación (MF) podría llegar a ser un buen instrumento para promover y facilitar la cooperación científica y técnica a escala mundial.

Colombia, a nivel regional, posee la zona más importante de páramos, tanto por superficie como por diversidad<sup>64</sup>, sin embargo, la cordillera occidental es una de las menos estudiadas y donde existen menos colecciones biológicas<sup>65</sup>. Las altas montañas de las cordilleras y macizos aislados son muy vulnerables al desequilibrio ecológico provocado por factores humanos y naturales, al mismo tiempo son una de las zonas más sensibles a los cambios climáticos de la atmósfera; por esta razón es indispensable contar con información específica sobre la ecología, el estado de conservación o degradación de los ecosistemas, el potencial de recursos naturales presentes, las actividades socioeconómicas que allí se realizan y el impacto que ocasionan, así como su vulnerabilidad al cambio climático, principalmente.

Según el Instituto A.von Humboldt, el conocimiento sobre la fauna paramuna es todavía limitado, con excepción de ciertos grupos como aves, anfibios y mamíferos, de los cuales, no obstante, aún hacen falta estudios

---

<sup>62</sup> Instituto A.von Humboldt. 1998. 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.

<sup>63</sup> Op. Cit. I.A.von Humboldt, 1998. Tomo III.

<sup>64</sup> I.A. von Humboldt. 1998. Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Tomo I: Diversidad Biológica.

<sup>65</sup> Op.Cit. I.A.von Humboldt, 1998. Tomo I

detallados, así como sobre el conocimiento de su diversidad, en especial en grupos como los artrópodos<sup>66</sup>. En cuanto a insectos, como las mariposas, también se desconocen detalles sobre patrones de distribución y diversificación de las especies, las cuales, al aumentar la altitud disminuyen en número de individuos pero aumentan en el porcentaje de especies endémicas.

Los ecosistemas de páramo son el centro de importantes endemismos. El número de géneros endémicos de flora en el páramo colombiano es del orden de unos 25 (8% del total nacional), sobresaliendo en número de géneros y especies la Cordillera Oriental, la cual es sin duda la región de mayor importancia desde el punto de vista de la formación y evolución de la flora de páramo y por ende de la fauna. La fauna de los suelos de páramo es muy rica en especies, por lo cual se presume que exista un endemismo muy pronunciado. Aunque se ha coleccionado bastante material, las determinaciones son en general a nivel de grupo, buena parte de la mesofauna del suelo aún es desconocida.

El páramo es un ecosistema en donde todos sus elementos, principalmente la vegetación y el suelo, han desarrollado gran potencialidad para interceptar y almacenar agua. Los páramos aportan al país buena parte del agua potable, pues muchos de los ríos tienen sus cabeceras en ellos. Los páramos poseen una serie de características que les confieren una importante función hídrica: son zonas de clima frío, lo cual significa una evapotranspiración<sup>67</sup> y evaporación mucho menor que en altitudes menores; se encuentran zonas de condensación cerca al límite altitudinal del bosque; las plantas usan menos agua a menores alturas; el fenómeno de nieblas es frecuente, y se mantiene baja la evaporación.

Los suelos húmicos, las *turberas* y *pantanos*<sup>68</sup> de los páramos tienen capacidad de recibir y almacenar una importante cantidad de agua, que pueden liberar gradualmente a las quebradas, los ríos, las lagunas y hacia el subsuelo (acuíferos). En este sentido, se comportan como enormes esponjas fundamentales para la recarga de acuíferos asociados a las zonas de páramo.

A nivel mundial, aproximadamente el 98% del agua dulce utilizable se encuentra almacenada en las rocas del subsuelo, lo cual constituye la gran reserva de agua de la tierra y por supuesto de Colombia. La función de los acuíferos presentes en los ecosistemas de páramo, junto con la de los demás componentes de dichos ecosistemas es la de regular el recurso hídrico ya que las rocas con características permeables y porosas, desde el punto de vista hidrogeológico, almacenan y permiten el flujo del agua. Teniendo en cuenta que buena parte de la regulación hídrica en estas áreas la realizan las rocas del subsuelo, todas las actividades que se definan para la conservación y manejo de suelos contribuirán a la protección de los acuíferos presentes.

Los ecosistemas de páramo también son un centro de diversidad étnica y cultural. Entre las comunidades, los conocimientos tradicionales se encuentran inmersos en un todo íntimamente relacionado con la cosmovisión y las formas de apropiación y manejo territorial<sup>69</sup>. Para la mayoría de ellas las partes más altas de las montañas y los ecosistemas de páramo son lugares sagrados.

---

<sup>66</sup> Op.Cit. I.A.von Humboldt, 1998. Tomo I.

<sup>67</sup> Pérdida de agua del suelo por evaporación en la superficie y por transpiración de las plantas

<sup>68</sup> Tipos de ecosistemas de páramo, clasificados como humedales según la Convención RAMSAR

<sup>69</sup> Recuperación y divulgación de conocimientos y prácticas tradicionales en A.von Humboldt.1998. Informe Nacional sobre el estado de la Biodiversidad en Colombia (1997). Tomo III.

En Colombia hasta hace poco, gran parte de las investigaciones sobre conocimiento tradicional se focalizaban en los pueblos indígenas; tan solo la etnomedicina había asumido el conocimiento popular en algunas sociedades campesinas y negras, sobresaliendo el conocimiento sobre las plantas medicinales. Actualmente, entre 100 y 243 especies silvestres con categoría de medicinales y aromáticas son vendidas en el mercado informal (plazas de mercado). La flora silvestre de más alta distribución en el comercio se encuentra en ecosistemas transformados; le sigue en importancia plantas silvestres arbustivas de ecosistemas en peligro como el bosque alto-andino, subpáramo, superpáramo, y nevados, las cuales presentan nivel de riesgo, de no controlarse el volumen comercializado en la actualidad<sup>70</sup>.

En cuanto a la socialización de la información, es una tarea difícil de realizar en forma efectiva (eficiente y eficaz) sin surtir la etapa de generación de conocimiento y sin contar con un sistema adecuado para la captura de datos; por lo tanto y teniendo en cuenta que se trata de adelantar procesos de investigación con participación de las comunidades, tanto en su ejecución como en los beneficios de la información resultante, es necesario involucrarlas desde el inicio y habilitar espacios informativos, de intercambio de experiencias y de educación ambiental para que las comunidades y el sector público y privado en general apropien los proyectos y el conocimiento generado. Así mismo, se debe garantizar la captura adecuada de información y su difusión a nivel local, regional y nacional, para orientar y facilitar a los usuarios la reflexión sobre las potencialidades de dicho conocimiento y sobre las posibilidades de incorporarlo en sus prácticas cotidianas.

## Meta

### **1. *Generar conocimiento para la obtención de una línea base en todos los niveles de la organización biológica (ecosistemas, especies y genes).***

#### Acciones

- Articulación mediante alianzas estratégicas entre las entidades del SINA y diferentes centros de investigación para adelantar conjuntamente programas de investigación y de participación comunitaria relacionados con los ecosistemas de páramo.

Algunos actores: MMA, UAESPNN, CAR's, Institutos y Centros de Investigación, ONG's, Red de formación Ambiental, comunidad

- Desarrollo e implementación con la comunidad, de métodos para cuantificar los beneficios de la conservación de los ecosistemas de páramo en proyectos de conservación in situ (áreas protegidas), aplicando herramientas de economía ambiental.

Algunos actores: Comunidad, UAESPNN, Institutos y Centros de Investigación, CAR's, MMA.

- Investigación sobre los vacíos del conocimiento en términos de estudios detallados de caracterización ecológica y económica, así como del estado de amenaza (deterioro) y funcionamiento de los ecosistemas de páramo.

Algunos actores: Comunidad, Institutos y Centros de Investigación, CAR's, ONG's, UEASPNN, MMA.

- Realización de investigaciones relacionadas con el potencial de los ecosistemas naturales de páramo para fijar carbono, mediante el trabajo conjunto y coordinado del sector privado y público.

Algunos actores: Institutos y Centros de Investigación especialmente IDEAM y A. von Humboldt, CAR's, UAESPNN, MMA., ONG's

---

<sup>70</sup> Op. Cit, Salamanca, 2000.

- Desarrollo de investigaciones sobre balance hídrico en las zonas nivales, páramos y ecosistemas asociados para determinar el volumen de agua de reserva y el aporte a las cuencas hidrográficas, así como también el monitoreo de la pérdida de masas glaciares y su incidencia a nivel regional.

Algunos actores: Institutos y Centros de Investigación especialmente IDEAM e INGEOMINAS, ONG's, CAR's, UAESPNN, MMA.

- Realización de estudios piloto que permitan identificar, caracterizar y evaluar el estado y capacidad de retención de los acuíferos y del suelo en la alta montaña, que contribuyan al conocimiento sobre la influencia de las relaciones de usos del suelo-clima-cobertura vegetal en dicha capacidad de retención.

Algunos actores: , Institutos y Centros de Investigación especialmente IDEAM e INGEOMINAS, CAR's, Planeación Nacional, MMA, UAESPNN.

- Conformación de un Comité de Investigadores en páramos e integración al Comité Nacional de Investigación para garantizar la ejecución de procesos investigativos homologados en los ecosistemas de páramo y el reconocimiento a grupos de investigadores relacionados.

Algunos actores: Institutos y Centros de Investigación, Ministerios, COLCIENCIAS, CAR's, ONG's , MMA.

- Inventario y caracterización de los ecosistemas de páramo.

Algunos actores: Institutos y Centros de Investigación especialmente A.von Humboldt e IDEAM, CAR's, ONG's , MMA, UAESPNN.

## **Meta**

- 2. Desarrollar e implementar sistemas estandarizados de captura y almacenamiento de información ecológica, ambiental, socioeconómica y cultural de los ecosistemas de páramo, y relacionarlos con el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC.***

## **Acciones**

- Establecimiento y consolidación de redes regionales piloto y de estaciones climáticas completas que permitan tener datos y monitoreo sobre balances hidrológicos de los ecosistemas de páramo y su comportamiento en relación con el cambio climático local y global.

Algunos actores: IDEAM, UAESPNN, CAR'S, Entidades Territoriales, MMA.

- Diseño de sistemas de almacenamiento de información sobre los estudios adelantados en los ecosistemas de páramo a partir del desarrollo de sistemas de captura de información.

Algunos actores: IDEAM, DANE, IGAC, MMA, UAESPNN, CAR'S, Entidades Territoriales

## **Meta**

- 3. Establecer una estrategia de comunicación para socializar, retroalimentar e incrementar el conocimiento sobre la importancia y funciones de los ecosistemas de páramo.***

## **Acciones**

- Implementación de mecanismos de comunicación adecuados, según el grupo objetivo, y de una red de información para optimizar el acceso, consulta y retroalimentación de información sobre ecosistemas de páramo, investigadores e instituciones involucradas.

Algunos actores: Red de Formación Ambiental, CAR's, Comunidades locales, Entidades Territoriales, Mineducación, MMA, UAESPNN

- Coordinación con las instituciones relacionadas con la recuperación y conservación de los conocimientos y prácticas tradicionales de las comunidades asentadas en los ecosistemas de páramo, para identificar y adelantar acciones conjuntas.

Algunos actores: Minambiente, UEASPNN, CAR's, Entes Territoriales, Comunidad, Red de formación Ambiental, Mineducación, Institutos y Centros de Investigación

- Conocimiento y valoración de las características de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de páramo, mediante un programa de comunicación estratégica formal y no formal.

Algunos actores: Mineducación, Red de formación ambiental, Entes Territoriales, Comunidad local, UAESPNN, CAR's, MMA, Institutos y Centros de Investigación

- Acompañamiento a los proyectos educativos ambientales escolares (PRAES) que se llevan a cabo en los municipios con ecosistemas de páramo para garantizar la inclusión del tema de páramos en dichos proyectos educativos y su divulgación en la región.

Algunos actores: Mineducación, MMA, UAESPNN, CAR's, Entes Territoriales, Comunidad, Red de formación Ambiental

## **8.2 PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO COMO FACTOR BÁSICO PARA AVANZAR HACIA EL MANEJO ECOSISTÉMICO SOSTENIBLE**

Con la ejecución de este Subprograma se pretende que los Entes Territoriales, el Sector Público y Privado, la Academia, las ONG's y la comunidad en general, entre otros, logren 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.

### **Contexto**

Las consideraciones internacionales sobre la planificación ambiental para un Desarrollo Sustentable de Montañas, determinan que la misma es un desafío político donde debe integrarse el medio ambiente y su dinámica evolutiva a fin de garantizar entre otras, la calidad de vida y un mínimo de impacto ambiental, las inversiones públicas y privadas, y dirimir el conflicto entre fines de conservación y metas de desarrollo socioeconómico<sup>71</sup>.

