

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA



ESCUELA DE CIENCIAS JURIDICAS

POSTGRADO ESPECIALIDAD EN DERECHO AMBIENTAL

REGION ANDINA Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

AUTORA

DRA. MIRIAM LANDETA Q.

DIRECTORA : DRA. SILVIA JAQUENOD

Loja, junio 2009

DECLARACION DE AUTORIA

“Las ideas emitidas en el contenido del informe final de la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de la autora”

Dra. Miriam Landeta Q.

f) _____

AUTORA

CESION DE DERECHOS DE TESIS

“Yo MIRIAM EDITA LANDETA QUINTUÑA, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Técnica Particular de Loja la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero académico o institucional (operativo) de la Universidad”

Dra. Miriam Landeta Q.

f) _____

AUTORA

AUTORIZACION DEL DIRECTOR

Dr. (a) _____

DOCENTE – DIRECTOR (A) DE LA TESINA

CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de investigación, realizado por la estudiante: Dra. Miriam Landeta Quintuña, ha sido cuidadosamente revisado por el(la) suscrito (a), por lo que he podido constatar que cumple con todos los requisitos de fondo y de forma establecidos por la Universidad Técnica Particular de Loja, por lo que autorizo su presentación.

Loja, _____

Dr.(a)

DEDICATORIA – AGRADECIMIENTO

A mis hijos, por su paciencia y colaboración.

ESQUEMA DE CONTENIDOS

REGION ANDINA Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

INTRODUCCION.....	7
REGION ANDINA Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO	8
1. CAPITULO I REGION ANDINA.....	8
1.1 GENERALIDADES	8
1.1.2 Habitantes en estas regiones.....	14
1.1.2.1 Evolución y localización.....	15
1.1.2.2 Consecuencias ambientales de su actividad y ubicación.....	17
1.2. RECURSOS NATURALES EN ESTA REGIÓN	18
1.2.1 Del Agua	18
1.2.2 Del Suelo	31
1.2.3 Población Animal y Vegetal de esta región.....	32
1.3. PROTECCIÓN Y NORMATIVA JURÍDICA	38
1.3.1 Normativa local (por país)	38
1.3.2 Normativa internacional para la Región Andina	52
2. CAPITULO II CAMBIO CLIMÁTICO	53
2.1. DEFINICION E INTRODUCCION AL CAMBIO CLIMATICO.....	53
2.1.1 Contexto Global.....	54
2.1.2 Región Andina	55
2.2 BASES TEORICAS DEL CAMBIO CLIMATICO	57
2.3. FORMAS DE ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMATICO	63
2.3.1 Global	63
2.3.2 Región Andina	69
3. CAPITULO III IMPACTOS EN LA REGION ANDINA.....	71
3.1. AMBIENTALES.....	71
3.2. ECONOMICOS.....	75
3.3. SOCIALES	77
4- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5- BIBLIOGRAFIA	89

INTRODUCCION

El Cambio Climático es innegable y evidente. La causa principal es la combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón, la tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola. Estas actividades humanas han aumentado el volumen de “gases de efecto invernadero” (GEI) en la atmósfera.

Pese a que las emisiones de GEI son mínimas en relación al total mundial, los países de la Región comparten un alto riesgo de sufrir intensivamente los impactos del cambio climático por la vulnerabilidad de su población y de sus ecosistemas.

Los bosques cubren hoy en día el equivalente al 30% de la superficie terrestre. La Comunidad Andina alberga el 24% de los bosques existentes en Sudamérica, y cerca del 5% de los bosques a nivel mundial.

Este referente nos da una pauta para empezar a involucrarnos un poco más, y encontramos que en la región de Los Andes a cada momento nos envolvemos en un manto de datos que parece no tener un final, en donde todos sus elementos están relacionados e integrados entre ellos, de ahí la gran importancia de mantener ese equilibrio entre ecosistemas, desarrollo económico social, conservación de biodiversidad. Sumado dentro de este contexto de equilibrios está el cambio climático.

Para incluir este nuevo componente en esta región debemos prepararnos, conocer las posibilidades que nos ayuden a no ser parte de un problema evidente, dejar de buscar culpables y cambiar a una actitud menos pasiva y más proactiva.

En la actualidad los estados que comparten esta región se han organizado en comunidades internacionales inicialmente con fines de integración política y económica, y ahora incluyen el componente ambiental, pues el cambio climático y sus efectos no conocen fronteras.

Se hace presente una necesidad, una obligación, que nos incluye a todos, de conocer las posibilidades y los medios para afrontar esta nueva realidad ambiental y convivir con ella.

REGION ANDINA Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO

1. CAPITULO I REGION ANDINA

1.1 GENERALIDADES

Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela son los países sudamericanos a través de los cuales la Cordillera de los Andes, expande su belleza, su biodiversidad, con una variedad de ecosistemas en sus tres regiones con un capital natural extraordinario, que ha través de la historia ha sido la base para el desarrollo y el progreso de los asentamientos humanos a través de la historia, como lo veremos en los temas siguientes.



[Huascarán, Cordillera Blanca, Perú](#)



[Nevado del Tolima, Andes colombianos](#)



El cerro Aconcagua, Andes argentinos, el cerro más alto de la cordillera

La clasificación de las diversas zonas de la cordillera andina ha sido cambiante a lo largo del tiempo. En 1973, el geólogo Augusto Gansser propuso una división basada en la observación científica de las características morfológicas de la cordillera:

- **ANDES SEPTENTRIONALES:** al norte del golfo de Guayaquil (4°S), Ecuador, los Andes venezolanos, Andes colombianos y Andes ecuatorianos.
- **ANDES CENTRALES:** entre el golfo de Guayaquil y el golfo de Penas (46°30´S), Chile, Andes peruanos, bolivianos, y argentino-chilenos.
- **ANDES AUSTRALES:** al sur del golfo de Penas, Andes patagónicos y Andes fueguinos (isla Grande de Tierra del Fuego).

Los Andes septentrionales y australes son llamados también *Andes de Tipo Colisionales*, por haberse formado por la abducción de la corteza oceánica. Los Andes centrales corresponden a los llamados *Andes de Tipo Andino*, desarrollados por la subducción de la corteza marina.

La geología también provee otra clasificación más detallada de las zonas andinas:

Subregiones

ANDES SEPTENTRIONALES

- **Andes del Caribe:** en la costa del mar Caribe, sobre todo al este del lago de Maracaibo.
- **Zona de subducción horizontal de Bucaramanga:** al norte de la latitud de Bogotá, excluyendo el área anterior.
- **Zona volcánica norte (ZVN):** entre la latitud de Bogotá y la del golfo de Guayaquil.

ANDES CENTRALES

- **Zona de subducción del Perú:** entre la latitud del golfo de Guayaquil y la del lago Titicaca.
- **Zona volcánica central (ZVC):** entre la latitud del lago Titicaca y el límite sur del desierto de Atacama.
- **Zona de subducción horizontal Pampeana:** entre el límite sur del desierto de Atacama y el área del cerro Aconcagua. En esta franja se encuentran los más altos picos de América del Sur.
- **Zona volcánica sur (ZVS):** hasta la latitud del golfo de Penas.

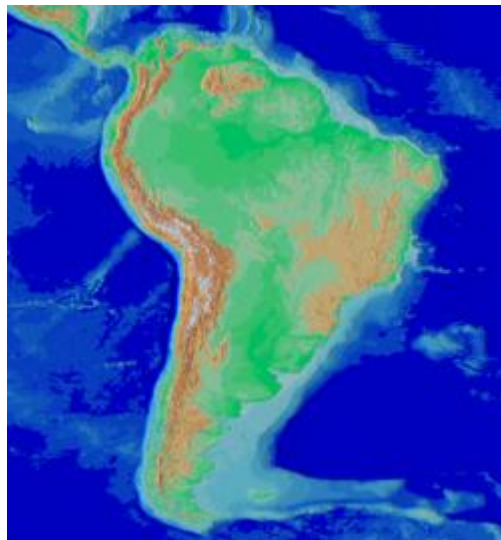
ANDES AUSTRALES

- **Zona volcánica austral (ZVA):** desde la latitud del golfo de Penas hasta los confines de la isla Grande de Tierra del Fuego y otras islas adyacentes.
- **Andes patagónicos:** corresponde a la zona al sur del cerro Tronador en Chile y Argentina, hasta el estrecho de Magallanes, donde se interrumpe totalmente la cadena montañosa. Sus altitudes medias oscilan entre los 1.500 y los 2.000 metros, llegando en algunos puntos fácilmente a superar los 3.500 metros sobre el nivel del mar. Destaca en esta cadena montañosa el macizo del Paine, un grupo de torres graníticas de más de 3.000 msnm, que se elevan sobre lagos y glaciares de la Patagonia chilena. En esta parte los Andes son dominados por dos gigantescos campos de hielo que constituyen las reservas de agua dulce más grandes del mundo fuera de la Antártica y Groenlandia.

- **Andes fueguinos o cordillera de Darwin:** inmediatamente al sur del estrecho de Magallanes, los Andes vuelven a cobrar su majestuosidad con alturas superiores a los 2.000 metros y dominados por un campo de hielo con glaciares que caen hacia el canal Beagle.

La cordillera de los andes tiene 7.240 Km. de longitud, 241 Km. de ancho y un promedio de 3.660 m de altura. Desde su estrechamiento final al sur de Chile, los Andes se extienden en cadenas paralelas por Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia. En Venezuela se divide en tres cadenas distintas. A lo largo de su extensión, la cordillera se levanta abruptamente desde la costa del Pacífico.

Debido a que se extiende en el sentido de los paralelos (latitudes), recorre distintas zonas climáticas. Su aspecto varía constantemente, así como su vegetación. Presenta un clima frío con frecuentes nevadas en altura. Cerca del trópico, el clima de las regiones es definido por la altitud de acuerdo con los pisos térmicos.



Para abordar la problemática de la influencia y efectos del cambio climático en la región de los Andes, se abordará la cordillera misma, a las regiones montañosas, sus valles, mesetas, yendo desde las zonas más altas (que llegan a casi 7000 msnm), hasta los ecosistemas que están a los 500 a 1000 msnm. No se abordará la influencia del cambio climático en las zonas que se encuentran dentro de los países que comparten

Los Andes, pero que tienen otras características climáticas como las zonas costeras, litoral, regiones amazónicas, sabanas, aun cuando la cordillera también influye sobre éstas.

Andes Patagónicos

La Cordillera de los Andes presenta tres grandes diferencias o sectores, uno de ellos son los Andes Áridos donde se encuentran las mayores alturas, con pasos a mucha altura.

Los Andes de Transición que se presentan a menor altura, son los pasos fronterizos de comunicación con Chile. Durante el invierno las nevadas provocan frecuentes cierres de esos pasos, que dificultan los contactos con el país vecino.

Los Andes Patagónicos Fueguinos donde se concentra la mayor cuenca lacustre de la Argentina. Entre los lagos más grandes están el Buenos Aires, Argentino, Viedma, Fagnano y Nahuel Huapi

Se presentan en forma de cordones aislados, separados por amplios valles. Desde el paso de Pino Hachado hasta la isla de los Estados, donde se hunden, se encuentran las dos áreas muy elevadas (más de 3.000 metros), separadas por un sector donde las cumbres no superan los 2.500 metros sobre el nivel del mar.

Aún quedan unos restos de la última glaciación en el campo de hielo continental, del que vienen numerosos glaciares como el Perito Moreno, entre otros.



LAGO NAHUEL HUAPI



LAGO NAHUEL HUAPI

Los ríos que nacen en esta cordillera tienen gran potencia hidráulica por lo que pueden ser aprovechados para obtener energía hidroeléctrica. Sobre el río Futaleufú se construyó una represa, que lleva el mismo nombre mientras que el lago artificial que forma ha sido bautizado Amutui Quimei que en mapudungun significa Belleza Escondida ya que sumergió una excepcional zona de rápidos, con el fin de sacar provecho de todo este potencial energético.

Del mismo modo se han construido otras grandes represas tales como las de: El Chocón, Cerros Colorados, Casa de Piedra, Picún Leufú, Piedra del Águila, Collón Cura, y se encuentran en proyecto varias otras, por ejemplo en el curso del río Santa Cruz. El régimen hidrográfico de esta zona tiene dos crecientes anuales, la invernal por causa de lluvias, y la primavera, esta se produce por deshielo.

La temperatura varía con la altura. Los vientos predominantes del oeste son húmedos, originan abundantes precipitaciones con máximas en invierno. Las laderas están cubiertas por bosques que llegan normalmente hasta el nivel de las nieves permanentes. Presentan dos pisos: el arbóreo, que puede llegar a superar los 20 metros de altura, y el sotobosque, formado por arbustos como el notro ó el calafate y cañas colihue o coligüe.

Entre las especies arbóreas se destacan coníferas y fagáceas: el pehuén o araucaria araucana, el gigantesco lahuán o "alerce patagónico", el lipain o "ciprés patagónico", el coihue o "guindo", el quetri o arrayán, el rauli, el radal, el ñiré, el maitén y la lenga.

La acción humana introdujo especies vegetales y animales que se han aclimatado y expandido por el área, como la rosa mosqueta, ciervos europeos, jabalíes, visones y salmónidas; sin embargo, estas especies contribuyeron también con la depredación de las especies autóctonas originales de la zona.

Para preservar las condiciones naturales de este ámbito, se hicieron numerosos Parques Nacionales, como el Lanín, el Nahuel Huapi y el de Los Glaciares, que fueron declarados Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO en 1981. El Parque y Reserva Nacional Los Glaciares, protege el área de los glaciares que desprende hacia el este el Campo de Hielo Continental.

El glaciar El Viedma, sobre el lago homónimo, y los glaciares Upsala, Onelli, Spegazzini, Mayo y Perito Moreno en el lago Argentino. Este campo cubre la cordillera patagónica a lo largo de 350 kilómetros y es compartido con Chile. Otros parques nacionales argentinos en la región son el de Los Arrayanes, Los Alerces, Laguna Blanca, Lago Puelo, PN Perito Moreno, Monte León, PN Tierra del Fuego, MN Bosques Petrificados, estando asimismo en la categoría de Patrimonio Mundial Natural el área de la Península Valdés.

1.1.2 Habitantes en estas regiones

Los antiguos pueblos andinos forjaron de manera autónoma en este territorio una de las siete civilizaciones de la historia de la humanidad, como resultado de la acumulación de esfuerzos y de experiencias durante más de 11.000 años. Observaron, comprobaron, aplicaron y compartieron conocimientos, y fueron capaces de asegurar un crecimiento sostenido de la producción de alimentos, aprovechar la diversidad de sus ecosistemas, disminuir los riesgos de la variabilidad del clima, y mitigar los efectos de los fenómenos naturales.

Su conocimiento les dio la posibilidad de predecir los acontecimientos para actuar oportuna y organizadamente, gracias a una cosmovisión integradora y armonizadora entre el movimiento de los astros, los fenómenos naturales y la biología.

En el mundo andino, cada elemento es una parte viva de una unidad en movimiento permanente y cíclico. Por eso aprendieron a apoyarse mutuamente y a compensar las pérdidas de unos con los excedentes de otros, intercambiando recursos entre las partes altas, frías y húmedas y las más bajas, calurosas y secas.

También, conservaron sus semillas y alimentos para las épocas de escasez, y construyeron reservorios para acumular el agua sobrante. Por eso lograron la mayor densidad de población de América del Sur, a pesar de enfrentar un clima variable y cambiante.

Hoy nos toca retornar al conocimiento milenario que reside en estos pueblos para aprender a adaptarnos a los nuevos cambios, pero aún no sabemos si la naturaleza podrá adaptarse a cambios tan acelerados como los que las nuevas sociedades les imponen.

Con la excepción de las grandes ciudades, la agricultura es el sustento de la actividad económica de los pueblos andinos, ya que emplea a la mayor parte de la población y es fuente importante del ingreso y del abastecimiento de alimentos de los hogares. Asimismo, es el impulsor principal de las otras actividades económicas porque requiere del concurso del comercio y de los servicios, tanto para acceder a las semillas y a los otros insumos productivos, como para facilitar las actividades de post cosecha para llevar los productos a los mercados urbanos. Además, por su propia naturaleza, la agricultura ocupa el territorio y utiliza los recursos de sus ecosistemas: agua, suelo, clima.

En los centros poblados se localiza la industria, las actividades comerciales y los servicios para procesar los productos agrícolas. Constituyen además, los espacios donde residen los hogares de los trabajadores vinculados a estas actividades. Estos, a su vez, demandan los bienes y servicios necesarios para vivir en el ámbito urbano. Todo este tejido de actividades secundarias y terciarias animan la vida económica y social de los pueblos que no existiría si colapsara su núcleo matriz: la agricultura.

1.1.2.1 Evolución y localización

Los pueblos y las culturas de los pueblos sudamericanos de la región andina en sus inicios revelan una historia similar, en las cuales en el desarrollo y el progreso económico, cultural, social y político tiene gran importancia la influencia del medio en el que se iniciaron, crecieron, fueron conquistados y han estado en constante crecimiento.

Los asentamientos humanos en la región atravesada por Los Andes se localizaron en zonas subtropicales, y en los páramos en sus diferentes pisos altitudinales, en Ecuador, Colombia y Perú. En Bolivia, Chile y Argentina, en la región andina, en la zona del altiplano.

Desde hace varios miles de años los páramos fueron ocupados de manera temporal, diversos grupos los utilizaron para fines culturales, rituales, actividades de caza, obtención de leña, agua y para el transporte.

En Ecuador y Perú con la llegada de los Incas se introducen animales de pastoreo como llamas y alpacas, y se inicia actividades agrícolas de altura.

Actualmente la población en la región andina es urbana y rural, considerando una división muy general, y los hábitos, costumbres y visión de la naturaleza también marca grandes diferencias entre estas dos grandes divisiones. En la actualidad las necesidades de la población de habitantes rurales se organiza en comunas, cooperativas, veredas y asociaciones, son sectores económicamente pobres, con suelos malos y alejados de carreteras y ciudades.

Aún se mantienen activos y presentes grupos indígenas en toda la región andina, que al paso del los años aun tienen como fuente principal de su desarrollo económico a la agricultura y la ganadería en las diferentes altitudes de Los Andes, y que son grupos económicos que ofrecen con su trabajo directo la garantía de abastecer con alimentos a sus propias familias, a las comunidades locales y urbanas. Estas comunidades están organizadas en el trabajo en tierras comunitarias, como sucede en Ecuador, donde se realiza cultivo y ganadería a una altura de hasta 3900 msnm.

Es importante destacar la influencia también de la comunidad urbana, poseedora de grandes extensiones de terreno destinadas al cultivo intensivo y tecnificado, a la ganadería a gran escala, a la minería, actividades de empresarios forestales, actividad hotelera y de turismo, etc, y debido al crecimiento de la población también es importante considerar la expansión y crecimiento de los asentamientos humanos, ciudades que

actualmente tienen sus barrios en las laderas de las montañas, y bordeando los páramos, carreteras, etc.

1.1.2.2 Consecuencias ambientales de su actividad y ubicación.

Las actividades humanas encaminadas a la supervivencia, desarrollo y progreso en las zonas andinas han afectado los sistemas delicados de estas regiones. Se ha afectado en diferente medida el agua, el suelo, las áreas naturales y la biodiversidad, áreas forestales.

