



## ECOSISTEMAS FORESTALES ANDINOS EN EL PERÚ UNA VISIÓN DE LAS EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DEL MANEJO FORESTAL



Programa Regional para la Gestión Social de los Ecosistemas  
Forestales Andinos ECOBONA - HELVETAS Swiss Intercooperation





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

PROGRAMA REGIONAL  
**ECOBONA**



**HELVETAS**  
Swiss Intercooperation

**PERU**

ECOBONA es un Programa Regional Andino de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), implementado en Bolivia, Ecuador y Perú por la Fundación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación Internacional (INTERCOOPERATION).

Trabaja para que las autoridades y la sociedad conozcan y valoren la importancia y potencialidad que tienen los ecosistemas forestales andinos para el desarrollo económico y social.

El objetivo que persigue ECOBONA es lograr que actores de nivel local, nacional y regional andino apliquen políticas, normas e instrumentos de gestión social de los recursos de ecosistemas forestales andinos en las áreas geográficas priorizadas en cada país.

[www.bosquesandinos.info](http://www.bosquesandinos.info)

PROGRAMA REGIONAL ECOBONA - COSUDE

ECOSISTEMAS FORESTALES ANDINOS EN EL PERÚ: UNA VISIÓN DE LAS EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DEL MANEJO FORESTAL

**Autor: Roberto Kómetter**

Edición general y artes: Soledad Hamann  
Corrección: Diana Cornejo  
Asistencia de edición: Yeye Hamann  
Fotografías: archivo ECOBONA

Editor: HELVETAS Swiss Intercooperation.  
Av. Ricardo Palma 857, Miraflores. Lima, Perú.

Hecho el Depósito Legal 2011-XXXXXXX en la Biblioteca Nacional del Perú.

Primera edición.  
Tiraje: 1000 ejemplares.  
Impresor: Tarea Asociación Gráfica Educativa.  
Pasaje María Auxiliadora 156 - 164, Breña, Lima.

Este libro deberá ser citado de la siguiente manera: Kómetter, Roberto (2011). Ecosistemas forestales andinos en el Perú: una visión de las experiencias y perspectivas del manejo forestal. Serie Investigación y Sistematización, número 24. Programa Regional ECOBONA - COSUDE. Lima.

**ECOSISTEMAS FORESTALES ANDINOS EN EL PERÚ: UNA VISIÓN  
DE LAS EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DEL MANEJO FORESTAL**



# Contenido

Presentación .....	7
Siglas .....	8
<b>CAPÍTULO 1. Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 2. Paisaje andino de montaña .....</b>	<b>17</b>
1. Ecosistemas forestales andinos en el Perú.....	18
2. Tipos de bosques nativos andinos.....	30
<b>CAPÍTULO 3. Contexto legal relacionado con los bosques nativos andinos ..</b>	<b>37</b>
1. Marco general .....	37
2. Normas específicas .....	42
3. Legislación internacional.....	45
<b>CAPÍTULO 4. Marco institucional de los ecosistemas forestales andinos.....</b>	<b>49</b>
1. Ministerio del Ambiente.....	49
2. Gobiernos regionales.....	50
3. Comisiones ambientales regionales.....	53
4. Gobiernos locales.....	54
5. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado .....	58
6. Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL).....	60
7. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).....	63
8. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS) del MINAG .....	63
9. Servicio Forestal y de Fauna Silvestre .....	65

<b>CAPÍTULO 5. Aspectos socioeconómicos.....</b>	<b>69</b>
1. Antecedentes históricos del uso de los bosques andinos .....	69
2. El uso de los recursos naturales en la sierra del Perú.....	70
3. Los incendios forestales .....	71
4. Propiedad de la tierra .....	86
5. Género .....	89
6. Enseñanza forestal en los ecosistemas forestales andinos.....	91
7. Empleo en los ecosistemas forestales andinos .....	93
<b>CAPÍTULO 6. Experiencias en ecosistemas forestales andinos en el Perú.....</b>	<b>99</b>
1. Proyecto apoyo al desarrollo forestal comunal (Arbolandino) .....	99
2. Proyecto Forestería en Microcuencas Altoandinas del Perú (FEMAP) / FAO Holanda.....	100
3. Proyecto alternativas tecnológicas para el uso de tierras y seguridad alimentaria (Altura) .....	103
4. Programa de manejo racional de los recursos naturales renovables de las microcuencas.....	103
5. Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Sur (MARENASS) .....	103
6. Desarrollo rural de la minera Yanacocha .....	106
7. Proyecto <i>Polylepis</i> .....	107
8. Proyecto Queñual .....	107
9. Proyecto de Manejo Sostenible de Suelos y Agua en Laderas (MASAL).....	108
10. Corredor de conservación <i>Polylepis</i> en Conchucos (2004-2009).....	110
11. Programa de Bosques Nativos Andinos - PROBONA.....	111
12. Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales (FOSEFOR).....	112
13. Programa Regional de Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos (Ecobona).....	115
14. Programa Bosques, Árboles y Comunidades Rurales (FTPP-FAO).....	121
15. Proyecto de desarrollo de Cajamarca .....	121
16. Proyecto Piloto de Reforestación en Porcón (PPF).....	123
17. Apoyo a las plantaciones forestales con fines energéticos y para el desarrollo de la sierra peruana (Proyecto FAO-Holanda) .....	124

<b>CAPÍTULO 7. Otras experiencias de manejo forestal en la región andina ...</b>	<b>129</b>
1. Reforestación con especies nativas.....	131
2. Sistemas agroforestales.....	135
3. Sistemas agroforestales en la granja Porcón .....	136
4. Chacra agrosilvopastoril en andenes .....	138
5. Agroforestería con tara ( <i>Caesalpinea spinosa</i> ).....	139
6. Agroforestería con penca ( <i>Fourcroya andina</i> ).....	140
7. Agroforestería con pacte ( <i>Casia hoockeriana</i> ) .....	141
8. Cortinas rompevientos contra heladas con colle ( <i>Buddleja coriacea</i> ) ..	143
9. Andenería con muros vivos de quishuar ( <i>Buddleja incana</i> ) .....	144
10. Lindero con sachafruta ( <i>Eritrina edulis</i> ) .....	145
11. Cultivo en callejones con setos de <i>Polylepis</i> .....	146
12. Pircas y setos vivos de aliso en contorno .....	148
13. Silvopasturas con pinos.....	149
14. Técnicas para el manejo de algunas especies nativas.....	150
<b>CAPÍTULO 8. Áreas naturales protegidas como estrategia para la conservación de ecosistemas andinos.....</b>	<b>153</b>
<b>CAPÍTULO 9. Perspectivas del potencial de la forestería en los EFA.....</b>	<b>157</b>
1. Cambio climático: mitigación y adaptación en los EFA .....	157
2. Los recursos naturales y humanos del bosque andino .....	166
3. Turismo .....	167
4. Cultivos andinos y sistemas agroforestales.....	168
5. Servicios ambientales .....	169
<b>CAPÍTULO 10. Reflexión final .....</b>	<b>171</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>180</b>

## Presentación

El programa Regional ECOBONA, una iniciativa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), implementado en Bolivia, Ecuador y Perú por

Roberto Kometter  
Director Regional

Programa Regional ECOBONA





## Siglas

ABC	American Bird Conservation
ACCA	Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica
ADEA	Centro de Servicios Empresariales y Desarrollo
ADEFOR	Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forestal
AGRORURAL	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural
ANP	Área Natural Protegida
APEC	Foro de Cooperación Asia-Pacífico
ATDR	Administración Técnica del Distrito de Riego
BASFOR	Centro de Semillas Forestales de Bolivia
BRUNAS	Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva
CADEP	Centro Andino de Educación y Promoción
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAN	Comunidad Andina
CAT	Cooperativa Agraria de Trabajadores
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CCII	Comunidades indígenas
CEAC	Complejo Ecorregional de los Andes del Centro
CEAN	Complejo Ecorregional de los Andes del Norte
CEDES	Centro de Estudios de Estado y Sociedad
CENFOR	Centro Forestal y de Fauna
CEPRODER	Centro de Estudios para la Promoción del Desarrollo Local y Regional
CFC	Centro de Formación Campesina
CICAFOR	Centro de Investigación y Capacitación Forestal
CITES	Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina

CONAF	Corporación Nacional Forestal de Chile
CONIF	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
COTESU	Cooperación Técnica del Gobierno Suizo
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos
DGFFS	Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre
DINICE	Dirección de Investigación, Capacitación y Extensión del Ministerio del Ambiente del Ecuador
DPFFS	Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre
DRA	Dirección Regional de Agricultura
DTR	Desarrollo Territorial Rural
ECOAN	Asociación de Ecosistemas Andinos
EFA	Ecosistemas Forestales Andinos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEMAP	Proyecto Forestería en Microcuencas Altoandinas del Perú
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FOSEFOR	Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales
FTPP-FAO	Programa Bosques, Árboles y Comunidades Rurales-FAO
GEF	Global Environment Facility
GEI	Gases de efecto invernadero
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GS-EFA	Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos
IANP	Intendencia de Áreas Naturales Protegidas
IC	INTERCOOPERATION
IDEA-PUCP	Instituto de Estudios Ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Perú

IDMA	Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente
IMA	Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual.
INDES-CES	Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva
INFOR	Instituto Nacional Forestal
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
ITDG	Intermediate Technology Development Group (Soluciones Prácticas)
MARENASS	Manejo de Recursos Naturales de la Sierra del Sur
MASAL	Manejo Sostenible de Suelos y Agua en Laderas
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MINAG	Ministerio de Agricultura
MINAM	Ministerio del Ambiente
MTPE	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
MYPE	Micro y pequeña empresa
OPD	Organismo público descentralizado
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
ONU	Organización de Naciones Unidas
OPD	Organismo público descentralizado
OSINFOR	Oficina de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre
PEAC	Proyecto Escolar Ambiental Comunal
PFNM	Productos Forestales no Maderables
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

PPF	Proyecto Piloto de Reforestación
PREDES	Centro de Estudios y Prevención de Desastres
PROABONOS	Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos provenientes de Aves Marinas
PROBONA	Programa de Bosques Nativos Andinos
PRONA-MACHCS	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
PROSAAMER	Programa de Servicios de Apoyo para Acceder a los Mercados Rurales
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RAMSAR	Convenio para la Protección de Humedales
RASEFOR	Red Andina de Semillas Forestales
REDD	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
REMUR	Red de Municipalidades Rurales
RRNN	Recursos naturales
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SENATI	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial
SERFOR	Servicio Nacional Forestal
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SICCA	Sistema de Información Computarizada de Comunidades Atendidas
SINAFOR	Sistema Funcional de Bosques
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SNGA	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SPDA	Sociedad Peruana de Derecho Ambiental
TEEB	Economía de los Ecosistemas y Biodiversidad (por sus siglas en inglés)
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNAS	Universidad Nacional Agraria de la Selva
UNSAAC	Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



## Introducción

Los bosques naturales en el Perú presentan una gran diversidad biológica, reflejada en una amplia variedad de tipos de bosques. El Perú posee 73,3 millones de hectáreas de bosques naturales, de los cuales 69,2 millones se encuentran en la selva, 3,2 millones en la costa y 0,89 millones en la sierra (Ministerio del Ambiente - MINAM y Ministerio de Agricultura - MINAG 2011). Cuando se menciona la selva, se incluye a la vertiente oriental de los Andes (selva alta o ceja de selva).

Se ha dado mayor importancia a los bosques amazónicos, por su extensión y diversidad biológica; sin embargo, hay una gran variedad de ecosistemas andinos ubicados en la zona montañosa del Perú llamados con diferentes nombres: bosques relictos, bosques nativos andinos, bosques montanos, bosques de neblina, entre otros. Sin embargo, el Estado peruano reconoce la importancia de la región andina en cuanto a la conservación de diversidad biológica y genética, por lo cual se encuentran áreas protegidas del más alto nivel como el Parque Nacional Huascarán en Ancash, el Parque Nacional Cuzco en Cajamarca, el Parque Nacional Tingo María en Huánuco, entre otros.

El Perú posee, una alta diversidad genética: es el primer país en variedad de papa (150 especies silvestres), ajíes, maíz (36 especies), granos andinos, tubérculos y raíces andinas. Tiene 4.400 especies de plantas nativas de usos conocidos, destacando las de propiedades alimenticias (782), medicinales (1.300) y ornamentales (1.600). Posee varias formas de animales domésticos: la alpaca, forma doméstica de la vicuña (*Lama vicugna*); la llama, forma doméstica del guanaco (*Lama guanicoe*); el cuy, forma doméstica del poroncoy (*Cavia tschudii*), y el pato criollo, forma doméstica del pato amazónico (MINAG 2011). Mucha de esta diversidad está relacionada con las grandes extensiones de bosque andino que antes de la colonia cubrían la sierra.

Según el Consejo Nacional del Ambiente - CONAM (2001), en términos económicos, la diversidad biológica del Perú es uno de los principales pilares de la economía nacional. El 99% de la pesquería depende de los recursos hidrobiológicos, por lo menos el 65% de la producción agrícola está basada en recursos genéticos nativos; el 95% de la ganadería recurre a los pastos naturales nativos; el 99% de la industria forestal emplea bosques y especies nativas.

La diversidad biológica del Perú coincide, a su vez, con la presencia de una importante diversidad cultural y de comunidades indígenas que, durante siglos, han jugado un rol preponderante en mantener y conservar la diversidad biológica. En los últimos años se ha hecho evidente el reconocimiento a estas comunidades y la necesidad de establecer mecanismos para proteger sus conocimientos, innovaciones y prácticas asociadas a la biodiversidad que están en la base de estos esfuerzos por conservar ecosistemas y especies alrededor del mundo.





Como producto de las actividades antrópicas, tanto para la atención directa de necesidades básicas de alimentación, energía, salud y vivienda como para las demandas y presiones del mercado, los bosques andinos se han reducido drásticamente, lo que ha llevado a situaciones de vulnerabilidad y hasta extinción de especies forestales andinas.

La disminución de los bosques no solo afecta directamente a las poblaciones locales, sino también a la sociedad en su conjunto en términos de productos y servicios ambientales. Estos bosques, por su ubicación natural, guardan en su interior una diversidad biológica poco conocida y con muchos endemismos, por lo que su disminución afecta directamente el patrimonio genético nacional y mundial.

Por su naturaleza, los bosques cumplen una función muy importante en el ciclo hidrológico, por lo que su disminución o desaparición tiene una repercusión directa en la disponibilidad de este recurso.





## Paisaje andino de montaña

El paisaje andino de montaña está integrado por bosques, páramos, punas, humedales, glaciares y zonas adyacentes que mantienen producción agropecuaria, así como por las comunidades humanas donde se llevan a cabo las relaciones sociales y culturales que lo han modificado y configurado hasta convertirlo en lo que hoy se observa (Programa Regional ECOBONA 2009).

Según Cuesta, F. *et al.* 2009, "los Andes Tropicales cubren una extensión de 1'543.000 km<sup>2</sup> desde el oeste de Venezuela hasta la frontera entre Bolivia, Chile y Argentina (Josse *et al.* 2009). Los ecosistemas de los Andes tropicales son considerados como los de mayor riqueza y diversidad biológica en la Tierra. En su conjunto, albergan más de 45.000 plantas vasculares (20.000 endémicas) y 3.400 especies de vertebrados (1.567 endémicas), en apenas el 1% de la masa continental de la Tierra (Myers *et al.* 2000).

Esta región representa la mayor extensión de áreas templadas en los trópicos, que se ubica desde 11° N hasta 23° S y se extiende a lo largo de 4.000 km. Rara vez la cordillera desciende de los 2.000 m, y, cuando lo hace, normalmente define límites entre subregiones fitogeográficas (García-Moreno *et al.* 1999; Fjeldsa y Krabbe 1990). En referencia a este particular, y considerando la complejidad tectónica de la cordillera, los Andes tropicales han sido divididos en dos secciones: Norte y Centro (Clapperton 1993).

Los Andes centrales —dentro de los cuales se enmarca el Perú— son más antiguos, con un levantamiento considerable en el periodo Terciario Temprano (Paleoceno/Mioceno), hace aproximadamente 50 millones de años (Van der Hammen 1974). Los Andes centrales se extienden desde la depresión de Huancabamba hacia el sur, cubriendo una superficie aproximada

de 1'000.000 km<sup>2</sup>, hasta su punto más austral, entre el volcán Lullailloco (24°30' S) y el nevado de Tres Cruces (27° S) en dirección SE-NO, en la frontera entre Chile y Argentina (Emck et al. 2007).

La fisiografía de los Andes se caracteriza por empinadas pendientes, quebradas profundas, fondos de extensos valles y picos escarpados. Estas geoformas se combinan con diferencias de clima creadas por agudos gradientes de altitud y generan una gran diversidad ecosistémica. Según el trabajo reciente de Josse et al. (2009), en los Andes tropicales existen 133 ecosistemas distintos. Esta inmensa diversidad de la cordillera alberga seis grandes paisajes: los páramos, las punas, los bosques montanos, los valles secos interandinos y los desiertos de altura o salares. Áreas urbanas y rurales albergan en los Andes a más de 40 millones de personas que dependen, en gran medida, del mantenimiento de las funciones ambientales de los ecosistemas andinos, que cumplen un papel fundamental en la provisión de distintos bienes y servicios ecosistémicos, especialmente en relación con procesos de regulación hídrica”.

Los ecosistemas andinos que constituyen el paisaje andino de montaña son ecosistemas naturales que tienen especies típicas o únicas de flora y fauna adaptadas a sus características físicas (clima, humedad, pendiente, etc.). Estos han sufrido a lo largo de los siglos procesos de degradación por el uso excesivo y conversión en parcelas agrícolas y campos de pastoreo por sociedades agrarias dinámicas. Estos procesos se incrementaron drásticamente, según los historiadores, con la llegada de los españoles por el desarrollo de la minería, la introducción de la “ganadería mediterránea” (vacunos, caprinos y ovinos), y la tala indiscriminada de árboles para la producción de carbón, la provisión de leña y la construcción de ciudades.

## 1. Ecosistemas forestales andinos en el Perú

Los Andes conforman el sistema de montañas más largo del planeta, resguardan la mayor biodiversidad de la Tierra y albergan muchos tipos de bosques, dependiendo de la latitud y elevación. En todos ellos hay importantes recursos hidrológicos, biológicos y de agrobiodiversidad.

Por la ubicación latitudinal, la elevación sobre el nivel del mar, la extensión de sus mesetas y la influencia del atlántico, la región andina presenta características especiales para la formación de comunidades vegetales. Así, por ejemplo, tenemos que en el norte, desde el límite con Ecuador hasta el grado 6 de latitud sur, hay una característica especial que, según los criterios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO para clasificación de la vegetación en el mundo, se denomina *Páramo*, la misma que se extiende desde el norte de Venezuela hasta el grado 6 de latitud sur en el Perú.

Del grado 6 hacia el sur, incluyendo la zona central, las características para la formación de comunidades vegetales son similares, diferenciándose por condiciones de humedad. Más húmedo al norte y seco al sur.

Se reconocen en el Perú tres regiones que contienen áreas importantes de bosques montanos sobre los 600 msnm de altitud (Young y León 2001).

Por su extensión en bosques, viene primero la vertiente amazónica, también conocida como "ceja de selva". La mayor parte de la diversidad biológica se encuentra en ella. Los bosques forman una masa casi continua de vegetación desde la frontera con Bolivia hasta la de Ecuador (Young y León 2001). La segunda es la región norte, caracterizada por montañas más bajas y con clima más seco, con bosques fragmentados de menor extensión. La tercera región, llamada altoandina, está constituida por el resto de los Andes (de Cajamarca hasta el lago Titicaca), donde la influencia humana y los sistemas agrarios son antiguos; los bosques se encuentran en sitios aislados mayormente en quebradas y valles interandinos.



Los bosques andinos de la vertiente amazónica son densos. Tienen entre 2 y 12 m de alto cuando, en zonas de premonte, los árboles dominantes pueden alcanzar de 15 a 35 m en pendiente no muy fuerte. Estos bosques incluyen una abundancia de arbustos, plantas epifitas, helechos arborescentes y hierbas (Young 1991). Por el bosque montano de la vertiente amazónica, se conocen más de 3.000 especies de plantas vasculares en 700 géneros y 160 familias.