Se han logrado acuerdos para determinar que la planificación ambiental regional debe ser un proceso participativo, cooperativo y flexible, basado en el principio de las enseñanzas derivadas de experiencias anteriores,

---

<sup>71</sup> III Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable de Montañas. Editores Sarmiento, F., Hidalgo, J. 1999. Asociación de Montañas Andinas (AMA). Centro de Estudios Latinoamericanos y Caribeños (CLACS), Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas (CEPEIGE). Quito, Ecuador

en principios de reducción de pobreza, enfoques de género y sostenibilidad ecológica. Los propósitos y proyecciones en la planificación y zonificación en ecosistemas de montaña deben ir integrados con el manejo de los recursos naturales en consonancia con las necesidades de la comunidad, las inversiones en sectores prioritarios y la diversificación productiva que permita la promoción de otras actividades a pequeña escala y propias de la región. Todo esto bajo un enfoque biológico y ecológico como alternativa y complemento de otras medidas técnicas.

La Constitución Política de 1991, consideró el proceso de ordenamiento territorial como política de Estado y un instrumento de Planificación; en dicho proceso planificativo, el ordenamiento ambiental del territorio<sup>72</sup> es un componente fundamental, ineludible e indisociable<sup>73</sup>.

El punto de contacto de los procesos de ordenamiento territorial y ordenamiento ambiental del territorio está en la planificación del uso del territorio, como factor básico para avanzar hacia el desarrollo sostenible<sup>74</sup>. El territorio entonces, se constituye en el elemento integrador y estructurante de los objetivos y políticas públicas, al igual que de la acción y gestión que sobre él ejercen los actores sociales y económicos, quienes con sus dinámicas configuran y reconfiguran los espacios geográficos de la nación<sup>75</sup>.

En Colombia, a partir de la expedición de la Ley 388 de 1997 "Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989 y la Ley 3ª de 1991" y se dictan otras disposiciones, se consolida el proceso de ordenamiento ambiental del territorio, a través de la formulación de los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial. En la actualidad, de un total de 1088 municipios que están elaborando sus respectivos Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial, 463 han sido aprobados por las Corporaciones Autónomas Regionales y 268 aprobados por los Consejos Municipales<sup>76</sup>. En dichos Planes o Esquemas, la inclusión de la visión o enfoque ecosistémico es fundamental dado que se trata de una estrategia para la conservación y uso sostenible de la tierra, el hombre y los recursos naturales de una manera equitativa<sup>77</sup>.

Es necesario además, la profundización en el análisis de la oferta-demanda ambiental de los ecosistemas de alta montaña, el cual para los procesos de ordenamiento incorpora como mínimo, la identificación y caracterización de los ecosistemas, la identificación y análisis de los sistemas de asentamientos humanos presentes, de los enclaves industriales, mineros y agroindustriales, de los sistemas de producción y servicios ambientales (como los recursos hídricos) y especialmente de las áreas de conservación. Esta información se está generando actualmente por los Municipios, Corporaciones Autónomas Regionales e Institutos de Investigación, con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente a través de la Dirección de Ordenamiento Ambiental del Territorio.

Es importante tener en cuenta en el ordenamiento territorial que la precaria situación socioeconómica de la población asentada en las partes más altas de las montañas contrasta con la situación que se vive en las planicies, por lo tanto, la población de la alta montaña requiere de una gestión para el ordenamiento ambiental

---

<sup>72</sup> Función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los Recursos Naturales de la Nación a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible (Ley 99/93).

<sup>73</sup> DNP y otros, 1996 en MMA, 1998. Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio

<sup>74</sup> Andrade, A, 1996 en MMA, 1998. Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio

<sup>75</sup> MMA. 1998. Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio

<sup>76</sup> Información suministrada por la Dirección de Ordenamiento Ambiental Territorial- Minambiente. Febrero de 2001.

<sup>77</sup> Convenio de Diversidad Biológica, 2000. Enfoque por ecosistemas.

realmente "integral", lo que implica que en las metodologías de planificación y ordenamiento se debe abarcar en lo posible todas las metas biofísicas, económicas, sociales-históricas y humanas pertinentes; además ellas se deben centrar en el desarrollo de programas, proyectos, obras y actividades en zonas definidas por estructuras y dinámicas naturales biológicas más que administrativas.

En los últimos años, algunas CAR's han formulado Planes de Manejo de los ecosistemas de páramo y otras tantas han iniciado recientemente, por lo cual, se hace necesario continuar con este proceso de formulación de propuestas de ordenamiento con base en la aptitud ecológica de cada uno de los ecosistemas e iniciar la implementación de dichos Planes de manejo en las CAR's que ya cuentan con ellos.

En la normatividad actual existen Areas de manejo especial, Reservas de la sociedad civil, Distritos de manejo integrado, Parques nacionales naturales<sup>78</sup>, entre otros, pero es necesario pensar en nuevas fórmulas que permitan consolidar los procesos de planificación ambiental en curso. El Instituto Alexander von Humboldt (1997)<sup>79</sup> plantea que es indispensable establecer los mecanismos necesarios para proteger los páramos; esto implica "asignar una categoría especial a los páramos, que permita tomar medidas tendientes a su conservación ...". Las Reservas de la Biósfera podrían llegar a ser un buen ejemplo y permitirían además, que las áreas de páramo fueran reconocidas mundialmente como áreas de conservación.

En la planificación de ecosistemas de páramo también es conveniente incluir información sobre las geomenazas 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. De esta manera, a mediano y largo plazo se conseguirá la capacitación de individuos e instituciones, el fortalecimiento de la capacidad científica de las regiones del país, la reducción de desastres por fenómenos geológicos, la mejora en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial, y la disminución de las pérdidas económicas para el país, como consecuencia de estos factores.

La información prioritaria requerida normalmente que ayuda a resolver tópicos problemáticos comprende el análisis catastral o de propiedad de predios y límites jurisdiccionales. La topografía y cartografía a escala 1:10.000 es fundamental si se trata de definir por ejemplo, límites de los ecosistemas, tenencia de tierras, titulación de predios, uso de áreas de recarga de acuíferos, desarrollo de infraestructura, entre otros. La cartografía que se produzca en el proceso de planificación será una herramienta de gran utilidad para la gestión integral de cuencas y ecosistemas de la alta montaña.

Por esta razón es importante iniciar esfuerzos para que en el proceso de Ordenamiento Ambiental Territorial de la alta montaña paramuna se cuente con una cartografía a escala adecuada que permita tanto a las autoridades ambientales como a las entidades de planificación pública y privada mejorar la toma de decisiones de tipo ambiental.

## Meta

---

<sup>78</sup> Actualmente, en por lo menos 16 de las 45 unidades de conservación de la Unidad de Parques Nacionales se encuentran ecosistemas de alta montaña de páramo y bosque alto andino, pero aún no se conoce su real extensión ni se han adelantado procesos de zonificación y ordenamiento en la totalidad de los Parques Naturales.

<sup>79</sup> Primer Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. 1997

**1. Consolidar procesos de Planificación Ambiental a partir de la inclusión de la visión o enfoque ecosistémico en los Planes o Esquemas de Ordenamiento del Territorio de los Entes Territoriales con ecosistemas de páramo y de la formulación e implementación de Planes de Manejo Integral de los ecosistemas de páramo especialmente en las "regiones de concertación SINA" Caribe Nororiental, Andina Centro Occidental, Andina Central, Surandina, Andina Nororiental y Piedemonte Orinocense<sup>80</sup>, consideradas de alta prioridad en su gestión.**

**Acciones**

- Identificación del uso, ocupación y tenencia de tierras con ecosistemas de páramo en los municipios de la alta montaña que se encuentren en proceso de planificación ambiental del territorio.

Algunos actores: Entes territoriales, Umatas, CAR's, IGAC, Institutos y Centros de investigación, MMA, UAESPNN, Minagricultura.

- Promoción y apoyo en las CAR's para el desarrollo de los principios de la visión ecosistémica en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial que se encuentren en formulación en los municipios de la alta montaña con ecosistemas de páramo, mediante la realización de talleres regionales y locales.

Algunos actores: WWF, Asocars, I.A.Von Humboldt, IDEAM, Institutos y Centros de Investigación, MMA y CAR's

- Apoyo al desarrollo de mecanismos de interlocución y concertación entre las comunidades indígenas, las CARs y la UAESPNN que permitan la armonización de planteamientos de ordenamiento de ecosistemas de páramo a través de procesos pedagógicos de sensibilización y divulgación, relacionados con el uso y manejo adecuado de estos ecosistemas

Algunos actores: MMA, Minterior, Car's, Entes Territoriales, UAESPNN, Comunidad

- Promoción y apoyo en las CAR's para la formulación de Planes de Manejo para los ecosistemas de páramo, si no se cuenta con ellos o si se encuentran en proceso de adopción, e implementación en las CAR's que ya los tengan.

Algunos actores: MMA, CAR's, UAESPNN, Gobernaciones, Asocars.

- Articulación y armonización de los vínculos existentes entre el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el Plan Verde y el presente Programa, con el fin de optimizar su ejecución a través del desarrollo de acciones conjuntas principalmente en los ecosistemas de subpáramo.

Algunos actores: Minagricultura, MMA, ONG's, Car's y Entes Territoriales.

- Desarrollo de la normatividad nacional para apoyar la consolidación de los procesos de planificación ambiental del territorio, a partir de la evaluación de la normatividad existente, considerando los aspectos ambientales y productivos.

Algunos actores: MMA, CAR's.

- Articulación y armonización de los conceptos ecosistémicos empleados por Organismos Internacionales de Conservación con los utilizados en este Programa.

Algunos actores: MMA, Conservación Internacional, WWF, TNC, I.A.von Humboldt.

---

<sup>80</sup> Conformadas por las siguientes Corporaciones Autónomas Regionales y Departamentos Administrativos del Medio Ambiente: Caribe Nororiental: Corpomag, Corpocesar, Corpoguajira; Andina Centro Occidental: Carder, CRO, Corpocaldas; Andina Central: Corpoboyacá, Corpochivor, CAR, Corpoguavio y DAMA; Surandina: CVC, CRC, Corponariño, Corpoamazonia y DAGMA; Andina Nororiental: CDMB, Corpocesar, CAS, Corponor; Piedemonte Orinocense: Corporinoquia, Cormacarena, Corpoboyacá, CAR, Corpoguavio, Corpochivor.

## Meta

- 2. Incorporar en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial y en los Planes de Manejo Ambiental, los factores de riesgo ecológico y de incidencia en la ocurrencia de desastres naturales en la alta montaña.***

## Acciones

- Recopilación y generación de información a nivel local y regional sobre factores de riesgo ecológico y de incidencia en la ocurrencia de desastres naturales, a partir de los Comités departamentales de atención y prevención de desastres.

Algunos actores: MMA, Mininterior, INGEOMINAS, IDEAM, CAR's, Entes Territoriales y SINA en general.

## Meta

- 3. Ampliar la cobertura de áreas naturales protegidas que comprenda ecosistemas de páramo y ecosistemas asociados.***

## Acciones

- Declaración a nivel municipal mediante acuerdos del Consejo y considerando la participación de la Sociedad Civil, de áreas de alta montaña con ecosistemas de páramo como de "interés público y protección especial", debido a la importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos.

Algunos actores: Entes Territoriales, CAR's, comunidad, UAESPNN, con apoyo del MMA.

- Incorporación de los ecosistemas de páramo en categorías internacionales de protección (Reservas de la Biósfera, Patrimonio de la Humanidad, etc),

Algunos actores: MMA, CAR's, UAESPNN, I.A.Von Humboldt, Institutos y Centros de Investigación

- Ampliación de la cobertura actual de las áreas de protección nacional (Áreas Naturales Protegidas), regional o local (Reservas Naturales de la Sociedad Civil, etc).

Algunos actores: MMA, Institutos y Centros de investigación, CAR's, Gremios, ONG's, Red de Reservas de la Sociedad civil, UAESPNN, IGAC, IDEAM y comunidad.

## 8.3 RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

Con la ejecución de este Subprograma se pretende que el Sector Público y Privado, los Entes Territoriales, las ONG's, la Academia y la comunidad en general, entre otros, logren establecer alianzas estratégicas para el fortalecimiento de procesos que permitan la restauración de páramos degradados, generar y consolidar procesos participativos de investigación en restauración, y restaurar páramos degradados por actividades antrópicas.

## Contexto

Los frágiles ecosistemas de páramo y subpáramo vienen sufriendo rápidos procesos de transformación y pérdida de su capacidad de ofrecer bienes y servicios ambientales desde hace varios cientos de años; fue hace aproximadamente 450 años, cuando llegaron los españoles y abolieron el sistema de producción indígena para formar las grandes haciendas ganaderas, que se inició su fragmentación y destrucción sistemática; sin embargo, la presencia de procesos de alteración, deterioro y degradación en los ecosistemas de páramo por causa de los disturbios naturales y/o antrópicos no ha sido aún evaluada de forma integral.