Los grupos indígenas tuvieron gran respeto por la “madre tierra”, y procuraron mantener el equilibrio sin abusar de los recursos que ésta les ofrecía, y es esta tendencia la que actualmente se mantiene en algunas comunidades, a través de programas de capacitación en las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, con sus miembros y líderes comunales. Así también está la influencia del estado por precautelar al ambiente como un bien jurídico a protegerse para garantizar la buena calidad de vida de sus habitantes.

Así desde las épocas de la conquista española en América del Sur, los nuevos colonizadores introdujeron especies vegetales y animales; ante la necesidad de vivienda dispusieron de la madera de los bosques nativos con una tala no controlada; al fundar las ciudades se aglomeraron grupos humanos en ciudades que no contaban con sistemas de manejo de residuos, se contaminaron aguas en lagos, lagunas, ríos y sus cuencas.

La introducción de nuevas especies, ovejas, reses, caballos y el cultivo intensivo de cereales, necesitaron más terreno que el ocupado en un inicio por los indígenas, así que se subió la actividad agrícola a las laderas de las montañas, áreas boscosas que antes no se emplearon para el cultivo, lo cual dio lugar a la tala y la quema. Una de las razones para la deforestación es que se utilizó la leña para calentar, cocinar, construcción, incluso para la minería.

El sobrepastoreo modificó drásticamente los paisajes, se ha estimado que en los siglos XVI y XVII hubo más borregos en los Andes que en la actualidad.

Estos han sido los factores que han influido en la conjunción de la actividad humana sobre la fauna y flora andina, sin embargo hoy, tenemos que contar también como un factor de gran influencia y que produce cambios que alteran los ecosistemas

1.2 RECURSOS NATURALES EN ESTA REGIÓN

1.2.1 Del Agua

La región andina, reconocida por su diversidad biológica, cultural y climática, la extensión de sus bosques que ocupan cerca del 50% del territorio y resguardan una de las reservas de agua más importantes a nivel global. El retroceso glaciar y la disminución de la disponibilidad de agua es una de las mayores preocupaciones.

Los países andinos producen el diez por ciento del agua del planeta, que proviene principalmente de los ecosistemas altoandinos y glaciares, los cuales drenan en su mayoría hacia la extensa Amazonía. En los Andes está el 90% de los glaciares del mundo.

La alteración de los caudales, evidentemente tendrá un efecto dramático en la región, tanto para el acceso a fuentes de agua, hidroenergía y agricultura, como para la conservación de los ecosistemas naturales y en particular la Amazonía, considerada el pulmón del mundo.

El bienestar y el progreso permanente de los habitantes es el resultado del manejo integrado y cuidadoso de todos los recursos de las cuencas de la región andina.

La dinámica hídrica de las cuencas no solo es importante para la producción de alimentos, sino también es muy útil para generar energía eléctrica y para abastecer de agua dulce o potable a los centros poblados, a los asentos mineros, a las actividades agrícolas y alas industrias que transforman las materias primas de la región.

Todos los centros poblados dependen del curso del río que les asegura la vida, particularmente las grandes ciudades donde se concentra la mayor parte de la población de los países andinos.

Un modelo destacable es el planeamiento para abastecer de agua potable a Quito, una ciudad de 2 millones de habitantes, para los próximos 50 años. El Proyecto de Ríos Orientales captará el agua del drenaje de los glaciares de los volcanes Antisana y Cotopaxi.

En Bogotá, cerca del 70% de la población consume el agua proveniente del Parque Natural Chingaza, caracterizado por la presencia de bosques de niebla y páramos.

Pero hasta cuándo? Bosques de niebla, glaciares y páramos, todas coberturas naturales amenazadas por el cambio climático.

La Autoridad de Cuenca, incluyendo cuencas transnacionales, es una decisión estratégica para garantizar un manejo integrado de las actividades productivas y el uso de los recursos de la cuenca de manera coordinada. Esta Autoridad debe tener la capacidad de diseñar y el poder para asegurar el cumplimiento de un Plan Maestro de largo plazo, teniendo en cuenta los probables efectos del cambio climático en su respectivo territorio.

Adicionalmente, la posible bonanza en los próximos años, por ejemplo, en las cuencas glaciares por efecto de la deglaciación, así como la inminente escasez de agua, en épocas secas o de estiaje, después de llegar al punto de no retorno, requiere de acciones planificadas desde hoy.

Ante la disminución de los recursos hídricos, una adecuada gestión del agua será determinante para los próximos años.

PARAMOS

El páramo es el ecosistema montañoso no arbolado más diverso del planeta. Es un archipiélago ecológico distribuido a lo largo de las partes más altas de los Andes centrales y del norte, y están caracterizados por una diversidad biológica, de paisajes y cultural notable. Funciona como un corredor biológico para muchas especies animales

y vegetales. Especies como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatos*), el cóndor (*Vultur gryphus*), el puma (*Felis concolor*), entre otras, habitan en este ecosistema y son indicadores del buen estado del mismo.

Son ambientes protectores de fuentes de agua de una parte importante de la población rural y urbana del continente.

Su vegetación y suelo constituyen un reservorio de carbono y materia orgánica, clave en la regulación hídrica y de la fertilidad para la producción de cultivos de subsistencia.

Constituye un espacio para el desarrollo de la vida de numerosas comunidades campesinas e indígenas, depositarias de una rica herencia cultural.

Los páramos constituyen ecosistemas estratégicos a escala regional y global. Sin embargo, afrontan varias amenazas: minería, agricultura, ganadería, y forestación hacia zonas cada vez más altas y frágiles. Esta expansión es resultado de la necesidad de producir alimentos e ingresos para una población en constante aumento y marginada, y de la falta de políticas orientadas hacia la conservación de estos ambientes y la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

Además existe seria preocupación de que el calentamiento global este reduciendo la superficie del páramo.

Muchos estudios indican una fuerte respuesta de la hidrología de una cuenca a una alteración climática, siendo los cambios más importantes la cantidad de escorrentía y su distribución (p.e., Tucker and Slingerland, 1997; Baron et al., 2000; Castaño, 2002; Legesse et al., 2003). Las cuencas en regiones montañosas son particularmente vulnerables a estos cambios, puesto que el cambio climático podría ser más fuerte a altitudes más elevadas que en áreas más bajas (Thompson et al., 2000; Foster, 2001; Messerli et al., 2004). Con el calentamiento del clima se espera que más agua sea transportada a la atmósfera y que el contenido de vapor de agua en el aire se incremente. La gradiente térmica depende principalmente del contenido de humedad del aire y disminuye a medida que el contenido de humedad del mismo se incrementa.

En ecosistemas montañosos, una consecuencia importante del incremento global en la temperatura es el movimiento ascendente de las fronteras de los ecosistemas, lo cual

obviamente reduce el área total de los ecosistemas superiores (IDEAM, 2001). Gutiérrez (2002) estimó la reducción futura del área del páramo de Colombia. Ella dividió a Colombia en 28 zonas de vida de Holdridge y 33 zonas de transición y modeló los futuros cambios en la distribución geográfica de estas zonas basada en los resultados de los escenarios realizados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) basadas en el doble de las concentraciones de CO₂ (2XCO₂) y las gradientes térmicas observadas. Los resultados indican un movimiento ascendente de aproximadamente 450 m, lo cual está en concordancia con el movimiento ascendente predicho por Still et al. (1999) para los bosques montanos nublados. Un escenario de tales características puede significar una reducción de la superficie de páramos a la mitad del área actual. Para Ecuador no existen tales estudios, pero la reducción del área podría ser menos dramática, debido a la extensión más grande y la altitud promedio más alta de los Andes.

Las consecuencias de un movimiento ascendente de los ecosistemas para la hidrología son ambiguas y dependen fuertemente de la vegetación que reemplace al páramo original. La vegetación natural debajo de la franja de páramo son principalmente bosques tropicales montanos nublados (Foster, 2001). La producción hidrológica de los bosques tropicales montanos nublados esta sujeta a debate pero generalmente, se considera que es bastante alta, a causa de la intercepción de las nubes, la precipitación horizontal y el bajo consumo (Bruijnzeel and Proctor, 1995). Sin embargo es difícil hacer una comparación directa entre la escorrentía de los bosques nublados y el páramo porque podría variar considerablemente de acuerdo a las condiciones climáticas y topográficas. No obstante, es mucho más probable que la frontera agrícola ascienda y que el páramo sea reemplazado por tierras de cultivo. Como se mostró en secciones previas, la agricultura y las plantaciones de bosques tienen un tremendo impacto negativo sobre la producción y regulación de los suelos del páramo. En ambas condiciones, es bastante sencillo simular el impacto hidrológico de un movimiento ascendente de los ecotonos, incluyendo las propiedades del suelo, sobre una cierta microcuenca. Las condiciones de frontera como son el clima y el material parental del suelo probablemente no difieran mucho sobre una altitud de 450 m, lo cual hace que la extrapolación hidrológica sea menos complicada.

Mientras el movimiento ascendente de los ecotonos compensa el incremento de la temperatura, otros cambios climáticos importantes en el páramo mismo son un incremento en la estacionalidad y posiblemente una reducción en la precipitación y

obviamente estos cambios tienen un impacto directo sobre la cantidad de caudal y su distribución. La descarga total o caudal se espera que sea más pequeña y, dependiendo de la capacidad de amortiguamiento hidrológico de las microcuencas de páramo, son de esperarse alteraciones en el flujo de los cauces. Pequeños cauces perennes podrían volverse intermitentes.

Adicionalmente, un clima más seco y un incremento de la estacionalidad podrían afectar las propiedades hidráulicas del suelo. Como se presentó en las secciones previas, las condiciones constantemente húmedas y frías contribuyen a una tasa más lenta de descomposición de la materia orgánica. Un cambio hacia una estación seca más pronunciada podría por lo tanto producir una aceleración de la descomposición de la materia orgánica (Price and Waddington, 2000; Waddington and Roulet, 2000), encogimiento (Poulenard et al., 2002) y el desarrollo de hidrofobicidad (Poulenard et al., 2004). Dada la fuerte relación entre el contenido de C orgánico, la porosidad del suelo y la retención de agua, estos procesos podrían dañar seriamente la capacidad de regulación de agua de los suelos del páramo. Finalmente, el desarrollo de hidrofobicidad incrementa el riesgo de erosión del suelo, particularmente cuando es combinado con la remoción de la vegetación, por ejemplo, para fines agrícolas. Finalmente, la descomposición de la materia orgánica del suelo en la región del páramo podría constituirse en una fuente importante de CO₂ atmosférico.

Aunque no son considerados como parte del páramo, el impacto del cambio climático sobre los glaciares y las nieves perpetuas afectan al páramo, debido a que están localizadas directamente aguas arriba. Las reducciones en la cubierta de nieve son muy amplias (Byers, 2000). Desde 1850, el área total cubierta de nieves perpetuas se redujo de 348 a 63 km² en Colombia. Durante las últimas décadas, una pérdida anual de 0.64 hasta 1.65 % ha sido observada, lo cual significa que la cubierta de nieves perpetuas de los Andes de Colombia virtualmente desaparecerán. En Ecuador, el único estudio cuantitativo de un glaciar es el Antisana, el cual retrocede a un ritmo acelerado. Durante las últimas décadas, el déficit de balance de masa ha variado entre 6000 y 1500 mm año⁻¹ (Sémiond et al., 1998; Francou et al., 2000). El déficit de masa anual está fuertemente relacionado al ENSO, aumentando la recesión a causa del impacto negativo sobre la precipitación. Un incremento en el número de eventos de El Niño por lo tanto aceleraría la recesión.

No es muy claro como la desaparición de la cubierta de nieves perpetuas ubicadas sobre el páramo afectarán su hidrología. Aún ahora, la producción de la escorrentía superficial de glaciares es mínima y únicamente significativa a escala local. Es probable que las comunidades de los páramos secos alrededor del Chimborazo, Cotopaxi y Antisana serán afectadas a causa de una súbita reducción de la escorrentía (Rhoades, 2005). Adicionalmente, la reducida contribución por el derretimiento de las nieves podría intensificar un cambio hacia un clima de páramo más seco, pero la contribución exacta de la escorrentía de los glaciares a la escorrentía superficial total en los páramos es pobremente documentado.

Finalmente, el impacto relativo del cambio climático sobre la hidrología del páramo, comparado con los cambios de uso del suelo, es difícil de evaluar. Localmente, el impacto del cambio global es probablemente irrelevante comparados con el impacto de los cambios de uso y de cobertura del suelo. Pero contrario al cambio climático, la mitigación de los cambios de uso del suelo es relativamente fácil. En efecto, para ciudades importantes la declaración de grandes áreas de páramo como parques nacionales (Chingaza cerca de Bogotá, Cayambe-Coca cerca de Quito, El Cajas cerca de Cuenca) en cierta manera han tenido éxito en evitar los cambios de uso del suelo (si bien, por ejemplo, plantaciones de pino todavía existen en el Parque Nacional El Cajas). Sin embargo, ellos siguen propensos al cambio climático. Por ejemplo, un descenso relativamente pequeño en la precipitación total o un incremento en su estacionalidad, en el páramo al este de Quito, el cual proporciona 85% del suministro de agua para la ciudad, podría tener un fuerte impacto económico. Actualmente, el impacto económico de tales cambios no se encuentra suficientemente estudiado.

LOS BOSQUES ANDINOS Y EL AGUA

Un compendio amplio sobre la dinámica de los bosques nublados del Neotrópico, incluidos los bosques alto-andinos, fue presentado por Kapelle y Brown (2001); en él, se tratan aspectos relacionados con el ambiente natural y la distribución de especies en estos bosques. Sin embargo, aspectos como el hidrológico, los efectos del cambio del uso del suelo y del cambio climático sobre estos ecosistemas han sido poco investigados (Arroyave, 2007). Asimismo, varios autores coinciden en que el estado del conocimiento sobre los bosques andinos es aún demasiado precario como para hacer una clasificación de los tipos que existen, por lo que se ha sugerido la identificación de las variables que alteran las condiciones de los bosques andinos, mediante la

demarcación de gradientes ambientales más conspicuos, que sirvan para identificar condiciones que cambian la estructura y la composición de los bosques (Beck *et al.*, 2008; Young, 2006; Van der Hammen and Hooghiemstra, 2001). En este contexto, es obvio que la altitud es el factor ambiental que más modifica a los bosques andinos, y así se definen tres tipos principales: bosque montano bajo o subandino, bosque montano alto y bosque alto-andino o bosque de niebla (Rada, 2002; Sentir.org, 2001; Grubb and Whitmore, 1966). En sentido general, los bosques andinos no tienen un rango de altitud definido, pues se encuentran distribuidos en altitudes diferentes dependiendo de las condiciones ambientales de cada sitio y de su exposición a las corrientes de masas de aire humedecido. No obstante, generalmente se ubican en altitudes que oscilan entre los 1 000 y 3 500 msnm en las áreas tropicales (Rangel, 2000) y entre los 1 500 y 2 500 msnm en las áreas subtropicales (Brown y Kapelle, 2001; Anexo 1). En otros lugares del mundo —en las islas oceánicas, por ejemplo—, los bosques nublados pueden encontrarse tan bajos como a 500 msnm (Bruijnzeel, 2006). Los bosques alto-andinos o bosques de niebla en Sudamérica y América Central están por encima de los 2 000 msnm y por debajo de los 3 500 msnm; es decir, bajo el límite del páramo o puna (Fontúrbel, 2002; Föster, 2001; Hamilton *et al.*, 1995b; Stadtmüller, 1987). En las montañas de las islas del Caribe, se presentan a partir de los 660 msnm; en las montañas de las Galápagos y las costas ecuatorianas, a partir de los 400 msnm; en las montañas de la costa atlántica del Brasil, desde los 700 msnm; y en las situadas en España y Hawái, en un rango que va desde los 1 000 msnm hasta los 3 000 msnm (Bubb *et al.*, 2004).

Como resultado del amplio rango altitudinal de los bosques andinos, se observa toda una gama de condiciones ambientales, físicas y geográficas. Esto permite un desarrollo natural de los bosques, con lo que se conforman ecosistemas variados y, a la vez, se contribuye a la gran oferta de servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas, que van desde la regulación de caudales y el rendimiento hídrico, hasta escenarios de belleza escénica incomparable. Específicamente, los bosques andinos actúan como reguladores hídricos, poseyendo, junto con la Amazonía, gran parte del agua dulce terrestre. Los bosques de niebla (alto-andinos) presentan una dinámica hídrica poco convencional (Bruijnzeel, 2001), que radica principalmente en que la niebla y la lluvia transportadas por el viento se convierten en un aporte adicional de agua (Tobón *et al.*, 2008; Tobón y Arroyave, 2007; Bruijnzeel, 2001; González, 2000) y de nutrientes (Beiderwieden *et al.*, 2005) al sistema. Todo esto, como resultado de la

capacidad que tienen estos bosques para interceptar el agua de la niebla y de la consecuente disminución de la transpiración (Ferwerda *et al.*, 2000).

la importancia de los bosques andinos radica en que son ambientes de alta energía y de abundancia de agua, en forma de humedales y complejas redes hídricas que drenan hacia las partes medias y bajas de las cuencas, donde se asienta gran parte de la población de los países andinos (ej. Bogotá, Quito, Mérida, Piura, entre otras). Estos ecosistemas, además de su gran aporte hídrico, presentan formaciones vegetales únicas en el mundo, tanto por su composición florística como por las particularidades evolutivas que han desembocado en altos niveles de endemismo y diversidad biológica. De igual manera, estos ecosistemas controlan en gran parte el microclima del territorio donde se encuentran, como resultado de la captura de la humedad adicional de la niebla que pasa entre el dosel y las ramas, la disminución de la radiación solar hacia la superficie del bosque, la baja velocidad del viento dentro de los bosques (Arroyave, 2007), la abundancia de epífitas en las ramas y en el tronco de los árboles (Tobón y Arroyave, 2007; Hofstede, 1995), y la presencia de una capa gruesa de musgo en el suelo, la misma que captura el agua de la precipitación y la libera lentamente durante los períodos sin lluvia (Avendaño, 2007). Además, es bien conocido el papel que desempeñan estos bosques de montaña en el control de la erosión y en la calidad de las aguas (Ataroff y Rada, 2000).

El estudio del calentamiento global y sus efectos directos sobre los bosques tropicales (incluyendo los bosques andinos) continúa siendo uno de los aspectos más abandonados en las investigaciones concernientes al cambio climático. Sus efectos suponen un bajo impacto en estos bosques al compararlos con los que se presentarían en la zona de bosques boreales. En relación a esto, parece que la conservación de los bosques tropicales no se ha tomado como solución prioritaria frente al cambio climático, la cual se ha fundamentado en el estudio de los cambios de uso del suelo y otros impactos humanos (Markham, 1998). Estos antecedentes se encuentran vinculados a la supuesta falta de relación entre el cambio climático y aspectos como la deforestación y la degradación de bosques tropicales; sin embargo, algunos estudios de ecología tropical han mostrado que muchos de los bosques ubicados en el trópico pueden ser muy sensibles a los cambios climáticos, a más de reconocer que no sólo el aumento de la temperatura es el resultado del cambio climático. Los cambios en los patrones de las precipitaciones, la frecuencia e intensidad de las tormentas y los

incendios, la frecuencia de los eventos extremos son efectos también relacionados con el cambio climático y pueden ser considerados de alta gravedad (Markham, 1998).