Estudios sobre los bosques montanos húmedos del norte reportan más de 1.100 especies en 487 géneros y 147 familias (Cano y Valencia 1992), (Dillon *et al.* 1995). Este tipo de bosque incluye la mayor diversidad florística y de fauna de los Andes del Perú. Probablemente más de 1.100 especies de aves del Perú (dos tercios de las 170 especies conocidas del país) y más de 200 mamíferos (más de la mitad de las 460 especies conocidas del país) están asociadas con estos bosques premontanos y montanos andinos. La actual deforestación en la ceja de selva sometida a fuertes dinámicas de colonización está generando una rápida disminución de la cobertura boscosa; en la vertiente amazónica los bosques han sido alterados más en los últimos 400 años que en los 40 milenios anteriores (Young y León 2001).

## Los ecosistemas de montaña

Los bosques montanos tropicales son ecosistemas frágiles que contienen una diversidad biológica caracterizada por su alto grado de singularidad y rareza. Estos ecosistemas únicos se encuentran seriamente amenazados en toda su distribución. El alto nivel de vulnerabilidad frente a los cambios globales (cambio climático y las dinámicas de cambios de cobertura y uso de la tierra) requiere acciones urgentes para promover su conservación, no solo debido a su enorme riqueza biológica sino a que juegan un papel fundamental en el mantenimiento y abastecimiento de agua de la cual dependen más de 40 millones de personas en los Andes tropicales. Estos bosques también son fundamentales en el sostenimiento del clima a escala regional y continental, ya que facilitan muchos de los procesos de circulación global y captan una gran cantidad de agua de los bancos de nube que se precipitan por efectos de la orografía andina. De igual manera, cumplen un papel importante en el balance de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, pues pueden llegar a acumular entre 20 y

40 toneladas de carbono por hectárea, lo que los convierte en un importante sumidero (Cuesta *et al.* 2009).

Las montañas son ambientes muy frágiles y están sujetas a condiciones climáticas extremas (excesos de lluvias, temperaturas relativamente bajas, aridez y altas radiaciones solares), recurrencia de fenómenos de geodinámica externa e interna que pueden generar desastres (huaicos, deslizamientos, terremotos y erupciones volcánicas) y suelos pobres y poco profundos susceptibles de erosión debido a las fuertes pendientes. La formación del suelo y el crecimiento de la vegetación son más lentos que en otras regiones. Otra característica es su aislamiento relativo, ya que su morfología reduce el acceso e impide la interacción tanto interna como externamente.

Según la clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor, estos son de aptitud forestal, de protección, en su mayoría. Por eso la producción agrícola es marginal y el trabajo intensivo. No obstante, acopladas a un acceso limitado, estas restricciones han determinado que muchas regiones montañosas permanezcan como áreas protegidas, conservando la integridad y herencia cultural, la variedad biológica con un alto grado endémico.





## Los Andes peruanos

ONERN (1985) define a la sierra como el espacio geográfico que recorre el país en el sentido de los meridianos, un conjunto heterogéneo de cinco grandes geosistemas o pisos ecológicos que conforman un sin número de paisajes. Según Javier Pulgar Vidal (1940), estos pisos ecológicos que se caracterizan por su altitud (msnm) son los siguientes: yunga (500 - 2300), quechua (2300 - 3500), jalca (3500 - 4000), puna (4000 - 4800), janca (4800 a más) y rupa rupa (de 400 a 1000 en la vertiente oriental de los Andes).

El relieve de esta región es muy accidentado, con profundos y estrechos valles y elevadas cumbres que están coronadas de nieves perpetuas. El nevado de mayor altura (el Huascarán) alcanza los 6.768 msnm.

Esta región ocupa las zonas de mediana y gran altitud de la cordillera de los Andes y sus estribaciones. Abarca una superficie de 391.980 km<sup>2</sup>, que constituye el 30% del territorio nacional. Desde el punto de vista climático, se caracteriza por ser térmicamente templado, frío, muy frío y frígido, con precipitaciones moderadas que varían entre aproximadamente 500 mm has-



ta más de 1000 mm al año. Sin embargo, la variabilidad climática es una de sus características, con ciclos recurrentes poco conocidos aún. En general, presenta valles profundos, grandes mesetas elevadas y cordilleras nevadas.

El flanco occidental de los Andes está desprovisto, casi por completo y en su mayor parte, de vegetación natural arbórea; conforma en su integridad la denominada "Vertiente del Pacífico", por donde discurre el agua procedente de los deshielos de las cumbres occidentales andinas, que es drenada por más de 52 ríos hacia la costa y que desemboca en el océano Pacífico.

El flanco oriental andino más provisto de vegetación natural incluye a los valles y laderas interandinas, que concentran la mayor superficie cultivada y de pastos naturales. Esta zona marca la cuenca colectora de la denominada "Vertiente del Atlántico", cuyas aguas tributan, finalmente, al río Amazonas. Existe también en esta región andina la "Vertiente del Titicaca", que es una cuenca cerrada o endorreica. El flanco oriental posee mayor cantidad de vegetación natural arbórea, dado el mayor volumen de precipitaciones pluviales que dan lugar a una formación vegetal llamada ceja de selva, que se eleva hasta los 3.800 msnm.

La importancia de los Andes se debe a varias razones. En primer lugar, es fuente del agua para cerca del 85% de la población del Perú. En segundo término, constituye un gran almacén de recursos mineros metálicos y no metálicos. La explotación de los minerales metálicos constituye la fuente primordial de ingresos de divisas al país, ahora y desde tiempos remotos. En tercer lugar, es fuente principal de los recursos energéticos hidroeléctricos disponibles y aprovechables de enorme importancia económica para el país. Además, es fuente de biodiversidad. Finalmente, concentra la mayor superficie de pastos naturales del país, que sustentan a casi el 90% de la ganadería nacional, principalmente lanar, que se ubica en las zonas más altas, donde se encuentran grandes praderas naturales.

No obstante todas estas razones, ha sido, paradójicamente, la región más deprimida y desatendida del país. En contraste con las otras regiones y a través de cientos de años, la sierra ha estado sujeta a fuertes y persistentes procesos naturales y antrópicos que han conducido a su deterioro.

## Distribución geográfica de los bosques nativos en el área andina del Perú

Los Andes que recorren el territorio peruano conforman la región de sierra, incluyen al extremo sur del Complejo Ecorregional de los Andes del Norte - CEAN y gran parte del Complejo Ecorregional de los Andes del Centro - CEAC que alcanzan al Altiplano peruano-boliviano. El límite entre el CEAN y CEAC lo constituye la depresión de Huancabamba (2.180 msnm) en el norte del Perú, donde la cordillera es bisectada transversalmente formando un arco que en la parte oriental se inicia en el Paso de Porculla y hacia el oriente continúa por los cursos de los ríos Huancabamba, Chamaya y Marañón.

De esta forma, los bosques nativos distribuidos al norte de la depresión de Huancabamba son estrictamente Andes tropicales y depositarios de la diversidad biológica propia del CEAN. Los Andes peruanos al sur del Paso de Porculla siguen siendo tropicales, es la elevación de sus altas montañas lo que los hace especiales en la aparición de microclimas y comunidades vegetales especiales (CONAM 2005).

Como consecuencia de esta subdivisión, los Andes tropicales del Perú son altamente diversos: se calculan 13.276 especies de gimnospermas y angiospermas solo en siete departamentos (Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y San Martín), lo cual constituye el 47% del número de especies registradas para el Perú (Sagástegui *et al.* 1999). De este total, los autores mencionados han reconocido 26% de especies endémicas de las determinadas para el Perú (CONAM 2005).

### Mapa de ecosistemas andinos del Perú

Con el apoyo de la Comunidad Andina - CAN, el Programa Regional ECOBONA, Nature Serve y Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina - CONDESAN (Proyecto Páramo Andino), el Laboratorio de Teledetección de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina elaboró el Mapa de Ecosistemas Andinos del Perú.

En cuanto a la metodología seguida, la escala de trabajo fue de 1: 250 000, se procesaron treinta escenas de imágenes Landsat (1998-2000) y se utilizó el Mapa Forestal del Perú (Instituto Nacional de Recursos Naturales - INRENA 2000) como referencia.

Se siguió como criterio principal la estructura y fisonomía de la vegetación. Se analizaron diferencias visuales en imágenes de diferentes temporadas (húmedas y secas). Se identificaron cuatro clases de vegetación: bosques, monte, matorral y pajonal, y otros como nival, actividad humana y cuerpos de agua.

- ▶ El Mapa de Ecosistemas Andinos del Perú forma parte del Mapa de Ecosistemas de los Andes del Centro y Norte: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Josse C. et al. 2009). Se identificaron los siguientes sistemas ecológicos
  - ▶ Arbustal espinoso altimontano de la puna xerofítica
  - ▶ Arbustal montano bajo xérico interandino de los Andes del norte
  - ▶ Arbustal montano de los Andes del norte
  - ▶ Arbustal montano xérico interandino de los Andes del norte
  - ▶ Arbustal saxicola montano de las cordilleras subandinas orientales
  - ▶ Arbustal y herbazal sobre mesetas subandinas orientales
  - ▶ Arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda
  - ▶ Bofedales altoandinos de la puna húmeda
  - ▶ Bofedales altoandinos de la puna xerofítica
  - ▶ Bosque tumbesino deciduo de tierras bajas
  - ▶ Bosque tumbesino deciduo espinoso
  - ▶ Bosque tumbesino deciduo premontano
  - ▶ Bosque altimontano norte-andino siempreverde
  - ▶ Bosque altimontano pluvial de yungas
  - ▶ Bosque altimontano pluviestacional de yungas
  - ▶ Bosque bajo altoandino de la puna húmeda
  - ▶ Bosque bajo altoandino de la puna xerofítica occidental
  - ▶ Bosque bajo de crestas pluviestacional de yungas
  - ▶ Bosque basimontano pluviestacional de yungas
  - ▶ Bosque basimontano pluviestacional húmedo de yungas

- ▶ Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de yungas del norte
- ▶ Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de yungas del sur
- ▶ Bosque basimontano xérico de yungas del sur
- ▶ Bosque de *Polylepis* altimontano pluvial de yungas
- ▶ Bosque de *Polylepis* altimontano pluviestacional de yungas
- ▶ Bosque de *Polylepis* altoandino pluvial de yungas
- ▶ Bosque del piedemonte del sureste de la Amazonía
- ▶ Bosque montano bajo pluvial de la Cordillera del Cóndor
- ▶ Bosque montano bajo pluviestacional subhúmedo de los Andes del norte



- ▶ Bosque montano bajo xérico de los Andes del norte
- ▶ Bosque montano pluvial de yungas
- ▶ Bosque montano pluvial de las cordilleras subandinas orientales
- ▶ Bosque montano pluvial de los Andes del norte
- ▶ Bosque montano pluviestacional de los Andes del norte
- ▶ Bosque montano pluviestacional húmedo de yungas
- ▶ Bosque montano pluviestacional subhúmedo de yungas
- ▶ Bosque pluvial sobre mesetas de arenisca de la Cordillera del Cóndor
- ▶ Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de Amazonía
- ▶ Bosque siempreverde subandino del oeste de Amazonía
- ▶ Bosque siempreverde subandino del suroeste de Amazonía.
- ▶ Bosque y arbustal basimontano xérico de yungas del norte
- ▶ Bosque y arbustal montano xérico interandino de yungas
- ▶ Bosque y palmar basimontano pluvial de yungas
- ▶ Bosques bajos y arbustales altimontanos de la puna húmeda
- ▶ Bosque y arbustales montanos xéricos interandinos de la puna húmeda
- ▶ Cardonales desérticos del piedemonte occidental de la puna húmeda
- ▶ Cardonales desérticos montanos suroccidentales
- ▶ Cardonales y matorrales montanos desérticos occidentales de la puna húmeda
- ▶ Complejo submontano seco de yungas del norte
- ▶ Complejo submontano y montano seco de yungas del norte
- ▶ Matorral altimontano de la puna xerofítica desértica
- ▶ Matorral altimontano de la puna xerofítica noroccidental
- ▶ Matorral edafoxerofilo en cojín altoandino de la puna húmeda
- ▶ Matorral hidrófilo altoandino de la puna xerofítica (“tholares”)

- ▶ Matorral xérico interandino de yungas
- ▶ Matorrales desérticos montanos noroccidentales
- ▶ Matorrales desérticos montanos suroccidentales
- ▶ Matorrales y herbazales xéricos interandinos de la puna húmeda
- ▶ Pajonal altimontano y montano paramuno
- ▶ Pajonal altoandino de la puna húmeda
- ▶ Pajonal arbustivo altimontano paramuno
- ▶ Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluvial de yungas
- ▶ Pajonal arbustivo altoandino y altimontano pluviestacional de yungas
- ▶ Pajonal higrofitico altoandino de la puna húmeda
- ▶ Pajonal higrofitico altoandino de la puna xerofítica
- ▶ Pajonales y matorrales altimontanos de la puna húmeda
- ▶ Pajonales y matorrales altoandinos de la puna xerofítica norte
- ▶ Palmar pantanoso subandino de yungas
- ▶ Rosetales desérticos basimontanos
- ▶ Sabana arbolada montaña y basimontana de yungas
- ▶ Vegetación abierta geliturbada altoandina de la puna xerofítica septentrional y oriental
- ▶ Vegetación acuática y palustre altoandina de la puna xerofítica
- ▶ Vegetación de los salares altoandinos de la puna xerofítica
- ▶ Vegetación geliturbada subnival de la puna húmeda
- ▶ Vegetación ribereña basimontana de yungas
- ▶ Vegetación saxicola altoandina de la puna húmeda
- ▶ Vegetación saxicola montana de yungas

La descripción de estos sistemas ecológicos andinos está en Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Josse C. *et al.* 2009)

**Figura 1: Mapa de sistemas ecológicos andinos**

AQUI VIENE MAPA EN UNA PAGINA

## 2. Tipos de bosques nativos andinos

### Bosque de *Polylepis*

Los bosques de *Polylepis* representan la vegetación natural de una gran parte de los Andes centrales a altitudes entre 3.500 m y 4.400 (–5.000) m. Las aproximadamente veintiocho especies del género ocupan una gran variedad de hábitats, desde el límite superior de los bosques de neblina hasta los volcanes áridos del Altiplano. Sin embargo, durante milenios las actividades humanas en los Andes han destruido a más del 95% de estos bosques, restringiéndolos a hábitats especiales y modificando su composición florística y faunística. Las extremas condiciones ambientales (temperaturas bajas, periodos secos) en el ámbito de los bosques de *Polylepis* han favorecido en la evolución de especies de plantas con propiedades útiles para el hombre, como tubérculos o sustancias químicas. Consecuentemente, más de la mitad de las especies de plantas en estos bosques es utilizada por los habitantes locales, aunque muchas están en peligro de extinción debido a la destrucción de su hábitat. La conservación y restauración de bosques de *Polylepis* —como parte de un cambio general de los métodos de uso de la tierra de los Andes— son imprescindibles para mantener la viabilidad ecosistémica de esta región tan densamente poblada (Kessler 2006).



*Polylepis* es uno de los géneros más representativos de los bosques nativos andinos y ha recibido mayor atención científica. Las especies del género *Polylepis* se pueden encontrar a lo largo de la Cordillera de los Andes, pero de manera dispersa.

Los bosques de *Polylepis* están muy relacionados con la avifauna andina. Algunas de las aves con distribuciones muy restringidas son aquellas que habitan los bosques aislados de la vertiente occidental, incluyendo fragmentos de bosques de *Polylepis* en las partes más altas de las cordilleras (O'Neill 1992). Debido a la fragmentación del hábitat de los bosques andinos, muchos pájaros especializados en este bosque, ahora muestran distribuciones rudimentales (Fjeldsa 1993).



En cuanto a la conservación de los bosques de *Polylepis*, nuestra referencia son los relictos que se encuentran dentro del Parque Nacional Huascarán, donde se informa que estos siguen reduciéndose. La destrucción por creencias o costumbres ancestrales no es significativa; entonces, para salvaguardar la conservación de los recursos genéticos, no basta declarar zonas legalmente protegidas sino que estas deben estar insertas dentro de políticas de desarrollo de carácter integral; en caso contrario está condenado al fracaso, como parece estar ocurriendo con las Áreas Naturales Protegidas - ANP (CONAM 2005).

### Bosques de los valles interandinos

En los valles que se encuentran en el Ande central, como los que descienden a la costa, hay bosques naturales que, por la ocupación del terreno por la agricultura, han sido reducidos a los bordes de los ríos formando bosques ribereños, conformados mayormente por molle (*Shinus molle*), el sauce (*Salix sp.*), huarango (*Acacia macracantha*), aliso (*Alnus sp.*), tara (*Caesalpinea sp.*), entre otras especies. En algunos lugares están asociados con cactáceas y matas propias de climas secos, como ocurre en la parte media del río Marañón, en la Libertad. En el río Mantaro, en su paso por la provincia de Tayacaja, el valle se estrecha. En las estribaciones de la cordillera se encuentran bosques de pati, huaranguay y cedro de altura, entre otras.

En los valles que descienden a la costa del Pacífico, los bosques ribereños son más densos en el norte, en tanto que hacia el sur son más escasos. Principalmente encontramos molle.



## Bosque montano

Young y Valencia (1992) definen bosque montano como la vegetación boscosa ubicada por encima de los 1.000 m de altitud. En el Perú, encontramos esta formación en la vertiente oriental, también conocida como ceja de selva o selva alta. Esta zona tiene la particularidad de ser la de mayor precipitación en el país y de una alta diversidad biológica en plantas y animales. En muchos casos se le denomina bosque de neblina, por la persistencia de nubes durante el año. El término también es usado de manera amplia para todo el sector andino por encima de los 1000 msnm.

Dentro de estos, los bosques montanos constituyen el paisaje matriz dominante que se extiende desde el piedemonte (500+/- 100 msnm) hasta el límite arbóreo, que varía según la latitud, pero que generalmente se encuentra sobre los 3.200 m de elevación (Webster 1995; Lauer 1989). Hacia los flancos interiores de la cordillera andina, los bosques son delimitados por los enclaves secos de los valles interandinos, comúnmente con una disposición transversal (este-oeste).

Según Cuesta *et al.* (2009), los bosques montanos de los Andes tienen una importancia global por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica y mantenimiento de una alta calidad del agua (Bubb *et al.* 2004). Específicamente, los bosques montanos pluviales (subandinos, andinos y altoandinos) presentan una dinámica hídrica poco convencional (Bruijnzeel 2001), donde la niebla y la lluvia, que transportadas por el viento, se convierten en un aporte adicional de agua al sistema (Tobón y Arroyave 2007).



Este aporte se convierte en un importante componente del balance hídrico de dichos ecosistemas por la capacidad que tienen para interceptar el agua de la niebla y por la disminución de la transpiración (Fewerda *et al.* 2000, citado en Tobón 2009). El aprovechamiento de la lluvia horizontal cobra gran importancia en la época de estiaje, especialmente en los bosques montanos pluviestacionales y xerofíticos. Muchos de estos bosques estacionales son áreas con baja precipitación, pero con frecuente formación de neblina. Bajo condiciones húmedas, la cantidad de agua directamente interceptada por la vegetación de los bosques montanos puede estar en el orden de 15% a 20% de la precipitación total, y puede llegar al orden de 50% a 60% en condiciones más expuestas (Bruijnzeel y Hamilton 2000). Estos valores tienden a incrementarse en bosques montanos de mayores altitudes.

En áreas con menor precipitación total, o que experimentan periodos de estiaje extendidos, tales porcentajes pueden ser incluso mayores y equivalentes a entre 700 y 1.000 mm año<sup>-1</sup> (Bruijnzeel 2001). Un elemento fundamental de la hidrología y ecología de los bosques montanos es la gran riqueza y abundancia de epifitas, lianas y bejucos, que constituyen, en gran medida, el estrato inferior o sotobosque de estos ecosistemas. Cerca de un cuarto de todas las plantas vasculares tiene una forma de vida epifita (Foster 2001). Esta comunidad juega un papel fundamental en la captura de lluvia horizontal y provee una gran diversidad de microhábitats para diversas especies de anfibios y reptiles. El agua almacenada en la comunidad epifita ha sido estimada entre 3.000 litros por hectárea (Richardson *et al.* 2000) y 50.000 litros por hectárea (Sugden 1981). Hasta la mitad del total de ingreso de nitratos y otros iones y nutrientes en el bosque puede provenir del agua filtrada por las epifitas (Benzing 1998).