Los disturbios naturales pueden producirse localmente por causa de los animales o de fenómenos como la erosión, lluvias y vientos, entre otros, los cuales producen deslizamientos en microescalas y están asociados a fluctuaciones climáticas anuales y a la heterogeneidad que resulta de la variación en la topografía, geología y condiciones del suelo. En el caso de los animales, los disturbios producidos por ellos operan también a pequeñas escalas y producen una dinámica de claros en la vegetación.

En cuanto a los disturbios antrópicos se mencionan por ejemplo, los ocasionados por los sistemas de producción de papa y pastos no apropiados; la explotación de minas de calizas, carbón, oro y canteras; la construcción de embalses, oleoductos y carreteras; la disposición de residuos sólidos; el corte de matorrales para leña y carbón de palo; la cacería; la siembra de especies forestales exóticas; el turismo sin control; la actividad ganadera y el fuego.

La actividad ganadera y el fuego inciden especialmente en los páramos atmosféricamente húmedos<sup>81</sup>. La ganadería de páramo es una ganadería extensiva, principalmente de ganado vacuno y ovino y en menor proporción de equinos y caprinos. La forma de la pisada del ganado vacuno generada por pezuñas afiladas produce huecos en el suelo que al aumentar la densidad del pastoreo forman charcos perturbando totalmente las características del suelo, afectando sus características hidráulicas<sup>82</sup>. En algunas áreas el suelo se compacta impidiendo el desarrollo de la vegetación, los procesos de descomposición de la materia orgánica y la respiración del suelo<sup>83</sup>.

En consecuencia, el Instituto Alexander von Humboldt (1997)<sup>84</sup> plantea que es indispensable establecer los mecanismos necesarios para proteger los páramos, en primer lugar tendría que “desaparecer la ganadería en latifundios...”. Según Jaimes, V. (2000)<sup>85</sup>, una disminución de los efectos del disturbio ocasionado por el arado y pastoreo permitiría cambios estructurales en los ecosistemas de páramo, en los que la recuperación de la fertilidad del sistema parece residir en el aumento de una población de microorganismos que acumulan y hacen más rápidamente posible el nitrógeno mineral para las plantas, las cuales también muestran una tendencia clara de cambio hacia una mayor diversidad, composición y reemplazo de especies con mayores adaptaciones para la acumulación de nutrientes y de energía en la biomasa vegetal.

Vendría luego un descanso largo, el cual no solamente implica una recuperación de la fertilidad del suelo sino que también conlleva una serie de beneficios para la estabilidad ecológica del sistema ya que crea un mosaico

---

<sup>81</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>82</sup> Vargas, O. & Rivera, D. 1990 en Vargas, O.1996. Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente páramo. Serie montañas tropoandinas volumen II.

<sup>83</sup> Singh & Gupta, 1977 en Vargas, O.1996. Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente páramo. Serie montañas tropoandinas volumen II.

<sup>84</sup> Primer Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. 1997.

<sup>85</sup> Jaimes, V. 2000. Estudio ecológico de una sucesión secundaria y recuperación de la fertilidad en un ecosistema de páramo. Tesis de Maestría. Universidad de Los Andes, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (Mérida, Venezuela).

de etapas sucesionales que favorecen la regeneración y aumentan la diversidad del páramo, además permite la existencia de una alta heterogeneidad espacial dando como resultado una alta diversidad funcional, de paisajes y de especies<sup>86</sup>.

Además del pisoteo del ganado, la quema por causa de los incendios destruye el proceso de formación de cavidades en el suelo y multiplica el efecto negativo sobre el ecosistema de páramo. Aunque los incendios son procesos que pueden ocurrir naturalmente en casi todos los ecosistemas, la elevada frecuencia y gran escala en que se presentan son generadores de múltiples problemas.

El uso indiscriminado y reiterado del fuego ha conformado tipos de vegetación en parches con diferentes grados de alteración, modificando las estructuras poblacionales de plantas y animales, cambiando las estructuras verticales y horizontales de las comunidades vegetales<sup>87</sup>.

La utilización del fuego en los páramos se hace sin ningún control sobre grandes extensiones en pendientes, principalmente en época seca y de tal magnitud que se elimina la cubierta vegetal del suelo, el cual queda desnudo, sujeto a sequedad. Posteriormente viene la lluvia, el arrastre de sedimentos hacia las partes bajas<sup>88</sup> y humedales de páramo como lagos y pantanos, el pisoteo de ganado vacuno y la compactación del suelo<sup>89</sup>. Las ventajas para el ganadero después de la quema son a corto plazo; a largo plazo son muchas las desventajas para la retención de agua y nutrientes<sup>90</sup>.

Incendios provocados por actividades como el turismo sin control, también son responsables de este tipo de perturbaciones y fragmentación de ecosistemas. Aunque después de las quemadas los procesos de regeneración-sucesión de ecosistemas son lentos, investigaciones científicas indican que existe capacidad de respuesta de las especies vegetales después del fuego y es posible su regeneración por semillas<sup>91</sup>. Sin embargo, las perturbaciones posteriores al incendio, tales como los aclareos y el pastoreo, pueden afectar de forma negativa la supervivencia de las especies retoñadoras<sup>92</sup>.

En síntesis, las actividades antrópicas ponen en peligro la existencia de los ecosistemas de páramo. Como consecuencia, su producción natural es detenida, desviada o simplificada: la fauna con sus nichos y hábitats desaparece o busca refugio donde su permanencia sea posible; los suelos se erosionan, se infertilizan, se contaminan, se apelmazan; las aguas circulan en más corto tiempo, se pierden estructuras de retención, se reduce el poder de captación de la atmósfera y de la niebla y, se eutrofizan los cuerpos lacustres o lagunares presentes.

---

<sup>86</sup> Ibid, 2000

<sup>87</sup> En áreas relativamente no tan extensas se pueden encontrar áreas no quemadas hace varios años, áreas quemadas con relativa frecuencia, áreas recientemente quemadas y áreas con fuerte impacto de quemadas y pastoreo.

<sup>88</sup> Los ecosistemas de alta montaña son las áreas de mayor energía disponible y por lo tanto de mayor inestabilidad real y potencial que se manifiesta en la transferencia de materiales hacia las áreas bajas.

<sup>89</sup> principalmente en páramos atmosféricamente secos. Vargas, O. 1996. Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente páramo en el Páramo ecosistema a proteger. Serie montañas tropoandinas vol. II.

<sup>90</sup> Hofstede, 1995 en Vargas, O. 1996, Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente páramo. El Páramo ecosistema a proteger. Serie montañas tropoandinas volumen II. .

<sup>91</sup> Vargas, O. 1997. Un modelo de sucesión-regeneración de los páramos después de las quemadas.

<sup>92</sup> Vilá, M. Efectos del fuego sobre la vegetación mediterránea.

No obstante, la recuperación de atributos estructurales y funcionales, que representan bienes y servicios claves para la supervivencia y bienestar del hombre, a nivel material, intelectual y espiritual es posible a través de la restauración ecológica<sup>93</sup>; ella se basa en el conocimiento y manejo de la sucesión ecológica (primaria<sup>94</sup> o secundaria<sup>95</sup>). La sucesión es una transformación de todo el ecosistema, en los ecosistemas terrestres el principal agente sucesional es la vegetación. La fauna también juega un rol fundamental en este proceso. Se sabe que los insectos, aves y mamíferos desempeñan funciones muy importantes en la dispersión de polen y semillas, actuando como dinamizadores de la sucesión ecológica y regeneración del ecosistema.

La restauración de poblaciones de vertebrados terrestres es otro campo de la restauración; ella es exitosa siempre y cuando se lleve a cabo adecuadamente. En Colombia, la reintroducción<sup>96</sup> de fauna silvestre se ha venido utilizando como una herramienta de recuperación de especies amenazadas. Un claro ejemplo de esto es el Programa Nacional para la Conservación del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*)<sup>97</sup>, en el marco del cual se han liberado 54 ejemplares de Cóndor entre machos y hembras (periodo 1989 –2000) en los Parques Nacionales Naturales de Chingaza, Puracé, y Los Nevados; en los Resguardos Indígenas de Chiles y; en el Páramo de Belmira (Antioquia)<sup>98</sup>.

Otras poblaciones animales que vienen sufriendo el impacto de la alteración de los ecosistemas de páramo son: el Oso Andino (*Tremarctos ornatus*), la Danta de Páramo (*Tapirus pinchaque*) y algunas especies de peces. Por lo cual al igual que los programas que se adelanten para su restauración, también se deberá trabajar en pro de las restauración de hábitats, de forma que se garantice la supervivencia de las especies.

Según Salamanca & Camargo<sup>99</sup>, la restauración ecológica no sólo aborda la reconstrucción parcial o total de la estructura y función de los componentes bióticos y físicos del ecosistema. También involucra la reconstrucción de la relación hombre naturaleza cuya crisis y ruptura se manifiestan en la degradación ambiental a corregir, pues de fondo, lo que se ha degradado no es solamente orgánico o mineral, sino el diálogo mismo entre el hombre y el medio ambiente que lo rodea. La restauración de un ecosistema perturbado y controlado por el hombre debe partir de la restauración de su conocimiento y valoración dentro de la cultura a la que pertenece.

---

<sup>93</sup> Salamanca & Camargo. 2000. Protocolo Distrital de Restauración.

<sup>94</sup> De acuerdo con Salamanca & Camargo (2000), ocurre sobre un sustrato desnudo, como el caso de las islas recién formadas o playas meándricas recién depositadas. La sucesión ocurre desde un medio totalmente físico hasta uno predominantemente biótico.

<sup>95</sup> De acuerdo con Salamanca & Camargo (2000), se da en ecosistemas perturbados, comenzando por los remanentes que la perturbación ha dejado, como en el caso de los incendios forestales, talas, caídas de árboles en el bosque, etc. En tales casos la sucesión parte del potencial biótico superviviente (semillas, retoños, plántulas, adultos, huevos, larvas, esporas, etc.) y pasando por diferentes estados, recompone total o parcialmente el ecosistema en una semblanza del original.

<sup>96</sup> De acuerdo con el documento Guidelines for Re-introductions (1995) de la UICN, se distinguen cuatro categorías de reintroducción: 1) "Reintroducción", cuyo fin es establecer una especie en un área que una vez fue parte de su distribución histórica pero de la cual se ha extinguido; 2) "Reubicación" o traslado, la cual implica el movimiento de individuos o poblaciones de un área de su distribución a otra; 3) "Reforzamiento" o introducción, de nuevos individuos para fortalecer una población existente y; 4) "Introducción benigna", establecimiento de una especie fuera de su área de distribución pero dentro de un área eco-geográficamente adecuada y en hábitat apropiado, para buscar su conservación.

<sup>97</sup> Desarrollado a través de un convenio interinstitucional suscrito entre el entonces existente Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Inderena) y The Zoological Society of San Diego, dentro del marco de desarrollo del Programa del cual actualmente hacen parte entidades como la Fundación RenaSer, Corantioquia, Corpoguavio, Corpogujaira, Corpochivor, CAR, CRC, Corponor, Corpocesar, Corpocaldas y el Ministerio del Medio Ambiente.

<sup>98</sup> Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas. Plan Estratégico para la conservación y recuperación de especies de fauna silvestre amenazada de extinción. Documento en elaboración. 2000

<sup>99</sup> Op. Cit. 2000

## Meta

1. ***Establecer alianzas estratégicas con entidades privadas, públicas y la comunidad en general para el fortalecimiento de procesos que permitan la restauración ecológica de páramos degradados.***

## Acciones

- Formulación e implementación con la participación de la comunidad, el sector productivo, académico y el sector público en términos y acciones legales, de incentivos y mecanismos como certificaciones, mercados verdes, incentivos a la restauración, etc., para fortalecer el desarrollo de estrategias de restauración ecológica en ecosistemas de páramo.

Algunos actores: Sector privado, MMA, CAR's, UAESPNN, entes territoriales, comunidad, ONG's, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo, Institutos y Centros de investigación especialmente el I.A.von Humboldt

## Meta

2. ***Generar y consolidar procesos de investigación participativos, con elementos técnicos y metodológicos, para la restauración ecológica de páramos degradados.***

## Acciones

- Compilación, evaluación y desarrollo de investigaciones a nivel local, para identificar los factores limitantes y tensionantes de los ecosistemas de páramo el potencial de restauración y las recomendaciones del tratamiento a seguir (físico, químico, microbiológico, faunístico, vegetal, combinado).

Algunos actores: MMA, CAR's, UAESPNN, institutos y centros de investigación especialmente I. A.von Humboldt, Sector Privado, ONG's, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo.

- Desarrollo de especificaciones técnicas de los tratamientos de restauración ecológica seleccionados para los ecosistemas de páramo.

Algunos actores: Institutos y centros de investigación especialmente I.A.von Humboldt, ONG's, Sector Privado, UAESPNN, con el apoyo de MMA y CAR's.