De acuerdo con las últimas comunicaciones del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, 2007), en la medida en que se produzcan cambios globales necesariamente se provocarán también cambios en el ciclo del agua (Grubb *et al.*, 1996). El aumento en la temperatura de los océanos elevará su evaporación; el vapor de agua será empujado hacia la atmósfera y cambiará el ciclo hidrológico en varios ecosistemas (IPCC, 2007). Varios autores están de acuerdo con que este cambio climático se evidencia más claramente en las zonas templadas y no en los trópicos; no obstante, los bosques de alta montaña constituyen ecosistemas sensibles que pueden ser afectados seriamente (Bruijnzeel, 2006; Christopher *et al.*, 1999; Hamilton *et al.*, 1994).

Varios autores aseguran que el cambio climático tiene una fuerte influencia sobre la biota terrestre y, especialmente, sobre los bosques de alta montaña (Nadkarni y Solano, 2002; Lawton *et al.*, 2001; Hamilton *et al.*, 1994): un incremento en la concentración de gases de invernadero, aun en cantidades muy bajas, eleva la altitud a la cual las nubes se forman (Still *et al.*, 1999; Beniston *et al.*, 1997), por lo que se modificaría el ambiente al que la biota de los bosques de niebla se encuentra adaptada. De acuerdo con Föster (2001), el cambio climático ejerce un efecto negativo sobre los bosques montanos tropicales al elevar el nivel base de las nubes, lo que hace que se pierda el contacto entre éstas y las montañas (Lawton *et al.*, 2001). Así, desaparece el efecto de la niebla sobre el ciclo hidrológico de estos ecosistemas, pero, además, aumenta la evapotranspiración debido a una mayor insolación.

Si bien los posibles impactos de la inmersión de los bosques en la niebla no se conocen precisamente, algunos estudios han empezado a dar claridad sobre las variables que controlan actualmente los procesos bajo condiciones de frecuencia de niebla: existe una disminución en la radiación incidente y se presenta un aumento en la humedad relativa y un mayor valor en la resistencia estomática y aerodinámica del bosque, lo que resulta en una menor evapotranspiración (Frumau *et al.*, 2009; Tobón *et al.*, 2009b; Tobón y Gil, 2007; Bruijnzeel *et al.*, 2006). Un cambio positivo en las condiciones de niebla o su frecuencia provocaría un incremento en la magnitud de estas variables y, por lo tanto, una disminución mayor de la evapotranspiración. Por el contrario, si el cambio es negativo, es decir, si disminuye la frecuencia de niebla, se podrían presentar disminuciones drásticas de la humedad por incremento en las horas

de radiación solar; por lo tanto, se produciría un aumento de la evapotranspiración (Föster, 2001) y así una disminución del rendimiento hídrico de las cuencas (Frumau *et al.*, 2009; Lawton *et al.*, 2001). Asociados a éstos, están los cambios en la calidad del aire, la frecuencia de huracanes y su duración, la radiación ultravioleta, los cambios en la precipitación (Lawton *et al.*, 2001) y la temperatura (Hamilton *et al.*, 1995a).

Los bosques juegan un rol muy importante en la mitigación del Cambio Climático a nivel global, pues pueden capturar grandes cantidades de CO₂, pero también emitirla cuando son deforestados. La subregión andina, es también amazónica, con un alto potencial de captura; pero también presenta serios problemas con la deforestación. La deforestación en la subregión está causada por la tala ilegal, el narcotráfico, la migración de poblaciones andinas pobres que talan los bosques para actividades agrícolas y ganadería; las exploraciones petroleras, el crecimiento urbano y las nuevas obras de infraestructura, entre otros. Se trata de un complejo problema social, ambiental y económico, que se ha incrementado por la falta de mecanismos de seguimiento, fiscalización y control de las actividades

GLACIARES

Los glaciares se forman en áreas donde se acumula más nieve en invierno que la que se funde en verano. Cuando las temperaturas se mantienen por debajo del punto de congelación, la nieve caída cambia su estructura ya que la evaporación y recondensación del agua causa la recristalización para formar granos de hielo más pequeños, espesos y de forma esférica. A este tipo de nieve recristalizada se la conoce como **neviza**. A medida que la nieve se va depositando y se convierte en neviza, las capas inferiores son sometidas a presiones cada vez más intensas. Cuando las capas de hielo y nieve tienen espesores que alcanzan varias decenas de metros, el peso es tal que la neviza empieza a desarrollar cristales de hielo más grandes.

En los glaciares, donde la fusión se da en la zona de acumulación de nieve, la nieve puede convertirse en hielo a través de la fusión y el recongelamiento (en períodos de varios años).

En la actualidad, los glaciares de montaña atraviesan por una pronunciada y acelerada fase de repliegue que podría provocar, dentro de unas décadas, la desaparición de una parte de ellos.

Esta evolución tendrá un impacto en los recursos acuáticos y originará nuevos riesgos naturales. Es así que los glaciares son el tema central de importantes programas científicos relacionados con el recalentamiento global debido a los intereses relacionados con su repliegue, pero también porque constituyen valiosos indicadores para evaluar los cambios climáticos.

Los glaciares andinos han entrado en una fase acelerada de retroceso debido al calentamiento global, estimándose que desaparecerán completamente en 20 o 30 años.

Los glaciares andinos han entrado en una fase acelerada de retroceso, tanto en el norte de la cordillera (Ecuador, Perú y Bolivia), como en el sur (glaciares Echaurren y Piloto Este, en los Andes de Santiago y Mendoza, respectivamente) y el extremo sur (San Lorenzo, Andes de Patagonia y Tierra del Fuego).

Así se ha puesto de manifiesto en el congreso Retroceso Glaciar en los Andes y Consecuencias para los Recursos Hídricos, celebrado en Huaraz, Ancash, Perú, en el que participó de 120 investigadores procedentes de 15 países (europeos, norteamericanos y latinoamericanos).

Los glaciares tropicales cubren una superficie de 2.500 kilómetros cuadrados, pero son particularmente importantes, primero por los recursos hídricos que otorgan a los poblados próximos, pero también a nivel científico. Los glaciares constituyen las reservas sólidas de agua dulce y por su gran sensibilidad al cambio climático, los glaciares tropicales representaban excelentes indicadores de la evolución del clima.

Desaparición en 20 o 30 años

En América Latina, los glaciares tropicales están ubicados mayoritariamente en la Cordillera de los Andes: 71% en Perú, 20% en Bolivia, 4% en Ecuador y 4% en Colombia. Estos glaciares tropicales presentan un retroceso acelerado desde mediados de los años 70.

Sólo algunos glaciares parecen avanzar, pero esto se debe, bien a condiciones climáticas locales (Perito Moreno, Argentina), bien a cortos períodos de tiempo (Quelccaya o el glaciar 15 del Antisana, en Ecuador) durante la última fase fría del

ENSO (El Niño-Southern Oscillation), un modo de variación climática oscilatorio a escala inferior a la década.

Muchos de los glaciares de los Andes pierden densidad rápidamente y según el IPCC (panel de la Organización de las Naciones Unidas que agrupa a las deferentes investigaciones internacionales sobre el cambio climático) estos glaciares desaparecerán completamente en 20 o 30 años.

Durante las fases calientes, los glaciares pierden al año un grosor de 600 a 1.200 milímetros. Sin embargo, durante el período, más frío y húmedo, los glaciares se equilibran y llegan en ocasiones a alcanzar un excedente que impide temporalmente su declive.

El albedo, que es el poder reflectante de las radiaciones solares sobre el glaciar. Cuando las precipitaciones bajan y la atmósfera se recalienta la capa de nieve disminuye con el albedo, lo que acelera la pérdida de masa helada. El fenómeno resulta más inquietante porque se superpone al calentamiento global, que afecta también a la región.

Un ejemplo citado por los especialistas se refiere al déficit anual medio del glaciar de Chacaltaya en Bolivia, que pasó de 0,6 m de agua entre 1963 y 1983, a 1,2 m entre 1983 y 2003. A este ritmo, los expertos predicen su completa desaparición antes de 2015.

Impacto hidrológico

Un efecto de estos cambios en los glaciares se refiere al régimen hidrológico de las cuencas, que varía en función del volumen de masa helada en las montañas.

En varios lugares de los Andes se ha notado desde hace unas décadas un aumento significativo de los volúmenes escurridos en cuencas con glaciares (Cordillera Blanca), a pesar de una disminución de las precipitaciones (por ejemplo en Chile entre los 27° y los 40° de latitud sur).

En Cordillera Blanca del Perú, los caudales glaciares han aumentado significativamente desde el Pacific shift de 1976 y van a seguir aumentando en el futuro (según los

escenarios del IPCC) hasta una fecha a partir de la cual van a disminuir. Esta fecha depende mucho de la tasa de glaciación que existe en dichas cuencas, según los expertos reunidos en Huaraz.

Varias de las comunicaciones del congreso también han permitido relacionar mejor la evolución de los glaciares con los parámetros climáticos regionales. Por ejemplo, las precipitaciones de verano sobre el Altiplano son relacionadas con el flujo de monzón que viene del Atlántico vía la Amazonía, a pesar de que las precipitaciones son debidas principalmente a la convección afectando el aire húmedo sobre el Altiplano mismo. Las precipitaciones de invierno (temporada seca) son asociadas a situaciones sinópticas bien particulares (“bajas segregadas” o “cut-off”, y otras).

Aumento de las temperaturas

En el pasado, la multiplicación de esas anomalías de precipitación de temporada seca podrían haber tenido una influencia importante sobre los balances de masa de los glaciares, aumentando el albedo en la entrada del verano. En los Andes, muchas regiones conocen actualmente un aumento significativo de temperaturas (Chile y Argentina centrales, Andes centrales de Bolivia y Perú).

En el Chile central, la isoterma 0°C (isotermas son las líneas que unen los puntos del mapa en los que existe la misma temperatura) ha subido de 170m a 245m en los últimos 30 años y las precipitaciones tienden a bajar, lo que explica probablemente el déficit generalizado de los glaciares de la zona.

En los Andes Argentinos, las precipitaciones aumentan al norte (frontera con Bolivia) y bajan en el Sur (Patagonia), reflejando un origen atlántico más dominante de dichas precipitaciones.

Al contrario de los glaciares alpinos, que experimentan un largo periodo de acumulación en invierno y un breve periodo de ablación en verano, los glaciares tropicales están permanentemente sometidos a un régimen de pérdidas en su parte inferior, que alcanza su nivel máximo durante el verano austral, de octubre a abril. En esa época es cuando coinciden el mayor calentamiento del Sol y las máximas precipitaciones.

También en otras latitudes

El proceso andino no es el único, ya que el deshielo afecta también a otros glaciares. En el Ártico, la capa de hielo es casi un 40% más delgada que hace 40 años mientras en la Antártida los glaciares pierden 1,2 metros de grosor cada año, lo que eleva progresivamente el nivel del mar.

En Europa se estima que dentro de un siglo se producirá la casi total desaparición de los glaciares del viejo continente, de los cuales sólo quedarían restos debajo del permafrost que, con el transcurso del tiempo, también desaparecerían.

1.2.2 Del Suelo

La mayoría de los suelos del páramo son de origen volcánico. Ellos forman un manto uniforme que cubre las rocas terciarias de las cordilleras Andinas. Dependiendo de la ubicación en el paisaje, el grosor del suelo va desde unos pocos centímetros hasta varios metros. A pesar de la geología y topografía complejas, los suelos del páramo son bastante homogéneos.

Dos factores principales determinan el tipo de suelo y sus propiedades: i) el clima, y ii) la existencia de una capa homogénea de cenizas de erupciones volcánicas del cuaternario (Sauer, 1957; Colmet-Daage et al., 1967; Barberi et al., 1988; Winckell et al., 1991). El clima frío y húmedo y la baja presión atmosférica favorecen la acumulación de la materia orgánica en el suelo. Esta acumulación además es reforzada por la formación de complejos organometálicos fuertemente resistentes a la destrucción microbiana. El aluminio (Al) y el hierro (Fe) para estos complejos es proporcionado por la destrucción de las cenizas volcánicas y la roca madre (Colmet-Daage et al., 1967; Nanzoy et al., 1993). Los suelos resultantes son oscuros y húmicos y tienen una estructura abierta y porosa. En áreas más saturadas o en regiones con menor influencia volcánica se desarrollan suelos orgánicos (Histosoles) (Buytaert, 2004). En posiciones con pendientes más pronunciadas los suelos son muy delgados y muestran poco desarrollo de horizontes (Cleef, 1981; Rangel, 2000).

1.2.3 Flora y Fauna de esta región

Considerados como la región de mayor riqueza y diversidad biológica en la Tierra, los Andes Tropicales contienen aproximadamente más de 100 variedades de ecosistemas, 45.000 plantas vasculares (20.000 endémicas) y 3.400 especies de vertebrados (1.567 endémicos) en apenas el 1% de la masa continental de la Tierra (Myers et al. 2000). Los Andes Tropicales también albergan las fuentes de agua potable de las grandes ciudades andinas como Quito, Bogotá o La Paz y proveen el agua y la tierra que permite el sostenimiento de los modos de vida y estrategias productivas de los sistemas agrícolas andinos (Buytaert¹ et al. 2006).

Los Andes Tropicales, el más diverso de los hotspots en términos de especies, ha sido denominado como el “epicentro mundial de la biodiversidad” por el Dr. Norman Myers, quien introdujo el concepto de Hotspots a finales de los años ochenta. Está ubicado en América del Sur y comprende las zonas andinas de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina, comprendiendo un territorio de más de 75 millones de km². Sin embargo, su centro se encuentra en la porción tropical de la cadena andina que corre de norte a sur a través de Ecuador, Bolivia y Perú.

Esta cadena montañosa contiene una variedad de relieves y microclimas que determinan un área geográfica caracterizada por diferentes paisajes, tales como laderas, valles aislados, picos y mesetas, entre otros. Estos paisajes conforman a su vez una multiplicidad de micro hábitats donde se desarrollan las diversas especies de flora y fauna por las que destacan los Andes Tropicales.

Las cifras más impresionantes son las de las plantas vasculares (plantas superiores que poseen vasos para transportar sus nutrientes), con aproximadamente entre 45,000 y 50,000 especies, o aproximadamente el 15% del total del mundo y el doble que en cualquier otra área prioritaria.

¹ Gran parte del presente texto corresponde a una traducción al español de: Buytaert, W., R. Célleri, B. De Bièvre, R. Hofstede, F. Cisneros, G. Wyseure, J. Deckers, 2006, Human impact on the hydrology of the Andean páramos, *Earth Science Reviews* 79:53-72.

Los niveles de endemismo de la flora son igualmente impresionantes, con 20,000 especies que no se encuentran en ninguna otra región del mundo y de por lo menos 1,567 vertebrados terrestres endémicos.

Los Andes Tropicales también albergan la mayor diversidad de aves (1,666 especies), con 677 endémicas. Los coloridos tucanes de montaña, colibríes y tángaras son particularmente diversos en los Andes Tropicales.

La diversidad y endemismo de especies de anfibios y reptiles en los Andes Tropicales superan las cifras de plantas y aves. Los anfibios suman 830 especies mientras que los reptiles 479. La diversidad y el endemismo de los mamíferos también son notables. De un total de 414 especies de mamíferos (el tercer lugar entre todos los Hotspots del mundo), 68 son endémicas.

Entre sus especies únicas se encuentran el oso de anteojos – el único plantígrado en Sudamérica – y el tapir de montaña.

ARGENTINA

FLORA

En contraste con muchos bosques del Hemisferio Norte donde los pinos son los árboles dominantes, en nuestros bosques dominan las Angiospermas. Y entre ellas, las especies que mantienen sus hojas todo el año (siempreverdes).

El aporte a la flora de los bosques del sur tiene fuentes diversas. Hay elementos (Ej.: géneros *Azara*, *Chusquea*, *Crinodendron*, *Drimys*, *Escallonia*, *Myrceugenia*) llegados desde las selvas tropicales de América antes del origen de los Andes (iniciado hace unos 60 millones de años).

Por otro lado, en el extremo sur del antiguo megacontinente de Gondwana, hace unos 45 millones de años ya, se originaron elementos (Ej.: *Araucaria*, *Aristotelia*, *Blechnum*, *Gevuina*, *Laurelia*, *Podocarpus*, *Nothofagus*) que se extendieron por los "pedazos" en que se desmembró el gigante: Sudamérica, Antártida, Australia, Nueva Zelanda, Tasmania y Nueva Guinea.

Los árboles del género *Nothofagus* son dominantes en nuestros bosques. Este género incluye unas 40 especies vivientes 9 entre la Argentina y Chile y 31 en Australiasia, y se han encontrado fósiles de otras 40 especies. La Lengua y el Ñire, de hojas pequeñas que pierden en el otoño, rasgo frecuente en árboles de climas fríos. El Coihue y el Guindo crecen en climas más húmedos y protegidos, también tienen hojas pequeñas, pero perennes.

Desde el Hemisferio Norte y ya siguiendo el corredor de los Andes, habrían arribado algunos elementos (Ej.: *Ribes*, *Empetrum*, *Baccharis*, *Berberis*) de eco-sistemas adyacentes a los bosques templados.

El

La variabilidad, en parte determinada por la diversidad genética y la intervención del azar, permite a las especies adquirir adaptaciones para establecerse, crecer, sobrevivir, y reproducirse en cambiantes condiciones ambientales. En climas templados y fríos, por ejemplo, hay marcados ritmos de estación y las plantas deben adaptar sus órganos y tejidos.

Por ejemplo, el Notro y el Ñire crecen en un amplio rango de variación climática, ya sea en latitud, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego, como en altura, sobre los faldeos. El Ñire, es el *Nothofagus* de más amplia distribución (en parte discontinua) y crece con tres "formas" básicas: árbol, arbusto achaparrado, o en forma más reducida aún en turberas.

El Roble Pellín muestra gran variabilidad en muchos de sus "rasgos" a lo largo de su distribución geográfica. En Chile, a distintas latitudes o alturas sobre el nivel del mar, se verificó por ejemplo que tiene cambios en el peso y tamaño de sus semillas.

La asociación con micorrizas (hongos) en las raíces es también una adaptación: un mutuo beneficio entre las raíces de algunas especies de *Nothofagus*, como el Coihue, con hongos micorrizicos, que pueden captar nitrógeno inorgánico de la atmósfera.

En muchos habitats de bosques patagónicos las lluvias son escasas, los

vientos intensos, el sol "pega fuerte" durante el verano, y las heladas aparecen en invierno, primavera e incluso verano, complicando la absorción de agua desde los fríos suelos.

Estos factores llegan a establecer condiciones de sequedad para las plantas.