Los patrones de diversidad vegetal en los bosques montanos evidencian valores muy altos en la diversidad beta y gama, lo que contradice lo observado en los bosques amazónicos (Gentry 1995; Churchill *et al.* 1995). Los bosques montanos presentan patrones excepcionales en el recambio de especies y comunidades debido, en parte, a la enorme heterogeneidad de hábitats como producto de los fuertes gradientes ambientales (Kessler *et al.* 2001; Kessler 2002; Jorgensen y León Yanez 1999).



La diversidad de estos bosques disminuye al incrementarse la elevación por encima de los 1.500 m. Debajo de este límite, los bosques montanos son tan diversos como los de tierras bajas y presentan patrones de composición florística similares a estos (Gentry 1995). Las especies arbóreas de la familia *Leguminosae* y *Bignoniaceae*, en el caso de las lianas, representan las familias más diversas en ambos casos. Por encima de los 1.500 m, los bosques montanos pierden diversidad, pero su composición florística es marcadamente distinta, con una predominancia de especies y géneros de origen laurásico. La familia *Lauraceae* es preponderantemente la más rica en especies leñosas (mayores que 2,5 cm de DAP) en todos los bosques montanos de los Andes localizados entre 1.500 y 2.900 m de elevación, seguida por las familias *Rubiaceae* y *Melastomataceae*. En elevaciones superiores, las familias *Asteraceae* y *Ericaceae* pasan a ser los elementos de la flora leñosa más rica en especies (Gentry 1995).

Los bosques montanos albergan gran variedad de especies de fauna, muchas de distribución restringida. Un ejemplo son los valores que se reportan para las aves. El 10% de las 2.609 especies de aves de distribución restringida (aquellas que tienen un rango inferior a 50.000 km<sup>2</sup>) reportadas a escala global se encuentran principalmente en los bosques montanos.

Los datos sobre los patrones de endemismo de los bosques montanos a escala de país muestran consistentemente valores excepcionales. Young y León (1997) y Young (1992) estimaron que en las yungas peruanas se encuentra el 14% de la flora del Perú, en lo que representa el 5% del área del país. Balslev (1988) estimó que la mitad de la flora de Ecuador se encuentra en el 10% de la superficie nacional, área representada por regiones de 900 a 3.000 m de elevación. Los bosques montanos también son el hábitat natural de muchas de las variedades silvestres de los cultivos andinos. Debouck y Libreros Ferla (1995) identificaron doce géneros silvestres asociados con cultivos andinos, tales como la papaya (*Carica papaya*), el tomate (*Lycopersicon esculentum*), el tomate de árbol (*Solanum betaceum*), varias especies parientes del maracuyá y del taxo, del aguacate (*Persea americana*), granos del género *Phaseolus*, la mora (*Rubus spp.*), el pepinillo (*Solanum muricatum*) y la papa (*Solanum spp.*).

El término *montano* hace referencia a lo que pertenece al monte. Por otro lado, en el mapa ecológico aparece la denominación *montano* tanto en la vertiente oriental como en la occidental; sin embargo, existe mucha diferencia en cuanto a la composición florística y fisonómica, no obstante que pueden estar a la misma altitud y latitud. El oriente es húmedo, mientras que en el occidente las condiciones climáticas son secas, de manera que no hay equivalencia entre el oriente y el occidente.



## Contexto legal relacionado con los bosques nativos andinos

No existe legislación específica para ecosistemas andinos, sin embargo la legislación peruana reconoce la importancia de la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales, los servicios ambientales que brindan y la fragilidad de los ecosistemas andinos.

A continuación se presenta el marco legal nacional e internacional de los recursos naturales dentro de los cuales se encuentran los ecosistemas andinos.

### 1. Marco general

Los dispositivos legales que refieren los recursos naturales y su utilización, entre otros, son los siguientes:

- ▶ Constitución Política del Perú
- ▶ Acuerdo Nacional
- ▶ Ley 28611, Ley General del Ambiente
- ▶ Decreto Legislativo 1090, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y sus modificaciones (Ley 29317)
- ▶ Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- ▶ Ley 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas
- ▶ Decreto Ley 17752, Ley General de Aguas
- ▶ Código Civil, Decreto Legislativo 295
- ▶ Código Penal, Decreto Legislativo 635, Delitos contra la Ecología

- ▶ Decreto Legislativo 757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada
- ▶ Ley 26572, Ley General de Arbitraje
- ▶ Ley 26786, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades
- ▶ Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental
- ▶ Ley 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- ▶ Ley 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales
- ▶ Ley 26839, Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica
- ▶ Ley 28611, Ley General del Ambiente
- ▶ DS 102-2001-PCM, Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica
- ▶ DS 031-2004-AG, Estrategia Nacional Forestal
- ▶ RM 0235-2005-AG, Mesa Nacional de Diálogo y Concertación Forestal y sus referentes regionales

### Constitución Política del Perú, 1993

El Perú incorpora el tema ambiental por primera vez en la Constitución de 1979, en el artículo 123 y luego, en la Constitución de 1993, lo incluye en el capítulo de los derechos fundamentales de la persona. Se puede entonces afirmar que el ambiente es un bien o valor que la sociedad peruana ha considerado prioritario proteger al más alto nivel jurídico.

Por otro lado, el reconocimiento de la participación ciudadana y el acceso a la información de relevancia ambiental son muy importantes en las normas ambientales en el Perú, lo cual incluye la participación de las comunidades campesinas tanto en el manejo como en la conservación de los bosques.

El capítulo II (Del ambiente y los recursos naturales) tiene cuatro artículos, de los cuales tres se refieren a los recursos naturales en general, como los bosques nativos andinos. El artículo 66 declara que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y por tanto el Estado es soberano en su aprovechamiento. Sin embargo, las leyes que regulan el acceso a los recursos naturales sí permiten que los frutos obtenidos a través del manejo sostenible puedan ser objeto de propiedad.



El artículo 67 precisa que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente, promoviendo el uso sostenible de sus recursos naturales.

El artículo 68 menciona que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas. Los bosques nativos andinos forman parte de la diversidad biológica.

## El Acuerdo Nacional

En el ámbito del Acuerdo Nacional, se ha establecido en el rubro de competitividad la Décimo Novena Política de Estado que desarrolla el tema de desarrollo sostenible y gestión ambiental, que obliga a:

[...] integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú.

Institucionalizar la gestión ambiental, pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de la población más vulnerable del país.

## Ley 28611, Ley General del Ambiente

En el año 1990 se promulgó en el Perú el Código del Medio Ambiente, con el cual se dio inicio a un proceso destinado a establecer políticas e instrumentos de gestión ambiental que hicieran posible la aplicación de una nueva legislación ambiental. El Código del Medio Ambiente, entonces, fue la norma marco que orientó el desarrollo de la normativa ambiental en los últimos años; sin embargo, se fueron desarrollando diferentes aspectos que no guardaban correspondencia con esta norma, por lo que se hizo necesaria la elaboración de una nueva ley que estructure el conjunto de normas aprobados y que sea consistente. Es así que se elaboró la Ley 28611, Ley General del Ambiente, que entró en vigencia a partir del 15 de octubre de 2005.

Los capítulos 1 y 2 hacen referencia al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y a la conservación de la diversidad biológica, respectivamente. Dentro del capítulo 2, el artículo 100 hace referencia a los ecosistemas de montaña.

Los artículos más relevantes en relación a los ecosistemas andinos, son:

▸ Artículo 92. De los recursos forestales y de fauna silvestre

En el numeral 92.1 precisa que el Estado propicia el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, así como de la conservación de los bosques naturales, resaltando los principios de ordenamiento y zonificación de la superficie forestal nacional, el manejo de los recursos forestales, la seguridad jurídica en el otorgamiento de derechos y la lucha contra la tala y la caza ilegal.

En el numeral 92.2, por su parte, precisa que el Estado promueve y apoya el manejo sostenible de la fauna y flora silvestre, priorizando la protección de las especies y variedades endémicas y en peligro de extinción, sobre la base de la información técnica, científica, económica y de los conocimientos tradicionales.

▸ Artículo 98. De la conservación de ecosistemas

La conservación de ecosistemas se orienta a preservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles.

▸ Artículo 99. De los ecosistemas frágiles

El numeral 99.1 precisa que, en el ejercicio de sus funciones, las autoridades públicas adoptan medidas de protección especial para los ecosistemas frágiles, tomando en cuenta sus características y recursos singulares, y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. En el numeral 99.2 se reconoce como ecosistemas frágiles, entre otros, a los desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas altoandinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos. Este artículo reconoce a los ecosistemas de montaña como ecosistemas frágiles y dedica un artículo especial para ellos.

▸ Artículo 100. De los ecosistemas de montaña

Este artículo precisa que el Estado protege los ecosistemas de montaña y promueve su aprovechamiento sostenible, y que en el ejercicio de sus funciones, las autoridades públicas adoptan medidas para:

- Promover el aprovechamiento de la diversidad biológica, el ordenamiento territorial y la organización social.
- Promover el desarrollo de corredores ecológicos que integren las potencialidades de las diferentes vertientes de las montañas, aprovechando las oportunidades que brindan los conocimientos tradicionales de sus pobladores.
- Estimular la investigación de las relaciones costo-beneficio y la sostenibilidad económica, social y ambiental de las diferentes actividades productivas en las zonas de montañas.
- Fomentar sistemas educativos adaptados a las condiciones de vida específicas en las montañas.
- Facilitar y estimular el acceso a la información y al conocimiento, articulando adecuadamente conocimientos y tecnologías tradicionales con conocimientos y tecnologías modernas.

### Ley 26821, Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Ley 26821, "Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales", del 26.06.97. En su artículo 2 señala que tiene por objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

El artículo 5 señala que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

La norma señala las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que los recursos naturales deben utilizarse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional (artículo 28).

Por tanto, el otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales no es absoluto, ya que se encuentra sujeto a condiciones del titular del derecho. Estas condiciones, sin perjuicio de lo dispuesto en leyes especiales, son las siguientes (artículo 29):

- ▶ Utilizar el recurso natural para los fines para los que fue otorgado, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- ▶ Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial respectiva.
- ▶ Cumplir con los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y los planes de manejo correspondiente, establecido en la legislación de la materia.
- ▶ Cumplir con la respectiva retribución económica, de acuerdo con las modalidades establecidas en la legislación correspondiente.

En caso de incumplimiento con estas condiciones, se determinará la caducidad del derecho según lo establecido en los procedimientos señalados en las leyes especiales. Dicha caducidad implica la reversión al Estado del derecho de aprovechamiento concedido, que opera desde el momento de la inscripción de la cancelación del título correspondiente.

Cabe señalar que la retribución económica que debe abonarse por la explotación de los recursos naturales se encuentra regulada por la legislación del canon (Ley 27406, modificada por Ley 27763 y su respectivo Reglamento DS 004-2002-EF).

## 2. Normas específicas

### Diversidad biológica

- ▶ Convenio sobre diversidad biológica, 1993
- ▶ Decisión 345 de la Comunidad Andina de Naciones sobre un Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales, 1993
- ▶ Decisión 391 de la Comunidad Andina de Naciones sobre un Régimen Común de Acceso a los recursos genéticos, 1996

- ▶ Ley 26839, Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica

### Áreas Naturales Protegidas

- ▶ Decreto Legislativo 1013, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- ▶ Ley 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, de 1997
- ▶ Decreto Supremo 038-201-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas
- ▶ Decreto Supremo 010-99-AG, Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas
- ▶ Resolución Jefatural 059-2004-INRENA, Disposiciones Complementarias al Reglamento de Ley de las Áreas Naturales en Materia de Áreas de Conservación Privada
- ▶ Resolución Jefatural 210-205-INRENA, Disposiciones Complementarias al Reglamento de Ley de las Áreas Naturales en Materia de Contratos de Administración
- ▶ Resolución de Intendencia 9-205-INRENA-IANP, Régimen Especial de Administración de Reservas Comunales

### Recursos forestales

- ▶ Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, del 22 de julio de 2011
- ▶ Decreto Supremo 031-2004-AG, Estrategia Nacional Forestal
- ▶ Resolución Ministerial 0253-2004-AG, Disposiciones Complementarias para la Implementación y el Otorgamiento de Concesiones para la Forestación o Reforestación

Según la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2011), la nueva Ley 29763, Ley Forestal, implica una mejora del esquema de gobernanza forestal, creando el Sistema Funcional de Bosques - SINAFOR y el Servicio Nacional Forestal - SERFOR, encargado de su manejo. Además, competencias específicas de los gobiernos regionales, que se encargan de implementar

la normativa forestal a todo nivel y asigna competencias específicas en lo vinculado con el inventario, la zonificación y el ordenamiento forestal nacional. La ley se ocupa directamente de los servicios ecosistémicos, regulando su aprovechamiento directo por los titulares de bosques. Se dispone una serie de medidas específicas que pueden contribuir con el desarrollo forestal, por atacar causas estructurales de la deforestación y degradación de bosques en el Perú. Está ley requiere la elaboración de su reglamento para que pueda aplicarse.

### Recursos de fauna silvestre

- ▶ Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, del 22 de julio de 2011
- ▶ Decreto Supremo 034-2004-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre
- ▶ Decreto Supremo 044-2004-AG, Registro de Especímenes sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre
- ▶ Decreto Supremo 030-2005-AG, Reglamento para la Implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES en el Perú

### Ley General de Aguas

Esta ley dice que las aguas, sin excepción alguna, son de propiedad del Estado, y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.

Esta ley establece las directrices para conservar dicho recurso y considera al agua marítima, terrestre y atmosférica en todos sus estados físicos, incluyendo los nevados y glaciares, los cuales se encuentran ubicados en ecosistemas andinos. La conservación de los glaciares es clave para garantizar la continuidad del ciclo hidrológico, por lo cual estos han despertado un especial interés en los últimos años, sobre todo debido a su reducción paulatina por efecto del calentamiento global.

### 3. Legislación internacional

El Perú, como miembro de la comunidad internacional, es signatario de acuerdos pertinentes a bosques en general, y de manera indirecta, están incluidos los ecosistemas andinos. A continuación se presenta un resumen de los principales acuerdos internacionales de los cuales Perú forma parte.

#### Directivas del Banco Mundial

La política del Banco Mundial señala que la conservación de los hábitats naturales, al igual que otras medidas de protección y mejoramiento del medio ambiente, es esencial para el desarrollo sostenible a largo plazo. Respecto de los pueblos interesados, precisa que deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que este afecte sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural.

#### Lineamientos de políticas para la gestión ambiental y social de las operaciones de la Corporación Andina de Fomento - CAF

La CAF, por ser la región andina una de las más ricas en biodiversidad en el mundo, asume como política apoyar proyectos que contribuyan a su conservación y desarrollo sostenible y no financiar proyectos que pongan en riesgo dicha biodiversidad. Para la CAF también es una prioridad promover operaciones que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes, disminuyan la pobreza e incrementen la cohesión social de nuestros países.

#### Convenio sobre la Diversidad Biológica - CBD, 1993

Este es un tratado marco sobre la conservación de la diversidad biológica que recoge los avances que hasta la fecha se habían producido mediante tratados específicos, como el Convenio sobre Especies Migratorias, la Convención para la Protección del Patrimonio Cultural y Mundial el Convenio sobre el Comercio de Especies en Peligro, la Convención sobre el CITES y el Convenio para la Protección de Humedales - RAMSAR.

Este convenio fue firmado por 150 países el 5 de junio de 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro. Sin embargo, entró en vigor el 29 de diciembre de 1993.

Los objetivos prioritarios del CBD son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. El convenio busca un equilibrio entre la conservación, la utilización sostenible y la participación en los beneficios mediante un acceso adecuado a los recursos genéticos, una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes y una financiación adecuada.

### **Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 1994**

El objetivo principal es combatir la desertificación y mitigar los efectos de las sequías mediante estrategias a largo plazo orientadas a mejorar la productividad, rehabilitación, conservación y uso sostenible de la tierra.

### **Convención para la Protección del Patrimonio Cultural Mundial y Natural**

El Patrimonio Natural incluye los monumentos naturales, las formaciones geológicas y zonas que constituyen el hábitat de especies amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético, científico o de conservación.

### **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres**

Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres para que este no constituya una amenaza para su supervivencia.

El comercio internacional de vida silvestre se eleva a miles de millones de dólares y afecta a cientos de especímenes de animales y plantas. El comercio es muy diverso: desde los animales y plantas vivas hasta una vasta gama de



productos de vida silvestre derivados de ellos, como los productos alimentarios, artículos de cuero de animales exóticos, instrumentos musicales fabricados con madera, madera, artículos de recuerdo para los turistas y medicinas.

### **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático - CMNUCC, 1994**

Tiene como objetivo estabilizar la concentración de gases de efecto de invernadero en la atmósfera a niveles que impidan interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no esté amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.



## Marco institucional relacionado con los ecosistemas forestales andinos

### 1. Ministerio del Ambiente

El 14 de mayo de 2008 se creó el Ministerio del Ambiente en el Perú. El objetivo del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Los objetivos específicos son:

- ▶ Asegurar el cumplimiento del mandato constitucional sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas y el desarrollo sostenible de la Amazonía.
- ▶ Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.
- ▶ Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
- ▶ Contribuir a la competitividad del país a través de un desempeño ambiental eficiente.
- ▶ Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales.

Los objetivos de sus organismos públicos adscritos están definidos por las respectivas normas de creación y otras complementarias.

Hasta antes de la creación del Ministerio del Ambiente, el CONAM, creado en 1994 mediante Ley 26410, fue la autoridad ambiental nacional. Tenía como objetivo promover la conservación del ambiente con el fin de coadyuvar al desarrollo integral de la persona humana sobre la base de garantizar una adecuada calidad de vida, propiciando el equilibrio entre el desarrollo socioeconómico, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del ambiente.

Con la creación del Ministerio del Ambiente, el CONAM se fusiona con la Intendencia Nacional de Áreas Naturales Protegidas y se crea una comisión encargada del proceso de fusión. Así mismo se crea el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP.

## 2. Gobiernos regionales

Los gobiernos regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; coordinan con las municipalidades sin interferir sus funciones y atribuciones.

Los gobiernos regionales promueven el desarrollo y la economía regional y fomentan las inversiones, actividades y servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas nacionales y locales de desarrollo. Las competencias exclusivas de los gobiernos regionales de interés son las siguientes:

- ▶ Planificar el desarrollo integral de su región, para cuyo efecto formula y aprueba el Plan de Desarrollo Regional Concertado, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.
- ▶ Facilitar los procesos orientados a los mercados internacionales para la agricultura, la agroindustria, la artesanía, la actividad forestal y otros sectores productivos, según sus potencialidades.
- ▶ Administrar y adjudicar los terrenos urbanos y eriazos de propiedad del Estado en su jurisdicción, con excepción de los terrenos de propiedad municipal.
- ▶ Dictar las normas sobre los asuntos o materias de su responsabilidad.
- ▶ Promover el uso sostenible de los recursos forestales y de biodiversidad.

Por su parte, las competencias regionales de carácter compartido, que son de interés, son:

- ▶ Promoción, gestión y regulación de actividades económicas y productivas en su ámbito.
- ▶ Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental.
- ▶ Preservación y administración de las áreas naturales protegidas regionales.
- ▶ Salud pública.
- ▶ Competitividad regional y promoción del empleo productivo en todos los niveles, concertando los recursos públicos y privados.
- ▶ Participación ciudadana, alentando la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles.

Ahora bien, en particular, en lo relativo a funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial, los gobiernos regionales son competentes para:

- ▶ Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, en concordancia con los planes de los gobiernos locales.
- ▶ Implementar el sistema regional de gestión ambiental, en coordinación con las comisiones ambientales regionales.
- ▶ Formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto de la diversidad biológica y sobre cambio climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas.
- ▶ Proponer la creación de las áreas de conservación regional y local en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- ▶ Promover la educación e investigación ambiental en la región e incentivar la participación ciudadana en todos los niveles.
- ▶ Planificar y desarrollar acciones de ordenamiento y delimitación en el ámbito del territorio regional y organizar, evaluar y tramitar los expedientes técnicos de demarcación territorial, en armonía con las políticas y normas de la materia.

- Controlar y supervisar el cumplimiento de las normas, contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre uso racional de los recursos naturales, en su respectiva jurisdicción.
- Imponer sanciones ante la infracción de normas ambientales regionales.
- Preservar y administrar, en coordinación con los gobiernos locales, las reservas y áreas naturales protegidas regionales que están comprendidas íntegramente dentro de su jurisdicción, así como los territorios insulares, conforme a ley.