- Identificación y priorización de áreas con ecosistemas de páramo para la elaboración de protocolos modelo de restauración ecológica.

Algunos actores: Institutos y centros de investigación especialmente I.A.von Humboldt, ONG's, Sector Privado, UAESPNN, con el apoyo de MMA y CAR's.

- Actualización de bases de datos de especies nativas de los ecosistemas de páramo con fines de restauración, en el marco del Programa de capacitación del Plan Verde.

Algunos actores: CAR's, MMA con apoyo de institutos y centros de investigación especialmente I.A.von Humboldt.

## Meta

3. ***Restaurar páramos degradados por actividades como quemas indiscriminadas y ganadería extensiva; sistemas de producción de papa y pastos no apropiados; utilización de depósitos***

*lacustres, lagos y lagunas en programas de generación eléctrica; infraestructura vial sin planeación; plantaciones forestales con especies exóticas; minería a pequeña escala sin control; disposición de residuos sólidos; concentración de población en cercanías al páramo; y turismo sin control, entre otras.*

#### Acciones

- Adopción de criterios metodológicos unificados para la priorización, formulación y evaluación de proyectos de restauración ecológica con participación comunitaria, a través de talleres de discusión en desarrollo del Programa de capacitación del Plan Verde.

Algunos actores: CAR's, entes territoriales, comunidad, ONG's, MMA, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo, Sector Privado, Institutos y Centros de Investigación, UAESPNN.

- Formulación de proyectos de restauración ecológica y estructuración de un banco de proyectos.

Algunos actores: MMA, CAR's, entes territoriales, comunidad, ONG's, Institutos y Centros de Investigación, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo, UAESPNN.

- Ejecución de proyectos prototipo de restauración ecológica de páramos, aplicando los protocolos de restauración establecidos.

Algunos actores: CAR's, entes territoriales, comunidad, ONG's, MMA, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo, Sector Privado, Institutos y Centros de Investigación especialmente el I.A.von Humboldt, UAESPNN.

- Seguimiento de proyectos, evaluación y validación de resultados obtenidos.

Algunos actores: CAR's, entes territoriales, comunidad, ONG's, MMA, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Sector Privado, Institutos y Centros de Investigación, UAESPNN.

#### 8.4 IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO Y USO SOSTENIBLE EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO

Con la ejecución de este Subprograma se pretende que la comunidad en general, las ONG's, la Academia, los Entes Territoriales y el Sector Público y Privado, entre otros, logren 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.

#### Contexto

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<sup>100</sup>.

---

<sup>100</sup> FAO, 2000. Año Internacional de las Montañas. Documento de conceptos

Según el Departamento Nacional de Estadística (DANE)<sup>101</sup>, la población colombiana actual se estima en 40'200.000 habitantes, de los cuales cerca del 70% se encuentra concentrada en áreas urbanas de la región Andina<sup>102</sup>. 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<sup>103</sup>. 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.

Es así que las Políticas, Planes y Programas ambientales nacionales, como el de Páramos, dirigidos a ecosistemas donde la densidad poblacional es baja pero la densidad de uso es alta, requiere entre otros, de presentar de manera transversal en todas sus metas y acciones el componente de educación ambiental dirigido en un amplio espectro a los habitantes del país.

En este marco es importante resaltar que se ejecutará un Convenio entre Minambiente y Mineducación, cuyo objetivo es la capacitación y formación de docentes en educación ambiental, buscando que sean ellos mismos quienes formulen con una visión integral los proyectos educativos ambientales escolares (PRAES), teniendo en cuenta la caracterización de sus propios ecosistemas y el conocimiento real de los bienes y servicios que ellos ofrecen; por lo tanto, se fortalecerán los vínculos entre ambas entidades y se profundizará conjuntamente en el marco conceptual sobre los ecosistemas de alta montaña, especialmente los páramos.

Ese gran porcentaje de habitantes asentados en las partes altas de las montañas, especialmente en los páramos carecen del acceso a los servicios públicos; la mayoría de las veces toman el agua directamente de nacederos, desde los cuales, a través de mangueras, transportan el agua a sus viviendas. No obstante, en algunas zonas se encuentran acueductos veredales, principalmente en las zonas más bajas al páramo propiamente dicho.

Las aguas negras generadas por las unidades habitacionales que se localizan en las zonas de páramo se manejan en la mayoría de los casos a través de zanjas, desde las cuales transportan los desechos hasta depositarlos en alguna fuente hídrica, aguas abajo. Considerando que más del 60% de los acueductos de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, los Santanderes<sup>104</sup> y Tolima se surten de quebradas, ríos pequeños y arroyos<sup>105</sup>, que sin duda nacen en las partes más altas, en los páramos, urge especial atención a la situación anteriormente mencionada, la cual puede ocasionar serios problemas de salubridad. Sólo pocas unidades habitacionales cuentan con sistema de pozo séptico.

De otra parte, los ecosistemas paramunos de la alta montaña están sometidos a usos de tipo ganadero, agrícola, extractivo y minero, entre otros. Sin embargo, aún no están determinadas las proporciones reales de ocupación del espacio en cada uno de los usos mencionados, los tipos dominantes de tenencia de la tierra, la lógica de ocupación del espacio, la estacionalidad en su utilización, ni la cuantificación aproximada de los impactos biofísicos o culturales que generan en el bioma de páramo tales sistemas productivos.

---

<sup>101</sup> Año 2000

<sup>102</sup> La mayor concentración de población de las principales ciudades se encuentra en las zonas medias de las cordilleras o cuencas de media montaña

<sup>103</sup> Cortés, 1989 en Geoingeniería-MMA, 1999. Prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de páramo, sabanas, zonas áridas y humedales de agua dulce.

<sup>104</sup> Departamentos que ocupan los tres primeros puestos a nivel nacional respectivamente, en cuanto a representatividad del páramo por departamento

<sup>105</sup> Ideam, 1998 en Geoingeniería-MMA, 1999

Es así que usos como el ganadero, puede realizarse de forma extensiva y superextensiva utilizando vacas, ovejas, cabras y mulas, las cuales se desplazan permanentemente entre los valles glaciares, sitios bien drenados, turberas y superpáramos por encima de los 4.200 m.s.n.m. La ganadería vacuna al igual que la de especies menores (cabras, ovejas) puede representar riesgos para la conservación física de los suelos en razón del elevado número de cabezas por hatos pero, sus efectos globales aún están por documentarse completamente.

Otros usos como el agrícola y la amenaza latente de incremento de la frontera cultivable en los ecosistemas de la alta montaña paramuna no está calculada a nivel nacional; no obstante, se sabe que este uso varía considerablemente dependiendo de la ocupación y evolución de cada una de las cordilleras. Una de las áreas más afectadas por la deforestación para establecer cultivos tradicionales agrícolas en huertas de pancoger o en grandes extensiones, y/o cultivos ilícitos de amapola es el bosque andino, el altoandino y el bosque de transición al páramo (subpáramo)<sup>106</sup>. Actualmente esta deforestación es evidente y acelerada en el costado occidental del Macizo Colombiano (departamento del Cauca), donde adicionalmente se presenta sustitución del bosque nativo para el establecimiento de pastos y ganadería. Allí también se encuentran cultivos ilícitos de amapola en las cuencas media y alta, y de coca en las cuencas bajas.

La introducción al ecosistema paramuno de actividades productivas ilícitas como las señaladas anteriormente han ocasionado un cambio de la vegetación característica por pastizales, lo cual, según Toledo (1990)<sup>107</sup>, está produciendo varios tipos de impacto, representados en el cambio en el ciclo hidrológico local y clima global, en el deterioro de la calidad de los suelos y en la pérdida de la biodiversidad, con unos costos económicos, biológicos y sociales sumamente altos y aún no valorados.

La actividad agrícola se concentra especialmente en las zonas rurales de la alta montaña de donde provienen en su mayoría alimentos como la cebolla y la papa, las cuales son consumidas en todo el país. Ante esta demanda, el campesino agricultor recurre a los mecanismos que sean necesarios para producir cada día más alimentos.

La producción de papa se realiza principalmente en los páramos secos<sup>108</sup> con el propósito fundamental de obtener semilla sana. Se conocen como formas de cultivo el monocultivo de tumba y quema con rotación de potreros para ganadería extensiva, y el monocultivo bajo sistema de cobertura muerta. El cultivo generalmente se encuentra en asocio con diferentes legumbres o en rotaciones con pastos; en algunas regiones también se cultiva cebolla larga, ajo, uyucos, hibas y cubias. Se destacan como zonas productoras de papa los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Santanderes, Nariño, Cauca, Antioquia, Caldas y Tolima.

El desarrollo del cultivo de papa en casi todas las zonas productoras se lleva a cabo bajo condiciones de precipitación natural; excepcionalmente en algunas zonas planas como es el caso del Valle de Samacá y la Sabana de Bogotá se utiliza riego por aspersión, pero los volúmenes de agua consumida no son conocidos. La distribución del agua en zonas planas a onduladas se realiza mediante una canalización del terreno, con profundidades cada vez mayores y construcción de reservorios temporales.

---

<sup>106</sup> De acuerdo con la publicación sobre la Audiencia Especial Internacional sobre Medio Ambiente y Cultivos Ilícitos (2000), entre los ecosistemas afectados por los cultivos ilícitos también se encuentran los bosques húmedos tropicales y los bosques aluviales.

<sup>107</sup> En Geoingeniería-MMA, 1999

<sup>108</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

El consumo de agua en el cultivo de papa se presenta principalmente durante la aplicación de agroinsumos para el control de plagas y enfermedades. Los mayores consumos de agua por hectárea dependen entonces de la aplicación de productos por ciclo de cultivo, considerando que en algunas ocasiones las aplicaciones de insecticidas se realizan de manera independiente a la de los fungicidas.

El recurso hídrico es objeto de preocupación por el inadecuado manejo a que es sometido a través de las diferentes etapas de desarrollo del cultivo de la papa, debido a los grandes volúmenes utilizados para la aplicación de agroinsumos (actividad de impactos variables, tanto cualitativa como cuantitativamente), y a la gran cantidad de residuos aun no cuantificados que se acumulan entre la fuente y el efluente. Existen 45 productos químicos de diferentes grados de toxicidad utilizados para controlar plagas y enfermedades.

El monocultivo como práctica agrícola, por su característica uniformidad genética, fisiológica y morfológica, exige mayores aplicaciones de nitrógeno y mayores densidades de siembra, prácticas que sin duda alguna favorecen el desarrollo de diversos factores depresivos de la producción, tales como la presencia de plagas y como consecuencia, el consumo intensivo de agroinsumos para superarlas lo que redundaría en la elevación de los costos de producción, disminución de la rentabilidad y deterioro del ambiente. El cultivo de la papa, la cebolla y los demás productos agrícolas no son una excepción a este principio razones por las cuales se requiere con urgencia, apresurar la decisión de adoptar nuevos programas tecnológicos para su cultivo tendientes a racionalizar, cambiar o minimizar al máximo el uso de los agroinsumos, sin perder su competitividad<sup>109</sup>.

El uso inadecuado de agroinsumos es, además, causa importante de eutrofización y contaminación de los cursos y fuentes de agua para consumo humano, de los suelos, subsuelo, y responsable de problemas de salud. En la mayoría de los casos, la intoxicación por esta causa está asociada con el mal manejo de los equipos de fumigación aérea y terrestre, la utilización de productos peligrosos para la salud humana y el ambiente, el reuso de recipientes o bolsas de agroinsumos y también, por la continua ignorancia sobre las normas mínimas de uso o aplicación que deben mantenerse.

La acumulación progresiva de residuos de agroinsumos en los suelos trae como consecuencia que la actividad microbiana del suelo se reduzca drásticamente y con ella se tornen lentos los procesos de transformación de la materia orgánica y diferenciación de horizontes. La mineralización y humificación de los restos orgánicos son bajas y el resultado es la acumulación de materiales parcialmente descompuestos. Los mayores impactos sobre el suelo, son sin lugar a dudas de gran magnitud, en especial la contaminación. Se mencionan también la degradación por mecanización o utilización de maquinaria pesada para el cultivo de la papa, la cual causa obstrucción del drenaje interno del suelo, afectando significativamente su estructura, disminuyendo los efectos positivos de la fertilización e incrementando los problemas de encharcamiento superficial con los consabidos problemas de erosión superficial y lavado de nutrientes<sup>110</sup>.

Otras actividades antrópicas que se vienen realizando en los ecosistemas de páramo y cuencas de alta montaña se relacionan con la explotación de minas de calizas, carbón, oro y canteras; la construcción de embalses, oleoductos y carreteras; la disposición de residuos sólidos; el corte de matorrales para leña y para carbón de palo;

---

<sup>109</sup> El uso promedio de fertilizantes en Colombia aumentó en más del 50% durante el período 1983-1993, presentando además la tasa de aplicación más alta de Suramérica (90Kg/ha).