Por eso no debe sorprender que, a pesar de las altas precipitaciones anuales en algunas áreas del bosque, las hojas de muchos de los árboles tienen adaptaciones que se asocian a condiciones de sequías periódicas. Por ejemplo: hojas pequeñas, duras y coriáceas (textura tipo cuero).

La transpiración de la cutícula depende de la capa de cera que recubre la hoja, la que a su vez está en relación a la hidratación de los tejidos y la humedad del aire. Pero con los fuertes vientos, la protección de la cutícula por sí sola puede no ser suficiente para evitar pérdidas de agua.

Las especies siempreverdes de los Bosques del Sur son menos resistentes al frío que las del Hemisferio Norte. Esto se debería en parte a que los cambios de temperatura en nuestro hemisferio son más moderados, por la mayor influencia climática de los océanos.

Algunas adaptaciones de los árboles se dan en relación a las intensas nevadas que deben soportar en el invierno.

Algunas especies tienen semillas resistentes y hasta el fuego resulta estimulante para su germinación.

FAUNA

Dentro de la fauna autóctona continental encontramos: ciervos como el huemul y el pudú, además de pumas, maras o liebres patagónicas, guanacos, zorros, cóndores, cisnes de cuello negro y ñandúes.

El yaguar existió en la Patagonia hasta que fue exterminado por los hombres en el s XIX, a mediados de ese siglo llegaba hasta el río Chubut, aunque según algunos autores su dispersión alcanzó a Santa Cruz.

CHILE

FAUNA Y FLORA

La riqueza vegetal de la cordillera de Santiago puede estimarse en 500 especies, de las cuales el 28% son endémicas de Chile, pero están muy amenazadas por la intervención del ser humano y por la cercanía a la ciudad: es de vital importancia su protección y cuidado. A continuación se muestran algunas de las plantas más características de la Cordillera de los Andes central, nativas, endémicas e introducidas.

- Hierbas plantas de tallos blandos y flexibles.
- Suculentas y perennes (tallos carnosos y jugosos) y perennes (viven dos o más años)
- Arbustos
- Árboles (plantas con tronco leñoso único)

VENEZUELA

VEGETACIÓN - FLORA

El ATLAS DE VENEZUELA, editado por Martín Klein, hace una interesante división de la vegetación según la altura y la clasifica en cinco grandes estratos, a saber:

- Vegetación Xerófila (plantas que viven en climas muy secos), de 0 a 400 m.
- Árboles Grandes de 500 a 2.000 m.
- Arbustos, más de 3.000 m.
- Vegetación Paramera, más de 3.500 m.
- Musgos y Líquenes, arriba de 4.000 m.

Como podemos ver, la región andina es la única en nuestro país que abarca toda esa gama, desde la xerófila en Lagunillas del estado Mérida y Borotá y Colón al norte de Los Capachos e igualmente entre La Grita y Seboruco del estado Táchira, donde se dan cardones, tunas, copíes, y

cactus, hasta la de musgos y líquenes en las alturas de los páramos de la región.

Los árboles grandes se encuentran básicamente en los bosques que reciben gran cantidad de agua, alrededor de los 2.000 m., esta vegetación es parecida a la de las selvas lluviosas que están a más baja altitud, se dan muy bien los cedros, caobos, jabillos, laureles, bucares, etc.

La vegetación paramera está muy bien representada por el frailejón con sus hermosas flores.

FAUNA

Dentro de la variada fauna andina, hay que considerar que hay varias especies en peligro de extinción, por lo que es necesario contribuir a su cuidado y protección. Es el caso del oso frontino, el paují copete de piedra, el pacaraná y el cóndor de los Andes.

Este último se extinguió por completo hacen algunos años, pero en la actualidad están celosamente cuidados, después que fue necesario traer algunas parejas del sur de Los Andes, donde hay mayor abundancia y una mejor conciencia conservacionista de esta ave, la más grande del mundo y emblema nacional de varios países sudamericanos.

La fauna andina está representada en mamíferos, aves, reptiles y peces.

Mamíferos: Oso frontino, lapa, vedado común, vedado matacán, musaraña, rabipelado, conejos, gato de monte, pacarana y cuchí-cuchi.

Aves: Paují copete de piedra, cóndor, águila negra, quetzal coli-blanco, tucusito o chivito de los páramos, golondrina, lechuza, cucarachero, loro real, gallito de agua, gallito de la sierra, pato güirirí, abunda, tucusito, carpintero, tijereta, turpial, pato de torrentes, etc.

Reptiles: Lagartos, iguanas y culebras, algunas de ellas muy peligrosas como La cascabel, coral, macagua, macaurel, etc.

Peces: Dorado, guabina en los ríos y en lagunas de los páramos se han sembrado con mucho éxito, truchas de apetecible sabor y buen valor comercial.

1.3 PROTECCIÓN Y NORMATIVA JURÍDICA

1.3.1 Normativa local (por país)

COLOMBIA

Como son varias las entidades gubernamentales que directa o indirectamente, producen, manejan o utilizan información ambiental, el Estado cuenta con un mecanismo por medio del cual coordina la información a cargo de cada una de ellas. Es así como el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables organizó y mantuvo al día un sistema de información ambiental con los datos físicos, económicos, sociales y legales concernientes a los recursos naturales renovables y al medio ambiente (Ley 23 de 1973, artículo 20).

Más tarde se reglamentó el Sistema de Información Ambiental, entendido como el conjunto de agencias estatales, privadas e incluso factores naturales relevantes, que suministran información confiable sobre clima, ambiente, población e hidrometeorología, en apoyo a las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y a la comunidad en general (artículo 1 del Decreto 1600 de 1994). Es decir, el soporte del sistema de información lo constituye la misma información suministrada por las entidades pertenecientes al SINA y por las Instituciones de investigación ambiental.

Se trata de un mecanismo que permite a todas las entidades del sector interactuar y retroalimentarse con la información que generan, de acuerdo con la naturaleza y las necesidades específicas de cada una.

Como sistema de información tiene ventajas para sus integrantes, a quienes les facilita el desarrollo de políticas ambientales en beneficio de toda la sociedad, actuando en forma coordinada, subsidiaria y concurrente; pero, al mismo tiempo les exige un aporte confiable, oportuno y pertinente para el sistema de información.

Para alcanzar estos objetivos se requiere de una cultura que valore la importancia de la información ambiental y su manejo adecuado, así como el aporte permanente

de información estadística, sintáctica, semántica y pragmática por parte de los integrantes. Sobre estos temas debe haber acuerdo entre quienes forman parte del Sistema de Información Ambiental, y debe ser propósito prioritario de cada uno para avanzar en la recolección y mantenimiento de la información con estos criterios comunes.

En el marco de este sistema de información, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) es el encargado de dirigir y coordinar actividades con el fin de promover el intercambio de información con las corporaciones regionales y proveer al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

Así mismo, le corresponde dar la información disponible a las entidades pertenecientes al SINA, al sector productivo y a la sociedad en general. Para cumplir con este propósito, el Ideam ha favorecido tecnológicamente el flujo de la información creando programas de software, identificando entidades y explicitando tecnológicamente procedimientos de trabajo. A partir de estos procesos, se conceptuó sobre el diseño de la red hidrológica y meteorológica, es decir, los pasos que deben tenerse en cuenta desde la captura de la información hasta la entrega de los productos específicos. En el mismo sentido, se construyeron bases de datos para que la información circule a través del sistema. Por último los modelos de captura, procesamiento y análisis de información se han alimentado y desarrollado con base en investigaciones aplicadas para darles un contenido real, social y económico.

En Colombia la legislación ambiental ha tenido un importante desarrollo en las últimas tres décadas, en especial, a partir de la Convención de Estocolmo de 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974). Éste se constituyó en uno de los primeros esfuerzos en Iberoamérica para expedir una normatividad integral sobre el medio ambiente.

Luego, en 1991, como fruto de la nueva Constitución Política colombiana, se redimensionó la protección medio ambiental, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos,

en particular, a través de las acciones populares o de grupo y, excepcionalmente, del uso de las acciones de tutela y de cumplimiento.

En desarrollo de los nuevos preceptos constitucionales, y de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, de Río de Janeiro en 1992, se expidió la Ley 99 de 1993, que conformó el Sistema Nacional Ambiental (Sina) y creó el Ministerio del Medio Ambiente como su ente rector. Con esta ley quiere dársele a la gestión ambiental en Colombia una dimensión sistemática, descentralizada, participativa, multiétnica y pluricultural.

Dentro de este marco se creó el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), como una de las entidades que conforman el Sina. Su función principal es ser el ente científico y técnico encargado de hacer el levantamiento de la información ambiental y el seguimiento al estado de los recursos naturales que constituyen el patrimonio ambiental del país.

Con este fin, el Ideam tiene la función de ser el nodo central del Sistema de Información Ambiental, en el que se obtiene, procesa y analiza la información ambiental necesaria para que las autoridades ambientales competentes formulen las políticas y adopten las regulaciones en el nivel nacional y regional.

ECUADOR

Al ser Ecuador uno de los países considerados a escala mundial como megadiversos, las preocupaciones relativas al control de las actividades humanas que deterioran el ambiente cobran mayor importancia. Para abordar esos problemas, la legislación ha previsto disposiciones de alcance general o ha preferido contar con preceptos específicos para un determinado aspecto.

Es fundamental reconocer que el ambiente y las afectaciones que sobre él produce el ser humano deben ser regulados en su integridad.

Con relación a la prevención y control de la contaminación ambiental y al impacto que generan en el entorno las distintas actividades y proyectos, la contaminación del agua, aire, suelo ha tenido un aumento considerable por los cambios en las actividades económicas, crecimiento poblacional, formación de grandes urbes.

La problemática ambiental en la serranía ecuatoriana está ligada a las características propias de los ecosistemas andinos, sobre todo al proceso histórico de uso y ocupación del suelo.

En la región costa el crecimiento poblacional y sus efectos sobre el ambiente es un factor fundamental, lo que ha convertido al litoral en la región con mayor densidad poblacional. Esta región caracterizada por la existencia de ecosistemas frágiles como el manglar y los humedales, la costa ha sido escenario de importantes plantaciones agrícolas destinadas a la exportación, lo que también ha significado la tala de bosque húmedo tropical que hoy está en peligro de desaparecer

La región amazónica, con sus ecosistemas de extrema flexibilidad, su problemática ambiental se concentra en torno a los efectos de la explotación de petróleo y gas natural, y actividad minera. Estas circunstancias han elevado el interés nacional en que las leyes pertinentes reconozcan la explotación petrolera y minera y el interés público que al mismo tiempo garantiza la constitución sobre el sistema nacional de áreas protegidas.

En el sector insular, Galápagos, la actividad pesquera y el turismo son dos factores de impacto en el régimen especial que constituye Galápagos, es preciso señalar también la amenaza para los ecosistemas con el ingreso de especies de animales o plantas desde el continente, así como la disposición de desechos sólidos y desechos y sustancias tóxicas y peligrosas.

Normativa Ambiental

Constitución Política del Ecuador

Convenio 169 OIT

Ley de Arbitraje y Mediación

Ley de Desarrollo Agrario - Codificada

Ley de Gestión Ambiental - Codificada

Ley Forestal - Codificada

Ley Orgánica de Transparencia y Acceso Información

Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador

PERU

La legislación ambiental en el Perú es compleja debido a las múltiples instituciones con competencias ambientales y, además, al carácter sectorial del sistema, que actualmente tiene. Ello hace que cada sector haya ido manifestándose a través de normas independientemente, siguiendo las necesidades específicas del momento. Esto, a su vez, lleva a que existan fuertes contradicciones en algunos puntos. Sin embargo, últimamente se están realizando esfuerzos por transectorializar el tema ambiental, labor que le toca desempeñar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

La legislación ambiental debe ser vista como un instrumento de desarrollo ambiental, como una estrategia por seguir. Es decir, como una base para la toma de decisiones. Es por esto que debe responder a necesidades del Estado, del sector privado y de la sociedad civil. La legislación ambiental, entonces, responde a un contexto histórico y social específico y es resultado de un proceso, en el cual interviene una serie de personas e instituciones. Es influenciada por factores extra-legales y extra-ambientales. Un buen ejemplo serían las barreras para-arancelarias, que responden más a razones comerciales.

Una consecuencia negativa de un proceso de concertación de intereses de este tipo es que en ocasiones la legislación ambiental demora en renovarse y termina con normas que corresponden a un contexto que ya no existe. Ello fue lo que ocurrió con la actual Ley de Aguas peruana.

Una situación comúnmente señalada es la contradicción de normas debido a que se trata de un tema que incumbe a dos o más sectores. Un ejemplo de esto sería la disposición de rellenos sanitarios, en el cual intervienen el Municipio y el Ministerio de Salud.

La globalización económica ha determinado la necesidad de una convergencia de normas. Después de todo, una buena proporción de los productos

comercializados en el mercado internacional exige ciertos parámetros ambientales.

La legislación ambiental busca la convergencia de normas debe facilitar a las empresas nacionales dedicadas a la exportación de dichos productos puedan alcanzar dichas exigencias. De esta manera, al cumplir las normas nacionales, las empresas también estarán aptas para competir en el mercado internacional.

La creación y la evolución de la legislación ambiental peruana no responden a un proceso lineal y continuo, sino más bien en saltos, debido a las necesidades del momento. Últimamente se ha estado orientando al uso o aprovechamiento racional de los recursos.

La legislación ambiental peruana tiene una fuerte carga sectorial, es eminentemente centralista, e incluye principios modernos de gestión ambiental que aún se encuentran en proceso de implementación (prevención, manejo integral, internalización de costos, entre otros).

Los sectores con una legislación ambiental más avanzada son Minería, Industria y Salud. En estos se ha intentado incluir un proceso participativo entre el sector público y el privado.

Queda claro, entonces, que la legislación ambiental debe dar un marco propicio para el desarrollo económico paralelamente con un aprovechamiento sostenible de los recursos. Ello es la forma de que el Estado promueva una ruta hacia el desarrollo sostenible del país. Es decir, se tiene que evitar que la legislación ambiental termine siendo una traba para el desarrollo, ya sea por su complejidad o por su obsolescencia.

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) ha definido Comités Técnicos de Normalización. Éstos tienen como objetivo traducir y adaptar normas técnicas extranjeras para que los peruanos puedan adoptarlas por un costo mínimo. Antes de la creación de estos comités, si una empresa peruana deseaba utilizar una norma técnica extranjera, tenía que efectuar una inversión mayor en traducirla y adaptarla por sus propios medios. Éste es un cambio importante, pues abarata

considerablemente la aplicación de nuevas técnicas de producción más limpias y eficientes como, por ejemplo, las necesarias para obtener la certificación ISO.

Este proceso también es necesario para obtener los ecoetiquetados internacionales, de tal manera que sus productos tengan mayor aceptación en mercados extranjeros.

Las normas técnicas peruanas son voluntarias. Sin embargo, se pueden volver obligatorias por contrato entre dos partes o entre una empresa y el Estado. Después de todo, una ecoetiqueta está definida como un medio que brinda información, pues indica los atributos ambientales de un producto o servicio que puede tomar la forma de afirmaciones, símbolos o gráficos. Es decir, brinda información que no toda empresa estaría dispuesta a compartir. Hasta el momento se han aprobado 3,800 normas técnicas. Actualmente existen 40 comités técnicos de normalización.

CHILE

Las primeras disposiciones que indican algún tipo de preocupación por recursos naturales específicos datan del año 1550, referentes al uso y disposición de leña para carbón, fundiciones y afinaciones. En esa época, quien cortaba un árbol sin permiso, era sancionado con multa de 50 pesos oro.

Para el año 1812 las autoridades de la época empezaron a dar atención a la salubridad y la salud pública, a los desechos y los olores. Se dieron las primeras regulaciones del uso y contaminación del agua en ríos, y acequias de agua limpia para el consumo humano y agricultura.

En el año 1872, el Congreso Nacional dicta la primera ley sobre Corta De Bosques, cuyo artículo seguido fue recogido por leyes posteriores.

Su finalidad era proteger las fuentes de agua, e impedir la erosión de los suelos.

Esta breve reseña, nos demuestra cómo fue avanzando la normativa ambiental en sus inicios con visos indiscutibles de protección a determinados recursos naturales, o de orden sanitario.

Paulatinamente se abordó la problemática desde el punto de vista más global.

A partir del año 1950 aumenta la preocupación por el medio ambiente, principalmente debido a la instalación de industrias, y a la concentración urbana en las ciudades, aguas servidas, contaminación, erosión y desertificación de los suelos.

Leyes ambientales

Ley de Ozono (2006)

La Ley Nº 20.096 faculta el establecimiento de controles a las importaciones, producción y utilización de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal. También, establece la obligación de que los instrumentos y artefactos que emitan radiación ultravioleta incluyan en sus especificaciones técnicas o etiquetas, una advertencia respecto a los riesgos en la salud de las personas.

Ley 19.300: Bases Generales del Medio Ambiente

Documento legal marco de protección al medio ambiente que abarca temáticas relacionados con instrumentos de gestión, como educación e investigación, normas de calidad y emisión, áreas silvestres protegidas, planes de prevención y descontaminación, entre otros

Reglamentos ambientales

- , Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (2005)
- , Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (2001)
- , Reglamento del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional y de las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (1999)
- , Reglamento que fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación (1995)
- , Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (1995)

ARGENTINA

La relación física ambiental se entabla entre uno o más sujetos y terceros a través del ambiente y nadie debe dañar a terceros ni directamente ni a través del ambiente. Por esta razón es que en la preservación del ambiente generalmente está interesado el orden público (Nota al Art. 2.619 Cód. Civ., hoy derogado).

Esa comunidad de intereses ambientales genera el principio cardinal de que el uso que el hombre haga del ambiente debe ser inocuo para el ambiente. Su consecuencia es que toda concesión o autorización para ejercer un derecho sobre el ambiente debe entenderse sin perjuicio de terceros.^{1/} Pero, las exigencias cada vez más estrechas de la convivencia comunitaria justifican que la ley limite ese derecho implícito a la incolumidad del ambiente con restricciones que en ningún caso podrán afectar garantías constitucionales. Algunas de tales restricciones son las que establece el Art. 2.618 del Código Civil.

La proliferación de actividades dañosas del ambiente derivadas del ejercicio abusivo de concesiones, autorizaciones o derechos, ha obligado a regularlos para encuadrarlos en los límites de la licitud y evitar su ejercicio abusivo mediante una variedad de normas de derecho ambiental que limitan los derechos y garantías individuales y prevalecen sobre la voluntad de las partes (Art. 21, Cód. Civil).

Pero no hay una norma que someta genéricamente lo ambiental al orden público como las hay para otras materias (Ej. Ley 24.051, Art. 66) por lo que el solo motivo de que una norma sea ambiental no la hace ipso jure de orden público. Será de orden público cuando esté interesada la salud o la libertad, pero no necesariamente cuando estén afectados valores estéticos o científicos a menos que invistan tal importancia que su preservación se declare de orden público.

Sin embargo, muchas de las relaciones jurídicas encuadran en la categoría de orden público por la generalidad e importancia de los intereses que amparan y así lo suelen disponer normas que pueden ser o no de derecho ambiental cuando la esencia de la relación así lo aconseja.