Nótese que las funciones de supervisión, control y sanción que les son reconocidas a las regiones están referidas a la infracción de normas ambientales regionales. Esta función se encuentra supeditada a la dación de normas ambientales regionales, lo cual no ha tenido, todavía, mayor desarrollo normativo (salvo algunas excepciones).

El gobierno regional es responsable de aprobar y ejecutar la Política Ambiental Regional, en el marco de lo establecido por el artículo 53 de la Ley 27867, debiendo implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva. Esta política ambiental regional debe estar articulada con la política y planes de desarrollo regional.

Los gobiernos regionales ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus leyes correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales, sectoriales y regionales, en el marco de los principios de la gestión ambiental y debiendo asegurar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental.

Los gobiernos regionales cuentan con una Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, que es el órgano del gobierno regional responsable, sin perjuicio de sus demás funciones y atribuciones, de brindar apoyo técnico al proceso de implementación del Sistema Regional de Gestión Ambiental, en coordinación con la Comisión Ambiental Regional y el MINAM.

Tiene a su cargo el ejercicio de las funciones de carácter ambiental establecidas en la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. El Sistema Regional de Gestión Ambiental tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y

corregir la política ambiental regional y las normas que regulan su organización y funciones en el marco político e institucional nacional, para guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, y el bienestar de su población.

Este sistema se encuentra integrado por un conjunto organizado de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil que asumen diversas responsabilidades y niveles de participación, entre otros, en los siguientes aspectos:

- ▶ La conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
- ▶ La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas
- ▶ La obtención de niveles ambientalmente apropiados de gestión productiva y ocupación del territorio
- ▶ El logro de una calidad de vida adecuada para el pleno desarrollo humano

El Sistema Regional de Gestión Ambiental es parte componente del SNGA y se rige por lo establecido por la ley y el presente reglamento. Se regula mediante una ordenanza regional, previa opinión favorable del MINAM.

### 3. Comisiones ambientales regionales

La comisión ambiental regional es la instancia de gestión ambiental de carácter multisectorial, encargada de la coordinación y concertación de la política ambiental regional, promoviendo el diálogo y el acuerdo entre los sectores público y privado.



Las comisiones ambientales regionales están conformadas por las instituciones y actores regionales con responsabilidad e interés en la gestión ambiental de la región, y tienen las siguientes funciones generales:

- ▶ Ser la instancia de concertación de la política ambiental regional y actuar en coordinación con el gobierno regional para la implementación del sistema regional de gestión ambiental.
- ▶ Elaborar participativamente el plan y la agenda ambiental regional que serán aprobados por los gobiernos regionales (existente en el presente tramo).
- ▶ Lograr compromisos concretos de las instituciones integrantes sobre la base de una visión compartida.
- ▶ Elaborar propuestas para el funcionamiento, aplicación y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental y la ejecución de políticas ambientales.
- ▶ Facilitar el tratamiento apropiado para la resolución de conflictos ambientales.
- ▶ Contribuir al desarrollo de los sistemas locales de gestión ambiental.

Además de las funciones generales antes señaladas, cada comisión ambiental regional posee funciones específicas que le son establecidas considerando la problemática ambiental propia de la región.

## 4. Gobiernos locales

Los gobiernos locales constituyen el nivel de gobierno de mayor cercanía a la población; de allí la importancia de su rol en la gestión ambiental. Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico del distrito o la provincia, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo, promueven el desarrollo integral para viabilizar el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental. El ejercicio de las competencias y funciones específicas de las municipalidades se realiza de conformidad y con sujeción a las normas técnicas sobre la materia.

Las autoridades municipales otorgarán las licencias de construcción, bajo responsabilidad, ajustándose estrictamente a las normas sobre barreras arquitectó-



nicas y de accesibilidad. Asimismo, pueden ordenar la clausura transitoria o definitiva de edificios, establecimientos o servicios cuando su funcionamiento esté prohibido legalmente y constituya peligro, o cuando estén en contra de las normas reglamentarias o de seguridad de defensa civil, o produzcan olores, humos, ruidos u otros efectos perjudiciales para la salud o tranquilidad del vecindario.

Dentro de las competencias municipales exclusivas, de posible interés para el proyecto, se encuentran las siguientes.

### En materia de organización del espacio físico y uso del suelo

- ▶ Aprobar el Plan de Acondicionamiento Territorial de nivel provincial, que identifique las áreas urbanas y de expansión urbana, así como las áreas de protección o de seguridad así como las áreas de protección o de seguridad por riesgos naturales, las áreas agrícolas y las áreas de conservación ambiental.
- ▶ Aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el Esquema de Zonificación de Áreas Urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás planes específicos, de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial.
- ▶ Aprobar la regulación provincial respecto del otorgamiento de licencias y las labores de control y fiscalización de las municipalidades distritales en las materias reguladas por los planes antes mencionados, de acuerdo con las normas técnicas de la materia, sobre otorgamiento de licencias de construcción, remodelación o demolición y Estudios de Impacto Ambiental (entre otros).
- ▶ Aprobar el plan urbano o rural distrital, según corresponda, con sujeción al plan y a las normas municipales provinciales sobre la materia.
- ▶ Elaborar y mantener el catastro distrital.
- ▶ Reconocer los asentamientos humanos y promover su desarrollo y formalización.
- ▶ Normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias, y realizar la fiscalización de construcción, remodelación o demolición de inmuebles y declaratorias de fábrica.

## En materia de saneamiento, salubridad y salud

- ▶ Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- ▶ Regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.
- ▶ Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.
- ▶ Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

Según lo establecido en la Ley de Bases de la Descentralización, dentro de las competencias municipales compartidas se encuentran las relativas a salud pública, gestión de residuos sólidos, administración de áreas naturales protegidas locales, y defensa y protección del ambiente.

Por otro lado, y en el marco establecido dentro de la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA, el gobierno local es responsable de aprobar e implementar la política ambiental local, que debe estar articulada con la política y planes de desarrollo local, en el marco de lo establecido por su Ley Orgánica. Entre sus funciones está implementar el Sistema Local de Gestión Ambiental, en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva.



En este mismo marco, se ha establecido que los gobiernos locales ejercen sus funciones ambientales sobre la base de sus leyes correspondientes, en concordancia con las políticas, normas y planes nacionales, regionales y sectoriales, en el marco de los principios de gestión ambiental.

El Sistema Local de Gestión Ambiental tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental local y las normas que regulan su organización y funciones, en el marco político institucional nacional y regional, para guiar la gestión de la calidad ambiental, el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, y el mayor bienestar de su población. Este sistema se regula mediante una ordenanza municipal, previa opinión favorable del MINAM. Está integrado por un conjunto organizado de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil que asumen diversas responsabilidades y niveles de participación, entre otros, en los siguientes aspectos:

- La conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales
- La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas
- La obtención de niveles ambientalmente apropiados de gestión productiva y ocupación del territorio
- El logro de una calidad de vida adecuada para el pleno desarrollo humano

A su vez, en el nivel municipal, se establecen las Comisiones Ambientales Municipales, o la instancia participativa que haga sus veces, creada o reconocida formalmente por la Municipalidad de su jurisdicción, que se debe encargar de la coordinación y la concertación de la política ambiental local, promoviendo el diálogo y el acuerdo entre los actores locales.

Sus funciones generales son las siguientes:

- Ser la instancia de concertación de la política ambiental local en coordinación con el gobierno local para la implementación del sistema local de gestión ambiental.
- Construir participativamente el plan y la agenda ambiental local que serán aprobados por los gobiernos locales.

- Lograr compromisos concretos de las instituciones integrantes sobre la base de una visión compartida.
- Elaborar propuestas para el funcionamiento, aplicación y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental y la ejecución de políticas ambientales.
- Facilitar el tratamiento apropiado para la resolución de conflictos ambientales.

Por otro lado existen antecedentes interesantes respecto de normatividad municipal, a través de ordenanzas municipales, declarando zonas de protección intangible espacios ecológicos considerados estratégicos para el funcionamiento de las cuencas, motivados fundamentalmente por la presencia de proyectos mineros muy agresivos para con el medio ambiente y la calidad de vida de la población de sus jurisdicciones. Estas ordenanzas municipales, en varios casos, han entrado en conflicto con la normatividad regional y nacional, que promueve la inversión privada.

## 5. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado

Mediante el Decreto Legislativo 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, se crea el SERNANP como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, constituyéndose en pliego presupuestal adscrito al Ministerio del Ambiente. Es el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE y se constituye en su autoridad técnica y normativa. Sus funciones básicas son las siguientes:

- Dirigir el SINANPE y asegurar su funcionamiento como sistema unitario.
- Aprobar las normas y establecer los criterios técnicos y administrativos, así como los procedimientos para el establecimiento y gestión de las Áreas Naturales Protegidas.
- Orientar y apoyar la gestión de las áreas naturales protegidas cuya administración está a cargo de los gobiernos regionales y locales y los propietarios de predios reconocidos como áreas de conservación privada.

- Establecer los mecanismos de fiscalización y control y las infracciones y sanciones administrativas correspondientes, y ejercer la potestad sancionadora en los casos de incumplimiento, aplicando las sanciones de amonestación, multa, comiso, inmovilización, clausura o suspensión, según el procedimiento que se apruebe para tal efecto.
- Asegurar la coordinación interinstitucional entre las entidades del gobierno nacional, los gobiernos regionales y los gobiernos locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente, en la gestión de las áreas naturales protegidas.
- Emitir opinión previa vinculante a la autorización de actividades orientadas al aprovechamiento de recursos naturales o a la habilitación de infraestructura en el caso de las áreas naturales protegidas de administración nacional.
- Emitir opinión sobre los proyectos normativos referidos a instrumentos de gestión ambiental, considerando las necesidades y objetivos de las áreas naturales protegidas.

Por otro lado, mediante el Decreto Supremo 031-2008-AG se establece el nuevo reglamento de organización y funciones del Ministerio de Agricultura, donde se instaura la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios como la encargada de ejecutar los objetivos y disposiciones del Sistema Nacional de Gestión Ambiental en el ámbito de su competencia. Las funciones de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios son las siguientes:

- Coordinar con el Ministerio del Ambiente el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables de su competencia, y proponer planes, programas, proyectos y normas para la reducción de la vulnerabilidad y su adaptación al cambio climático en el sector agrario, en el marco de la Estrategia Nacional frente al Cambio Climático.
- Aprobar los estudios de impacto ambiental del sector agrario.
- Emitir opinión en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que le sean referidos por otros sectores o por el Ministerio del Ambiente.
- Evaluar el estado de ambientes degradados en el ámbito de su competencia y proponer las medidas orientadas a su recuperación y aprovechamiento sostenible.

- ▶ Proponer los planes, programas, proyectos y normas sobre el uso y aprovechamiento sostenible del recurso suelo de uso agrario.
- ▶ Generar, procesar y automatizar la información cartográfica y satelital, relacionada con los recursos naturales renovables de su competencia, manteniendo actualizado su base de datos con arreglo a lo dispuesto en el Sistema Nacional de Información Ambiental.
- ▶ Realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales renovables de su competencia.
- ▶ Proponer las normas y manuales de funciones y procedimientos en el ámbito de su competencia.
- ▶ Implementar, supervisar y evaluar los convenios suscritos y ratificados por el Perú en el ámbito de su competencia.
- ▶ Cumplir las funciones que le delegue el Ministro y las demás que le corresponda por mandato legal expreso.

## 6. Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRORURAL)

Mediante el Decreto Legislativo 997 del 13 de marzo del 2008 (Segunda Disposición Complementaria Final), se crea AGRORURAL y se constituye como Unidad Ejecutora adscrita al Viceministerio de Agricultura. Es un proyecto que nace como consecuencia de la fusión y sinergia de organismos públicos descentralizados - OPD y programas activos del MINAG, tales como el Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos - PRONAMACHCS, el Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos provenientes de Aves Marinas - PROABONOS, el Programa de Servicios de Apoyo para Acceder a los Mercados Rurales - PROSAAMER, el proyecto Manejo de Recursos Naturales en la Sierra Sur - MARENASS, Aliados, Corredor Puno Cuzco, proyecto Sierra Norte y proyecto Sierra Sur.

Tiene por finalidad promover el desarrollo agrario rural, a través del financiamiento de proyectos de inversión pública en zonas rurales de menor grado de desarrollo económico. Asimismo, su misión es ser el brazo del MINAG especia-

lizado en combatir la pobreza rural, impulsando estrategias, actividades y mecanismos que permitan mejorar los ingresos y la calidad de vida de las familias rurales. Por tanto, a largo plazo, tiene la visión de ser un líder y articulador de los programas de fomento productivo rural, impulsando consensos en alianza con decisores locales en favor del desarrollo económico territorial inclusivo.

Los programas que integran AGRORURAL son los siguientes:

- La Unidad de Coordinación del proyecto MARENASS
- PROABONOS
- PRONAMACHCS
- PROSAAMER

### Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS)

Es una organización del MINAG (antes fue un organismo público descentralizado - OPD del MINAG). Inició sus actividades en agosto de 1981, y actualmente pertenece al programa AGRORURAL, quien prácticamente lo ha absorbido cuya estrategia desarrollada en la sierra es la lucha contra la desertificación y pobreza rural. El PRONAMACHCS prácticamente ha sido absorbido por AGRORURAL, tendiendo a ser reemplazada. Es la institución pública más ligada a la zona andina y tiene por finalidad promover acciones orientadas al manejo de cuencas hidrográficas para la conservación de agua y suelo.



Desde 1994 han incluido dentro de su línea de trabajo las plantaciones forestales y reforestación, iniciando una nueva etapa en la forestería andina al promover especies nativas, lo que a la fecha alcanza un porcentaje de 30% y 40% de la producción total. Mediante DS 016-2001-AG, cambia su nombre de *proyecto a programa* y se crean las gerencias de Manejo de Recursos Naturales y Cambio Climático; Producción y Transformación Agraria, y Organización y Gestión de Microcuencas. Sus gerencias tienen las siguientes funciones relacionadas con el manejo forestal andino:

▸ **Gerencia de Manejo de Recursos Naturales y Cambio Climático**

Es el órgano encargado de elaborar, promover, coordinar y supervisar los programas y proyectos vinculados con la conservación de suelos, reforestación e infraestructura rural y de riego, como acciones básicas para el acondicionamiento territorial de cuencas, en armonía con el medio ambiente y en lucha contra el cambio climático. Tiene a su cargo la Subgerencia de Conservación de Suelos, la Subgerencia de Forestería y Cambio Climático y la Subgerencia de Obras Rurales y de Riego.

▸ **Gerencia de Producción y Transformación Agraria**

Es el órgano encargado de elaborar, promover, coordinar y supervisar los programas y proyectos en apoyo a los productores organizados vinculados con la producción y transformación agropecuaria y su articulación con el mercado, así como la transferencia de tecnologías que fortalezca la participación activa de las organizaciones de base. Tiene a su cargo la Subgerencia de Producción Agraria y la Subgerencia de Agronegocios y Mercados.

▸ **Gerencia de Organización y Gestión de Microcuencas**

Es el órgano encargado de elaborar, promover, coordinar y supervisar los programas, proyectos y estudios vinculados con la gestión de microcuencas, planificación participativa, capacitación de los recursos humanos de los actores de la cuenca y la difusión de las acciones de la institución que permitan alcanzar un adecuado posicionamiento nacional e internacional. Promueve la equidad de género y el fortalecimiento de las organizaciones de base para la gestión de microcuencas. Tiene a su cargo la Subgerencia de Gestión de Cuencas y la Subgerencia de Capacitación y Difusión.



## 7. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

El INIA es el ente rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria, conformado por los ministerios de Agricultura y Educación, INIA y Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. También integran a las organizaciones de productores, personas jurídicas relacionadas con la investigación y capacitación agraria e Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

El INIA tiene como objetivo promover la generación e incorporación de nuevas tecnologías a los productos y procesos agroproductivos que se realizan en las diversas ecorregiones del país, que permitan potenciar el uso de nuestros recursos genéticos y promuevan la competitividad, la sostenibilidad ambiental, la seguridad alimentaria y la equidad social en las actividades agrarias y agroindustriales.

## 8. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS) del MINAG

Según la DGFFS (2011), es una dependencia del MINAG, y como tal, la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre encargada de la gestión pública de los recursos forestales y de fauna silvestre dentro de sus competencias legales.

Está conformada por tres direcciones de línea y por administraciones técnicas forestales y de fauna silvestre. Las direcciones de línea son: Dirección de Promoción Forestal y de Fauna Silvestre, la **Dirección de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - DGFFS** y la Dirección de Información y Control Forestal y de Fauna Silvestre.

### Funciones de la DGFFS

Según el Reglamento de Organizaciones y Funciones del Ministerio de Agricultura, aprobado mediante Decreto Supremo 031-2008-AG, las funciones de la DGFFS son:

- ▶ Proponer las políticas, normas, planes, programas, estrategias y proyectos para la administración, control, gestión y promoción de la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, de fauna silvestre y los recursos genéticos asociados en el ámbito de su competencia y en coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.

- ▶ Proponer y formular los lineamientos para el seguimiento y evaluación de los programas, estrategias, planes y proyectos forestales y de fauna silvestre en el país.
- ▶ Realizar el seguimiento y evaluar el cumplimiento de las políticas, normas, planes, estrategias y programas propuestos dentro del ámbito de su competencia, en coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.
- ▶ Realizar el seguimiento y evaluación de las actividades de administración, control y vigilancia forestal y de fauna silvestre para su conservación y aprovechamiento sostenible.
- ▶ Conducir el Sistema Nacional de Información y Control Forestal y de Fauna Silvestre.
- ▶ Proponer y formular los lineamientos para el otorgamiento de autorizaciones, concesiones y permisos de aprovechamiento forestal y de fauna silvestre, y para la aprobación de los planes de manejo forestal y de fauna silvestre.
- ▶ Promover la participación de la inversión privada en el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, en coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.
- ▶ Desarrollar y promover la investigación sobre conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, y difundir sus resultados.
- ▶ Ser la autoridad de la administración y ejecución del acceso a los recursos genéticos en el marco de la decisión 391 para el caso de flora y fauna silvestres continental y emergente y microorganismos asociados.
- ▶ Realizar las acciones para la implementación de los convenios y compromisos nacionales y de los internacionales suscritos por el Perú en materia de conservación y aprovechamiento sostenible de flora y de fauna silvestre y los recursos genéticos asociados en coordinación con el sector Comercio Exterior y Turismo, cuando corresponda.
- ▶ Establecer los lineamientos para el ordenamiento del patrimonio forestal nacional y actualizar los registros e inventarios forestales y de fauna silvestre.



- ▶ Elaborar y proponer las listas de clasificación de especies amenazadas de flora y fauna silvestres y ecosistemas frágiles y amenazados correspondientes a su sector.
- ▶ Ejercer la Autoridad Administrativa del CITES para los recursos forestales y de fauna silvestre.
- ▶ Cumplir las funciones que le delegue el ministro y las demás que le correspondan por mandato legal expreso.

## 9. Servicio Forestal y de Fauna Silvestre

La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental - SPDA (2011), por Ley 29763, establece la creación del SERFOR, organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, pero con autonomía presupuestal y administrativa. Es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (13) y es el ente rector del SINAFOR, dirigido por un Consejo Directivo (15). Como la autoridad técnica y normativa en el país, dicta normas y establece procedimientos relacionados con su ámbito de competencia.

## Funciones del SERFOR (14° y 145°)

- ▶ Planificación y normativa
  - Política nacional forestal (14.a)
  - Estrategias, planes y programas (14.b)
  - Emitir y proponer normas, lineamientos de ámbito nacional (14.c)
  - Coordinar y promover fortalecimiento del sector (14.i)
  - Promover acceso a nuevos mercados y mejorar la competitividad (14.l)
- ▶ Gestión, administración y control
  - Gestionar y promover el uso sostenible (14.d)
  - Supervisar el funcionamiento del SINAFOR (14.f)
  - Autoridad Administrativa CITES (14.g)
  - Conducir planes, programas y proyectos para implementar compromisos internacionales (14.h)
  - Autoridad Nacional sobre recursos genéticos (14.j)
- ▶ Fiscalización y sanción
  - Cumplimiento de derechos y obligaciones que otorgue (14.e)
  - Medidas de control y fiscalización al manejo y aprovechamiento de productos protegidos (14.k)
  - Sanciona por el incumplimiento de las condiciones de los derechos que otorgue (145)
  - Gobierno regional (19)
    - Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre (51 e y q de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales)
    - Funciones ejercidas de acuerdo a la política nacional forestal, ley forestal y de fauna silvestre, su reglamento y lineamientos que dicte SERFOR.