<sup>110</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999

la cacería; la siembra de especies forestales exóticas; el turismo sin control; y el fuego. Hay que incluir también las que realizan los grupos armados al margen de la ley, quienes se han refugiado en estos ecosistemas y zonas de la alta montaña.

Por lo anterior, de acuerdo con las características biofísicas, ecosistémicas y culturales de las zonas de alta montaña, especialmente de los ecosistemas de páramo, y según el grado de conocimiento de los sistemas productivos y usos de la tierra, se formularán propuestas de alternativas de manejo y uso sostenible las cuales buscarán ante todo, la conservación del patrimonio ecológico, el sostenimiento de la población humana actualmente asentada en estos frágiles espacios de vida y, el mantenimiento de los renglones productivos del país, afianzados en estos ecosistemas, desincentivando el asentamiento de nueva población, el crecimiento de los renglones productivos hacia otras áreas no intervenidas productivamente y el desarrollo inadecuado de proyectos, obras o actividades impropias para estos ecosistemas, ya que en razón a su función de interceptar, almacenar y regular el recurso hídrico, las zonas de páramo, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos deben ser objeto de protección especial<sup>111</sup>.

En este sentido, el Instituto Alexander von Humboldt (1997)<sup>112</sup> plantea que es indispensable establecer los mecanismos necesarios para proteger los páramos y tomar medidas tendientes a su manejo adecuado; en primer lugar “tendría que desaparecer 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”.

De otra parte, es importante mencionar también que los ecosistemas de páramo ofrecen alternativas de usos aún inexplorados; es así que la flora comprende especies endémicas cuyo valor potencial futuro con usos como la medicina y la biotecnología pueden ser muy importantes a nivel mundial. Gran parte de las plantas medicinales comunmente utilizadas provienen de estos ecosistemas.

A nivel turístico, Colombia tiene el privilegio de albergar una importante proporción del ecosistema de páramo global y esto hace que el turismo ecológico sea una alternativa de uso con grandes posibilidades económicas.

## **Meta**

- 1. Identificar y evaluar experiencias de manejo comunitario sostenible en los ecosistemas de páramo, con énfasis en el Macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Sierra Nevada del Cocuy.***

## **Acciones**

- Recopilación, evaluación y promoción del saber popular, institucional y científico sobre el ecosistema de páramo y de estrategias de manejo local en la definición de formas alternativas de uso del ecosistema.

Algunos actores: Comunidad, Entes Territoriales, Mindesarrollo, sector privado, ONG's, CAR's, UAESPNN, MMA.

---

<sup>111</sup> Numeral 4 del artículo 1 de la Ley 99/93

<sup>112</sup> Primer Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia. 1997

- Fomento de alianzas estratégicas entre la población local organizada, y los sectores privado y público, para el desarrollo de actividades comunitarias sostenibles (ejm: turismo ecológico) en las poblaciones de alta montaña con riqueza cultural y paisajística.

Algunos actores: Comunidad, Entes Territoriales, Mindesarrollo, sector privado, CAR's, UAESPNN, MMA.

## Meta

### 2. *Identificar, promover e implementar alternativas de uso sostenible en los ecosistemas de páramo del país*

#### Acciones

- Evaluación del impacto ambiental ocasionado por los diferentes usos y sistemas productivos implementados en los ecosistemas de páramo del país.

Algunos actores: CAR's, MMA, Minagricultura, Minminas, Mintransporte, Mindesarrollo, Minsalud, entes territoriales, Institutos y Centros de Investigación, comunidad, UAESPNN.

- Seguimiento a los resultados de las investigaciones sobre conservación de la fauna y flora de los páramos, así como el establecimiento del estado actual de conservación o degradación de los páramos en términos ecosistémicos y culturales.

Algunos actores: Institutos y Centros de Investigación, CAR's, Minambiente, Entes Territoriales, Comunidad, UAESPNN.

- Valoración de uso (evaluación de la oferta ambiental) de los ecosistemas de páramo en términos de riqueza biótica, para establecer posibles usos alternativos sostenibles.

Algunos actores: CAR's, Minambiente, Institutos y Centros de investigación especialmente el I.A.von Humboldt, UAESPNN.

- Fortalecimiento de la participación de la comunidad en la veeduría de proyectos de desarrollo que se adelanten en ecosistemas de páramo.

Algunos actores: Comunidad, Minagricultura, Mindesarrollo, Minminas, Mintransporte, CAR's, Minambiente, entes territoriales.

- Identificación y selección de sistemas alternativos de producción sostenible en los ecosistemas de páramo, aplicables a las áreas actuales de cultivo comercial extensivo y fomento del uso de tecnologías alternativas limpias (como insumos naturales) en las actividades agropecuarias existentes.

Algunos actores: Minagricultura, Institutos y Centros de Investigación y Cooperación como el IICA, Entes Territoriales. Sector privado, ONG's, CAR's, UAESPNN, MMA.

- Promoción del aprovechamiento de energías renovables de la alta montaña (fotovoltaica, geotermal, etc.) en las actividades económicas del país.

Algunos actores: Mindesarrollo, Minambiente, Minminas, Sector privado, Entes Territoriales, CAR's.

- Gestión para la inclusión de los ecosistemas de subpáramo en el Certificado de Incentivo Económico a la Conservación y, en la consecución de recursos económicos necesarios para su implementación.

Algunos actores: Minagricultura, Mindesarrollo, CAR's, Minambiente, entes territoriales, DNP.

## Meta

3. ***Fortalecer la gestión institucional dirigida a la protección de las fuentes de abastecimiento hídrico y el saneamiento básico en la alta montaña, a partir de la consolidación de alianzas estratégicas.***

## Acciones

- Diseño de un sistema de monitoreo que permita determinar el impacto sobre el recurso hídrico generado por el establecimiento de cobertura vegetal protectora y protectora-productora en las cuencas altas.

Algunos actores: Mindesarrollo, DNP, Comunidad, UAESPNN, Entes Territoriales con apoyo de Minambiente y las CAR's.

- Evaluación y seguimiento a la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, así como a la adquisición de áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de recursos naturales.

Algunos actores: Entes Territoriales, CAR's, UAESPNN, Minambiente, Mindesarrollo, Acueductos municipales.

- Realización de proyectos para el manejo integrado de cuencas hidrográficas en ecosistemas de páramo, con la participación efectiva de la población local.

Algunos actores: Comunidad, Entes Territoriales, Minagricultura, Mindesarrollo, Minsalud, CAR's, UAESPNN, Minambiente.

## **9. FUENTES DE FINANCIACIÓN**

Se han identificado varias posibles fuentes de financiación, tanto internacionales como nacionales. Se mencionan los Ministerios de Agricultura, Hacienda, Desarrollo, Minas, Educación, Transporte y demás Ministerios y Entidades adscritas o vinculadas, cuyas actividades se relacionen con el presente Programa; Sector Privado (Gremios); Institutos y Centros de Investigación; Entes Territoriales; ONG's; Comunidad; Cormagdalena; CAR's; Plan Colombia; Plan Nacional de Desarrollo Forestal; Política Nacional de Investigación Ambiental, y el Ministerio del Medio Ambiente, a través del Crédito BID; etc. A nivel internacional se encuentran los Tratados, Convenios o acuerdos internacionales tales como Cambio Climático, Diversidad Biológica, CITES y Ramsar; y la cooperación técnica internacional a través del PNUMA, PNUD, UNESCO, IUCN, WWF, IICA, Grupo Consultivo de Investigación Internacional en Agricultura (CGIAR), entre otras.

Ampliando la información sobre algunas de estas fuentes se tiene:

### **9.1 ONG's**

Las ONG's interesadas en adelantar actividades en ecosistemas de páramo podrían canalizar dineros a través de la Iniciativa Ambiental para las Américas.

### **9.2 CORMAGDALENA**

Los municipios ribereños del río Magdalena ubicados en su cuenca alta y que presenten ecosistemas de páramo, serían objeto de financiación por parte de esta Corporación de Desarrollo, para actividades relacionadas con el aprovechamiento y preservación del ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables, de acuerdo a lo establecido en el Presente Programa.

### **9.3 CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES**

Con recursos provenientes del Presupuesto Nacional y de sus rentas propias, se continuará la financiación de actividades en los ecosistemas de páramo, especialmente en la generación de conocimiento y socialización de información, planificación ambiental del territorio, identificación y promoción de alternativas de manejo y uso sostenible, y restauración ecológica de los ecosistemas paramunos, así como la formulación y/o puesta en marcha de los Planes de Manejo Ambiental para estos ecosistemas.

### **9.4 PLAN COLOMBIA**

A través del Plan Colombia se podrían financiar actividades de restauración, establecimiento y manejo de coberturas vegetales de tipo protector en ecosistemas de páramo afectados por la presencia de cultivos ilícitos de amapola.

### **9.5 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO FORESTAL**

A través de este Plan se podrían financiar actividades relacionadas con la consolidación de los corredores biológicos entre los bosques o selvas andinas o bosques montanos<sup>113</sup> y los páramos, específicamente las áreas

---

<sup>113</sup> Los cuales tienen una estrecha relación con los ecosistemas de subpáramo

de subpáramo, dada las características de su cobertura vegetal principalmente de tipo arbustivo. Igualmente, se podría financiar la conservación y monitoreo de bosques y árboles aislados del subpáramo, ya que representan una fuente de semillas para programas de reforestación protectora y restauración con especies nativas.

### **9.5.1 RESTAURACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE BOSQUES**

Otra importante fuente de financiación en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Forestal, sería a través del Plan Verde: Bosques para la Paz, especialmente lo relacionado con acciones para la recuperación y restauración de ecosistemas estratégicos nacionales, tales como los páramos, el establecimiento de coberturas vegetales en microcuencas de la alta montaña y la capacitación ambiental.

### **9.6 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

A través del Crédito BID se ha venido financiando desde tiempo atrás la ejecución por parte de las CAR's, de Proyectos en estos ecosistemas. De la misma forma, se podría continuar la financiación para la ejecución de actividades relacionadas con la generación de conocimiento y socialización de información; planificación ambiental del territorio; alternativas de manejo y uso sostenible; y restauración ecológica.

### **9.7 TRATADOS, CONVENIOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES**

Colombia viene participando activamente en el proceso de implementación de tratados multilaterales y acuerdos bilaterales tales como Cambio Climático, Diversidad Biológica, CITES y RAMSAR, entre otros, los cuales se perfilan como una posibilidad de obtener cooperación técnica y financiación internacional para la protección, conservación y manejo sostenible de los ecosistemas de páramo.

En este sentido, es necesario considerar prioritariamente lo siguiente:

- Fortalecimiento de instituciones para el desarrollo y consolidación de alianzas internacionales entre el sector público y privado que permita la cooperación técnica y la gestión para impulsar el desarrollo de tratados y acuerdos internacionales, entre otros, que conlleve a la consecución de recursos económicos para realizar acciones de restauración, recuperación, investigación y manejo sostenible de ecosistemas de páramo.
- Fortalecer los mecanismos de coordinación entre el Ministerio del Medio Ambiente, las CAR's y los Institutos de Investigación del SINA, especialmente, para permitir el fácil acceso a los recursos de Cooperación con el fin de adelantar actividades en ecosistemas de páramo.

## BIBLIOGRAFIA

- Agenda 21. 1992. Sección II: Conservación y gestión de los recursos. Capítulo 13: Desarrollo sostenible de las zonas de montaña.
- Aguilar, M. & Rangel, O. 1996. Clima de alta montaña en Colombia en "El páramo ecosistema a proteger". Serie montañas tropoandinas. Volumen II.
- Andean Mountains Association & University of Georgia. 1999. Memorias III Simposio Internacional de desarrollo sustentable de Montañas. Entendiendo las interfaces ecológicas para la gestión de los paisajes culturales en los Andes.
- Andrade G., Ruiz, J.P. & Gómez, R. 1996. Biodiversidad, conservación y uso de recursos naturales. Cerec-Fescol.
- Brown, S. & Lugo, A. 1994. Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to sustaining development.
- Corpochivor. 1996. Estrategias de Corpochivor para la administración de los páramos en "El páramo ecosistema a proteger". Serie montañas tropoandinas. Volumen II.
- Cortés, A. 1994. Los suelos de páramo: reguladores del recurso hídrico en Boyacá en El páramo ecosistema de alta montaña. Serie montañas tropoandinas. Volumen I.
- Ecopetrol. 1994. Compendio de términos comunes utilizados en estudios ambientales de la industria petrolera.
- Food and Agriculture Organization of the United States FAO. 2000. Latin American and Caribbean Forestry Commission. Twenty -first session.  
----- 2000. Año Internacional de las Montañas. Documento de conceptos.
- Fundación Ecosistemas Andinos Ecoan. 1996. El páramo ecosistema a proteger. Serie montañas tropoandinas. Volumen II.  
----- 1995. El páramo ecosistema de alta montaña. Serie montañas tropoandinas. Volumen I.
- Geoingeniería & Ministerio del Medio Ambiente. 1999. Identificación de prioridades para la gestión ambiental en ecosistemas de Páramos, Sabanas, Zonas áridas y Humedales de agua dulce.
- Guhl, E., Wills, E., Macías L.F., Boada, A. & Capera, C. 1998. Guía para la gestión ambiental regional y local. Fonade.
- Hoofstede, R., Lips, J., Jongsma, W. & Sevink, Y. 1998. Geografía, ecología y forestación de la sierra alta del Ecuador. Revisión de literatura.
- Ideam (Subdirección de Geomorfología y Suelos) & Universidad Nacional de Colombia (Facultad de Ciencias Humanas, departamento de Geografía). 1996. Sistemas morfogénicos del territorio colombiano.
- Ideam & Fundación Bachaqueros. 1997. Protocolo nacional de restauración ecológica basada en el manejo de la sucesión vegetal.
- Inderena & Procam. 1985. Colombia, fauna en peligro.
- Instituto Alexander von Humboldt. 1997. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad en Colombia. Tomos I: Diversidad Biológica.  
.....Tomo II: causas de pérdida de biodiversidad.  
.....Tomo III: capacidad nacional actual para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica.