La autoridad recurrió a esta calificación para:

Prohibir actividades futuras lesivas del ambiente, como ser la instalación de hornos de ladrillos en áreas residenciales^{2/} o la caza de una especie en peligro de extinción (Ley 22.421, Art.20).

Un fallo muy comentado de la Suprema Corte de los Estados Unidos confirmó otro fallo de segunda instancia que obligaba a la TVA a suspender la construcción de la presa de Tellico para evitar poner en peligro el habitat de un pececito (Snail darter) por imperio de la ley de especies en peligro de extinción

(Sección 7), aplicable en virtud de la ley federal del Agua Limpia (Sección 404) no obstante el alto costo que esa paralización implicaba.

Imponer modificaciones en construcciones o prohibir una actividad que previamente había autorizado como ser el funcionamiento de saladeros en un área capitalina. Nuestra Corte Suprema sentenció al respecto en 1887 que "La autorización de un establecimiento industrial está siempre fundada en la presunción de inocuidad y no obliga al gobierno que la concedió cuando ha sido destruida por los hechos pues contra el deber de proteger la salud pública no hay derechos adquiridos y recobra toda su fuerza y no sólo puede imponer nuevas condiciones sino retirar la autorización concedida"

La legislación argentina cuenta un amplio cuerpo de leyes, reglamentos, decretos, resoluciones, que regulan aspectos relativos a Impacto Ambiental, Seguridad, Higiene y Medicina Laboral, Efluentes Gaseosos, Efluentes Líquidos, Aparatos Sometidos a Presión, Residuos Especiales / Peligrosos, Actividad nuclear, Política nacional ambiental, Medición de Radiaciones no Ionizantes , Residuos domiciliarios , Residuos peligrosos, Residuos Radiactivos. (Ver Anexo 2, pag. 83)

BOLIVIA

La problemática ambiental hoy en día en Bolivia está vinculada a los procesos de desarrollo. Está contenida en las modalidades asumidas en los campos de producción, consumo y distribución impuestas por los diferentes estilos de desarrollo heredados del pasado, en el vigente y en las corrientes económicas actualmente en ascenso.

Las prioridades derivadas de ellos son las que han determinado una relación sociedad – naturaleza poniendo en desventaja esta última y han definido trayectorias de desarrollo que no son, bajo ningún punto de vista, sostenibles.

Debemos reconocer los efectos del deterioro ambiental del planeta, pero también debemos reconocer que los problemas ambientales no son los mismos que afectan a los países industrializados. En Bolivia gran parte de éstos problemas

afectan directamente a la salud y la vida misma de la población, y definen una calidad de vida precaria e insalubre para las grandes mayorías nacionales.

Nuevos actores sociales como la emergencia de las regiones, los gobiernos municipales o locales, así como los pueblos y comunidades indígenas en el escenario social; nuevos roles, debates y formas políticas; e incluso un contexto internacional y subregional dinámico y enovado en los últimos tiempos, son elementos de este tránsito hacia un nuevo ciclo de la historia nacional.

Bajo esta perspectiva, es posible afirmar que la problemática ambiental en Bolivia, institucionalizada mediante la Ley 1.333, constituye otro de estos elementos que caracterizan este período en transición. Los problemas ambientales y la pretensión de incorporar la naturaleza en la gestión del desarrollo, plantean un nuevo escenario amplio y complejo de problemas nacionales en donde está involucrada la sociedad entera en su relación con su medio ambiente.

El 27 de abril de 1992 entra en vigencia en Bolivia la Ley del Medio Ambiente, siendo esta norma un nuevo marco jurídico para la preservación y conservación del medio ambiente y recursos naturales, además inicia una etapa nueva en la que se forjan las bases sustantivas de un nuevo derecho que empieza a gestarse como conjunto de normas sistematizadas para regir la problemática ambiental.

Esta ley establece un marco legal adecuado para regular la relación y el equilibrio entre las actividades humanas y el medioambiente, implementa un nuevo ordenamiento legal completo, coherente y sistematizado, además de ser una respuesta a la necesidad de controlar el deterioro del ambiente y el impacto sobre los recursos naturales, sin dejar de lado la problemática del desarrollo, esto bajo el principio de la sostenibilidad.

Establece una nueva concepción de lo que puede significar la conservación del medio ambiente y su vinculación directa con el desarrollo, ensanchando la concepción tradicional proteccionista e involucrando dentro de su contexto el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.

Se han dado también algunos esfuerzos dieron como resultado, la creación del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, como instrumento articulador del desarrollo nacional, que previó incorporar la variable ambiental a los procesos de planificación del desarrollo. A la fecha, dicha instancia ha perdido el peso político necesario para hacer frente a los intereses y a las políticas que predominan para el desarrollo de ciertos sectores productivos o de servicios.

Por otro lado es bueno reconocer que las empresas exportadoras, de sectores con reconocido impacto ambiental (aluminio, papel, celulosa), cuentan con sistemas productivos más limpios, por lo que las actividades primarias pueden provocar un menor impacto o degradación ambiental por unidad de producto.

Eso también se puede percibir en los cambios tecnológicos ya iniciados en el sector industrial donde el mejoramiento de procesos de producción de bienes y servicios y las exigencias de calidad, han logrado un efecto sinérgico.

VENEZUELA

Venezuela, un país condicionado por su cultura y la inercia histórica; y por una serie de tendencias internacionales, de las cuales no podemos deshacernos, dada la creciente globalización.

El Siglo XX, para bien y para mal de Venezuela, constituye el tiempo de la explosión demográfica más radical que cabe imaginar en un país; de la ocupación acelerada y poco ordenada del espacio a través del poblamiento y la localización de actividades productivas, y dramáticas alteraciones del medio físico y biótico con alto saldo de recursos naturales simplemente degradados. Los más grandes cambios en la geografía nacional y los paisajes naturales, ocurrieron en ese período, bosques deforestados, aguas, suelos y atmósfera contaminados; tierras dejadas estériles por la erosión, fauna exterminada y ambientes urbanos degradados, donde habita un porcentaje alto de la población en condiciones de vida que dejan mucho que desear.

En la generación de estos pasivos ambientales, no cabe duda que le correspondió una alta responsabilidad al estilo de desarrollo petrolero, fundado en buena medida en la explotación de un recurso natural no renovable.

Pero no todo fue negativo. Quedan también importantes logros en términos de desarrollo humano, de instituciones e instrumentos legales relativos a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente; de un amplio y diverso sistema de áreas naturales protegidas, y sobre todo, conciencia ambiental, especialmente entre la juventud.

Actualmente se desarrollan políticas y legislación en materia de agricultura sustentable, encaminándose a que la base de recursos naturales utilizada e conserve o se mejore y lo que logre avanzar Venezuela en la dirección aludida durante las próximas décadas tendrá una enorme repercusión en término del aprovechamiento de recursos naturales renovables, considerando un mejor cuidado de los suelos.

La economía venezolana depende en gran medida de la utilización de recursos naturales. El aprovechamiento de sus recursos energéticos, de los cuales está tan bien dotado el país, son elementos básicos de la estrategia económica como también la agricultura, sector que constituye el otro pilar de una estrategia de desarrollo sustentable.

La Legislación Ambiental Venezolana es actualizada, de avanzada y contiene paradigmas sobre sostenibilidad de los recursos naturales, expresados en el dispositivo constitucional dedicado a la Ordenación Territorial (artículo 128) y sintetizados en las propuestas de gestión integral de los recursos naturales establecidos en las leyes Orgánica del Ambiente y de Aguas. Sin embargo, se observa cierta dispersión normativa, debido a la gran cantidad de normas que integran el Derecho Ambiental venezolano, y a las imprecisiones en que se incurre en esa diversificación, lo que dificulta su aplicación.

En Venezuela existe Ley Orgánica del Ambiente desde 1976, la cual fue derogada con la entrada en vigencia el 22 de junio de 2007, de la Ley Orgánica del Ambiente, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833 Extraordinario, del 22/12/06.

Los principales organismos nacionales e internacionales son: Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Dirección General de Ambiente del Ministerio Público, Guardería Ambiental ejercida por la Guardia Nacional Bolivariana de Venezuela.

En la Ley Orgánica del Ambiente vigente, se introduce el principio Precautorio, así como se recoge el principio constitucional de la Participación ciudadana, democrática y protagónica, se contempla igualmente la creación de la Jurisdicción Especial Penal Ambiental, se prevé la valoración económica del daño ambiental como instrumento para la aplicación de sanciones en la etapa de control posterior de las actividades capaces de degradar el ambiente, aplicables aquellos que incumplan normas, procedimientos y medidas preestablecidas.

El Derecho Ambiental en Venezuela, aún cuando está sistematizado, no goza de reconocimiento como rama autónoma del derecho, pese a los avances académicos que actualmente existen, sin embargo, el Tribunal Supremo de Justicia, órgano rector del Poder Judicial no ha emitido juicios sobre el derecho ambiental en si mismo, por ahora, los casos ambientales se tramitan en vía administrativa ante el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y en materia Penal ante los tribunales ordinarios penales y son llevados por los fiscales ambientales a nivel nacional. En materia civil, no existen antecedentes.

los principales desafíos en materia de legislación ambiental están encaminados a reestructurar legislativamente la ejecución de los actos administrativos dirigidos a la reparación de daños ambientales. Regular la ejecución de las Garantías Ambientales. Avanzar en el proceso de descentralización y desconcentración de competencias en materia ambiental. Reglamentar adecuadamente los estudios de impacto ambiental y sociocultural. Desarrollar criterios para la Valoración del Daño Ambiental, todo lo anterior a los fines de una mejor aplicabilidad y empoderar a la población de la legislación ambiental.

Los principales obstáculos que dificultan el cumplimiento de la legislación ambiental son la falta de sistematización de la información básica, incipiente proceso de educación ambiental, el aparato burocrático, en cuanto al escaso personal, fallas de logística aunado a las debilidades en la legislación ambiental

vigente antes mencionada, inexistencia de una jurisdicción penal ambiental y falta de sensibilidad ambiental de los servidores públicos.

1.3.2 Normativa internacional para la Región Andina

Existe un gran número de convenios, tratados, decisiones, políticas ambientales internacionales y andinas, relacionados con el medio ambiente, desarrollo sostenible, políticas e instrumentos internacionales relacionados con diversidad biológica, áreas protegidas, recursos hídricos, humedales, fauna silvestre, políticas económicas, comerciales y sectoriales internacionales y andinas, políticas sociales internacionales y andinas. (Ver Anexo 1, pag. 74)

2. CAPITULO II CAMBIO CLIMÁTICO

2.1 DEFINICION E INTRODUCCION AL CAMBIO CLIMATICO

El cambio climático es una realidad. La generación que será testigo de sus efectos ya está viva y tiene menos de 33 años. Esta representa el 64% de la población actual, y sufrirá las consecuencias en los próximos 42 años (2008-2050).

Hay un alto acuerdo y una gran evidencia de que con las actuales políticas de mitigación del cambio climático, las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GET) continuarán creciendo durante las próximas décadas. Para las próximas dos décadas se proyecta un calentamiento de 0.2°C por década para un rango de escenarios. Incluso si la concentración de todos los GET y aerosoles se mantuviera constante al nivel del año 2000, se espera un calentamiento de 0. 1°C por década.

El clima del planeta depende de muchos factores. La cantidad de energía procedente del Sol es el más importante de ellos, aunque también intervienen otros factores como la concentración de gases de efecto invernadero y aerosoles en la atmósfera o las propiedades de la superficie terrestre. Estos factores determinan la proporción de energía solar que se absorbe o se devuelve reflejada al espacio.

La concentración atmosférica de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) ha aumentado notablemente desde el comienzo de la revolución industrial. Esto se debe principalmente a actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, el cambio en los usos de la tierra y la agricultura. Por ejemplo, la concentración atmosférica de dióxido de carbono es en la actualidad muy superior a la que ha existido en los últimos 650.000 años.

El Cambio Climático es una de las amenazas más complejas múltiples y serias que el mundo enfrenta. En la actualidad ya se están produciendo cambios ambientales sin precedentes a nivel regional que se hacen evidentes por las observaciones sobre el incremento promedio de la temperatura del aire y de los océanos, por el derretimiento creciente de los glaciares, la elevación del promedio global del nivel del mar, así como

la recurrencia e intensidad de los desastres naturales que causan miles de daños y pérdidas a nivel mundial.

2.1.1 Contexto Global

Actualmente estamos en un mundo que experimenta grandes transformaciones que afectan las características biofísicas de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes. Esto debido al desarrollo en ciencia y tecnología, como resultado del crecimiento de una población que está en mayor capacidad de producir bienes y servicios, que ha experimentado cambio en su estilo de vida y en sus hogares. La actividad humana ha contribuido a modificar el clima en la tierra y podría representar graves consecuencias para el bienestar de la humanidad.

Aun es común encontrar confusiones entre los conceptos de cambio climático y calentamiento global, son definiciones distintas en su fondo y forma pero se ven ligadas por los efectos que uno produce en el otro.

Ambos fenómenos existieron siempre, pero en la actualidad el calentamiento global, afectado por las emisiones de gases de efecto invernadero incrementados como consecuencia de la actividad humana desde 1750, y actualmente excede largamente los valores preindustriales. La concentración del CO₂ en la atmósfera global se ha incrementado de un nivel pre-industrial de 280 ppm a 379 ppm en el 2005.

Hoy día, crecientes segmentos de la sociedad mundial comparten estas nuevas experiencias y por eso la globalización es un hecho consumado. Los verdaderos culpables del cambio climático son nuestros hábitos más cotidianos y las políticas sin visión de futuro, regidas primordialmente por intereses económicos.

Desde los orígenes de la humanidad hasta mediados del siglo XX la población de la Tierra alcanzó 2.5 millones de personas que presionan por obtener niveles de vida y de consumo similares a los que disfrutaban los países desarrollados. Sin embargo, la presión demográfica será mucho mayor, ya que se proyecta para el año 2050 una población mundial de 8.9 millones de habitantes.

El dióxido de carbono (CO₂) es el gas de efecto invernadero que más contribuye al calentamiento global del planeta. En los dos últimos siglos, su concentración atmosférica ha aumentado de forma considerable, principalmente a causa de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles.

2.1.2 Región Andina

La Cordillera de los Andes es la columna vertebral del territorio de los países de la Comunidad Andina. La verticalidad del espacio, su posición en el trópico y la proximidad al Océano Pacífico, configuran una de las más extraordinarias y complejas geografías de la Tierra, donde se da origen al agua de la Amazonía y de la cuenca del Pacífico.

La conjunción de diferentes procesos atmosféricos en los Andes Centrales origina la gran variedad de climas existentes en sus diferentes pisos altitudinales. Por ello, una de las características más valiosas del territorio y el paisaje de los países andinos es la enorme heterogeneidad de ecosistemas que se articulan y entrelazan en un reducido espacio geográfico.

En los países andinos (incluyendo a Venezuela) se concentra el 25% de la biodiversidad del planeta. En los Andes están presentes 84 de las 114 zonas de vida que existen en todo el planeta y 28 de un total de 34 climas.

Cada uno de los ecosistemas andinos posee características únicas como consecuencia de una compleja interacción de múltiples factores geográficos, climáticos, biológicos y fisiográficos que confluyen para tipificar una red biológica que cubre la geografía comprendida entre la costa desértica y la amazonia.

El valor de la biodiversidad aquí contenida no sólo consiste en el número de seres vivos que prosperan en un espacio determinado, sino que radica en el rico tejido de asociaciones y en la mutua dependencia que existe entre ellos, y en la manera cómo se adaptan y se relacionan con la variabilidad del clima y la estacionalidad hídrica. Por ello, al funcionar como un sistema de vida, la alteración de una de las partes afecta a todo el conjunto.

Esta complejidad de relaciones hace difícil predecir con claridad la manera en que los cambios del clima global pueden afectar los ecosistemas andinos. Lo que Si

está claro es que debe estudiarse cada ecosistema y plantear acciones de prevención, mitigación y adaptación, considerando sus respectivas particularidades.

La biodiversidad andina, además de ofrecer al mundo una enorme variedad de especies vegetales y animales, adaptables a un gran rango de climas y ecosistemas de la Tierra, es uno de los principales proveedores de servicios ambientales: todos los seres humanos le debemos buena parte del oxígeno respirado a lo largo de nuestra **vida**.

La conservación y el buen manejo de los ecosistemas de las montañas andinas tiene una enorme importancia para la humanidad, ya que constituye una reserva mundial de la vida, donde se guarda un gran tesoro.

La civilización utiliza los recursos ecológicos más rápido de lo que el planeta puede regenerarlos: el déficit ecológico del planeta asciende a unas 22,800 millones de hectáreas. Sin embargo, en los países de la Comunidad Andina se encuentran enormes reservas ecológicas, en contraste con la mayoría de los países que enfrentan un déficit ecológico.

La región (incluyendo Venezuela y Chile) cuenta con unas 570 millones de hectáreas de área bioproductiva. De ellas, unas 200 millones de hectáreas proveen bienes y servicios, y sirven para absorber sus propios desperdicios. Por lo tanto, esta reserva biológica representa unas 370 millones de hectáreas globales, valoradas en 115,000 millones de dólares que equivalen a la tercera parte del PIB de los países andinos. Por su lado, los bosques amazónicos son un inmenso organismo vivo que captura CO₂ de la atmósfera y produce oxígeno. Tienen la función de regular el clima, y de hacer posible el ciclo del agua, promoviendo la salud general de toda la vida del planeta.

Este ciclo hídrico continental podría alterarse permanentemente por la explotación productiva de los recursos de la amazonia y por el aumento de la temperatura del planeta, a causa de las emisiones desmedidas de las actividades productivas en otros continentes.

Permitir el avance de la desertificación de la amazonía originaría consecuencias muy graves para el bienestar de los pueblos de todas las naciones, por lo que esta

función vital para el mantenimiento del ecosistema debería ser retribuida por todos para asegurar su funcionamiento.

2.2 BASES TEORICAS DEL CAMBIO CLIMATICO

Muchas teorías sobre el calentamiento global son motivo de controversia, provocan polémica por las repercusiones económicas.

Al Gore, autor de *La Tierra en juego* y el documental "Una verdad incómoda" recibió el Premio Nobel de la Paz en el 2007, junto al Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) de la ONU, «por sus esfuerzos para construir y diseminar un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y poner las bases para la toma de las medidas que sean necesarias para contrarrestar ese cambio».⁷

Una de las teorías es la del calentamiento global por causas antropogénicas, dentro de esta hay diversas opiniones, y la más defendida es la del IPCC, que responsabiliza a la actividad industrial, y señala la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero como un factor atenuante.

Algunos científicos simplemente reconocen como datos observables los incrementos de temperatura.

Otros apoyan medidas como el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático, que intentan tener cierto efecto sobre el clima futuro y llevar a cabo otras medidas posteriormente. Estos piensan que el daño medioambiental tendrá un impacto tan serio que deben darse pasos inmediatamente para reducir las emisiones de CO₂, a pesar de los costos económicos para las naciones. Por ejemplo Estados Unidos, que produce mayores emisiones de gases de efecto invernadero que cualquier otro país, en términos absolutos, y es el segundo mayor emisor per cápita después de Australia.