## Funciones del gobierno regional (14 y 145)

- ▶ Planificación
  - Uso sostenible, conservación y protección de flora y fauna silvestre (19.a)
  - Diseño, ejecución, supervisión y evaluación de planes y políticas regionales (19.b)
  - Estrategias, planes y programas (14.b)
  - Promoción de la competitividad de los productores (19.e)

- ▶ **Gestión, administración y control**
  - Uso sostenible, conservación y protección de flora y fauna silvestre (19.a)
  - Promoción y establecimiento de mecanismos permanentes de participación ciudadana (19.c)
  - Diseño y ejecución de un plan de asistencia técnica y asesoramiento a pequeños productores y comunidades nativas (19.f)
- ▶ **Fiscalización y sanción**
  - Uso sostenible, conservación y protección de flora y fauna silvestre (19.a)
  - Potestad sancionadora dentro del ámbito regional (145)
  - **Gobierno local (20)**
    - Apoyan el control y vigilancia forestal y de fauna silvestre, sin contravenir las funciones de SERFOR, la Oficina de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre - OSINFOR y gobierno regional.
    - Promueve el uso sostenible y administra bosques locales (30)
    - Promueve y establece mecanismos permanentes de participación ciudadana, observando las políticas nacionales y regionales

### **Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (18)**

- ▶ Supervisa y fiscaliza el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre, servicios de sus ecosistemas otorgados por el Estado por títulos habilitantes.
- ▶ Sus funciones son reguladas por el Decreto Legislativo 1085 y su Reglamento.



## Aspectos socioeconómicos

### 1. Antecedentes históricos del uso de los bosques andinos

Existen evidencias de que, cuando los primeros pobladores andinos (entre 10.000 y 5.000 años a.C.) se transformaron en cazadores de guanacos, vicuñas, ciervos y venados, usaron el fuego para despejar los bosques altoandinos y transformarlos en praderas y punas, es decir, en campos abiertos, en donde era más fácil cazar y donde conseguían intervenir a mayor población de estos herbívoros que se concentraban por la extensa disponibilidad de pastos.

Los bosques de quishuar (*Polylepis*) y colle (*Buddleia*), que hoy son relictos y están distribuidos solo en áreas inaccesibles abarcaron un ámbito mucho mayor al que cubre hoy. Pero hay científicos que sostienen que los bosques cubrían todos los Andes, e incluso a la vertiente occidental.

La independencia del Perú no trajo mayor mejora: la insistencia en asignar prioridad a la ganadería intensiva incrementó la destrucción de los bosques altoandinos, así como su uso continuo para proveer leña y carbón, madera de obra y madera para usos mineros.

Los mayores impactos negativos sobre los bosques altoandinos se han dado durante el siglo XX incluso más que en los periodos colonial y republicano de antes de 1900.

Las sociedades precolombinas crearon sistemas relativamente estables en las montañas y en los valles costeros, y que incluso hubo proyectos panandinos. Sin embargo, como se ha visto anteriormente, con la conquista —y durante

la Colonia— se inició un desencuentro con las especificidades de estos ecosistemas creados por sociedades precolombinas. En adelante, el excedente económico no retornó a los ayllus y comunidades, que fueron relegados a las laderas y las punas y que se vieron obligados a desarrollar estrategias de supervivencia en condiciones de marginación, opresión y pobreza. Aunque la agronomía tradicional andina conservó rasgos importantes de su cultura de preservación de los recursos naturales, nunca más pudo desplegar sus potencialidades, y de hecho ha sufrido también una importante erosión cultural.

Hoy aún se puede apreciar el desfase de las estrategias de desarrollo, y las particularidades de nuestros paisajes, en la mala ubicación de cultivos (arroz y caña de azúcar cultivados con riego en zonas yungas interandinas), las tendencias a la homogeneización en los ecosistemas de montañas andinos —caracterizados más bien por su gran diversidad biológica— y la no inclusión, en la cultura de las ciudades, del carácter desértico de la costa y montañoso de la sierra (Torres 2000).

## 2. El uso de los recursos naturales en la sierra del Perú

La utilización de los recursos en la sierra se caracteriza por lo siguiente:

- ▶ Uso inadecuado de los suelos: prácticas agrícolas y pecuarias no apropiadas, que originan erosión y degradación de tierras, agricultura migratoria, ampliación de la frontera agrícola y extracción forestal no controlada.
- ▶ Contaminación de suelos y aguas por relaves mineros en algunas zonas de la región, como focos concentrados, de efectos devastadores, que cubren casi todo el territorio de la sierra. Entre los más importantes se puede mencionar el complejo La Oroya, Cerro de Pasco, Casapalca, Toquepala, Cuajone, Hualgayoc y Ticapampa.
- ▶ Destrucción de la cubierta vegetal en cabeceras de cuenca con alteración del régimen hídrico, con el consecuente déficit en el suministro de agua para usos doméstico y agropecuario.
- ▶ Deforestación indiscriminada por tala excesiva —principalmente para leña—, incendios forestales, ampliación de la frontera agrícola, sustitución de bosques por pastos, que originan la pérdida de la biodiversidad y afectan la capacidad de almacenamiento de agua en el subsuelo.



- ▶ Deterioro del potencial genético y pérdida de especies de flora y fauna nativas de la región.
- ▶ Inadecuado ordenamiento del territorio y manejo del espacio.
- ▶ Agricultura y ganadería intensivas de monocultivo, pues el sobrepastoreo y el pisoteo tienen efectos colaterales tales como la pérdida del potencial productivo y de la biodiversidad, y la presencia de plagas y enfermedades.
- ▶ Falta de mecanismos para incentivar el intercambio de información relacionado con el desarrollo de la producción, que permitan potenciar las capacidades instaladas y alcanzar los propósitos de desarrollo.



### 3. Los incendios forestales

Uno de los principales problemas de los ecosistemas forestales andinos son los incendios. Según Manta y León (2004), los incendios en la región andina generalmente se originan debido a la quema de pastos y desechos agrícolas, al final de la estación seca, cuando los factores climáticos son favorables para la expansión del fuego hacia zonas donde priman los recursos forestales y los asentamientos humanos, con los consecuentes efectos adversos.

Del análisis de la información disponible se desprende que el 99% de las causas de los incendios es de origen humano. Pueden ser atribuidos a:

- ▶ Negligencia del poblador local al utilizar el fuego como medio de la conversión de tierras forestales a uso agrícola o ganadero.
- ▶ Mal empleo del fuego en la quema de pastos (favorecer el rebrote, uniformizar el crecimiento y eliminar la vegetación indeseable).
- ▶ Negligencia del poblador local al utilizar el fuego como medio de control de malezas, residuos agrícolas y fauna indeseable.
- ▶ Negligencias en algunas actividades agrícolas.



En la actualidad, el Estado peruano ha desarrollado leyes y reglamentos que priorizan la defensa contra los incendios forestales para evitar y reducir los daños ocasionados por los incendios forestales.

### El Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales

De acuerdo con los dispositivos legales vigentes, se contaría con el Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales.

Según la SPDA (2011), el plan nacional de prevención y control de incendios y plagas forestales define las responsabilidades y funciones de cada uno de los integrantes del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios y Plagas Forestales, como la autoridad nacional forestal, los ministerios de Educación, Interior y Defensa, el INIA, el SENASA, el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, los gobiernos locales, los comités de gestión del bosque y la población organizada, entre otros.

El plan nacional de prevención y control de incendios y plagas forestales incluye, entre otros aspectos:

- ▶ Diagnóstico de las causas e impactos ambientales de los incendios y plagas forestales
- ▶ Estrategias y mecanismos de coordinación, supervisión y control
- ▶ Implementación de un sistema de prevención y control de incendios y plagas forestales en áreas críticas

- ▶ Campañas de educación para la prevención y control de incendios y plagas forestales
- ▶ Plan de trabajo anual
- ▶ Seguimiento, evaluación y monitoreo

La autoridad nacional forestal y de fauna silvestre está encargada de la elaboración del mapa de riesgos de incendios y plagas forestales, en el que se identifican las zonas vulnerables y otros aspectos relevantes. Asimismo, esta autoridad conduce la base de datos sobre la ocurrencia de incendios y plagas forestales, que contiene información sobre aspectos relacionados con las características de las áreas susceptibles, así como la evaluación de los impactos ambientales, económicos y sociales, entre otros.

Adicionalmente, el reglamento de la ley forestal y de fauna silvestre encarga a la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre la formulación del reglamento del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios y Plagas Forestales en coordinación con el INDECI, el SENASA y el INIA. Este reglamento se aprobará por resolución suprema refrendada por el Ministro de Agricultura.

Según Manta y León (2004), este plan no se ha implementado hasta la fecha. En consecuencia existe la necesidad de una mejor organización institucional, que permita definir las responsabilidades y asistencia mutua de las instituciones y del sector privado en los niveles central, regional y municipal, así como definir los objetivos del Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios y Plagas Forestales.

### Caracterización del problema en el Perú

La caracterización del problema en el Perú puede resumirse en lo siguiente:

- a) El Perú presenta condiciones meteorológicas que favorecen la ocurrencia de incendios forestales, en la época seca del año (de junio a noviembre), generalmente, y que son agravadas por el evento recurrente de “El Niño”;
- b) Desconocimiento del efecto de las condiciones meteorológicas en el inicio, propagación y comportamiento de los incendios forestales, así como desconocimiento de la respuesta de la vegetación al fuego.

- c) Desconocimiento sobre la valoración económica de las pérdidas nacionales ocasionadas por los incendios forestales.
- d) Ausencia de una base de datos base nacional de incendios, que le permita indicar año a año los incendios que se producen, las causas que lo originan y las pérdidas económicas que estos ocasionan.
- e) Creciente superficie afectada por los incendios forestales que evidencian la necesidad de un programa de prevención y de extinción.
- f) Existe insuficiente conciencia de la población para evitar las negligencias en la utilización del fuego.
- g) Existe contraposición entre leyes y políticas que siguen los organismos encargados de administrar los recursos nacionales.
- h) Hay una diferencia de intereses entre la administración forestal y los pobladores que se dedican a actividades productivas diferentes de la madera. Esta situación se deriva por la escasez de bosques rentables, circunstancia que no ayuda a su conservación.
- i) Resulta insuficiente la especialización de la administración forestal que permita organizar y planificar la defensa contra los incendios forestales.
- j) Carencia de tecnología y de la organización adecuada que permita la detección y el combate de los incendios forestales.

## La prevención de incendios forestales

La prevención de incendios forestales comprende las acciones para evitar que se difunda el fuego provocado en los bosques y en minimizar sus consecuencias una vez declarado este. La primera acción para esto es la conciencia social, que se logra a través de la educación de la población en el uso racional del fuego, evitando situaciones de riesgo, así como con la imposición de multas coercitivas. Dentro del bosque deben crearse cortafuegos y limpiar periódicamente el material combustible, así como realizar quemas prescritas cuando se requieran, es decir, quemas totalmente controladas. Todo esto debe estar acompañado de la organización, capacitación y el equipamiento de brigadas contra incendios, para que actúen adecuadamente cuando

estos se produzcan. Asimismo, es indispensable organizar a la población y entrenarla en simulacros para que sepa cómo actuar en el caso se produzcan incendios. Igualmente, deben repartirse cartillas y colocar letreros indicando la conducta que debe tener la población para prevenir incendios forestales.

Es imprescindible una completa formación del bombero forestal en las labores de extinción de un incendio, puesto que de ello depende la seguridad y eficacia de las actuaciones. La única forma legal de entrenamiento con fuego real es la realización de quemas prescritas. Mediante estas quemas, el personal de extinción (desde ingenieros hasta bomberos o peones forestales) puede observar el comportamiento del fuego, los patrones de propagación y otras características que pueden extrapolarse a incendios forestales de gran magnitud. Esta es una forma segura y eficaz de aprender, y además, de esta manera, se gestionan los combustibles del monte, disminuyendo la posibilidad de gran incendio forestal. Además, con estas quemas se pueden realizar diversos simulacros como de emergencia y puede servir para que la gente tome conciencia de que es una técnica eficaz para el aprendizaje del personal y también para gestionar los combustibles del monte. Es necesario establecer adecuadas políticas de detección precoz, mediante guardas forestales y vigilancia de los bosques, de tal forma que se pueda sofocar el mayor número posible de conatos de incendio antes de que crezcan hasta cubrir extensiones considerables.

La mayor parte de los incendios forestales se debe a descuidos humanos o son provocados. Son comparativamente pocos los incendios originados por los rayos. Las condiciones climatológicas influyen en la susceptibilidad que un área determinada presenta frente al fuego; factores como la temperatura, la humedad y la pluviosidad determinan la velocidad y el grado al que se seca el material inflamable y, por tanto, la combustibilidad del bosque.

El viento tiende a acelerar la desecación y a aumentar la gravedad de los incendios, avivando la combustión.

Estableciendo la correlación entre los diversos elementos climatológicos y la inflamabilidad de los residuos de ramas y hojas, es posible predecir el riesgo de incendio de un día cualquiera en cualquier localidad. En condiciones de riesgo extremo, los bosques pueden cerrarse al público.

Aunque las organizaciones relacionadas con el control del fuego combaten todos los incendios, los fuegos debidos a causas naturales siempre han sido un fenómeno natural dentro del ecosistema. La eliminación total de los incendios puede producir cambios indeseables en los patrones de vegetación y permitir la acumulación de materiales combustibles, aumentando las posibilidades de que se produzcan incendios catastróficos. En algunos parques y reservas naturales, donde el objetivo es mantener las condiciones naturales, normalmente se deja que los incendios provocados por los rayos sigan su curso bajo una meticulosa vigilancia.

Según Nolasco (2008), existen varias acciones que se pueden realizar en el campo, como las siguientes:

**a) Realizar prácticas pecuarias y agrícolas que reduzcan la ocurrencia de los incendios forestales**

Las prácticas agropecuarias que reducen la ocurrencia de los incendios forestales son: evitar quemar residuos orgánicos, pecuarios, agrícolas muertos (material combustible muerto) y modificar el material combustible vivo (prácticas agroforestales y silvopastoriles).

Es necesario reducir el uso del fuego al preparar los sitios para la siembra y en el control de insectos y enfermedades. En su lugar, se puede elaborar humus y compost. También se pueden usar los residuos agrícolas, pecuarios y forestales muertos en la construcción de terrazas de formación lenta.

El uso del fuego en las prácticas pecuarias debe ser reducido al mínimo; esto es, cada tres a cuatro años y únicamente cuando no haya otra alternativa. Asimismo, se debe evitar quemar la vegetación competidora de los campos de cultivo.

Cuando la propiedad sea de aptitud forestal y haya sido transformada a pastizales o campos agrícolas, se recomienda modificar esta práctica. A través de las silvopasturas, se deben cultivar árboles nativos que protejan al ganado del sol, viento, frío, lluvia y granizadas, así como de los incendios, pues forman barreras vivas de diferente estructura que dificultan el paso del suelo, dado que mantienen la humedad en la capa superficial del suelo.

Si en los suelos forestales se cultivan productos agrícolas, se debe practicar la agroforestería. Se pueden cultivar el anís y la papa, combinados con árboles



nativos que luego se aprovecharán como leña. La especie arbórea puede ser plantada en linderos con 1 m de distanciamiento entre árboles, y puede haber más de una fila.

#### b) Realizar quemas prescritas

Se reconoce que la mayoría de quemas se extiende fuera del control del campesino y que ocasionan incendios forestales. Por lo tanto, es necesario saber cómo hacer para no perder el control y evitar que ocurran incendios forestales.

Las quemas prescritas se realizan de forma organizada con el objeto de:

- ▶ Incrementar la producción de pastos, cosechas agrícolas, forestales, así como para mejorar el hábitat de la vida silvestre.
- ▶ Controlar la maleza, los insectos y las enfermedades pecuarias, agrícolas y forestales.
- ▶ Eliminar los residuos agrícolas, pecuarios y forestales.
- ▶ Reducir el peligro de incendios a través de la quema del combustible vegetal.

Las quemas prescritas no se realizan cada año: la frecuencia de uso de esta herramienta depende en la magnitud de respuesta del ecosistema a su uso.

#### *¿Cómo planificar una quema prescrita?*

El grado de planificación dependerá de la superficie, la topografía del área a quemarse, el contenido de humedad de la materia combustible, la carga del combustible y las condiciones meteorológicas. La planificación deberá contemplar la conformidad con las leyes nacionales y locales, y la preparación que se requiere.

## 1. Conformidad con las leyes nacionales y locales

Antes de realizar una quema prescrita en terrenos cuya capacidad de producción es de pastos o agrícola, se debe conocer si se requiere un permiso y una notificación oficial de quema prescrita otorgada por la Dirección Regional Agraria. Actualmente no hay restricción alguna, pero en el futuro esto puede variar.

En algunos gobiernos locales existen ordenanzas que prohíben las quemas en bosques nativos, como es el caso de Pacobamba, así como leyes nacionales que prohíben la quema en las Áreas Naturales Protegidas por el Estado y en las zonas de servidumbres ecológicas públicas, en concesión y privadas (bosques de protección), administrado por el Ministerio del Ambiente y la DGFFS del MINAG. Por lo tanto, los lugares donde se puede realizar la quema prescrita son las tierras con capacidad de producir pastos y agricultura intensivamente.

## 2. ¿Cómo prepararnos para realizar la quema prescrita?

### La época

- La quema se puede realizar unos días después de las primeras lluvias, dependiendo de su intensidad y, por lo tanto, de la humedad del material a quemar.
- En pastizales, se recomienda realizar la quema prescrita después de las primeras lluvias —para favorecer el rebrote de los pastos—, pero antes del inicio de las lluvias frecuentes, porque entonces el material no se quemará y habrá mucho humo. Los residuos agrícolas o terrenos en barbecho, en cambio, pueden quemarse incluso al finalizar la época de lluvias (abril).
- No se sugiere realizar la quema prescrita en la época seca, y mucho menos cuando hay sequía, esto es, entre los meses de julio a setiembre. El calendario pecuario, agrícola y forestal debe contener el calendario de quemas prescritas para orientar a la comunidad ganadera, agrícola y otros productores (miel, ecoturismo, caza).

### El horario

- Las primeras horas de la mañana son ideales para realizar la quema prescrita en la mancomunidad, esto es, de 6 a 10 de la mañana, ya que la humedad relativa del aire y la velocidad del viento son las apropiadas. Pasada las 4 de la tarde también se puede quemar; sin embargo, se deben tomar medidas de control y seguridad más estrictas y, además, se corre el riesgo de que el fuego no avance debido al aumento de la humedad relativa. La quema prescrita debe terminar el mismo día, y nunca más tarde que una hora antes de la puesta del sol.



### Construir zanjas cortafuegos

- Para evitar que el fuego escape y dañe a las personas, animales, bosques y propiedades aledañas, es necesario que las zanjas cortafuego sean debidamente planificadas y construidas, para delimitar el área a ser quemada.
- Resulta insuficiente remover solo la materia leñosa muerta de los cortafuegos: las hojas, ramas y restos de troncos y raíces podridos también deben limpiarse para garantizar que las llamas no escapen. Un solo salto de las llamas a través de un cortafuego puede destruir tantas hectáreas de bosque como varios saltos.
- El ancho de los cortafuegos variará según la intensidad esperada de las llamas. En los casos de los pastizales (baja acumulación de combustible), con matorrales dispersos, en la línea donde se iniciará el fuego será suficiente preparar zanjas de 1 a 2 m de ancho. Estas podrán ser construidas por un grupo de dos a tres personas equipadas con palas, hachas y rastrillos. Sin embargo, las zanjas deberán ser más anchas en áreas donde exista gran acumulación de combustible y de fuerte pendiente.
- Es esencial que las zanjas estén libres de vegetación inflamable en toda la altura que el fuego pueda alcanzar. Por lo tanto, los residuos que cuelguen sobre la línea de fuego deberán ser derribados y colocados dentro del área a quemar. Además, se deberá quitar cualquier árbol muerto o vegetación enmarañada que pueda quemarse y caer en la línea de fuego.
- Las áreas a quemar no deberán superar la capacidad de la cuadrilla para vigilar el fuego y para controlar su escape. En general, no es aconsejable quemar más de 20 hectáreas por día o permitir que el fuego arda con intensidad por más de diez horas (Smith 1986).