.....1998. Colombia biodiversidad siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad.

Jaimes, V. 2000. Estudio ecológico de una sucesión secundaria y recuperación de la fertilidad en un ecosistema de páramo. Tesis de Maestría. Universidad de Los Andes, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (Mérida, Venezuela).

Ministerio del Medio Ambiente. 1998. Plan estratégico para la restauración y el establecimiento de bosques en Colombia, Plan Verde.

.....1999. Programa para la restauración y el establecimiento de bosques en Colombia, Plan Verde: Bosques para la paz.

.....1999. Proyecto Colectivo Ambiental

.....1998. Lineamientos para la Política nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio

.....1998. Política de Producción Más Limpia

..... 1998. Lineamientos de Política de Asentamientos Humanos y Población.

.....2000. Criterios nacionales de selección de proyectos. Fondo para el Medio Ambiente Mundial-Global Environment Facility (GEF).

.....2000. Alianza Ambiental por Colombia. Colombia y los Estados Unidos de América.

.....2000. Plan Nacional de Desarrollo Forestal.

Ministerio del Medio Ambiente de España, Ministerio de Asuntos Exteriores AECE & Grupo Tragsa. 2000. Documentación del Curso Internacional de Restauración Hidrológica Forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación. Madrid (España).

Molano, J. 1996. Problemática ambiental del páramo andino en "El Páramo ecosistema a proteger". Serie montañas tropoandinas. Volumen II.

..... 1995. Paisajes de la alta montaña ecuatorial en "El páramo ecosistema de alta montaña". Serie montañas tropoandinas. Volumen I.

Mountain Forum & The Mountain Institute. 1999 Mountain People: Forests, and Trees. Strategies for balancing local management and outside interests. Synthesis of and electronic conference of the mountain forum.

Mora-Osejo, L.E. & Sturm, H. 1994. Resumen y conclusiones, en Estudios ecológicos del páramo y del bosque alto andino cordillera oriental de Colombia. Tomo II. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 6

Rangel-Ch., O. 1995. Colombia Diversidad Biótica I y II. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Inderena, FES, Fondo FEN, Proyecto Biopacífico.

..... 2000. Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

....., 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

....., 2000. Clima en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

....., 2000. Flora en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

....., 2000. Tipos de vegetación en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

....., 2000. Síntesis final visión integradora sobre la región del páramo en Colombia Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Ruiz Soto, J.P. 1996. Economía, política y alta montaña en "El Páramo ecosistema a proteger". Serie montañas tropoandinas. Volumen II.

Salamanca, B. 2000. Comercio de plantas medicinales en Santafé de Bogotá. Informe final de contrato.

Salamanca, B. & Camargo, G. 2000. Protocolo Distrital de restauración.

Sousa, W. 1984. The rol of disturbance in natural communities.

The Mountain Institute, Center for International Environmental Law & Mountain Forum. 2000. Mountain Laws and People: Moving Towards Sustainable Development and Recognition of Community-Based Property Rights. A general overview of Mountain Laws and Policies with insights from the Mountain Forum's Electronic Conference on Mountain Policy and Law.

Van der Hammen, T., A. Pérez-P. & P. Pinto-C (Eds). 1983. La cordillera central colombiana transecto Parque Los Nevados (introducción y datos iniciales). Volumen I.

Van der Hammen, T. & P. Ruiz-C (Eds). 1984. La Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) transecto Buritaca-La Cumbre. Volumen 2.

Van der Hammen, T., S. Díaz-P. & V. Alvarez (Eds). 1989. La cordillera central colombiana transecto Parque Los Nevados (segunda parte). Volumen 3.

Van der Hammen, T. A. Dos Santos (Eds). 1995. La cordillera central colombiana transecto Parque los Nevados (tercera parte). Volumen 4.

Van der Maarel, E. 1988. Vegetation dynamics: patterns in time and space.

Vargas, O. 1996. Impacto del fuego y pastoreo sobre el medio ambiente páramo en "El Páramo ecosistema a proteger". Serie montañas tropoandinas. Volumen II.

..... 1997. Un modelo de sucesión-regeneración de los páramos después de quemas. Revista Caldasia vol. 19 Nos 1-2

Vilá, M. 1994. Efectos del fuego sobre la vegetación mediterránea

.....1998. Efectos de la diversidad de especies en el funcionamiento de los ecosistemas

.....1995. Introducción de especies vegetales exóticas

.....1999. Efectos de la introducción de especies vegetales en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres.

Verweij, P. 1995. Spatial and temporal modelling of vegetation patterns. Burnign grazing in the paramo of Los Nevados National Park, Colombia.

## ANEXOS

ANEXO 1. Tabla. Representatividad del Páramo en los Departamentos

DEPARTAMENTOS COLOMBIANOS	ECOSISTEMA	REPRESENTATIVIDAD		
	TIPO	AREA (Ha)	PARAMO NIVEL DE TIPO (%)	PARAMO A NIVEL NACIONAL (%)
ANTIOQUIA	Páramo húmedo	12,575	1.0	0.9
CHOCO	Páramo húmedo	2,325	0.2	0.2
ARAUCA	Páramo húmedo	49,825	3.9	
	Superpáramo	4,475	6.8	3.8
HUILA	Páramo húmedo	26,150	2.0	1.8
META	Páramo húmedo	99,025	7.7	6.9
NARIÑO	Páramo húmedo	107,675	8.3	7.5
N. de SANTANDER	Páramo húmedo	49,325	3.8	3.4
PUTUMAYO	Páramo húmedo	1,425	0.1	0.1
CALDAS	Páramo húmedo	17,475	1.4	
	Superpáramo	6,775	10.3	1.7
CASANARE	Páramo húmedo	5,300	0.4	0.4
BOYACA	Páramo húmedo	230,625	17.9	
	Páramos secos	29,250	33.8	
	Superpáramo	4,275	6.5	18.3
CUNDINAMARCA	Páramo húmedo	134,500	10.4	
	Páramo seco	57,175	66.2	13.3
CESAR	Páramo húmedo	17,225	1.3	
	Superpáramo	5,375	8.2	1.6
GUAJIRA	Páramo húmedo	18,425	1.4	
	Superpáramo	5,075	7.7	1.6
MAGDALENA	Páramo húmedo	48,050	3.7	
	Páramos secos	27,775	42.4	5.3
SANTANDER	Páramo húmedo	135,725	10.5	9.4
VALLE DEL CAUCA	Páramo húmedo	84,775	6.6	5.9
QUINDIO	Páramo húmedo	10,025	0.8	
	Superpáramo	1,000	1.5	0.8
CAUCA	Páramos húmedos	113,250	8.8	
	Superpáramo	4,025	6.1	8.1
RISARALDA	Páramo húmedo	18,650	1.4	
	Superpáramo	2,500	3.8	1.5
TOLIMA	Páramo húmedo	109,075	8.4	
	Superpáramo	4,300	6.6	7.9
<b>TOTAL</b>		<b>1,443,425</b>		<b>100.0</b>

Fuente: Mapa de Ecosistemas. Instituto Alexander von Humboldt, 1998 (digitalizado de papel a escala 1:2.000.000) y Mapa Colombia IGAC, 1998 (versión digital, escala 1:1'500.000), en Geoingeniería-MMA, 1999.

ANEXO 2. Tabla Representatividad del Páramo en las CAR's

CAR/DAMA	ECOSISTEMA	REPRESENTATIVIDAD		
	TIPO	AREA (Ha)	PARAMO NIVEL DE TIPO (%)	PARAMO A NIVEL NACIONAL (%)
CAM	Páramos húmedos	26,150	2	1.80
CAR	Páramos secos	19,150	22.2	1.3
CARDER	Páramos húmedos	18,650	1.4	1.5
	Superpáramo	2,500	3.8	
CAS	Páramos húmedos	97,925	7.6	6.8
CDMB	Páramos húmedos	37,800	2.9	2.6
CODECHOCO	Páramos húmedos	2,325	0.2	0.2
CORANTIOQUIA	Páramos húmedos	1,600	0.1	0.1
CORMACARENA	Páramos húmedos	145,950	11.3	10.1
CORPAMAG	Páramos húmedos	47,875	3.7	5.2
	Superpáramo	27,850	42.5	
CORPOAMAZONIA	Páramos húmedos	1,425	0.1	0.1
CORPOBOYACA	Páramos húmedos	224,200	17.4	17.9
	Páramos secos	29,250	33.8	
	Superpáramo	4,875	7.4	
CORPOCALDAS	Páramos húmedos	17,475	1.4	1.7
	Superpáramo	6,775	10.3	
CORPOCESAR	Páramos húmedos	17,400	1.3	1.6
	Superpáramo	5,300	8.1	
CORPOGUAJIRA	Páramos húmedos	18,425	1.4	1.6
	Superpáramo	5,075	7.7	
CORPOGUAVIO	Páramos húmedos	22,400	1.7	2.8
	Páramos secos	18,650		
CORPONARIÑO	Páramos húmedos	107,675	8.3	7.5
CORPONOR	Páramos húmedos	49,350	3.8	3.4
CORPORINOQUIA	Páramos húmedos	110,450	8.6	9.0
	Páramos secos	16,275	18.8	
	Superpáramo	3,875	5.9	
CORPOURABA	Páramos húmedos	10,975	0.8	0.8
CORTOLIMA	Páramos húmedos	108,900	8.4	7.8
	Superpáramo	4,300	6.6	
CRC	Páramos húmedos	113,250	8.8	8.1
	Superpáramo	4,025	6.1	

CRQ	Páramos húmedos	10,025	0.8	
	Superpáramo	1,000	1.5	0.8
CVC	Páramos húmedos	84,550	6.5	5.9
DAGMA	Páramos húmedos	400	0.0	0.0
DAMA	Páramos húmedos	16,250	1.3	
	Páramos secos	3,100	3.6	1.3
<b>TOTAL</b>		<b>1,443,425</b>		<b>100.0</b>

**Fuente:** mapa de Ecosistemas. Instituto Alexander von Humboldt, 1998 (digitalizado de papel a escala 1:2.000.000); Mapa de Corporaciones Autónomas Regionales. Ministerio del Medio Ambiente, 1998 (digitalizado de papel a escala 1:2.000.000); Mapa de Colombia. IGAC, 1998 (versión digital, escala 1:1.500.000) en Geoingeniería-MMA, 1999

ANEXO 3. Tabla Representatividad del Páramo en las Areas Nacionales Protegidas

NOMBRE	TIPO	REPRESENTATIVIDAD		
		AREA (Ha)	PARAMO A NIVEL DE TIPO (%)	PARAMO A NIVEL NACIONAL (%)
CHINGAZA	Páramo húmedo	22,325	1.7	
	Páramo seco	3,225	3.7	
Total		25,550		1.8
EL COCUY	Páramo húmedo	105,450	8.2	
	Superpáramo	8,750	13.3	
Total		114,200		7.9
FARALLONES DE CALI	Páramo húmedo	4,750	0.4	
Total		4,750		0.3
LAS HERMOSAS	Páramo húmedo	49,600	3.8	
Total		49,600		3.4
LAS ORQUIDEAS	Páramo húmedo	2,775	0.2	
Total		2,775		0.2
LOS NEVADOS	Páramo húmedo	45,125	3.5	
	Superpáramo	10,025	15.3	
Total		55,150		3.8
NVDO. DEL HUILA	Páramo húmedo	37,050	2.9	
	Superpáramo	475	0.7	
Total		37,525		2.6
PARAMILLO	Páramo húmedo	1,550	0.1	
Total		1,550		0.1
PISBA	Páramo húmedo	19,775	1.5	
Total		19,775		1.4
PURACÉ	Páramo húmedo	11,275	0.9	
Total		11,275		0.8
S. NVDA. SANTA MARTA	Páramo húmedo	75,275	5.8	
	Superpáramo	38,225	58.3	
Total		113,500		7.9
SUMAPAZ	Páramo húmedo	129,675	10.0	
Total		129,675		9.0
TAMA	Páramo húmedo	6,575	0.5	
Total		6,575		0.5
GALERAS	Páramo húmedo	2,250	0.2	
Total		2,250		0.2
IGUAQUE	Páramo seco	100	0.1	
Total		100		0.0
Guanenta -Alto Fonce-	Páramo húmedo	1,875	0.1	
Total		1,875		0.1
<b>TOTAL</b>		<b>576,125</b>		<b>39.9</b>