Los economistas también han alertado de los efectos desastrosos que tendrá el cambio climático sobre la economía mundial con reducciones de hasta un 20% en el crecimiento, cuando las medidas para evitarlo no sobrepasarían el 1%. Los daños económicos predichos provendrían principalmente del efecto de las

catástrofes naturales, con cuantiosas pérdidas de vidas humanas, por ejemplo en Europa. También existen autores escépticos, como Bjørn Lomborg, que ponen en duda el calentamiento global, basándose en los mismos datos usados por los defensores del calentamiento global.

Algunos científicos defienden que no están demostradas las teorías que predicen el incremento futuro de las temperaturas, argumentando que las diferencias del índice de calentamiento en el próximo siglo entre los diferentes modelos informáticos es de más del 400% (a pesar de que en esta horquilla de variación siempre se recogen aumentos significativos). Estos científicos han sido acusados de estar financiados por consorcios petroleros o presionados por sus fuentes de financiación públicas como el gobierno de los EE. UU.

Teorías que intentan explicar los cambios de temperatura

El clima varía por procesos naturales tanto internos como externos. Entre los primeros destacan las emisiones volcánicas, y otras fuentes de gases de efecto invernadero. Entre los segundos pueden citarse los cambios en la órbita de la Tierra alrededor del Sol (Teoría de Milankovitch) y la propia actividad solar.

Teoría de los gases invernadero

La hipótesis de que los incrementos o descensos en concentraciones de gases de efecto invernadero pueden dar lugar a una temperatura global mayor o menor fue postulada extensamente por primera vez a finales del s. XIX por Svante Arrhenius, como un intento de explicar las eras glaciales. Sus coetáneos rechazaron radicalmente su teoría.

La teoría de que las emisiones de gases de efecto invernadero están contribuyendo al calentamiento de la atmósfera terrestre ha ganado muchos adeptos y algunos oponentes en la comunidad científica durante el último cuarto de siglo. El IPCC, que se fundó para evaluar los riesgos de los cambios climáticos inducidos por los seres humanos, atribuye la mayor parte del calentamiento reciente a las actividades humanas. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (National Academy of Sciences, NAC) también respaldó esa teoría. El físico atmosférico Richard Lindzen y otros escépticos se oponen a aspectos parciales de la teoría.

Hay muchos aspectos sutiles en esta cuestión. Los científicos atmosféricos saben que el hecho de añadir dióxido de carbono CO_2 a la atmósfera, sin efectuar otros cambios, tenderá a hacer más cálida la superficie del planeta. Pero hay una cantidad importante de vapor de agua (humedad, nubes) en la atmósfera terrestre, y el vapor de agua es un gas de efecto invernadero. Si la adición de CO_2 a la atmósfera aumenta levemente la temperatura, se espera que más vapor de agua se evapore desde la superficie de los océanos. El vapor de agua así liberado a la atmósfera aumenta a su vez el efecto invernadero (El vapor de agua es un gas de invernadero más eficiente que el CO_2 . A este proceso se le conoce como la retroalimentación del vapor de agua (water vapor feedback en inglés). Es esta retroalimentación la causante de la mayor parte del calentamiento que los modelos de la atmósfera predicen que ocurrirá durante las próximas décadas. La cantidad de vapor de agua así como su distribución vertical son claves en el cálculo de esta retroalimentación. Los procesos que controlan la cantidad de vapor en la atmósfera son complejos de modelar y aquí radica gran parte de la incertidumbre sobre el calentamiento global.

El papel de las nubes es también crítico. Las nubes tienen efectos contradictorios en el clima. Cualquiera persona ha notado que la temperatura cae cuando pasa una nube en un día soleado de verano, que de otro modo sería más caluroso. Es decir: las nubes enfrían la superficie reflejando la luz del Sol de nuevo al espacio. Pero también se sabe que las noches claras de invierno tienden a ser más frías que las noches con el cielo cubierto. Esto se debe a que las nubes también devuelven algo de calor a la superficie de la Tierra. Si el CO_2 cambia la cantidad y distribución de las nubes podría tener efectos complejos y variados en el clima y una mayor evaporación de los océanos contribuiría también a la formación de una mayor cantidad de nubes.

A la vista de esto, no es correcto imaginar que existe un debate entre los que "defienden" y los que "se oponen" a la teoría de que la adición de CO_2 a la atmósfera terrestre dará como resultado que las temperaturas terrestres promedio serán más altas. Más bien, el debate se centra sobre lo que serán los efectos netos de la adición de CO_2 , y en si los cambios en vapor de agua, nubes y demás podrán compensar y anular este efecto de calentamiento. El calentamiento observado en la Tierra durante los últimos 50 años parece estar en oposición con la teoría de los

escépticos de que los mecanismos de autorregulación del clima compensarán el calentamiento debido al CO₂.

Los científicos han estudiado también este tema con modelos computarizados del clima. Estos modelos se aceptan por la comunidad científica como válidos solamente cuando han demostrado poder simular variaciones climáticas conocidas, como la diferencia entre el verano y el invierno, la Oscilación del Atlántico Norte o El Niño. Se ha encontrado universalmente que aquellos modelos climáticos que pasan estas evaluaciones también predicen siempre que el efecto neto de la adición de CO₂ será un clima más cálido en el futuro, incluso teniendo en cuenta todos los cambios en el contenido de vapor de agua y en las nubes. Sin embargo, la magnitud de este calentamiento predicho varía según el modelo, lo cual probablemente refleja las diferencias en el modo en que los diferentes modelos representan las nubes y los procesos en que el vapor de agua es redistribuido en la atmósfera.

Los escépticos en esta materia responden que las predicciones contienen exageradas oscilaciones de más de un 400% entre ellas, que hace que las conclusiones sean inválidas, contradictorias o absurdas. Los ecólogos responden que los escépticos no han sido capaces de producir un modelo de clima que no prediga que las temperaturas se elevarán en el futuro. Los escépticos discuten la validez de los modelos teóricos basados en sistemas de ecuaciones diferenciales, que son sin embargo un recurso común en todas las áreas de la investigación de problemas complejos difíciles de reducir a pocas variables, cuya incertidumbre es alta siempre por la simplificación de la realidad que el modelo implica y por la componente caótica de los fenómenos implicados. Los modelos evolucionan poniendo a prueba su relación con la realidad prediciendo (retrodiendo) evoluciones ya acaecidas y, gracias a la creciente potencia de los ordenadores, aumentando la resolución espacial y temporal, puesto que trabajan calculando los cambios que afectan a pequeñas parcelas de la atmósfera en intervalos de tiempo discretos.

Las industrias que utilizan el carbón como fuente de energía, los tubos de escape de los automóviles, las chimeneas de las fábricas y otros subproductos gaseosos procedentes de la actividad humana contribuyen con cerca de 22.000 millones de toneladas de dióxido de carbono (correspondientes a 6.000 millones de toneladas

de carbón puro) y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera terrestre cada año. La concentración atmosférica de CO₂ se ha incrementado hasta un 31% por encima de los niveles pre-industriales, desde 1750. Esta concentración es considerablemente más alta que en cualquier momento de los últimos 420.000 años, el período del cual han podido obtenerse datos fiables a partir de núcleos de hielo. Se cree, a raíz de una evidencia geológica menos directa, que los valores de CO₂ estuvieron a esta altura por última vez hace 40 millones de años. Alrededor de tres cuartos de las emisiones antropogénicas de CO₂ a la atmósfera durante los últimos 20 años se deben al uso de combustibles fósiles. El resto es predominantemente debido a usos agropecuarios, en especial deforestación.

Los gases de efecto invernadero toman su nombre del hecho de que no dejan salir al espacio la energía que emite la Tierra, en forma de radiación infrarroja, cuando se calienta con la radiación procedente del Sol, que es el mismo efecto que producen los vidrios de un invernadero de jardinería. Aunque éstos se calientan principalmente al evitar el escape de calor por convección.

El efecto invernadero natural que suaviza el clima de la Tierra no es cuestión que se incluya en el debate sobre el calentamiento global. Sin este efecto invernadero natural las temperaturas caerían aproximadamente 30 °C. Los océanos podrían congelarse, y la vida, tal como la conocemos, sería imposible. Para que este efecto se produzca, son necesarios estos gases de efecto invernadero, pero en proporciones adecuadas. Lo que preocupa a los climatólogos es que una elevación de esa proporción producirá un aumento de la temperatura debido al calor atrapado en la baja atmósfera.

Los incrementos de CO₂ medidos desde 1958 en Mauna Loa muestran una concentración que se incrementa a una tasa de cerca de 1.5 ppm por año. De hecho, resulta evidente que el incremento es más rápido de lo que sería un incremento lineal. El 21 de marzo del 2004 se informó de que la concentración alcanzó 376 ppm (partes por millón). Los registros del Polo Sur muestran un crecimiento similar al ser el CO₂ un gas que se mezcla de manera homogénea en la atmósfera.

Teoría de la variación solar

Se han propuesto varias hipótesis para relacionar las variaciones de la temperatura terrestre con variaciones de la actividad solar, que han sido refutadas por los físicos Terry Sloan y Arnold W. Wolfendale. La comunidad meteorológica ha respondido con escepticismo, en parte, porque las teorías de esta naturaleza han sufrido idas y venidas durante el curso del siglo XX.

Las teorías han defendido normalmente uno de los siguientes tipos:

- Los cambios en la radiación solar afectan directamente al clima. Esto es considerado en general improbable, ya que estas variaciones parecen ser pequeñas.
- Las variaciones en el componente ultravioleta tienen un efecto. El componente UV varía más que el total.
- Efectos mediados por cambios en los rayos cósmicos (que son afectados por el viento solar, el cual es afectado por el flujo solar), tales como cambios en la cobertura de nubes.

Otras hipótesis

Se han propuesto otras hipótesis en el ámbito científico:

- El incremento en temperatura actual es predecible a partir de la teoría de las Variaciones orbitales, según la cual, los cambios graduales en la órbita terrestre alrededor del Sol y los cambios en la inclinación axial de la Tierra afectan a la cantidad de energía solar que llega a la Tierra.
- El calentamiento se encuentra dentro de los límites de variación natural y no necesita otra explicación particular.²⁴
- El calentamiento es una consecuencia del proceso de salida de un periodo frío previo, la Pequeña Edad de Hielo y no requiere otra explicación.
- En ocasiones se atribuye el aumento en las medidas al sesgo en la lectura de los termómetros de las Estaciones Meteorológicas "inmersas" en las isla de calor que han formado las edificaciones en las ciudades.

Algunos escépticos argumentan que la tendencia al calentamiento no está dentro de los márgenes de lo que es posible observar (dificultad de generar un promedio

de la temperatura terrestre para todo el globo debido a la ausencia de estaciones meteorológicas, especialmente en el océano, sensibilidad de los instrumentos a cambios de unas pocas decenas de grados celsius), y que por lo tanto no requiere de una explicación a través del efecto invernadero.

2.3 FORMAS DE ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMATICO

2.3.1 Global

La mayoría de escenarios relativos al consumo energético mundial, pronostican un aumento substancial de las emisiones de CO₂ a lo largo de este siglo de no tomarse medidas específicas para mitigar el cambio climático. También prevén que el abastecimiento de energía primaria seguirá siendo dominado por los combustibles fósiles, por lo menos hasta mediados de este siglo.

Por tanto, las técnicas para capturar y almacenar el CO₂ producido podrían, en combinación con otras opciones tecnológicas, desempeñar un papel importante en la lucha contra el cambio climático.

Sin embargo, ninguna opción tecnológica podrá, por si sola, permitir toda la reducción de las emisiones necesaria para estabilizar la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero a un nivel suficiente para prevenir interferencias peligrosas con el sistema climático.

Existen otras opciones tecnológicas para estabilizar la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero que consisten en:

- reducir la demanda energética mediante el aumento de la eficiencia energética,
- pasar a utilizar combustibles que requieran menos cantidades de carbono (por ejemplo, pasando del carbón al gas natural),
- aumentar el uso de las fuentes de energías renovables y/o de la energía nuclear (cada una de las cuales emiten, a fin de cuentas, muy poco o nada de CO₂),
- fomentar los sumideros naturales de carbono (como los bosques), y,
- reducir gases de efecto invernadero aparte del CO₂ (como el metano).

La captura y almacenamiento de CO₂ sería una opción para los países desarrollados que necesitan reducir sus emisiones de CO₂ y que tienen importantes fuentes de CO₂ propicias a ser capturadas, acceso a los lugares de almacenamiento y experiencia con el tratamiento del gas y del petróleo. Sin embargo, existen muchas barreras para su expansión en dichos países. Por tanto, la creación de condiciones que faciliten la difusión de esta tecnología en los países en vías de desarrollo resultaría esencial para que la técnica de CAC se adopte a nivel mundial.

Una de las opciones para reducir las emisiones de CO₂, es almacenarlo en el subsuelo. Esta técnica se denomina Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC).

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas de efecto invernadero que se encuentra de forma natural en la atmósfera. Las actividades humanas están aumentando la concentración atmosférica de CO₂ y de esta manera contribuyen al calentamiento global del planeta. Las emisiones de CO₂ se producen cuando se quema combustible, ya sea en grandes centrales eléctricas, en motores de automóviles, o en sistemas de calefacción. También pueden producirse emisiones mediante otros procesos industriales, por ejemplo cuando se extraen y se procesan los recursos o cuando se queman los bosques.

La captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CAC) es una de las técnicas que podrían utilizarse para reducir las emisiones de CO₂ provocadas por las actividades humanas. Esta técnica podría aplicarse para aquellas emisiones que provengan de grandes centrales eléctricas o plantas industriales.

El proceso consiste en tres etapas principales:

1. Capturar el CO₂ en su fuente, separándolo de los otros gases que se generan en los procesos industriales.
2. Transportar el CO₂ capturado a un lugar de almacenamiento apropiado (normalmente de forma comprimida).
3. Almacenar el CO₂ fuera de la atmósfera durante un largo periodo de tiempo, por ejemplo en formaciones geológicas subterráneas, en las profundidades oceánicas o dentro de ciertos compuestos minerales.

Algunas de las tecnologías que se requieren para este proceso están más avanzadas que otras. A mediados del año 2005 ya se habían desarrollado tres proyectos comerciales en los que el CO₂ capturado se almacena en formaciones geológicas subterráneas, en el marco de proyectos de extracción o procesamiento de gas y petróleo

Las medidas de mitigación pretenden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y pueden contribuir a evitar, reducir o retrasar los impactos del cambio climático.

Las medidas de mitigación implican un cierto coste. Sin embargo, también proporcionan beneficios económicos al reducir los impactos del cambio climático así como los costes asociados. Además, pueden aportar beneficios económicos al disminuir la contaminación local del aire y el agotamiento de los recursos energéticos.

El potencial de mitigación puede valorarse observando las opciones tecnológicas y reglamentarias para sectores específicos (“bottom-up”) u observando la economía en su conjunto (“top-down”). Ambos tipos de estudios (“bottom-up” y “top-down”) apuntan el gran potencial económico que representa la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en las próximas décadas, que podría contrarrestar el aumento previsto de las emisiones a nivel mundial o reducirlas por debajo de los niveles actuales.

Aunque no se tomen en cuenta los beneficios resultantes de haber prevenido en cierto grado el cambio climático, existe una cantidad de oportunidades cuyos beneficios para la sociedad, como reducir los costes energéticos o la contaminación local, equivalen o superan los costes. Tan sólo implementando estas medidas de mitigación, las emisiones de gases de efecto invernadero podrían reducirse unos 6 GtCO₂ eq anuales en 2030 (en comparación, el total de las emisiones en el año 2000 eran de 43 GtCO₂ eq).

Los incentivos para la mitigación aumentarían si se tomaran en cuenta los beneficios de haber prevenido en cierto grado el cambio climático y se estableciera un “precio del carbono” para cada unidad de emisión de gas de efecto invernadero. De hecho, las iniciativas políticas pueden ofrecer un “precio del carbono” real o

implícito, por ejemplo a través de impuestos, reglamentos o esquemas para el comercio de las emisiones: cuanto más elevado sea este precio más se incentivará a los productores y consumidores a invertir en productos, tecnologías y procesos que emitan menos gases de efecto invernadero. Por ejemplo, si se establece el precio del carbono en torno a los 100 \$ por tonelada de CO₂ equivalente, las emisiones deberían reducirse de 16 a 31 GtCO₂ eq/año.

Esto implica que el mercado funcione eficientemente, que las barreras frente a la implementación hayan sido eliminadas y que todos los sectores contribuyan a los objetivos generales de mitigación. Si se estabilizaran los niveles de concentración de gases de efecto invernadero en torno a los 445-535 ppm de CO₂-eq (en 2005, se situaban en torno a los 455 ppm) el descenso del PIB mundial en 2030 sería inferior al 3%, mientras que si se estabilizaran en torno a los 590-710 ppm de CO₂-eq, se podría incluso dar un leve aumento del PIB. Sin embargo, estos costes varían sustancialmente de una región a otra.

Los estudios indican que los costes podrían ser menores si:

- Los ingresos derivados de los impuestos sobre el carbono y los permisos de emisión sirvieran para promocionar tecnologías con bajo consumo de carbono o reemplazar otros impuestos ya existentes.
- Las políticas de mitigación incluyeran todos los gases de efecto invernadero y sumideros de carbono.
- Las políticas de mitigación combatieran las ineficiencias del mercado, como son los impuestos y los subsidios que provocan distorsiones en el mercado.

Los cambios en los modos de vida y de consumo que se centran en la conservación de los recursos pueden contribuir al desarrollo de una economía baja en carbono que sea, a la vez, equitativa y sostenible. Los programas de educación y formación pueden llevar a la aceptación de la eficiencia energética, contribuyendo a una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero:

- En los edificios, puede reducirse el consumo energético a través del cambio de comportamiento de los ocupantes, de sus hábitos culturales y de sus elecciones de consumo
- En las ciudades, la educación y planificación urbanística pueden limitar el uso del automóvil, promoviendo hábitos de conducción más ecológicos.
- En las empresas, la formación del personal, los sistemas de recompensa, la retroalimentación regular y la documentación sobre las prácticas existentes, también pueden reducir el uso energético.

Actualmente, ***un gran número de tecnologías y prácticas claves en los diferentes sectores de las actividades humanas se encuentran disponibles en el comercio y podrían contribuir a mitigar el cambio climático:***

- Suministro de Energía: gracias a la larga duración de la vida de las infraestructuras energéticas, las inversiones en ellas tendrán impactos a largo plazo sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. Pueden generar oportunidades para alcanzar reducciones de emisiones para 2030, especialmente a través de las siguientes iniciativas:
 - Invertiendo en la reducción del consumo energético, en lugar de invertir en nuevas infraestructuras de abastecimiento energético;
 - Sustituyendo el carbono por el gas;
 - Utilizando la energía nuclear, a pesar de que los problemas de seguridad, proliferación de armas y gestión de los residuos siguen sin resolverse;
 - Utilizando las energías renovables (hidrológica, solar, eólica, geotérmica y la bioenergía);
 - Aplicando las tecnologías de Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC).