### 3. ¿Cómo iniciar la quema prescrita?

Para tener éxito en esta actividad, es necesario considerar los siguientes elementos de organización:

- Es recomendable graficar un mapa en el que se señale:
  - La localización exacta del área de quema
  - Las características dominantes de la topografía
  - Los límites de los propietarios colindantes.
  - Los tipos de vegetación
  - La dirección predominante del viento
  - Los caminos de acceso y las vías de escape
- Siempre que se va a quemar, es preciso avisar a los vecinos con mayor experiencia en quemas para que colaboren con la faena, protejan a sus hijos y a sus animales y se preparen ante la posibilidad de que el fuego se desborde del límite planificado.
- Se debe comunicar a la unidad de bomberos más próxima y al médico de emergencias que se realizará una quema prescrita en el terreno de un miembro de la comuna. Para ello, hace falta contar con sus direcciones y teléfonos. Se deberán llenar las mochilas con agua, y los trabajadores que las carguen deberán distribuirse a lo largo de toda la línea de fuego.
- Es necesario tener nociones básicas sobre el comportamiento del fuego, forma de controlarlo y planes de emergencia en caso de propagación de incendios, tales como rutas de escape y zonas de seguridad. Se deberá preparar también la prevención y primeros auxilios ante quemaduras e inhalación de humo.
- El líder en quema prescrita se apoyará en algún miembro de la comunidad con experiencia en quemas (jefe de quema controlada) y tratarán de:
  - Mantener el control de la quema dentro del área.
  - Tomar acción inicial cuando sea necesario.
  - Verificar que la capacidad de controlar la quema es suficiente.
  - Supervisión y seguridad de los participantes.
- El líder en quemas prescritas deberá efectuar una última inspección del área a ser quemada, antes de dar el inicio del fuego. Esta incluirá la revisión de zanjas corta-fuego, problemas potenciales con troncos que puedan caer a través de las líneas de fuego y otros peligros (combustibles-escalera, áreas de alta inflamabilidad cerca de las líneas del fuego, etc.).
- Es recomendable hacer un ensayo quemando una superficie pequeña, antes de encender el fuego en la chacra, para determinar si el comportamiento del fuego y humo son los esperados. No se deberá encender el fuego hasta que el líder esté completamente satisfecho con la seguridad de la quema.

Para iniciar la quema prescrita se pueden utilizar antorchas de goteo o botellas rociadoras de combustible para estimular la ignición.

- Dependiendo de la extensión de la línea de fuego, una o más personas se desplazan a lo largo de esta, iniciando una llama continua en todo su perímetro. Si la materia combustible es escasa, es aconsejable acumular al centro dentro del área quemada el material combustible para asegurar la continuidad del fuego.
- Una vez que se ha encendido toda la línea de fuego, se podrá volver a inspeccionarla para encender nuevamente las áreas donde no se haya producido la ignición al primer intento.
- Después de iniciado el fuego, es preferible apagar los lanzallamas o las antorchas de fuego para evitar deambular por el área con los aparatos encendidos. Los participantes de la quema prescrita se deberán desplazar hacia la línea de fuego para vigilar el desplazamiento del fuego, extinguir las brasas que caigan más allá de los cortafuego y alertar a otros vecinos en caso de emergencia.
- Se deberá adiestrar a los vecinos para que concentren su atención en el área fuera de las líneas del fuego. Es fácil distraerse con el fuego en lugar de mantenerse alerta a los problemas que puedan surgir en el área del fuego o a la caída de brasas fuera de la línea de avance de las llamas. El líder en quemas prescritas deberá vigilar constantemente las actividades de los miembros de la faena para asegurar que se cumplan las tareas de seguridad.
- El líder de la quema deberá mantenerse alerta ante el movimiento del fuego y contar, en todo momento, con una amplia vía de escape.
- Se debe verificar la existencia de brasas que aún estén ardiendo después de la quema y eliminarlas con la ayuda de tierra, ramas, alguna herramienta o agua.
- En caso de que la quema se salga de control, mientras más preparación previa tenga la comunidad, más fácil será manejar cualquier emergencia. Si hay un descontrol, se debe considerar lo siguiente:
  - Avisar al público sobre la quema mediante avisos radiales o escritos.
  - ¿Hacia dónde se propagará el incendio y con qué intensidad?
  - Priorizar la seguridad del personal y de la ciudadanía. Esta preparación involucra:
    - Cerrar ciertos caminos dentro del área
    - Equipo personal de seguridad
    - Equipo de primeros auxilios
  - Priorizar la seguridad del personal en la quema misma, estando alertas a:
    - Troncos y rocas rodantes
    - Remolinos de fuego
    - Zonas peligrosas
    - Vehículos

Las quemas prescritas solo son útiles si producen los resultados deseados. Por ello en las evaluaciones se deberá considerar: ¿Se cumplieron los objetivos? ¿Se efectuaron correctamente las preparaciones previas a la quema? ¿Hubo efectos indeseados, como excesivo humo u otros imprevistos? ¿Se escogió debidamente la técnica de quema? ¿Los beneficios superaron a los costos? Si no se puede lograr estos resultados, será necesario aplicar otros tratamientos en lugar de las quemas prescritas.

La evaluación inicial se puede llevar a cabo a la mañana siguiente de la quema. Manassas *et al.* (1988) sugieren que la quema prescrita deberá eliminar, por lo menos, un 80% de la materia objeto de la quema, para ser considerada efectiva. La evaluación de la mejora en la regeneración de las especies preferidas —de pastos, por ejemplo— requerirá esperar periodos más largos para hacerse evidente. Asimismo, la mortandad de árboles de mayor tamaño o los daños a la madera comercializable, debido a la acción de patógenos, probablemente no será perceptible hasta uno o más años después de la realización de la quema prescrita.

### c) Construir barreras cortafuego o líneas de defensa

Antes de construirlas, es necesario identificar las áreas críticas y las zonas de riesgo, para posteriormente establecer las barreras cortafuegos en las áreas prioritarias y de alto valor de la comunidad

Las barreras cortafuegos son definidas como franjas anchas de longitud variable de tierra (1,5 m a más), en las cuales la vegetación ha sido parcialmente removida, alterada o reemplazada por vegetación menos inflamable, con el fin de controlar más fácilmente un posible incendio. Es posible mantenerlas mediante prácticas agroforestales y silvopasturas.

### d) Detectar los incendios forestales a tiempo

Será necesario adquirir equipos de comunicación para reportar a la comunidad los incendios forestales detectados y, de esta forma, que lleguen los combatientes en el menor tiempo posible. Será necesario habilitar puestos de vigilancia para detectar a tiempo los incendios forestales, desarrollar infraestructura tipo campamentos, construir y mantener las instalaciones necesarias para el despacho, personal y equipos, así como disponer de puntos de agua si fuera necesario.



## Prepárese ante la posibilidad de un incendio forestal

### a) Organizar los recursos materiales locales

Para actuar efectivamente frente a un incendio forestal, se debe tener personal con aptitud física, entrenado, equipado y capacitado para formar las brigadas de combate.

También debemos vigilar y observar continuamente los indicadores de peligro, como al inicio de las quemaduras pecuarias y agrícolas, los focos de calor y las predicciones climatológicas, así como obtener información y observar el estado del tiempo meteorológico.

Además, observar las condiciones de humedad de los combustibles y otros riesgos por actividades humanas. Un método práctico que nos dará una directa indicación de cómo se comportará el incendio es prender fuego a una hoja de la vegetación natural (material combustible muerto y fino) y observar la naturaleza del fuego, tal como se describió en la determinación del contenido de humedad.

Debemos organizar el abastecimiento de herramientas, equipos y repuestos, así como su almacenaje y mantenimiento. Asimismo, es necesario prever la necesidad de alimentos, combustibles, vehículos, etc., para combatir los posibles incendios forestales que se producen durante la época de incendios.

### b) Establecer un sistema para manejar emergencias

Es un modelo de organización que establece el comando, control y coordinación de las operaciones para enfrentar situaciones de emergencia (incidentes), donde las diferentes instituciones participan con el objetivo de alcanzar metas comunes: estabilizar, controlar y suprimir un gran incendio

forestal, y así proteger la vida, la salud de las personas, así como los bienes materiales y ambientales.

¿Por qué armonizar las acciones de varias instituciones para enfrentar una situación de emergencia?

- ▶ Permite la respuesta local, provincial nacional e internacional, si fuera el caso.
- ▶ Resulta más eficiente.
- ▶ Se logra un mejor trabajo con diferentes instituciones, jefes, ambientes y métodos.
- ▶ Brinda una respuesta a incidentes cada vez más complejos: incendio interfase urbano-rural forestal.

El sistema se activará según un mecanismo de alarma establecido previamente. El manejo de la contingencia será efectuado en primera instancia por la administración forestal. Se distinguirán dos grados de alarma: alerta amarilla y alerta roja.

La alerta amarilla se establece cuando un incendio forestal puede ser controlado por la comunidad campesina capacitada; sin embargo, según la evolución de la emergencia, los recursos necesarios deben estar preparados para intervenir.

La alerta roja se establece cuando un incendio forestal crece en extensión y severidad, o los bienes o valores amenazados requieren una movilización total de los recursos necesarios y disponibles para el combate y para mantener el control de la emergencia. Una alerta roja, según la situación de emergencia forestal, se podrá establecer de inmediato sin que previamente se dé una alerta amarilla.

El procedimiento para enfrentar las posibles contingencias establece tres niveles para la reacción rápida y la coordinación:

- ▶ **Nivel A.** La comunidad está en condiciones de responder sola al incidente. Alerta amarilla.
- ▶ **Nivel B.** La comunidad pedirá apoyo a los aliados estratégicos de la región.
- ▶ **Nivel C.** Debe intervenir un apoyo superior, que puede ser regional o nacional. Se declara una alerta roja y se traza un plan operativo interinstitucional de emergencia.

## ¿Cómo actuar frente a un incendio forestal?

Cuando ocurre un incendio forestal sabremos que las medidas de protección fallaron, por lo tanto debemos estar preparados para controlar la emergencia en el menor tiempo posible.

### a) Considerar las etapas que involucra el control de los Incendios forestales

**1. Ataque inicial.** El ataque inicial es la primera acción del control y su objetivo es detener el avance del fuego en sus puntos más críticos. Es preciso llegar al incendio en el menor tiempo posible.

**2. Control propiamente dicho.** Una vez detenido el avance del incendio, se aplica cualquiera de los métodos de control y se completa la línea de control para rodear al incendio y reducirlo.

**3. Liquidación.** Es la última etapa del combate de incendios forestales. La liquidación asegura que un incendio no se reavive después de controlar su avance. Es la acción mediante la cual se extingue completamente el incendio en toda la superficie afectada, en una faja de seguridad y en el perímetro del incendio. Una vez sofocado el fuego, se debe patrullar con extintores y palas para sofocar cualquier reproducción. En la liquidación, si los restos quedan en una pendiente abajo, hay que construir zanjas para detener el material encendido que pueda rodar. Los palos caídos deben alinearse paralelos al sentido de la pendiente para evitar que rueden.

Cuando el incendio es pequeño, se puede extinguir con el ataque inicial. En este caso, el ataque inicial prácticamente coincide con el control y la liquidación.

### b) Evaluar y definir los métodos de control en terreno

#### *Reglas fundamentales de los métodos de control*

Para decidir cuál método de control usar para atacar un incendio, hay que considerar los siguientes factores:

- ▶ Evaluar el riesgo para la vida, cuidándose de las grandes amenazas.
- ▶ Estimar el valor de las propiedades.
- ▶ Estimar el valor relativo de la cubierta del suelo o el daño resultante.

- ▶ Controlar el incendio forestal desde el lugar donde se encuentran los combustibles más peligrosos.
- ▶ Controlar la dispersión del incendio por la cabeza, en uno de los flancos más peligrosos, tratando de encerrándolo con ayuda de las líneas de control.
- ▶ Proveer una línea de retroceso.
- ▶ Disponer del personal, herramientas y equipos necesarios para controlarlo.
- ▶ Tener cuidado para evitar accidentes.

#### *Reglas generales para decidir que método de control usar*

Al ejecutar los métodos de control del incendio forestal, se debe pensar que estos corresponden a un balance entre el incendio forestal y nuestras fuerzas de combate.

- ▶ Usar el método más simple.
- ▶ Usar las fuerzas disponibles en el momento.
- ▶ La fuerza de supresión debe concentrarse en los puntos más críticos del incendio.
- ▶ Preparar en todo momento una acción rápida en el área crítica.
- ▶ Aprender a usar las características del tiempo meteorológico y del terreno exitosamente.
- ▶ Debe llevarse a cabo una continua exploración y seguimiento del trabajo de control para prevenir el escape del incendio forestal.

## **4. Propiedad de la tierra**

La región andina está ocupada por unas 4.000 comunidades campesinas que conservan su posesión desde tiempos ancestrales, con límites geográficos muchas veces no bien definidos entre comunidades. Hasta hace pocos años, el problema común de las comunidades era la falta de reconocimiento jurídico y la titulación de las tierras comunales.

Sin embargo, hay comunidades que tuvieron origen con la reforma agraria de 1970, en la parcelación de las haciendas, a partir de lo cual cuentan con



títulos de los terrenos comunales. En otros casos, aquellas personas que se beneficiaron con una parcela de la hacienda cuentan con un título de propiedad. De esta manera, hay bosques naturales que se encuentran en tierras de propiedad privada y en tierras de comunidades campesinas.

En muchos casos, los bosques dentro de la propiedad privada se conservan y manejan tradicionalmente para leña por desrame, para cercos de cultivos o chacras, sombra o protección de heladas, entre otros servicios ambientales familiares; por eso, el propietario lo protege como un recurso familiar que también puede negociar en algún momento de emergencia económica o heredar a sus descendientes.

En las tierras de selva, en áreas otorgadas a las comunidades indígenas - CCII, no hay derecho adquirido sobre los bienes comunales: solo hay un derecho de uso de los recursos, de manera que los bosques que se encuentren dentro de terrenos de una comunidad deben ser considerados como tales y es la comunidad quien toma las decisiones para realizar trabajos en el bosque. En el territorio de las CCII, las áreas de capacidad agrícola son tituladas y las áreas forestales son concesionadas.

En el caso de bosques en propiedad privada, debe haber un diálogo con el propietario hasta llegar a un acuerdo saludable, a menos que se declare de interés nacional y de interés público. En este caso, podría haber una indemnización por las mejoras que el propietario haya introducido en el terreno cubierto con bosque, o en su defecto, haya mejorado el bosque natural con inversión.

La región andina alberga un gran porcentaje de la población campesina dedicada a la actividad agrícola y pecuaria, organizada bajo costumbres ancestrales y el marco legal contemplado en la Ley General de Comunidades Campesinas. Esta ley reconoce el derecho a un territorio comunal con carácter imprescriptible, para lo cual debe estar titulado e inscrito en los registros públicos. La ley reconoce el derecho a los recursos agua, suelo y viento como fuente de subsistencia.

Las comunidades campesinas actuales tienen autoridades, así como una administración, una Junta Directiva que es elegida democráticamente por un periodo de dos años. Todas las decisiones comunales se toman por acuerdo de la asamblea, y cada acuerdo comunal tiene carácter de ley.



Sobre el uso de los recursos, ningún comunero tiene derecho adquirido sobre un bien comunal: solo se reconoce el derecho de uso, salvo en aquellos casos en que hay mejoras físicas. En este último caso, el comunero puede heredar a sus descendientes, siempre y cuando sea miembro de la comunidad.

Si bien las comunidades tienen reconocimiento jurídico, también mantienen costumbres ancestrales basadas en su relación con la naturaleza que muchas veces se contradicen con las normas convencionales.

Existen diferencias marcadas en la región andina; el norte es diferente del centro y estos lo son del sur. También hay diferencias entre las comunidades del ande occidental con las del oriente y de los valles interandinos y los de la zona altoandina. Una diferencia marcada se encuentra en el lenguaje: por ejemplo, la lengua quechua difiere de una región a otra. Las comunidades del ande occidental reciben mucha influencia de las grandes ciudades de la costa, de manera que casi ya no se habla el quechua o, en todo caso, se habla entremezclado.

En la organización de la comunidad existen otras instituciones relacionadas de menor jerarquía, como parcialidades, junta de usuarios de riego, comité de ganaderos, club de madres o comité de reforestación.

Un problema latente en las comunidades es la titulación de las tierras comunales, mayormente entrampada por trámites judiciales o administrativos entre comunidades, motivado por el reparto territorial. Ante esta carencia de amparo legal, el territorio en conflicto sufre de presiones como pastoreo o tala, entre otros.

## 5. Género

Según Kómetter (2011):

[...] el alto porcentaje de informalidad en el sector forestal invisibiliza a los actores forestales. Hombres y mujeres no solo están fuera de la ley, sino también de las políticas y propuestas de desarrollo.

Hombres y mujeres participan en las actividades forestales de manera diferenciada por sus roles de género: el vivero es para ellas y el bosque para ellos. Asimismo, ellas asocian al bosque como proveedor de leña, materia prima para artesanías y especies medicinales, y ellos lo ven como proveedor de madera y productos para el mercado.

No existe un real conocimiento del aporte y situación de la mujer en las actividades económico-productivas. La mujer está invisibilizada en su aporte a la reforestación, cuidado del bosque y otras acciones (Liulla 2003).

En la extracción forestal, la participación de la mujer está restringida a las labores de apoyo, como atender los servicios de cocina, principalmente. En los permisos de las comunidades, la participación de la mujer también es mínima, aunque se incrementa en las unidades agropecuarias y en las autorizaciones a razón de dos mujeres por cada tres hombres.

La participación de la mujer no se incrementa significativamente en las actividades de transformación primaria y secundaria, y en promedio solo alcanza el 10%, en toda la actividad.

Según Salas (2011):

[...] los primeros estudios que articularon el enfoque de género con el medio ambiente analizaron la desigualdad de género y la degradación ambiental, y concluyeron que ambas problemáticas están profundamente interrelacionadas y que se impactan mutuamente mediante la organización del control y el uso de los recursos naturales. Ambas tendencias conducen, en su conjunto, a problemas de empobrecimiento, migración, desestructuración de familias y comunidades (Paulson 1998, en Poats *et al.* 2007). Según Paulson, en este enfoque articulado ha habido cambios tanto en la teoría del género (conceptos y métodos convencionales) como en la práctica (profundos cambios en el trabajo con la conservación y el desarrollo).

Los estudios en género y gestión de bosques son menos comunes, pero ha sido muy importante la articulación de ambos enfoques en la práctica de actividades vinculadas con la conservación de los bosques y los recursos forestales.

Estos dos enfoques, tratados de manera articulada, posibilitan la resolución de escenarios más complejos en los que las soluciones involucren, además de resultados más efectivos y sostenibles en actividades de conservación, el mejoramiento equitativo de la calidad de vida de la población (salud, educación, infraestructura, tecnologías que mejoren actividades económicas), ya que en muchos casos esas deficiencias son las causales directas o indirectas de las malas prácticas en los bosques.

Debido a los roles de género, en muchos casos las actividades que ejercen presión sobre los bosques son llevadas a cabo indistintamente por varones o por mujeres. Por lo tanto, la reducción de presiones requiere un análisis desagregado por género para identificar las actividades antrópicas que causan dicha degradación y la manera como estas son practicadas por varones y por mujeres.

Así, cuando se planteen estrategias de reducción de presiones sobre el bosque, es preciso tener en cuenta a las personas a quienes se debe capacitar.

Las mujeres y los varones han generado a lo largo de sus vidas distintos conocimientos ancestrales y técnicos respecto de la biodiversidad del bosque. Dichos saberes locales no podrán conocerse en su totalidad ni utilizarse eficazmente en el manejo y conservación del bosque si se continúa reprimiendo la participación de las mujeres en los espacios públicos.

Los análisis de género generalmente llegan a la conclusión de que existen grupos sociales discriminados de las capacitaciones de los proyectos y programas. Tal es el caso de los grupos de mujeres, quienes son las que diariamente administran los recursos naturales y tienen mayor vínculo con las actividades de conservación del bosque, como la apicultura, la recolección de leña y cocinas mejoradas, etc. Por lo tanto, al mejorar su capacidad técnica, consecuentemente se incrementará la protección de los bosques.