Fuente: Mapa de Ecosistemas. Instituto Alexander von Humboldt, 1998 (digitalizado de papel a escala 1:2.000.000); Mapa de Areas Naturales Protegidas. Ministerio del Medio Ambiente, 1997 (digitalizado de papel a escala 1:3.000.000; Mapa de Colombia. IGAC, 1998 (versión digital, escala 1:1.500.000). en Geoingeniería-MMA, 1999



ANEXO 4. Síntesis de resultados y acciones por Subprograma

SUBPROGRAMA 1	METAS	ACCIONES (corto plazo CP, mediano MP y largo plazo LP)	T.
<p><b>1. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y SOCIALIZACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LA ECOLOGÍA, LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y EL CONTEXTO SOCIOCULTURAL DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO</b></p>	<p>Generar conocimiento para la obtención de una línea base en todos los niveles de la organización biológica (ecosistemas, especies y genes)</p>	<p>1. Articulación mediante alianzas estratégicas entre las entidades del SINA y diferentes centros de investigación para adelantar conjuntamente programas de investigación y de participación comunitaria relacionados con los ecosistemas de páramo.</p>	CP
	<p>2. Desarrollo e implementación con la comunidad, de métodos para cuantificar los beneficios de la conservación de los ecosistemas de páramo en proyectos de conservación in-situ (áreas protegidas), aplicando herramientas de economía ambiental.</p>	LP	
	<p>3. Investigación sobre los vacíos del conocimiento en términos de estudios detallados de caracterización ecológica y económica, así como del estado de amenaza (deterioro) y funcionamiento de los ecosistemas de páramo.</p>	CP	
	<p>4. Realización de investigaciones relacionadas con el potencial de los ecosistemas naturales de páramo para fijar carbono, mediante el trabajo conjunto y coordinado del sector privado y público.</p>	MP	
	<p>5. Desarrollo de investigaciones sobre el balance hídrico en las zonas nivales, páramos y ecosistemas asociados para determinar el volumen de agua de reserva y el aporte a las cuencas hidrográficas, así como también el monitoreo de la pérdida de masas glaciares y su incidencia a nivel regional.</p>	MP	
	<p>6. Realización de estudios que permitan identificar y evaluar el estado y capacidad de retención de los acuíferos y del suelo en la alta montaña, que contribuyan al conocimiento sobre la influencia de las relaciones de usos del suelo- clima-cobertura vegetal en dicha capacidad de retención.</p>	CP	
	<p>7. Conformación de un Comité de investigadores en páramos e integración al Comité Nacional de Investigación para garantizar la ejecución de procesos investigativos homologados en los ecosistemas de páramo y el reconocimiento a grupos de investigadores relacionados.</p>	CP	
	<p>8. Inventario y caracterización de los ecosistemas de páramo</p>	MP	
	<p>Desarrollar e implementar sistemas estandarizados de captura y almacenamiento de información ecológica, ambiental, socioeconómica y cultural de los ecosistemas de páramo, y relacionarlos con el Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC.</p>	<p>1. Establecimiento y consolidación de redes regionales piloto y de estaciones climáticas completas que permitan tener datos y monitoreo sobre balances hidrológicos de los ecosistemas de páramo y su comportamiento en relación con el cambio climático local y global.</p>	MP
	<p>2. Diseño de sistemas de almacenamiento de información sobre los estudios adelantados en los ecosistemas de páramo a partir del desarrollo de sistemas de captura de información.</p>	CP	
	<p>Establecer una estrategia de comunicación para socializar, retroalimentar e incrementar el conocimiento sobre la importancia y funciones de los ecosistemas de páramo.</p>	<p>1. Implementación de mecanismos de comunicación adecuados, según el grupo objetivo, y de una red de información para optimizar el acceso, consulta y retroalimentación de información sobre ecosistemas de páramo, investigadores e instituciones involucradas.</p>	CP
		<p>2. Coordinación con las instituciones relacionadas con la recuperación y conservación de los conocimientos y prácticas tradicionales de las comunidades asentadas en los ecosistemas de páramo, para identificar y adelantar acciones conjuntas.</p>	MP
		<p>3. Conocimiento y valoración de las características de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de páramo, mediante un programa de comunicación estratégica formal y no formal.</p>	CP

		4. Acompañamiento a los proyectos educativos ambientales escolares (PRAES) que se llevan a cabo en los municipios con ecosistemas de páramo para garantizar la inclusión del tema de páramos en dichos proyectos educativos y su divulgación en la región.	CP
--	--	--	----

Inicio de actividades: Corto plazo CP: uno a tres (3) años; Mediano plazo MP: cuatro a seis (6) años; Largo plazo LP: siete a diez (10) años



**CONTINUACION**

SUBPROGRAMA 2	METAS	ACCIONES (corto, mediano y largo plazo)	T.
<p><b>2. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO COMO FACTOR BÁSICO PARA AVANZAR HACIA EL MANEJO ECOSISTÉMICO SOSTENIBLE</b></p>	<p>Consolidar procesos de Planificación Ambiental a partir de la inclusión de la visión o enfoque ecosistémico en los Planes o Esquemas de Ordenamiento del Territorio de los Entes Territoriales con ecosistemas de páramo y de la formulación e implementación de Planes de Manejo Integral de los ecosistemas de páramo especialmente en las "regiones de concertación SINA" Caribe Nororiental, Andina Centro Occidental, Andina Central, Surandina, Andina Nororiental y Piedemonte Orinocense*, consideradas de alta prioridad en su gestión.</p>	1. Identificación del uso, ocupación y tenencia de tierras con ecosistemas de páramo en los municipios de la alta montaña que se encuentren en proceso de planificación ambiental del territorio.	CP
		2. Promoción y apoyo en las CAR's para el desarrollo de los principios de la visión ecosistémica en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial que se encuentren en formulación en los municipios de la alta montaña con ecosistemas de páramo, mediante la realización de talleres regionales y locales.	CP
		3. Apoyo al desarrollo de mecanismos de interlocución y concertación entre las comunidades indígenas, las CAR's y la UAESPNN que permitan la armonización de planteamientos de ordenamiento de ecosistemas de páramo a través de procesos pedagógicos de sensibilización y divulgación relacionados con el uso y manejo adecuado de dichos ecosistemas.	MP
		4. Promoción y apoyo en las CAR's para la formulación de Planes de Manejo para los ecosistemas de páramo, si no se cuenta con ellos o si se encuentran en proceso de adopción, e implementación en las CAR's que ya los tengan.	CP
		5. Articulación y armonización de los vínculos existentes entre el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, el Plan Verde y el presente Programa, con el fin de optimizar su ejecución a través del desarrollo de acciones conjuntas principalmente en los ecosistemas de Subpáramo.	CP
		6. Desarrollo de la normatividad nacional para apoyar la consolidación de los procesos de planificación ambiental del territorio, a partir de la evaluación de la normatividad existente, considerando los aspectos ambientales y productivos.	CP
		7. Articulación y armonización de los conceptos ecosistémicos empleados por Organismos Internacionales de Conservación con los de este Programa.	CP
	<p>Incorporar en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial y en los Planes de Manejo Ambiental, los factores de riesgo ecológico y de incidencia en la ocurrencia de desastres naturales en la alta montaña.</p>	<p>1. Recopilación y generación de información a nivel local y regional sobre factores de riesgo ecológico y de incidencia en la ocurrencia de desastres naturales, a partir de los Comités departamentales de atención y prevención de desastres.</p>	MP
	<p>Ampliar la cobertura de áreas naturales protegidas que comprenda ecosistemas de páramo y ecosistemas asociados.</p>	<p>1. Declaración a nivel municipal mediante acuerdos del Consejo y considerando la participación de la Sociedad Civil, de áreas de alta montaña con ecosistemas de páramo como de "interés público y protección especial", debido a la importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos.</p>	CP
	<p>2. Incorporación de los ecosistemas de páramo en categorías internacionales de protección (Reservas de la Biósfera, Patrimonio de la Humanidad, etc.).</p>	LP	
<p>3. Ampliación de la cobertura de las áreas de protección nacional (áreas naturales protegidas), regional o local (Reservas Naturales de la Sociedad Civil, entre otras).</p>	CP		

\* Caribe Nororiental: Corpomag, Corpocesar, Corpoguajira; Andina Centro-occidental: Carder, CRO, Corpocaldas; Andina Central: Corpoboyacá, Corpochivor, CAR, Corpoguavio y DAMA; Surandina: CVC, CRC, Corponariño, Corpoamazonia y DAGMA; Andina Nororiental: CDMB, Corpocesar, CAS, Corponor; Piedemonte orinocense: Corporinguía, Cormacarena, Corpoboyacá, CAR, Corpoguavio, Corpochivor.

Inicio de actividades: Corto plazo CP: uno a tres (3) años; Mediano plazo MP: cuatro a seis (6) años; Largo plazo LP: siete a diez (10) años

### CONTINUACION

SUBPROGRAMA 3	METAS	ACCIONES (corto CP, mediano MP y largo plazo LP)	T.
<b>3. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO</b>	Establecer alianzas estratégicas con entidades privadas, públicas y la comunidad en general para el fortalecimiento de procesos que permitan la restauración ecológica de páramos degradados	1. Formulación e implementación con la participación de la comunidad, el sector productivo, académico y el sector público en términos y acciones legales, de incentivos y mecanismos como certificaciones, mercados verdes, incentivos a la restauración, etc., para fortalecer el desarrollo de las estrategias de restauración ecológica en ecosistemas de páramo	CP
	Generar y consolidar procesos de investigación participativos, con elementos técnicos y metodológicos, para la restauración ecológica de ecosistemas de páramo	1. Compilación, evaluación y desarrollo de investigaciones a nivel local, para identificar los factores limitantes y tensionantes de los ecosistemas de páramo, el potencial de restauración y las recomendaciones del tratamiento de restauración a seguir (físico, químico, microbiológico, faunístico, vegetal, combinado).	CP
		2. Desarrollo de especificaciones técnicas de los tratamientos de restauración seleccionados para los ecosistemas de páramo	CP
		3. Identificación y priorización de áreas en ecosistemas de páramo para la elaboración de protocolos modelo de restauración ecológica.	CP
		4. Actualización de bases de datos de especies nativas de los ecosistemas de páramo, con fines de restauración, en el marco del Programa de capacitación del Plan Verde..	CP
	Restaurar páramos degradados por actividades como: quemas indiscriminadas y ganadería extensiva; sistemas de producción de papa y pastos no apropiados; utilización de depósitos lacustres, lagos y lagunas en programas de generación eléctrica; infraestructura vial sin planeación; plantaciones forestales con especies exóticas; minería a pequeña escala sin control; concentración de población en cercanías al páramo; y turismo sin control, entre otras	1. Adopción de criterios metodológicos unificados para la priorización, formulación y evaluación de proyectos de restauración ecológica con participación comunitaria, a través de talleres de discusión en desarrollo del Programa de capacitación del Plan Verde.	CP
		2. Formulación de proyectos de restauración ecológica y estructuración de un banco de proyectos	MP
		3. Ejecución de proyectos prototipo de restauración en ecosistemas de páramo, aplicando los protocolos de restauración establecidos.	MP
4. Seguimiento de proyectos, evaluación y validación de resultados obtenidos		MP	

Inicio de actividades: Corto plazo CP: uno a tres (3) años; Mediano plazo MP: cuatro a seis (6) años; Largo plazo LP: siete a diez (10) años