Un aumento del precio de los combustibles fósiles podría hacer que las alternativas bajas en carbono fuesen más competitivas, pero también

podría conducir a un aumento del uso de las alternativas altas en carbono, como las arenas petrolíferas y los crudos pesados.

- Transporte - Existen múltiples opciones de mitigación en el sector de los transportes: vehículos de consumo energético eficiente, vehículos híbridos, motores diesel más limpios, biocarburantes, elección del transporte ferroviario o público frente al transporte por carreteras, alternativas como los desplazamientos a pie o en bicicleta, y planificación urbana destinada a reducir las necesidades de transporte por carretera. Sin embargo, los esfuerzos de mitigación pueden verse contrarrestados por el crecimiento del sector al igual que por barreras, como son las preferencias del consumidor o la falta de marco político.
- Edificios - Las opciones de eficiencia energética para los edificios existentes y futuros podrían reducir considerablemente las emisiones de CO₂, generando, a la vez, un beneficio económico neto. Sin embargo, siguen existiendo muchas barreras contra la explotación de este potencial. Las opciones disponibles incluyen un alumbrado, electrodomésticos, calefactores y aires acondicionados eficientes, un aislamiento mejorado, el uso de la energía solar para la calefacción y la refrigeración, el reciclaje o el uso de alternativas a los gases fluorados para la refrigeración.
- Industria - El potencial de mitigación es mayor en las industrias de producción energética intensiva. Los métodos incluyen el uso de equipos eléctricos eficientes, la recuperación del calor y de la energía, el reciclaje, y el control de las emisiones de otros gases que no sean CO₂. En los países en vía de desarrollo, muchas instalaciones industriales son nuevas e incluyen las últimas tecnologías. Sin embargo, si se modernizaran las numerosas instalaciones antiguas e ineficientes, tanto en los países industrializados como en los países en vías de desarrollo, podrían reducirse significativamente las emisiones.
- Agricultura: En su conjunto, las prácticas agrícolas pueden aportar una contribución significativa de bajo coste, mediante el aumento de la cantidad de carbono almacenado bajo tierra (sumideros de carbono), la reducción de las emisiones de metano y de óxido nítrico, la producción de cultivos de uso energético, la mejora de las técnicas de cultivo del arroz, la mejora de la gestión del ganado y del abono (para reducir las emisiones de metano), y la mejora del uso de los fertilizantes (para reducir las emisiones de óxido

nitroso). Sin embargo, la producción de biomasa para uso energético, al competir con otros usos de la tierra, podría tener impactos tanto positivos como negativos sobre el medio ambiente y la seguridad alimenticia.

- **Silvicultura:** Las actividades de mitigación relacionadas con los bosques como la aforestación, la reforestación, la mejora de la gestión forestal, la reducción de la deforestación y el uso de productos forestales para reemplazar los combustibles fósiles, pueden reducir considerablemente las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuir a la captura del CO₂ presente en la atmósfera. Dichos esfuerzos pueden también mejorar el desarrollo sostenible y la adaptación frente al cambio climático. La mayor parte del potencial de atenuación del cambio climático por la silvicultura se encuentra en las regiones tropicales, y esta atenuación podría alcanzarse particularmente reduciendo la deforestación.
- **Residuos:** Los desechos derivados del consumo también participan, aunque en menor medida, a la emisión mundial de gases de efecto invernadero (<5%). Este sector también puede establecer medidas de mitigación a bajo coste mediante la recuperación de metano en vertederos, la recuperación de energía generada durante la incineración de desechos, la creación de abonos, el reciclaje y la reducción de los desechos.

Las técnicas de ingeniería geológica a gran escala, como la fertilización de los océanos para extraer directamente el CO₂ de la atmósfera, o el bloqueo de la luz solar mediante materiales situados en la alta atmósfera, siguen siendo muy especulativas y no han sido comprobadas. Podrían comportar efectos secundarios desconocidos.

2.3.2 Región Andina

Resulta imperativo desarrollar una política concertada con los países industrializados a fin de establecer las responsabilidades mutuas en relación al cambio climático y la necesidad de invertir recursos para la protección y conservación de los bosques andino-amazónicos.

Esta propuesta requiere la integración de los países para reducir la vulnerabilidad de la región y trabajar conjuntamente en temas como la seguridad alimentaria y energética, asegurar el abastecimiento de agua y controlar la deforestación.

Así mismo, aunque las emisiones de la región sean marginales, debemos ser conscientes de que debemos sumarnos a todo esfuerzo que lleve a una reducción global de las emisiones de gases efecto invernadero, teniendo en cuenta que para el 2030, si no asumimos un nuevo modelo de desarrollo, las emisiones de los países en desarrollo serán mayores que las de los países desarrollados.

La situación de degradación ambiental existente, y las amenazas que el cambio climático representan en la región, hacen necesario profundizar en una nueva visión del desarrollo que permita a la región responder adecuadamente a las amenazas del cambio climático. Esta visión debe incluir una visión más armónica con la naturaleza a fin de ofrecer opciones para una mejor planificación de los territorios, la valoración de la diversidad cultural y un trabajo mayor en la conservación de la biodiversidad.

3. CAPITULO III IMPACTOS EN LA REGION ANDINA

3.1 AMBIENTALES

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio En los últimos cincuenta años, los seres humanos han transformado los ecosistemas con una mayor velocidad e intensidad que en ningún otro período de la historia humana con el que se pueda comparar, en gran medida para resolver demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Estos cambios han contribuido a obtener beneficios netos en el ser humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos como la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas, problemas que si no se los abordan harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas. La degradación de los servicios de los ecosistemas está afectando a muchas de las personas más pobres del mundo. La mitad de la población urbana en Africa, Asia, América Latina y el Caribe, sufre de una o más enfermedades relacionadas con la insuficiencia del suministro de agua y saneamiento. El deterioro de las condiciones de la pesca de captura está debilitando una fuente de proteína de bajo costo, mientras que la desertificación afecta a los medios de subsistencia de millones de personas.

Conforme también con la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, todos los ecosistemas de la tierra han sido transformados de forma significativa por las actividades humanas. En la segunda mitad del siglo XX los ecosistemas se modificaron a un ritmo mayor, lo cual ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la tierra.

Algunos de los cambios más importantes han sido la transformación de bosques y praderas en tierras de cultivo, el desvío y almacenamiento de agua dulce en represas y la pérdida de zonas de manglares y arrecifes de coral (Green Facts, 2007A)

Hoy en día los cambios más rápidos están teniendo lugar en los países en vías e desarrollo, aunque los países industrializados experimentaron cambios comparables en el pasado.

En los Andes en los ecosistemas de bosques y páramos que se mantienen en un buen estado de conservación, los servicios ambientales que estos general tienen la característica de que no se degradan ni se transforman cuando son utilizados. Por ejem., belleza escénica y paisaje. (Los servicios ambientales que son funciones que brindan los ecosistemas, de los cuales se denprendern servicios o beneficios para la comunidad local, nacional o internacional, genera un beneficio económico, ecológico y social).

En el caso de ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas (bosques naturales donde hay extracción forestal selectiva, extracción de fauna, sitios donde hay cambios de uso de bosque natural agricultura, ganadería o plantaciones forestales, minería, etc.) estas conllevan la degradación del ecosistema, lo que se traduce en un cambio o disminución en la provisión de bienes y servicios ambientales.

En casos extremos de uso de ecosistemas utilizados de forma no sostenibles y/o altamente degradados esto se traduce en una disminución en la rovisión de bienes y servicios ambientales o incluso en la desaparición de los mismos, lo que puede incluir la pérdida de biodiversidad por la tala de un bosque.

Estos son algunos ejemplos de los efectos ambientales relacionados a la actividad humana. Ahora, las actividades humanas también son responsables del cambio climático produciendo un impacto en el entorno ambiental de la región de los Andes.

Es evidente que el incremento de las emergencias por inundacioes, sequías, deslizamientos y heladas, entre otros, se ha duplicado en los últimos siete años, dejando en evidencia la vulnerabilidad de nuestra región ante el cambio climático y la necesidad de aumentar nuestra capacidad de respuesta a sus efectos. El derretimiento de los glaciares tropicales andinos es una de las evidencias más notorias del cambio climático.

Los países en vías de desarrollo superarían en niveles absolutos alas emisiones de los países de la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD, por sus siglas en inglés) a partir del 2012. Es evidente que ha aumentado el número de países responsables de la mayor emisión de gases en las próximas décadas, lo que ocasionará, sin duda, un mayor incremento en la temperatura media global y, por lo

tanto, la intensificación de los cambios del clima en las diferentes regiones del planeta, afectando la calidad de vida de la población mundial. Estos países también deberán adoptar medidas sustantivas y efectivas para modificar estas tendencias y evitar en el futuro graves consecuencias en el bienestar de la humanidad.

El Cambio Climático viene evidenciándose en la subregión andina por más de tres décadas.

Mientras que desde 1990, a nivel mundial, se registraron cambios en la temperatura global de $0,2^{\circ}\text{C}$ por década, ya desde 1974 a 1998 este incremento en la región de los Andes Centrales fue de $0,34^{\circ}\text{C}$; es decir, 70% más que el promedio global.

El calentamiento registrado además intensificó la tendencia al derretimiento de los glaciares reportada en el Tercer Reporte del IPCC (IPCC, 2001), llegando a situaciones críticas en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador. La mayoría de los glaciares están reduciendo drásticamente su volumen a tasas cada vez más aceleradas, debido principalmente al cambio de temperatura y humedad; y es muy probable que estos glaciares desaparezcan en los próximos 15 años, afectando seriamente la disponibilidad de agua y la generación de energía (IPCC, 2007).

El número anual de desastres relacionados con el clima a nivel mundial se incrementó en 2,4 veces entre el 2000- 2005, en relación al periodo 1970-99, continuándose la tendencia observada durante los años noventa. Para los países de la región andina, este incremento fue similar en las últimas tres décadas: el doble en el quinquenio 2002-2006, con respecto al quinquenio 1977-1981.

Los países de la subregión andina han sido afectados por eventos climáticos extremos desde tiempos remotos. La vulnerabilidad de sus poblaciones ha ido, sin embargo, en aumento, reflejando una capacidad de prevención y planificación aún limitada. El Cambio Climático presenta entonces, un desafío adicional en el camino hacia el desarrollo.

El Niño y La Nina son fenómenos climatológicos que configuran gran parte de las amenazas que se ciernen sobre la subregión. Los llamados "Mega Niños" han sido la causa de la desaparición y transformación de las "culturas" andinas prehispánicas. El Fenómeno El Niño ha provocado, en todos los países de la Comunidad Andina, daños

severos en la infraestructura y abruptas reducciones de los niveles de producción de la agricultura, pesca, y ramas de la manufacturas que dependen de los insumos que son producidos en estas industrias. Estudios realizados en el Perú, sugieren que este fenómeno aumentará en intensidad y probablemente en frecuencia por efecto del Cambio Climático. Ello implicaría que uno de los componentes más importantes del probable daño económico sea el aumento de la probabilidad de ocurrencia de este tipo de catástrofes.

Este resultado, que puede ser paradójico, es una consecuencia del patrón no solo del aumento de la población, sino del patrón histórico de ocupación del territorio y de la distribución espacial del progreso económico. En los últimos cincuenta años, muchos países aprovecharon las ventajas naturales que dependen precisamente de las condiciones que son afectadas por el Fenómeno El Niño para establecer industrias cuya productividad estuviera íntimamente ligada a las mismas.

Estas inversiones aumentaron la densidad de la población en estas regiones y concentraron las inversiones, de modo que no nos debe sorprender este aumento en la vulnerabilidad.

Durante las últimas tres décadas, la región se ha visto sometida a impactos climáticos severos derivados, entre otros, de la mayor frecuencia de eventos El Niño. En ese período, ocurrieron dos Mega Niños, extremadamente intensos (en 1982/83 y 1997/98) y otros eventos severos que resaltaron la vulnerabilidad de los sistemas humanos ante desastres naturales (inundaciones, sequías, heladas, deslizamientos de tierra).

Ahora, no es solo el Fenómeno El Niño el que produce catástrofes en los países de la subregión. También lo son los eventos que se presentan de manera regular, cada año! La gestión de los riesgos es un tema pendiente. Las afectaciones por fenómenos climáticos extremos han ido incrementándose, dado que las áreas y sistemas (infraestructura, producción, población) han ido también en aumento, sin incrementarse las actividades de prevención o la capacidad de respuesta. Las poblaciones pobres son las más afectadas, pues ellas sobreviven, ubicándose o trabajando generalmente en zonas de riesgo. Las estadísticas muestran que desde el quinquenio 2002 -2006, con respecto al quinquenio 1987-1991, las hectáreas de cultivo afectadas se han incrementado alrededor de 6 veces.

Este aumento en el riesgo asociado a estas catástrofes extremas puede aumentar sustancialmente el impacto del Cambio Climático, especialmente, si consideramos que el grado de vulnerabilidad de las economías andinas ante este fenómeno, en vez de reducirse parece aumentar con el nivel de desarrollo económico.

3.2 ECONOMICOS

Durante las últimas cinco décadas la producción mundial PIB se ha incrementado 7.7 veces, mientras que la población ha aumentado 2.6 veces.

Al mismo tiempo, un vertiginoso crecimiento económico ha sido motivado e impulsado por el afán de lograr un mayor bienestar material para la sociedad. Este esfuerzo ha sido facilitado en gran medida por el avance de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas orientadas a descubrir y dominar nuevas fuentes de energía más eficientes y versátiles con el objeto de transformar los recursos.

Efectivamente la acumulación de la riqueza material ha sido explosiva y ello ha significado también una desenfrenada utilización de los recursos naturales y la producción de todo tipo de desechos contaminantes al ambiente.

Países con el 20% de la población más rica del mundo producen el 57% del PIB mundial basado en la capacidad de compra paritaria — y emiten el 46% de los gases de efecto invernadero. De acuerdo al Informe Planeta Vivo 2004 elaborado por la WWF y Adena, se estima que si todas las naciones del mundo adoptaran el modo de vida americano (que consume casi la cuarta parte de los recursos de la Tierra para el 7% de la población) se necesitarían de 5 a 6 planetas como la Tierra para abastecerlas.

El extraordinario crecimiento del bienestar material y cultural en los últimos dos siglos, particularmente en los países occidentales del hemisferio norte y en Japón en el Asia, es el resultado del despliegue de un enorme esfuerzo creativo y organizado para construir un sistema productivo, basado en una poderosa y sofisticada fuerza motriz impulsada por combustibles fósiles como fuente primaria de energía. Es decir, se ha construido una economía basada en el uso del carbón y del petróleo. La economía moderna ha sido estructurada y dinamizada por el uso de este combustible para movilizar los medios de transporte, operar todo tipo de maquinaria y equipos, producir la petroquímica y generar la energía eléctrica que alumbró las

ciudades, activa las industrias, facilita la comunicación y mejora el bienestar en los hogares.

La sostenibilidad del stock de recursos naturales es la garantía de la prosperidad presente y futura de la mayoría de los pueblos de la región andina. Si sus climas se alteran en un período corto de tiempo, es muy probable que afecten seriamente la estabilidad de su economía y con ello, su gobernabilidad.

La frecuente ocurrencia de eventos climáticos y la cada vez mayor exposición de los diferentes sistemas, (poblaciones, agrícola, etc.) hace que esta región sea muy vulnerable.

De hecho, en Perú y Colombia, más de 6 de sus provincias han sido afectadas por más de 1000 eventos desde la década del 70; algunas hasta por 5000 eventos. Si miramos las estadísticas de América del Sur y se analiza el ratio de daños con respecto al PIB, Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú presentan una tasa mayor al 10%, mientras que el resto de países de la región registran tasas entre 0.1 y 6%, lo que confirmaría la incidencia de la pobreza como un factor que incrementa las pérdidas de vidas humanas y económicas.

La pobreza y la inequidad son factores determinantes de la vulnerabilidad de los países de la región andina. El caso de las diferencias entre las poblaciones rurales y urbanas llega a ser alarmante. El porcentaje de pobreza en Bolivia y Perú superó el 62,2 y 67,6% respectivamente en las áreas rurales, y el 37,8 y 32,4% en zonas urbanas.

Los impactos que la subregión ya sufre por la variabilidad climática y el cambio climático son diversos y de importantes magnitudes, y se relacionan con todos los ámbitos del desarrollo. Su diversidad tanto en tipo como espacio se representa en los gráficos de las páginas anteriores, siendo los eventos presentados tan solo una muestra de lo que sucede en la subregión. Los impactos no hubieran sido tan grandes, sin embargo, si no existieran ciertas características que incrementan la vulnerabilidad de los países de la subregión, tales como la presión demográfica; el crecimiento urbano sin planificación; la pobreza, la inequidad y migración rural; la baja inversión en infraestructura y servicios; la degradación de tierras o su deforestación; la contaminación y sobreexplotación de recursos naturales; y los problemas de

coordinación intersectoriales y capacidad limitadas de las instituciones. Nuestros países son además especialmente vulnerables ante cualquier modificación en los patrones climáticos, debido a que un porcentaje importante de su economía y de la fuerza trabajadora, depende de actividades primarias sensibles al clima, tales como la agricultura y la pesca, y de sus recursos naturales. La importancia del agro en la economía es especialmente importante.

El valor agregado de la agricultura en el PIB oscila entre 6% y 14% para los países de la subregión, mientras que el porcentaje de empleo en este sector llega al 34% para el caso del Perú; para Bolivia, Ecuador y Colombia, 14,6 y 12%, respectivamente.

Asimismo, más del 73% de la energía eléctrica (datos del 2000) es generada a partir de centrales hidroeléctricas, algunas de las cuales se encuentran en cuencas glaciares.

3.3 SOCIALES

Aproximadamente el 50% de la población mundial vive en ciudades que además representan gigantescos polos de atracción para millones de personas. La migración de la gente a las ciudades durante el siglo XX ha sido un proceso avasallador causado precisamente por las oportunidades que ofrecen las ciudades para conseguir empleo, obtener mayores ingresos y mejorar el bienestar material.

Este proceso ha modificado sustancialmente la ocupación del territorio, ha definido el patrón de acumulación de capital de las economías nacionales y también ha acelerado y ampliado el comercio internacional en todo espacio.

En efecto, durante el último siglo se ha construido una civilización urbana en torno a la afirmación de lo individual, la cosificación y mercantilización de las relaciones humanas, el vértigo de la ganancia, el disfrute de la acumulación material y la persecución del éxito monetario. A todo ello se le denomina la sociedad del consumo. Sin embargo, no todas las regiones del planeta se han poblado igual, ni tampoco todas las sociedades han acumulado la misma cantidad de riqueza y bienestar material.

Hoy en día, el automóvil es el símbolo de la modernidad y del progreso de una sociedad. Las ciudades se organizan y modelan para facilitar la circulación de estos

vehículos, aunque el transporte público es el que presta el servicio de movilidad a la mayor parte de la población.

Su vigoroso crecimiento económico y la modernización de su sociedad se manifiestan precisamente, entre otros indicadores, en la acelerada migración de la población rural a las ciudades y en el aumento exponencial de la producción y adquisición de automóviles.