Por lo general, la capacidad técnica local de la mujer rural es menos valorada que la del varón. Igualmente, las mujeres presentan ma-

yores desventajas sociales que impiden que se sigan capacitando y sensibilizando. Por ello, es necesario su empoderamiento y la disminución de su carga laboral, para que continúen contribuyendo en mayor medida a la conservación de los bosques y la administración de los recursos forestales

Los recursos naturales tienen un enorme valor en la vida cotidiana de las mujeres debido a su rol reproductivo y a que son las administradoras del hogar. Ellas entienden la importancia de los recursos forestales para sus familias y, por todo ello, son más perceptivas a la sensibilización y capacitación.

Pero además, tienen un gran potencial en la generación de normas locales vinculadas con los bosques y los recursos forestales, y liderar la resolución de conflictos de intereses locales.

Las mujeres son las principales poseedoras de saberes locales sobre la biodiversidad y el uso de plantas y otros recursos forestales. Pero además de ello, se encargan de transmitir sus conocimientos a los miembros de sus familias, y especialmente a sus hijos. Por lo tanto, la capacitación técnica en materia ambiental que reciban será transmitida también a las niñas y los niños de las comunidades, aportando de esta manera a una educación ambiental sostenible para un mejor manejo y gestión de los bosques.

## 6. Enseñanza forestal en los ecosistemas forestales andinos

### Instituciones que brindan formación y capacitación en temas forestales

Las instituciones que brindan formación y capacitación en temas forestales son las siguientes:

#### ► **Universidades con facultades de Ingeniería o Ciencias Forestales**

- Universidad Nacional del Centro del Perú
- Universidad Nacional de Cajamarca
- Universidad Nacional Agraria de la Selva
- Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco
- Universidad Nacional Agraria-La Molina

### ▸ Instituciones de formación técnica

- Instituto Superior Tecnológico Nor Oriental, Tarapoto
- Instituto Superior Tecnológico Cajamarca, Cajamarca
- Instituto Superior Tecnológico Señor de Pumallucay, Huari (Construcciones artísticas en madera)
- Instituto Superior Tecnológico Chacas, Ancash (Construcciones artísticas en madera)
- Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial - SENATI

### ▸ Áreas forestales utilizadas por centros de enseñanza y de investigación

- Los bosques siempre han sido considerados como parte importante del sector educación, con fines de investigación y enseñanza. Las principales áreas que son utilizadas por las universidades nacionales o centros de investigación son las siguientes:

#### ▸ Centros de enseñanza

- *Universidad Nacional Agraria-La Molina*. A través del Instituto Regional de Desarrollo de Selva - IRD-Selva, apoya los servicios académicos para las facultades y la Escuela de Postgrado, con el fin de ayudar al desarrollo sostenible de las zonas que las acogen. Se ubican en Tarapoto y en Chanchamayo - Satipo, en las regiones de San Martín y Junín, respectivamente. Las áreas que ocupan son:
  - La Génova (Chachamayo) 650 ha
  - Santa Teresa (Satipo) 300 ha
  - Pucayacu (Tarapoto) 120 ha
  - San Isidro (Tarapoto) 80 ha
- *Universidad Nacional Agraria de la Selva - UNAS, Tingo María*. Esta universidad cuenta con el Bosque Reservado de la UNAS - BRUNAS, en una extensión de 283 ha, con fines de investigación y enseñanza.
- *Universidad Nacional del Centro*. Esta universidad cuenta con la Estación Experimental Satipo, cuya extensión es de aproximadamente 400 ha, donde la facultad de Ingeniería Forestal realiza acciones de investigación y enseñanza a estudiantes y profesionales de esta área.
- *Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco - UNSAAC*. Cuenta con un fundo de investigación en la provincia de Tambopata, en una extensión aproximada de 100 ha.

### ► Centros de investigación

- *Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA*. Este instituto cuenta con el anexo Alexander von Humboldt, ubicado en la carretera Federico Basadre, km 86, distrito de Irazola. Tiene una extensión de 158 ha de propiedad del INIA y 1500 ha cedidas en uso del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. Los terrenos están comprendidos en paisajes colinosos, áreas clasificadas como bosques de protección. En estas áreas se investiga sistemas agroforestales, plantaciones forestales, recursos genéticos.



### ► Otras áreas para conservación o investigación adjudicadas a particulares

- *Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica - ACCA*. Apoya la investigación científica a través de sus centros de investigación en Cusco y Madre de Dios. En el Cusco tiene el Centro de Investigación CI-Wayqecha, que opera en el ecosistema de bosques de neblina (bosque montano). En la región Madre de Dios opera el Centro de Investigación y Capacitación Río Los Amigos. El Estado peruano le ha otorgado en concesión esta área para conservación en una superficie total de 145.965,24 ha, ubicada en la cuenca del río Los Amigos, en el departamento de Madre de Dios, provincias de Manu y Tambopata.

## 7. Empleo en los ecosistemas forestales andinos

De acuerdo con Kometter (2011), el número de empleos relacionados con el sector forestal en la sierra se estima en 72.340, pero si se impulsara adecuadamente el desarrollo del sector, podrían llegar a 302.657.

Pavan Sukhdev, en el marco de TEEB/PNUD, señala que, si se adopta una economía verde comprometida con la conservación forestal y la reforestación, los empleos formales del sector forestal se incrementarían al menos en un 20%.

**Cuadro 1. Número de empleos que genera el sector forestal en la sierra del Perú**

Rubro	N.º empleos
Reforestación	6.895
Aprovechamiento de plantaciones	5.450
Manejo, aprovechamiento y transformación de la Tara	43.650
Manejo, aprovechamiento y transformación de productos del Bosque seco en la sierra	4.550
Aprovechamiento de otros productos forestales no maderables - PFMN	6.125
Turismo	4.170
Instituciones del Estado y otros	1.500
<b>TOTAL</b>	<b>72.340</b>

**Cuadro 2. Número de empleos que se podrían generar en la sierra de acuerdo con el potencial de los recursos forestales**

Rubro	N.º de empleos
Reforestación	168.182
Aprovechamiento y transformación de plantaciones	45.455
Aprovechamiento y transformación de PFMN	62.700
Recreación y manejo de fauna	3.720
Turismo	20.600
Instituciones del Estado y otros	2.000
<b>TOTAL</b>	<b>302.657</b>

### Situación del trabajador forestal

Según Kometter (2011), "no existen mecanismos específicos para los trabajadores forestales. Se cuenta con mecanismos para los trabajadores en general".

Las normas de seguridad y salud en el trabajo están dadas para sectores ocupacionales tales como construcción civil, hidrocarburos, electricidad, industrias y otros. No existe nada que se aproxime al sector forestal, excepto el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo, DS 09-2005-TR, aplicable a todos los sectores en general, que establece el sistema de seguridad y salud en el trabajo, el cual define que la seguridad



y salud del trabajador es, en principio, responsabilidad del empleador, pero también establece las obligaciones de los trabajadores.

Se desconoce el grado de aplicación de estos mecanismos en el sector forestal, y las estadísticas de accidentes graves están por elaborarse.

En el Perú, la mayor parte de las empresas del sector forestal se encuentra dentro de las MYPE, que generan la mayor proporción de los puestos de trabajo en este sector, dejando atrás el concepto tradicional de “buscar empleo” por el de “autoempleo”; sin embargo, las condiciones laborales de estas personas no son óptimas.

La oferta de trabajo en las micro y pequeña empresa - MYPE se caracteriza por la “especialización, flexibilidad a los cambios de productos y procesos”, con débil capacidad tecnológica.

Los problemas relacionados con las condiciones laborales en el sector forestal, al analizar los elementos básicos del trabajo decente, son:

- ▀ **Seguridad y salud en el trabajo.** Este tema no es prioritario para la mayoría de las empresas, aunque son conscientes de que realizan trabajos con maquinarias de alto riesgo y que por tanto exponen la vida de los trabajadores al peligro, porque estas máquinas no se renuevan o reparan adecuadamente debido a la falta de equipamiento técnico (motosierras, tractores, grúas, sierras múltiples, taladros, lijadoras y otros). No obstante, cualquier accidente laboral de este tipo podría ser evitado si se toman medidas de previsión durante las actividades del trabajo. “Una buena salud repercute positivamente en la productividad laboral y las remuneraciones. Dedicar menos tiempo del necesario a la salud curativa —y sobre todo preventiva— debido a jornadas excesivas de trabajo podría tener consecuencias desfavorables en la prevalencia real de enfermedades”.
- ▀ **Desarrollo de capacidades.** Se observa una escasa capacitación e información al personal en relación con la adopción de nuevas tecnologías y estrategias de prevención de accidentes laborales, lo que es responsabilidad principal del empleador. Se requiere que los diferentes niveles jerárquicos de trabajadores reciban capacitación en los aspectos tecnológicos y el capital social.

- ▶ **Insuficiente capital de trabajo.** Estimula la informalidad en las empresas, que no tienen cómo financiar los costos de fabricación del trabajo. Esta situación genera retrasos en la entrega de los productos y, por consiguiente, demora en los pagos de los salarios de los trabajadores.
- ▶ **Estabilidad laboral.** En numerosas MYPE del sector forestal, las reglas del juego en términos de políticas laborales no son estables.
- ▶ **Administración y organización.** Las MYPE transformadoras se caracterizan por un bajo nivel de gestión y poca integración industrial entre la producción y los trabajadores con otras MYPE locales u otras empresas forestales.
- ▶ **Nivel de remuneración.** En comparación con otros países, los salarios son bajos con relación al nivel de especialización y riesgo en el trabajo. Los trabajadores se ven obligados a trabajar más horas para cubrir sus necesidades. Aunque de esta manera aumenta la capacidad de gasto de estas familias, esto también significa que el trabajador tiene menos tiempo para el descanso y esparcimiento, y especialmente para dedicarse a la crianza de los hijos. Es sabido que los riesgos y los problemas infantiles y juveniles se originan por la ausencia de los padres, quienes invierten más tiempo en el trabajo que en el hogar. Esta situación afecta por igual a los trabajadores informales o formales, dependientes o independientes, a hombres y mujeres.

Por otro lado, la baja estandarización de los productos de la industria de la madera no permite un mejor aprovechamiento de la materia prima ni obtener mayores ganancias, y por consiguiente no se alcanza la remuneración necesaria para cubrir la canasta básica familiar.

- ▶ **Libre elección del trabajo.** La demanda laboral existente no permite elegir ofertas laborales, por lo tanto se obtiene un salario reducido (baja remuneración por hora de trabajo) y se ingresa a un centro laboral en función de las condiciones que el empleador dispone.

Sobre el trabajo decente condicionado por las horas de trabajo, según las leyes laborales del Perú, durante la semana se debe cumplir con 48 horas de trabajo. Sin embargo, la situación real es que los trabajadores realizan muchas horas más de labores, superando hasta en 25% lo establecido.

Esta es la situación que afecta a la mayoría de trabajadores, y a los del sector MYPE en especial. Más del 60% de los hombres y 36% de las mujeres se ven afectados por esto (Ccaipane 2008).

En la extracción de madera la situación empeora, porque el trabajador se ve obligado a permanecer en campamentos dentro del bosque durante cinco o seis meses sin salir para ver a su familia. Esto se ve agravado por el hecho de que los campamentos no reúnen las condiciones mínimas, para un trabajo decente.

- ▶ **Sobre elementos de seguridad.** En la mayoría de las empresas no se proporcionan elementos de seguridad a los trabajadores, como: botas, vestimenta, cascos, guantes, orejeras, lentes, por lo que los trabajadores están expuestos a cualquier accidente. Por otro lado, en las empresas que los proporcionan, los trabajadores no los usan por falta de capacitación y sensibilización sobre su importancia.
- ▶ **Sobre ambiente laboral.** La mayoría de las empresas de extracción de madera, tiene campamentos sin las condiciones mínimas para un empleo decente. No existe un diseño previo del campamento donde se disponga de zona de cocina, almacén, dormitorios, baños, recreación, entre otros. El campamento se construye de forma espontánea, y muchas veces no existen ni siquiera letrinas. En estos campamentos los trabajadores están hasta cinco meses, sin las mínimas condiciones de salubridad e higiene. Las condiciones laborales constituyen un tema crítico que afecta por igual a los trabajadores de los diferentes sectores de la economía, pero que se encuentra más latente en el sector forestal.

El trabajo decente puede medirse no solo mediante los salarios y las remuneraciones sino también a través de la salud laboral, la protección social (sistema de seguro y pensiones), el desarrollo de capacidades, el clima laboral, el diálogo social y la equidad de género.



## Experiencias en ecosistemas forestales andinos en el Perú

El manejo y conservación de bosques nativos andinos ha recibido asistencia financiera técnica e internacional procedentes del Banco Mundial, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, la Embajada de Bélgica, la Embajada Real de los Países Bajos, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, el Fondo Contravalor Perú-Suiza y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, entre otros. La cooperación ha estado orientada a mejorar el nivel de vida de los pobladores andinos mediante la promoción y ejecución de plantaciones forestales con especies exóticas, nativas y agroforestería.

### 1. Proyecto apoyo al desarrollo forestal comunal (Arbolandino)

El proyecto se desarrolló entre los años 1986 a 1995, con sede en Pomata, provincia de Chuchito, Puno. Su objetivo fue colaborar con la población local en la búsqueda de nuevas vías para conservar la vegetación leñosa y promover la comercialización de los productos forestales. Se desarrolló una data de identificación de especies forestales altoandinos, arbustivos y arbóreos, con más de cuarenta especies identificadas en sus rodales. Se privilegió el trabajo con las familias y directamente con los adultos, así como con instituciones (viveros familiares e institucionales). Se promovió la plantación y el manejo de árboles y arbustos, propias de la zona con la introducción de algunas especies de pinos y eucaliptos, para contribuir al mejoramiento de las condiciones climáticas y proporcionar fuentes de energía y ofrecer madera para múltiples usos. Entre las especies nativas destaca la promoción del *Polylepis*

sp., el colle (*Buddleja coriacea*), y otras especies que son matas o arbustos que también se usan como combustible. Este proyecto fue desarrollado por la Cooperación Técnica del Gobierno Suizo - COTESU.

## 2. Proyecto Forestería en Microcuencas Altoandinas del Perú (FEMAP) / FAO Holanda

El proyecto FEMAP viene a ser la continuación de una larga intervención del MINAG, el Instituto Nacional Forestal - INFOR y el apoyo de la Cooperación Internacional, los que se juntaron finalmente en el PRONAMACHCS en forestación y manejo de plantaciones de árboles de especies nativas y exóticas, con el financiamiento de la FAO y Holanda. La primera fase se inició en 1982 en tres departamentos: Ancash, Junín y Puno, con la participación de 154 comunidades y un presupuesto de US\$ 9'386.752, y concluyó en 1986.

De acuerdo con los registros del PRONAMACHCS, se avanzó en la implementación de 120 viveros y un programa de educación forestal que llegó a 860 escuelas de las comunidades, impartiendo conocimientos a 150.000 niños. Se capacitó a quinientos promotores forestales comunales y se aprobaron 150 planes comunales de forestación. Junto con ellos se capacitó a 6.500 campesinos, se produjeron 2 millones de plantas, se reforestaron 5.000 ha de tierras comunales y se establecieron quince pequeñas industrias forestales. Al final de esta etapa, en 1986, se sistematizó la propuesta forestal y se tenía material de capacitación para extensión participativa, entre ellos afiches, calendarios, rotafolios, manuales, videos y filminas.

La segunda fase fue de 1987 a 1991. La cobertura del proyecto se amplió a siete departamentos más: Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Moquegua y Tacna. El presupuesto asignado a esta etapa llegó a US\$ 12'718.639, de los cuales US\$ 8'083.420 correspondieron a la contrapartida peruana. La cobertura del proyecto en comunidades se amplió a 649.

Según los reportes del PRONAMACHCS, los avances de esta fase comprendieron la instalación de 529 viveros forestales comunales más, 649 comunidades capacitadas, 6'000.000 de plantas, 7.000 hectáreas reforestadas comunalesmente, 78.000 metros de obras de conservación de suelos, 3.230 promotores fores-

tales comunales formados. 24.000 metros lineales de terrazas y producción de libros y artículos, se cuentan entre los resultados más relevantes.

La tercera fase comprende el proyecto FEMAP, que se ejecutó entre 1994 y 1999.

Los reportes del PRONAMACHCS sobre los avances de esta fase dan cuenta de 15.000 hectáreas reforestadas, 1.800 promotores forestales campesinos capacitados, 1.500 planes forestales comunales, 1.200 comités forestales comunales, 803 organizaciones campesinas participantes y 60.000 familias campesinas asentadas en 103 microcuencas altoandinas, entre otros.

El objetivo del proyecto fue el desarrollo de los recursos forestales de las comunidades en zonas deprimidas de la sierra peruana, con el fin de contribuir al incremento del nivel de vida de las familias campesinas, mediante el mejoramiento de sus recursos naturales.

Entre las actividades del proyecto destacan:

- Diagnóstico de los recursos forestales por comunidades y microcuencas, su potencial y las necesidades de la población de las microcuencas y la participación en la elaboración de planes forestales comunales, con apoyo de promotores y los comités forestales.
- Capacitación y asesoramiento a los campesinos en las diferentes etapas de los planes forestales comunales, con el propósito de formar a los promotores locales y garantizar la continuidad del proyecto (extensión participativa).
- Sistema de información computarizada de Comunidades Atendidas - SICCA para fines del seguimiento y la evaluación de las acciones del proyecto y de los planes forestales comunales.



- Producción de especies forestales nativas y establecimiento de rodales asociados con los cultivos agrícolas y pastizales, para la protección, conservación y recuperación de tierras en peligro de erosión.
- Sistematización y difusión de las experiencias del proyecto, mejoramiento de técnicas de propagación de especies nativas, aprovechamiento del árbol en los niveles familiar y comunal, manejo de especies forestales en parcelas agroforestales y sistema de extensión para el desarrollo comunal participativo, entre otras.
- Se desarrollaron capacidades comunales e interinstitucionales en torno al manejo del árbol en el ecosistema andino, lo que incluye suelos, plantaciones, actores como beneficiarios, extensionistas, promotores y municipalidades.
- A continuación se presenta un resumen de algunas publicaciones como resultado del manejo de bosques en la zona andina ejecutado por el proyecto FEMAP/FAO/HOLANDA:

Tipo de publicación	Título
Libros	<i>El árbol y el bosque en la sociedad andina</i> , 1986.
	<i>Agroforestería tradicional en los Andes del Perú</i> , 1987.
	<i>Desarrollo forestal en la región andina del Perú</i> , 1996.
Manuales	<i>Manual de viveros forestales</i> , 1983.
	<i>Proyecto comunal de reforestación</i> , 1985.
	<i>Manual para la capacitación en forestería y género</i> , 1998.
	<i>Manual manejo de plantaciones en la sierra peruana</i> , 1998.
	<i>Manual de aprovechamiento integral del árbol</i> , 1998.
	<i>Manual técnico del SISEFOR</i> , 1998.
Documentos de trabajo	Cartilla de manejo de plantaciones forestales, 1998.
	Cartilla de género para el manejo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos, 1998.
Material visual	Calendarios forestales.
	Rotafolios, historietas, afiches, polos, gorras.
Material audiovisual	Videos, filminas, programas radiales.



### **3. Proyecto alternativas tecnológicas para el uso de tierras y seguridad alimentaria (Altura)**

El proyecto Altura, financiado por CARE-Perú, fue ejecutado durante el periodo 1996-2000 y tuvo como objetivo contribuir a que las familias rurales de la sierra incrementen su capacidad productiva agroforestal para mejorar su seguridad alimentaria y para satisfacer otras necesidades básicas en forma sostenida.

El proyecto promovió acciones de desarrollo forestal, conservación de suelos, apoyo a la producción agraria y comercialización. El trabajo de silvicultura fue una parte complementaria del proyecto.

### **4. Programa de manejo racional de los recursos naturales renovables de las microcuencas**

Este programa está integrado por dos proyectos: Manejo Racional de los Recursos Naturales Renovables de las Microcuencas Angostura-Sauce Chico y San Luis (Piura y Ancash), y Desarrollo Rural Integrado y Aprovechamiento de los Recursos Naturales en la Microcuenca Huancapi (Ayacucho).