CONTINUACION

SUBPROGRAMA 4	METAS	ACCIONES (corto CP, mediano MP y largo plazo LP)	T
<b>4. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN, IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MANEJO Y USO SOSTENIBLE EN ECOSISTEMAS DE PÁRAMO</b>	Identificar y evaluar experiencias de manejo comunitario sostenible en los ecosistemas de páramo, con énfasis en el Macizo Colombiano, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Sierra Nevada del Cocuy.	1. Recopilación, evaluación y promoción del saber popular, institucional y científico sobre el ecosistema de páramo y de estrategias de manejo local en la definición de formas alternativas de uso del ecosistema	CP
	Identificar, promover e implementar alternativas de uso sostenible de los ecosistemas de páramo del país.	2. Fomento de alianzas estratégicas entre la población local organizada y los sectores privado y público para el desarrollo de actividades comunitarias sostenibles (ejm: turismo ecológico) en las poblaciones de la alta montaña con riqueza cultural y paisajística.	MP
		1. Evaluación del impacto ambiental de los diferentes usos y sistemas productivos implementados en los ecosistemas de páramo del país.	MP
		2. Seguimiento a los resultados de las investigaciones sobre conservación de fauna y flora de los páramos así como el establecimiento del estado actual de conservación o degradación de los páramos en términos ecosistémicos y culturales.	CP
		3. Valoración de uso (evaluación de la oferta ambiental) de los ecosistemas de páramo en términos de riqueza biótica para establecer posibles usos alternativos sostenibles.	MP
		4. Fortalecimiento de la participación de la comunidad en la veeduría de proyectos de desarrollo que se adelanten en ecosistemas de páramo.	CP
		5. Identificación, selección de sistemas alternativos de producción sostenible en los ecosistemas de páramo, aplicables a las áreas actuales de cultivo comercial extensivo y fomento del uso de tecnologías alternativas limpias (como insumos naturales) en las actividades agropecuarias existentes.	CP
	6. Promoción del aprovechamiento de energías renovables de la alta montaña (fotovoltaica, geotermal, etc.) en las actividades económicas del país	LP	

		8. Gestión para la inclusión de los ecosistemas de subpáramo en el Certificado de Incentivo Económico a la Conservación y, en la consecución de recursos económicos necesarios para su implementación.	CP
	Fortalecer la gestión institucional dirigida a la protección de las fuentes de abastecimiento hídrico y el saneamiento básico en la alta montaña, a partir de la consolidación de alianzas estratégicas	1. Diseño de un sistema de monitoreo que permita determinar el impacto ambiental en las cuencas altas generado por el establecimiento de cobertura vegetal protectora-productora (reforestación).	LP
		2. Evaluación y seguimiento a la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales y a la adquisición de áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales.	CP
		3. Realización de proyectos para el manejo integrado de cuencas hidrográficas en ecosistemas de páramo, con la participación efectiva de la población local	MP

Inicio de actividades: Corto plazo CP: uno a tres (3) años; Mediano plazo MP: cuatro a seis (6) años; Largo plazo LP: siete a diez (10) años

## ANEXO 5. Glosario

**Acuífero:** Roca con capacidad de almacenar y permitir el flujo de agua.

**Alteración:** Es cualquier pérdida funcional o estructural del ecosistema a consecuencia de un disturbio (perturbación).

**Alta montaña:** Son las partes más altas del sistema cordillerano Andino, originadas por constantes cambios geológicos. Comprende los pisos bioclimáticos: glacial o nevados (mayor de 4.000 msnm), páramo (entre 3.000-4.000 msnm) y alto-andino (entre 2700-3100 msnm).

**Bosque alto-andino, nublado o de niebla tropical:** Se define así todos los bosques del trópico húmedo que frecuentemente están cubiertos por nubes, recibiendo una cantidad de agua por medio de captación o condensación de pequeñas gotitas de agua: esto influye en el régimen hídrico, en el balance de radiación y en los demás factores y elementos climáticos, hidrológicos, edáficos y ecológicos (Stradtmueller, 1987)

**Bosque Andino:** Bosque de porte considerable, que se encuentra entre el límite superior del Bosque Subandino (aproximadamente 2300 m de altitud) y el límite altitudinal original y continuo del bosque propiamente dicho.

**Degradación:** Es la alteración de un ecosistema hasta el punto de pérdida de su capacidad para generar bienes o servicios ambientales.

**Disturbio (perturbación):** alteración drástica de uno y más elementos bióticos y abióticos de un ecosistema, que consigue alterar la estructura y función del mismo por un intervalo de tiempo medible.

**Diversidad biológica:** Variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Convenio sobre la Diversidad Biológica)

**Especies dinamogenéticas:** son aquellas que construyen la mayor parte de la masa de la vegetación, tienen mayor cobertura (cubren más) y producen cambios en el ambiente que promueven el avance de la sucesión. Son aquellas que habiéndose introducido en una etapa sucesional, se desarrollan en ella con tal eficacia que llegan a ejercer un efecto determinante sobre las condiciones ambientales, la estructura y función del ecosistema, efectos que constituyen las causas mecánicas de la sucesión<sup>114</sup>.

**Frailejonales:** Vegetación con un estrato arbustivo emergente. Sobresalen las comunidades de *Speletia grandiflora* generalmente asociada con *Calamagrostis effusa*<sup>115</sup>.

**Humedales:** Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanente o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros<sup>116</sup>.

**Matorrales:** Vegetación arbustiva con predominio de elementos leñosos. Las comunidades de mayor distribución son *Hypericum laricifolium*, *Pentacalia vernicosa* y *Ageratina tinifolia*.

**Modelado glaciar heredado:** Unidad definida por la mayor extensión del hielo durante la última glaciación y anterior a diez mil años con un máximo hacia los treinta y cinco mil años B.P., y en alturas aproximadas entre 3800 hasta 3000 m.s.n.m. Bioclimáticamente corresponde con el páramo propiamente dicho y parcialmente (en la parte inferior) con el piso alto-andino<sup>117</sup>.

**Montaña alto-andina inestable:** Unidad caracteriza por su inestabilidad actual. Tiene una connotación bioclimática en su definición, relacionada con una correspondencia aproximada con el piso alto-andino<sup>118</sup>.

---

<sup>114</sup> Op. Cit. Salamanca & Camargo. 2000

<sup>115</sup> Op. Cit. Geingeniería-MMA. 1999.

<sup>116</sup> Op. Cit. Convención Ramsar.

<sup>117</sup> Op. Cit. Ideam, 1996

**Necromasa:** Biomasa muerta

**Pajonal:** Vegetación herbácea dominada por macollas de gramíneas, donde predomina el estrato Herbáceo sobre el rasante, sin arbustos o árboles. Sobresale la comunidad de *Calamagrostis effusa*, presente en las tres cordilleras<sup>119</sup>.

**Paramillo:** Área de vegetación de páramo que se puede presentar naturalmente en las cimas de los cerros con altitudes algo debajo del límite altitudinal natural del bosque continuo, por presentarse condiciones climáticas relativamente más extensas que limitan el crecimiento de los árboles.

**Paramización:** Proceso de reemplazo del bosque andino y alto-andino por vegetación de páramo abierto, a causa de la intervención antrópica.

**Páramo:** Ecosistema de alta montaña, ubicado entre el límite superior del bosque alto-andino y el límite inferior de los glaciares (Igac, 1989). Se caracteriza por presentar una vegetación variable relativamente baja en biomasa, de crecimiento lento, baja productividad primaria, lenta descomposición de la materia orgánica y acumulación de necromasa en pie, donde sobresalen mosaicos de formaciones y asociaciones vegetales tales como pajonales, frailejones, matorrales, prados y chuscales<sup>120</sup>.

**Páramo atmosféricamente húmedo:** Área del ecosistema paramuno con gran capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y en los humedales de páramo como turberas, lagos y pantanos<sup>121</sup>. Se presentan páramos de bambúes (*Swallenochloa sp*) con turberas extensas<sup>122</sup>.

**Páramo atmosféricamente seco:** Área del ecosistema paramuno donde ocurre una alta compactación del suelo<sup>123</sup>. Se observan páramos de (pasto de) macollas (*Calamagrostis sp*)<sup>124</sup>.

**Páramo azonal:** Vegetación de tipo páramo (con frailejones) que se encuentra debajo del límite altitudinal continuo del bosque original.

**Páramo propiamente dicho:** Caracterizado principalmente por gramíneas y espeletias. Sus límites se extienden aproximadamente entre 3200-3600 hasta 4100 m.s.n.m. En la vegetación dominan los pastizales y los frailejones<sup>125</sup>. Presenta grandes endemismos genéricos y específicos, destacándose la gran diversificación de espeletia<sup>126</sup>.

**Restauración ecológica.** Es sinónimo de sucesión asistida (o regeneración asistida)<sup>127</sup>. La restauración ecológica es el restablecimiento del todo o parte de la estructura y función de ecosistemas deteriorados por causas naturales o antrópicas. Se refiere a la ejecución de actividades conducentes a la restauración parcial o total de ecosistemas.

**Restauración ecológica en ecosistemas de páramo<sup>128</sup>:** Ver Restauración Ecológica. Los objetivos de la restauración ecológica en ecosistemas de páramo pueden obedecer a aspectos ecológicos, sociales y económicos. Las acciones viables para la restauración ecológica de ecosistemas de páramo son, entre otras:

- a) Regeneración parcial o total de la vegetación (regeneración natural, manejo de la regeneración natural)
- b) Reforestación protectora (principalmente) y protectora-productora, con especies endémicas en áreas de subpáramo
- c) Agroforestería (sistemas agroforestales y silvopastoriles) en áreas de subpáramo

---

<sup>118</sup> Op. Cit. Ideam, 1 996.

<sup>119</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>120</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>121</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>122</sup> Op.Cit. A.von Humboldt, 1998. Tomo I

<sup>123</sup> Op. Cit. Geoingeniería-MMA, 1999.

<sup>124</sup> Op.Cit. A.von Humboldt. 1998. Tomo I.

<sup>125</sup> Cleef, 1981.

<sup>126</sup> Cuatrecasas, 1958 en Nelson Vélez, (1996). Los páramos de Cristales y Castillejo en el contexto regional de Corpochivor. El páramo ecosistema a proteger. Serie montañas tropoandinas. Volumen II

<sup>127</sup> Op. Cit. Salamanca & Camargo, 2000.

<sup>128</sup> Adaptado de la definición contenida en el Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia Plan Verde (1998)

d) Prácticas de uso y manejo de suelos degradados (compactados, erosionados, contaminados, entre otros).

**Sistema morfogénico glaciar (nieves perpetuas, zonas nivales o nevados):** formación superficial de hielo mezclado parcialmente con detritos rocosos heterométricos formando un conjunto en movimiento y ubicado en los espacios culminantes de las montañas arriba de los 4800 m.s.n.m. aproximadamente. Constituyen una reserva de agua, de donde surgen por fusión, los nacimientos de algunos ríos<sup>129</sup>.

**Sistema morfogénico periglacial:** áreas inestables y sedimentógenas definidas por la ocurrencia de un conjunto de procesos ligados a los cambios térmicos hielo/deshielo y a la acción del viento por ausencia casi total de vegetación. Bioclimáticamente, el sistema periglacial coincide en lo general con el superpáramo<sup>130</sup>.

**Subpáramo (páramo bajo):** Franja que sigue a la ocupada por la vegetación arbórea de la región andina, sus límites altitudinales en la mayoría de las veces varían desde 3200 hasta 3600 m.sn.m. Se caracteriza por el predominio de la vegetación arbustiva, con elementos florísticos de la familia Compositae<sup>131</sup>.

**Sucesión ecológica:** Es la secuencia de colonización de un territorio o espacio geográfico por especies vivientes. Se conoce también como el proceso de desarrollo del ecosistema en la dirección de una mayor productividad, biomasa, complejidad, estabilidad y control del ambiente por los seres vivos.

**Sucesión Ecológica primaria:** Ocurre sobre un sustrato desnudo, como el caso de las islas recién formadas o playas meándricas recién depositadas. La sucesión ocurre desde un medio totalmente físico hasta uno predominantemente biótico<sup>132</sup>.

**Sucesión ecológica secundaria:** se da en ecosistemas perturbados, comenzando por los remanentes que la perturbación ha dejado, como en el caso de los incendios forestales, talas, caídas de árboles en el bosque, etc.. En tales casos la sucesión parte del potencial biótico superviviente (semillas, retoños, plántulas, adultos, huevos, larvas, esporas, etc.) y pasando por diferentes estados, recompone el ecosistema en una semblanza del original<sup>133</sup>.

**Superpáramo:** Franja situada por encima de 4100 m.s.n.m., que llega hasta el límite inferior de las nieves perpetuas. Se caracteriza por la discontinuidad de la vegetación y la apreciable superficie de suelo desnudo<sup>134</sup>. Las especies más características en esta franja son del género *Senecio*. Se encuentran muchos endemismos.

**Tierra:** Sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrológicos que se desarrollan dentro del sistema (Ley 461/98).

**Turbera:** Tipo de humedal del ecosistema de páramo. Se pueden encontrar turberas como las de *Sphagnum*, *Plantago rigida* y *Distichia*<sup>135</sup>.

---

<sup>129</sup> Op. Cit. Ideam, 1996

<sup>130</sup> Op. Cit. Ideam, 1996

<sup>131</sup> Cleef, 1981

<sup>132</sup> Op.Cit. Salamanca & Camargo. 2000

<sup>133</sup> Ibid, 2000

<sup>134</sup> Cleef, 1981

<sup>135</sup> Op.Cit. A. von Humboldt, 1998. Tomo I.