ANEXO 1

Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Normativa Andina CAN)

	Creación del Consejo de Ministros de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Andina
<u>Decisión 591</u>	Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres
<u>Decisión 555</u>	Convenio de Financiación entre la Comunidad Europea y la Comunidad Andina para el Proyecto de Cooperación ASR.B7.3100.99.313, "Apoyo a la Preparación y Prevención de Desastres en la Comunidad Andina"
<u>Decisión 529</u>	Creación del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE)
<u>Decisión 523</u>	Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino
<u>Decisión 435</u>	Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM)
<u>Decisión 391</u>	Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos
<u>Decisión 182</u>	Sistema Andino "JOSE CELESTINO MUTIS" sobre agricultura, seguridad alimentaria y conservación del ambiente
Decisión 89	Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Area de Recursos Forestales Tropicales

PRINCIPALES POLÍTICAS AMBIENTALES INTERNACIONALES Y ANDINAS

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano -Estocolmo 1972-
Nuestro Futuro Común y el Desarrollo Sostenible.

Cumbre de la Tierra.

Declaración del Milenio.

Cumbre de Johannesburgo.

Alianza para las Montañas.

Cumbre de Santa Cruz de la Sierra.

Política Exterior Común Andina.

Declaración de Quito.

La Declaración de Huaraz

Declaración de Paipa.

PRINCIPALES POLÍTICAS E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Convención de Diversidad Biológica.

Programa de Diversidad Biológica de las Montañas.

Enfoque Ecosistémico.

Estrategia Regional de Biodiversidad Para Los Países Del Trópico Andino.

Acceso a Recursos Genéticos y Conocimientos y prácticas Tradicionales.

Propiedad Industrial.

Bioseguridad.

PRINCIPALES POLÍTICAS E INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON CATEGORÍAS INTERNACIONALES DE PROTECCIÓN Y ÁREAS PROTEGIDAS.

Programa de Áreas Protegidas.

Patrimonio Natural y Cultural.

Sitios Ramsar.

Reservas de la Biosfera.

Ecosistemas Compartidos y Fronterizos.

PRINCIPALES PROCESOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON HUMEDALES, RECURSOS HÍDRICOS Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, Agua para Todos, Agua para la Vida.

Programa sobre la Diversidad Biológica de los Ecosistemas de Aguas Continentales.

Iniciativa Agua y Naturaleza de la UICN -WANI-

Estrategia para el Seguimiento de la Cumbre de Johannesburgo Elaborada por la Subregión Andina.

Manejo de Cuencas en las Normas Andinas.

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas –RAMSAR-.

PROCESOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON BOSQUES

La Convención de la Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular Africa y su incidencia en los páramos.

PRINCIPALES INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON EL CAMBIO GLOBAL

Convención Marco sobre Cambio Climático.

El Protocolo de Kyoto.

Programa Latinoamericano de Carbono, de la Corporación Andina de Fomento -CAF-.

Programa para el Estudio Regional del Fenómeno del Niño en el Pacífico Sudeste –ERFEN-.

1

El Acuerdo para la Creación del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global IAI.

Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres.

PRINCIPALES INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS FAUNA SILVESTRE

Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, conocida como Convención de Bonn.

PRINCIPALES POLÍTICAS ECONÓMICAS, COMERCIALES Y SECTORIALES INTERNACIONALES Y ANDINAS

1-Aspectos Relacionados con el Proceso de Globalización.

La globalización de los temas ambientales.

Impactos de la globalización económica en el medio ambiente y en el desarrollo sostenible.

2-Políticas Macroeconómicas y Fiscales y su Posible Impacto sobre los Páramos.

2.1. Fondo Monetario Internacional.

2.2. Créditos con la Banca Multilateral.

2.2.1. Políticas de Salvaguarda.

3-Políticas Comerciales y Sectoriales y Conservación de Páramos

3.1. El Acuerdo de Libre Comercio para las Américas – ALCA.

3.2. Tratados de Libre Comercio – TLC-.

3.3. Biocomercio.

3.4. Sector Agropecuario

3.4.1. Programa Diversidad Biológica Agrícola del Convenio de Diversidad Biológica.

3.4.2. Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y la Alimentación.

3.4.3. Agrobiodiversidad Andina.

3.4.4. Política Agropecuaria de la CAN.

3.5. Política de Control a los Cultivos Ilícitos.

PRINCIPALES ASPECTOS DE LAS POLÍTICAS SOCIALES INTERNACIONALES Y ANDINAS

1-Eradicación de la Pobreza.

1.1. Plan Integrado de Desarrollo Social Andino.

2-Principales instrumentos internacionales y andinos relacionados con comunidades indígenas y tribales.

2.1. Convenio 169 de 1989 de la Organización Internacional del Trabajo -OIT- sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.

2.2. Derechos de los Pueblos Indígenas en la CAN.

ANEXO 2

Impacto Ambiental

Ley 11.459 - *Radicación de Industrias en la Pcia. de Bs. As.*
Decreto 1741/96 - *Reglamentario de la Ley 11.459*
Ley 123 - *Impacto Ambiental en la Capital Federal - Bajar Zip*

Seguridad, Higiene y Medicina Laboral

Ley 19.587 - *Seguridad e Higiene en el Trabajo y Medicina Laboral*
Decreto 351/79 - *Reglamentario de la Ley 19.587*
Decreto 911/96 - *Seguridad e Higiene en la Construcción.*
Decreto 1338/96 - *Modificadorio del Decreto 351/79.*
Ley 24.557 - *Riesgos de Trabajo*
Decreto 1278/00 - *Modificadorio de la Ley 24.557*

Efluentes Gaseosos

Ley 5.965 - *Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera*
Decreto 3.395/96 - *Reglamentación de la Ley 5965 de la Pcia. de Bs. As. sobre efluentes gaseosos.*

Efluentes Líquidos

Decreto 674/89 - *Reglamentario de la Ley 13577 de Obras Sanitarias de la Nación.*
Decreto 776/92 - *Creación de la Dirección de Contaminación Hídrica.*

Aparatos Sometidos a Presión

Resolución 231/96 - *Aparatos Sometidos a Presión en la Pcia. de Bs.As.*
Resolución 129/97 - *Modificadorio de la Resolución 231/96*
Resolución 529/98 - *Modificadorio de la Resolución 231/96*

Residuos Especiales / Peligrosos

Ley 24.051 - *Ley Nacional sobre Residuos Peligrosos*
Decreto 831/93 - *Reglamentario de la Ley 24.051*
Ley 11.720 - *Residuos especiales de la Pcia. de Bs. As.*

Decreto 806/97 - *Reglamentario de la Ley 11.720*

Actividad nuclear

▣ **Ley 24804 - Ley Nacional de la Actividad Nuclear** - Actividad nuclear. Funciones del estado. Criterio de regulación. Jurisdicción. / Autoridad Regulatoria Nuclear / Definiciones / Privatizaciones etc. 23/04/1997

Cambio climático - (Gases de Efecto invernadero)

▣ **Ley 24295 - Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.** - Sancionada: 07/12/1993. - Promulgada: 30/12/1993.

Contaminaciones de Automotores

▣ **Resolución 1270/2002 - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable** - Acéptanse los Protocolos de Ensayo emitidos por laboratorios o entes certificadores, a los efectos del otorgamiento de certificados de aprobación de emisiones sonoras y gaseosas. Bs. As., 21/11/2002

Impacto Ambiental

Reglamento Para La Evaluación De Impacto Ambiental En Áreas Administradas Por La Administración De Parques Nacionales

PCBs ▣ **Ley 25670 - de Presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de los PCBs** - Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los PCBs, en todo el territorio de la Nación. Registro. Autoridad de Aplicación. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias. Sancionada: Octubre 23/10/2002 - Promulgada: 18/11/2002.

▣ **Resolución 249/2002 - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Sustancias peligrosas** - Establece un régimen que regula adecuadamente lo atinente al uso de las sustancias, productos o maquinarias que contienen compuestos "PCBs". Bs. As., 22/5/2002 - PBO.: 31/05/2002

Política nacional ambiental

▣ **Ley 25675 - de Política Ambiental Nacional** - Presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y

protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental. - Sancionada: 06/11/2002 - Promulgada parcialmente: 27/11/2002 -

▣ **Decreto 2413/2002 PEN - Política Ambiental Nacional - Promulgación parcial** - Observase parcialmente el proyecto de ley 25675; en el resto, promulgase. Bs. As., 27/11/2002 - PBO.: 28/11/2002

Protocolo para la Medición de Radiaciones no Ionizantes

Resolución Nro. 269/2002 - ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS - PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE RADIACIONES (Evaluación previa a la instalación de antenas emisoras, de conformidad con los parámetros de la Resolución Nº 202/95. Apruébanse el Protocolo para la Medición de Radiaciones no Ionizantes y los formularios para informar los resultados de dichas mediciones. - PBO.:27/03/02)

Residuos domiciliarios

▣ **Ley 25916 de Gestión de Residuos domiciliarios** - Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias. (2004)

Residuos industriales y de actividades de servicios ▣ Ley 25612 de Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final.

Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias. Sancionada: 03/07/2002. - Promulgada Parcialmente: 25/07/2002.

Residuos peligrosos

▣ **Ley 24051 de Residuos peligrosos - (Texto actualizado)** Ámbito de aplicación y disposiciones generales. Registro de Generadores y Operadores. Manifiesto. Generadores. Transportistas. Plantas de Tratamiento y disposición final. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Régimen penal. Autoridad de Aplicación. Disposiciones Complementarias. Sancionada: Diciembre 17/12/1991. - Promulgada de Hecho: 08/01/1992. - PBO.: 17/01/1992.

Residuos Radiactivos

Ley 25018 - Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos - Ministerio de Defensa [Disposiciones Generales - Responsabilidad y transferencia. Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos. Financiación. - PBO.: 23/10/1998]

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Cordillera de los Andes nos ha aportado una gran diversidad de climas lo que ha hecho que nuestros países sean realmente especiales e importantes, que se caractericen por sus sorprendentes relieves como montañas, mesetas, quebradas y Cordilleras sobresalientes entre otras, por su gran altitud ha formado magníficos nevados

La Cordillera ha sido de gran influencia para la creación de nuevos ecosistemas, teniendo así una variedad de fauna y flora según cada región, y dependiendo como base su altitud.

Además ha sido de gran importancia en la formación de los suelos ya que de ésta han salido los materiales suelos que la conforman.

Estos maravillosos ecosistemas andinos llenos de fauna y flora exuberante y única, de recursos en sus suelos, cuna de desarrollo de civilizaciones y pueblos, monumento de la naturaleza de paisajes diversos está viviendo las consecuencias del cambio climático, desaparecen especies, se derriten su nieves perpetuas, sus pobladores sufren las consecuencias de un desarrollo sin planificación, muchas veces solo ante una visión de crecimiento económico. Los fenómenos del Niño, que se presentan todos los años ahora son más intensos, tienen más fuerza y causan no solo daños materiales, crisis económicas, sino tienen una repercusión social a generar pobreza, destrucción de cultivos, etc.

Los recursos hídricos de los Andes también están afectados, lo que podría incidir no solo en el abastecimiento de agua a las ciudades, agricultura e industrias, sino también a la generación hidroeléctrica.

Es vital realizar estudios sobre la realidad andina y sobre los impactos del cambio climático, es relevante que lo gobiernos y comunidad internacional inviertan en investigación para evaluar y contar con datos certeros sobre este fenómeno y su incidencia en los Andes. Tiene que haber un interés de la comunidad internacional para cooperar con el esfuerzo de los países andinos para enfrentar los efectos del cambio climático y prender de esta experiencia, debemos tener en consideración que los andes, sus montañas, tienen una gran importancia porque contribuyen a formar el

clima del planeta, sus bosques son los pulmones oxigenados, reguladores del clima y generadores de lluvia y agua.

El desarrollo de los habitantes andinos, unidos por la historia, la cultura, el idioma y la religión, en ciudades o comunidades indígenas o de minorías, debe asegurar educación, salud y bienestar. Cada pueblo andino tendrá una experiencia singular en la manera como se afectará su desarrollo económico y social con el cambio de temperatura del ambiente y los ciclos hídricos, una lucha exitosa para la adaptación al cambio climático y desarrollo equilibrado y sostenido está vinculada a una buena gobernabilidad, sin dejar de lado lo importante de plantear acciones oportunas y conjuntas.

5. BIBLIOGRAFIA

Baquero, F., Espinoza, L., La Vegetación de los Andes del Ecuador, JATUN SACHA, ECOPAR, ECOCIENCIA, Ecuador, 2004, 56 pp.

Cámara de Turismo de Jujuy, Bitácora Jujuy, Argentina, 2004.

CAN Normativa Andina. <http://www.comunidadandina.org/normativa.htm>

Centro De Investigación De La Universidad Del Pacífico (CIUP), Economía Y Ambiente, Boletín Del Área De Recursos Naturales Y Del Medio Ambiente Año II, No. 14 Junio 2001, La Importancia De La Legislación Ambiental.

www.up.edu.pe/ciup/aerna/anteriores/Boletin14.pdf

Ciudadania informada. http://www.ciudadaniainformada.com/noticias-internacionales0/noticias-internacionales/ir_a/Latinoamérica

CONAIE, La ONU y los Derechos de los Pueblos Indígenas, Quito, Ecuador, Abril 2008, 281pp.

CONDESAN-Proyecto Páramo Andino. <http://www.condesan.org/ppa/sitio.shtml?apc=1111-&s=A>

Cordero, D., Moreno, A., Kosmus, M., Manual para el Desarrollo de Mecanismos de pago/compensación por Servicios Ambientales, Quito, Ecuador, Octubre de 2008.

Conservación internacional. <http://www.conservation.org.pe/ci/hotspots/andes.html>

De Bièvre, B., Coordinador Regional del Proyecto Páramo Andino, CIP-CONDESAN, Las Amenazas A Los Servicios Ambientales Hídricos Que Provee El Páramo, Quito, Ecuador (Sin publica, sin fecha)

De la Vega, S. Patagonia Las Leyes Del Bosque, 1999, Contacto Silvestre Ed., 128 pp.

Derecho Ambiental, Texto para la Cátedra, publicación de CLD – Ecolex, Quito Ecuador, 2005

ECOCIENCIA, Programa BioAndes,

Elsam, Richard., Guía de Aves del Chaco Húmedo, Paraguay, Asunción, 2006, 314 pp.

Estaentodo.com. <http://www.estaentodo.com/sistema/cultura/noticia.php?id=38790&tipo=6>

ETAPA, TNC, PROYECTO PÁRAMO ANDINO, MAE, Encuentro Regional De Empresas De Agua Potable, 2 y 3 de Abril del 2009, Cuenca, Ecuador.

Fajardo Gutierrez, F., Restauración Ecológica, Una Experiencia de Capacitación en el Páramo de Chiles, Publicación del Proyecto Páramo Andino(Sin fecha).

Felipe-Morales, C., La Erosión De Los Andes En Zonas Pobladas De Altura, Pensamiento iberoamericano, ISSN 0212-0208, Nº. 12, 1987 (Ejemplar dedicado a: Medio ambiente. Deterioro y recuperación)

Greenfacts. <http://www.greenfacts.org/es/dosieres/cambio-climatico.htm>

Hoffmann J., A., Flora Silvestre de Chile, zona central, 1998, IV edición, Ediciones Fundación Claudio Gay.

Hoffmann J., A., Kalin Arroyo, M., Liberona, F., Mélica Muñoz & John Watson, Plantas Altoandinas en la Flora Silvestre de Chile, 1998, Ediciones Fundación Claudio Gay.

Hofstede, R., Segarra, P., Mena, P., Los Páramos del Mundo, UICN, GPI, ECOCIENCIA, 2003, 298 pp.

Instituto De Estudios Ambientales Y Metereológicos Colombia, Estudios Ambientales, Estudios de Impacto Vial, Estudios de Ruido, Planificación Regional y Urbana, F: J-30481835-1, www.planigestion.com. <http://www.ideam.gov.co/ideam/index4.htm>

Iyngararasan, M., Shrestha, S., Tianchi, L., Los Desafíos del Medio Ambiente de Montaña, Agua, Recursos Naturales, Peligros, Desertificación y las Implicaciones del Cambio Climático, ICIMD, UNEP, 2002, 8 pp.

Legislación Argentina, Ambiente y Ecología, Portal biogénico,
http://www.portalbioceanico.com/re_legislacionacional_ambienteyecologia.htm

Mélica Muñoz Schick & Andrés Moreira Muñoz, Alstroemerias de Chile, 2003, Taller La Era.

Ministerio del Medio Ambiente de Argentina, APN-Argentina, Guía Visual Parques Nacionales de la Argentina, Primera Edición, Argentina, 2005.

Naranjo, L., Rivera, C., Bosque de Niebla: Introducción al Ecosistema Altoandino, Fundación Herencia Verde, WWF, Colombia 1992, 72 pp.

Navas, L.E., Flora de la Cuenca de Santiago de Chile, tomos I (1973), II (1976) y III (1979)

Peña Chocarro, M. De Egeo, J, Vera, M., Maturo, H., Kanpp, S., Guía de Arboles y Arbustos del Chaco Húmedo, Paraguay, Asunción, 2006, 291 pp.

Ponce de León, E., Componente De Políticas Internacionales Y Andinas Que Inciden Sobre El Ecosistema Páramo Elaborado Por: Eugenia Ponce De León Chaux (Sin publicar, sin fecha)

Programa Regional ECOBONA Intercooperation

Silva, L.A., Manual de Monitoreo del Agua para el Investigador Local, Instituto Humboldt de Colombia, Publicación del Proyecto Páramo Andino(Sin fecha).

Secretaría General de la Comunidad Andina. www.comunidadandina.org

Secretaría General de la Comunidad Andina, El Cambio Climático no tiene Fronteras, Perú, Mayo 2008.

Secretaría General de la Comunidad Andina, Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro, Mapa de Ecosistemas de los Andes del Norte y Centrales, (por publicarse en abril 2009)

Secretaría General de la Comunidad Andina, Y por donde comenzamos? Prioridades de la Comunidad Andina ante el Cambio Climático.
http://www.comunidadandina.org/public/libro_75.htm

Sinia, Sistema nacional de información ambiental, Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente. <http://www.sinia.cl/1292/channel.html>

Tendencias científicas. http://www.tendencias21.net/Se-precipita-el-retroceso-de-los-glaciares-andinos_a405.html

Tobón, C., Los Bosques Andinos Y El Agua, CONRADO TOBÓN, PhD, Profesor Asociado Evaluación Ecosistemas del Milenio.
www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, ctobonm@unal.edu.co

Valls, C., Valls, M., El Orden Público Ambiental (Sin publicar, sin fecha)

AUTORIZACION DEL DIRECTOR

Dr. (a) SILVIA JAQUENOD DE ZSÖGÖN
DOCENTE – DIRECTOR (A) DE LA TESINA

CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de investigación, realizado por la estudiante Miriam Landeta Quintuña, ha sido cuidadosamente revisado por la suscrita, habiendo podido constatar que cumple con todos los requisitos de fondo y de forma establecidos por la Universidad Técnica Particular de Loja, por lo que autorizo su presentación.

Loja, 06 de junio de 2009



Dra Silvia Jaquenod de Zsögön