Ambos proyectos fueron financiados por el fondo contravalor Perú-Suiza y tuvieron como foco prioritario a la población rural de la sierra y el apoyo de iniciativas de manejo de recursos naturales renovables. Para alcanzar esa prioridad, se combinó la distribución de la población y la perspectiva de género. En este proyecto integral, la forestería fue un componente dentro del paquete a considerar en el enfoque de cuencas.

### **5. Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Sur (MARENASS)**

El proyecto MARENASS se desarrolló durante el periodo 1998-2004. Fue una iniciativa del Ministerio de Agricultura que contó con el financiamiento del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola - FIDA. Fue un proyecto integral de manejo de los recursos naturales en las comunidades andinas, desarrollando estrategias para generar capacidades, para contratar y trabajar con asis-



tencia técnica privada y que, mediante concursos, desarrollaban la competitividad entre ellos en todos los temas y actividades del desarrollo integral en el manejo de los recursos naturales. Han intervenido en actividades y proyectos en temas productivos de agua, suelo, reforestación, ganadería y pastoreo, entre otros. Su orientación motivadora ha sido el fin económico, donde las especies nativas andinas no tienen una participación exclusiva, pero están inmersas como un componente del proyecto.

El ámbito del proyecto abarcó los departamentos de Ayacucho, Apurímac y Cusco. Su presencia en cada sede se dio mediante cuatro Oficinas Centrales Zonales - OCZ: OCZ-Puquio, OCZ-Andahuaylas, OCZ-Abancay y, OCZ-Cuzco.

El proyecto trabajó en las comunidades con el objetivo de ampliar las áreas cultivables e incrementar el valor comercial de los recursos naturales para la producción de los agricultores en estos tres departamentos. Los comuneros participan en concursos luego de recibir asesoría técnica de los promotores comunales. Los docentes participan en talleres de capacitación, para luego participar en los concursos-escuela.

Parte del proyecto fue el Programa de Educación Ambiental Participativo Comunal en comunidades campesinas de los departamentos de Ayacucho, Apurímac y Cusco. Este programa fue implementado por el Instituto de Estudios Ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Perú - IDEA-PUCP.

El propósito que se planteó en este programa fue proporcionar instrumentos y estrategias para la incorporación del tema ambiental como tema transversal en las comunidades mediante la formulación e implementación del Proyecto Escolar Ambiental Comunal - PEAC.

El programa comprendió una etapa presencial (dos talleres de capacitación) y una etapa de seguimiento (dos visitas *in situ*), las cuales permitieron confrontar la teoría y la práctica de la propuesta pedagógica del IDEA-PUCP. Cabe resaltar el trabajo del equipo de los capacitadores, conformado por docentes de carrera e ingenieros, quienes desarrollaron la propuesta en las comunidades.

En el programa 2002, ante la necesidad de una mayor participación de la comunidad, se trabajó en forma conjunta con docentes y comuneros, estos últimos llamados líderes ambientales. Ello permitió un mejor reconocimiento de los problemas ambientales de la comunidad y del PEAC a implementarse en las escuelas, claro está, mediante el trabajo coordinado y esfuerzo mutuo de docente y líder, es decir, del equipo ambiental.

El PEAC permitió que las tareas fuesen realizadas por todos los involucrados en el programa: el equipo ambiental elaboró y desarrolló un plan operativo, el docente elaboró e implementó su programación, el líder acompañó y asesoró al docente, y los alumnos ejecutaron el proyecto.

Según las características geográficas de las comunidades y las edades de los alumnos, mayormente de Educación Primaria —entre otros criterios— se definieron e implementaron PEAC como recuperación de terrazas y siembra de hortalizas, forestación con especies nativas, elaboración de abono orgánico y plaguicidas naturales, entre otros.

Los comuneros, conocedores de toda la estrategia de definición e implementación de un PEAC, son los llamados a dar sostenibilidad a esta propuesta de educación ambiental, que pretende rescatar los saberes de la comunidad y conjugar esfuerzos con la escuela para proporcionar una experiencia integral de educación ambiental, especialmente en la conservación de los recursos naturales.

Es importante mencionar que MARENASS estuvo representada en el programa por sus promotores y coordinadores zonales, quienes agilizaron las convocatorias e incentivaron la participación tanto de docentes como de líderes.

Para el equipo responsable del Área de Capacitación del IDEA-PUCP que desarrolló el programa, este tiene un significado especial. Ha sido una oportunidad en la que se le ha permitido por tres veces consecutivas proponer y recrear una propuesta a la luz de la experiencia, y con el reto de mejorar resultados previos.

## 6. Desarrollo rural de la minera Yanacocha

La minera Yanacocha, ubicada en la zona altoandina del departamento de Cajamarca, cuenta con un programa denominado Forestación en Comunidades. Este programa incluye los siguientes proyectos:

- ▶ Proyecto de plantaciones forestales con comunidades del ámbito de influencia de Yanacocha
- ▶ Proyecto de silvopasturas para el desarrollo de las organizaciones rurales de las microcuencas altoandinas del río Llaucano
- ▶ Proyecto de silvopasturas en comunidades

La comunidad participa con mano de obra y compromete sus tierras hasta el aprovechamiento de los bosques. La producción se destina a la provisión de leña y madera que se emplea para uso doméstico y para comercializar en los mercados locales y regionales.

El ámbito del proyecto incluye a treinta comunidades o caseríos de la zona de influencia minera. En el proyecto participan: Asociación Yanacocha (organización no gubernamental - ONG de la empresa minera Yanacocha), la Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forestal - ADEFOR (ONG cajamarquina integrada por la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad Nacional de Cajamarca y el INRENA del Ministerio de Agricultura), cooperación técnica de Holanda (dependencia de la Embajada de Holanda) y Fondoempleo (institución del Estado que administra el Fondo Nacional de Capacitación y Fomento del Empleo. Contrata profesionales capacitados, experimentados en el Centro de Investigación y Capacitación Forestal - CICAFOR y ADEFOR Cajamarca. De esta manera, recoge principalmente la experiencia y metodología de la plantación de Porcón y la enriquece a través de sus ejecutores.



## 7. Proyecto *Polylepis*

American Bird Conservation - ABC y la Asociación de Ecosistemas Andinos - ECOAN conducen un proyecto para proteger los bosques de *Polylepis* de las vertientes de las montañas de Vilcanota y Vilcabamba, al sur del Perú. Estos bosques constituyen el hábitat de tres especies en vías de extinción: *Anairetes alpinus*, *Lepthastenura xenothorax* y *Cinclodes aricomae*. El proyecto está trabajando con las comunidades en programas de reforestación con especies de *Polylepis*. Para cubrir las demandas de leña que se satisfacían con los bosques de *Polylepis*, se ha donado material de construcción y leña de eucalipto. Estas actividades se concentran en las comunidades de Tastayoc, Yanahuara y Waca Huasi. El proyecto está estableciendo también nuevas plantaciones de eucalipto en terrenos degradados para satisfacer la demanda de combustible. En este proyecto, el *Polylepis* es considerado como la única especie representativa de los bosques nativos andinos.

## 8. Proyecto Queñual

Fue establecido en 1998 como una plataforma conformada por profesionales y estudiantes pertenecientes a instituciones peruanas y extranjeras, involucrado en la investigación, educación, conservación y manejo de los bosques de queñua en el Perú.

El proyecto tiene los siguientes objetivos:

- ▶ Obtener información biológica sobre la flora y fauna que habita los bosques de queñua en los Andes del Perú.
- ▶ Evaluar *in situ* el pasado y presente de la tierra e identificar los diferentes problemas que afectan la integridad de estos bosques y así proponer medidas adecuadas para su conservación y mantenimiento con participación comunitaria.
- ▶ Difundir la información de publicaciones científicas, así como en otros medios de comunicación para promover la educación ambiental sobre este ecosistema en todos los estratos de la población.

## 9. Proyecto de Manejo Sostenible de Suelos y Agua en Laderas (MASAL)

MASAL es un proyecto concertado entre el MINAG y COSUDE, ejecutado por la Fundación Suiza Intercooperation. Se desarrolló en los departamentos de Cusco y Apurímac.

La propuesta de MASAL enfatiza en la valorización sostenible de los recursos naturales en territorios rurales, con énfasis en la gestión integrada de recursos hídricos, articulada al desarrollo local y la adaptación al cambio climático. El enfoque está basado en la concertación y liderazgo de las municipalidades y de organizaciones sociales, promoviendo una movilización local para la innovación tecnológica e institucional.

Como enfoque y principios se tiene:

- ▶ El enfoque de Desarrollo Territorial Rural - DTR, que implica el fortalecimiento de la institucionalidad local como base para la valorización económica sostenible de los recursos naturales.
- ▶ Se promueve la Gestión Integrada de Recursos Hídricos - GIRH como instrumento que contribuye a la gestión sostenible del agua en el contexto de los Andes.
- ▶ Se enfatiza en el empoderamiento de los actores locales, considerando la equidad de género como un aspecto estratégico.

- ▶ El proyecto MASAL actúa como un aliado estratégico que fortalece iniciativas y a actores en territorios interdistritales, dentro del marco de la dinámica de desarrollo regional y local.

Cuenta con socios y aliados nacionales en Cusco y Apurímac, como se muestra a continuación:

▶ **En Apurímac:**

- *Aliados:* el Centro de Estudios de Estado y Sociedad - CEDES, el Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente - IDMA Abancay, el Centro de Servicios Empresariales y de Desarrollo - ADEA Abancay, el Centro de Estudios para la Promoción del Desarrollo Local y Regional - CEPRODER, Intermediate Technology Development Group - ITDG, el Proyecto Pachachaka, INRENA, la Administración Técnica del Distrito de Riego - ATDR, la Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional y la Dirección Regional de Agricultura - DRA Apurímac.
- *Asociaciones municipales:* Corredor Saywite-Choquequirao-Ampay y Valle del Pachachaka.
- Plataforma de Agua Ununchis.

▶ **En Cusco:**

- *Aliados:* Asociación Solaris, Ccaijo, World Vision, Imagen, el Centro de Formación Campesina - CFC, Kausay, Caritas, el Centro Andino de Educación y Promoción - CADEP, ITDG, PRONAMACHCS, Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional, DRA Cusco, Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA.
- *Asociaciones municipales:* Altiva Canas y Hermanos Ayar, Red de Municipalidades Rurales - REMUR, Cusco.
- Plataforma Regional del Agua.

Como principales logros se tiene:

- ▶ 1.700 familias han mejorados sus ingresos, innovando sus sistemas de producción, a través de los concursos campesinos.
- ▶ 330 líderes y lideresas han sido capacitados y actualmente asumen funciones de dirigentes en organizaciones locales.

- ▶ Diez proyectos concertados han sido liderados financiados y hasta en un 30% por municipalidades rurales, para mejorar la gestión de los recursos naturales en zonas de pobreza de Cusco y Apurímac.
- ▶ Cinco mancomunidades (veinticuatro municipalidades) se han conformado para la gestión sostenible de sus recursos naturales.

## 10. Corredor de conservación *Polylepis* en Conchucos (2004-2009)

Proyecto ejecutado por el Instituto de Montaña, con el auspicio de Conservación Internacional, la Compañía Minera Antamina y la Asociación Ancash.

Este proyecto es una iniciativa para la conservación y expansión de los bosques de queñuales. Tiene como meta lograr la protección de este valioso ecosistema andino, sostenido por los compromisos de las poblaciones locales a través de herramientas legales como las áreas de conservación comunal. Busca la generación de nuevas opciones productivas, así como el desarrollo y mejoramiento de los medios de vida tradicional (mejoramiento de pastos y de calidad genética del ganado) mientras en paralelo se construye la visión de que la conservación de estos bosques, además de valores de diversidad y servicios ecosistémicos, trae consigo oportunidades para mejorar la calidad de vida de las poblaciones.

En este proyecto participan aproximadamente 226 familias de las comunidades: Aquia, Huasta, Santa Cruz de Pichiu, Challhuayacu y Taparaco.

Los logros alcanzados hasta la fecha son:

- ▶ 114 hectáreas de superficie reforestada con *Polylepis* en zonas adyacentes a los bosques originales de esta especie, áreas que están protegidas por doce acuerdos de conservación.
- ▶ Se experimentó con una nueva técnica de plantación con queñuales a través de propagación por acodos aéreos con *Polylepis Weberbauerii*. Se propagaron 9.000 acodos aéreos, obteniéndose un 95% de enraizamiento en el árbol sin el uso de hormonas.
- ▶ 117 hectáreas de pastos mejorados.



- ▮ Se identificó la distribución actual y potencial de los bosques de *Polylepis*, así como el efecto de la fragmentación de los bosques, principalmente sobre la avifauna, que servirá para reorientar los patrones de reforestación, así como indicadores de restauración del ecosistema de bosques de *Polylepis*.

## 11. Programa de Bosques Nativos Andinos (PROBONA)

El objetivo del PROBONA fue lograr que un conjunto creciente de actores públicos y privados establecieran dinámicas locales, microrregionales y nacionales para la implementación de acciones estratégicas de conservación y manejo en la reducción de presiones sobre bosques nativos andinos.

Básicamente desarrolló sus acciones en Bolivia y Ecuador. En el caso del Perú, las acciones se vieron limitadas por el problema del terrorismo que afectó el país en la década de 1990. El proyecto se inició en 1993 y fue generado para reforzar el interés de las comunidades locales en conservar sus bosques relictos y capacitarlos en su manejo y el de las áreas circundantes, con el propósito de mejorar y conservar las condiciones de los bosques nativos. Esto podría lograrse a través del incremento en la generación de ingresos a partir de los bienes y servicios que proporcionan. Por otro lado, las opciones de mejoramiento de la producción agrícola alrededor de los bosques relictos podrían disminuir la presión sobre los bosques.



PROBONA comenzó a trabajar facilitando discusiones sobre las necesidades de la gente en quince áreas, seleccionadas inicialmente por la presencia de bosques relictos, el interés de las comunidades y actividades auspiciadas por organizaciones no gubernamentales. Sobre la base de esta idea, veinte ONG participaron en el proyecto, y un grupo de capacitadores, consultores e investigadores asistió en el diseño de los proyectos con el propósito de lograr un desarrollo integrado sostenible.

## 12. Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales (FOSEFOR)

Por lo general, en los programas forestales y agroforestales se otorgaba limitada atención al tema de semillas forestales. No se ponía la atención debida ni la importancia requerida al origen y calidad del material reproductivo para la producción de plántones. En ese contexto, en 1995, COSUDE, conjuntamente con Intercooperation - IC, promovió un proyecto sobre semillas forestales en Cochabamba, Bolivia, cuyo objetivo fue proveerse de semillas forestales de calidad conocida para los programas forestales que apoyaba. Con esa experiencia, decidió impulsar el Programa de la Red Andina de Semillas Forestales - RASEFOR, donde participaron cinco centros semilleros de Colombia (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF), Ecuador (Dirección de Investigación, Capacitación y Extensión del Ministerio del Ambiente - DINICE), Perú (ADEFOR), Bolivia (Centro de Semillas Forestales de Bolivia - BASFOR) y Chile (Corporación Nacional Forestal), iniciativa que concluyó en 1999. Teniendo como referente los logros desarrollados por RASEFOR, COSUDE e IC, impulsaron y ampliaron la visión del programa de semillas forestales. En 2000 propusieron el FOSEFOR, con concentración en Bolivia, Ecuador y Perú.

FOSEFOR fue ejecutado en dos fases, las cuales tuvieron los siguientes propósitos:

- ▮ **Fase I: 2000-2003.** Promover entre instituciones y actores que participan en el mercado de semillas forestales, en los países de concentración, acciones concertadas que favorezcan el uso de material de propagación forestal de calidad y origen conocido.

- ▶ **Fase II: 2004-2005.** Fortalecer acciones concertadas que dinamicen la cadena de producción y comercialización de semillas forestales de calidad en las zonas andinas de Bolivia, Ecuador y Perú y se apoya la aplicación de las normativas que las regula e impulsa.

FOSEFOR reconoció la importancia del sector informal en la recolección, procesamiento y comercialización a través de abastecedores y comercializadores no formales, quienes tienen una importante participación en el mercado de semillas forestales. La cobertura de participantes se amplió y ofreció cofinanciamiento a proyectos que dinamizaran la demanda de las semillas de especies nativas de calidad, promocionó alianzas entre actores del sector formal e informal relacionados con la oferta y la demanda de semillas forestales.

Los proyectos se ejecutaron en los departamentos de Potosí, Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba y La Paz en Bolivia, en los departamentos de Ancash, Cajamarca, Piura y Lima en Perú, y en las provincias de Cañar, Loja, Chimborazo, Pichincha e Imbabura en Ecuador. El eje central fueron las especies nativas andinas. FOSEFOR concluyó sus actividades en la región andina en diciembre de 2005 con importantes logros, como el posicionamiento del tema en los ámbitos nacionales de Bolivia, Ecuador y Perú, reflejado, entre otros elementos en:

- ▶ Elaboración de un marco normativo para la reglamentación del aprovechamiento de semillas forestales.
- ▶ Políticas y ordenanzas locales que incorporan el manejo sostenible y la protección de las fuentes y rodales semilleros de los bosques nativos.
- ▶ Investigación en selección y manejo de fuentes semilleras.
- ▶ Recolección, procesamiento, almacenamiento y articulación oferta y demanda de semillas forestales procedente de especies nativas.
- ▶ Manejo de recursos genéticos con especies promisorias.
- ▶ Capacitación en manejo y fortalecimiento de centros semilleros que responden a las demandas y apuntan al empoderamiento de los actores de la cadena.
- ▶ Sistematización de las experiencias y extracción de lecciones sobre las acciones, incorporando temas transversales de relevancia, con una amplia literatura publicada.

- ▶ Participación del sector privado formal e informal en el proceso.
- ▶ Fortalecimiento de redes de viveristas, intercambio de experiencias, sistematización y publicación de resultados
- ▶ Instrumentación del fondo competitivo que generó apertura a nuevos actores y apoyó importantes iniciativas, fortalecimiento de acciones en marcha y promoción de alianzas.
- ▶ Fortalecimiento de las dinámicas entre actores de la cadena de producción y comercialización, uso de semillas, decidores de políticas locales relacionadas con el sector forestal.

Específicamente en el Perú, el programa se posicionó en los ámbitos de la región andina gracias a las alianzas establecidas entre empresas mineras y bancos de semillas privados y ONG, con los propietarios de bosques y productores de semillas. Al obtener una mayor experiencia semillera desarrollada frente a Ecuador y Bolivia, el Perú reconoció la necesidad de disponer de un Reglamento Nacional de Semillas para impulsar la formalización de la actividad e incrementar la demanda de semillas de calidad. Arborizaciones, empresa comercializadora de semillas que cubre un importante sector de la oferta en la región andina, se abastece de semillas bajo alianza con las Unidades de Recolección de Semillas Forestales (49 socios), unidades de recolección que fueron tecnificadas y capacitadas con dicho propósito. Ambos actores mejoraron las técnicas de producción de semillas y consolidan la producción y comercialización, obteniendo mejores beneficios sociales, económicos y ambientales.



Para la ejecución de las acciones, FOSEFOR constituyó un fondo concursable orientado a financiar iniciativas ligadas con las actividades de fomento a semillas forestales. Los proyectos financiados privilegiaron la participación de varios actores (universidades, sector privado formal e informal, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, comunidades campesinas) en la región andina de los tres países, así como la articulación de los diversos componentes de la cadena productiva relacionada con el tema de semillas forestales desde la procedencia hasta su comercialización.

### **13. Programa Regional de Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos (Ecobona)**

El programa ECOBONA es una continuación del interés que ha mostrado COSUDE a lo largo de treinta años por los temas de conservación y gestión de la biodiversidad. El programa trata en particular de capitalizar las experiencias y los productos de los programas PROBONA y FOSEFOR en los Andes de Bolivia, Ecuador y Perú.

Las estrategias principales de este programa, además de su carácter regional, son la institucionalización de las actividades en actores y gobiernos locales, la concentración en áreas que permitan incrementar el impacto y lograr la replicabilidad en los niveles meso y macro, el desarrollo de capacidades y de la gestión de conocimientos como refuerzo a la institucionalización, las sinergias con múltiples actores tanto nacionales como internacionales y con programas e instancias de cooperación internacional, la inserción en procesos de descentralización y desarrollo local en marcha en los tres países, y la articulación entre actividades y agendas de niveles micro, meso y macro, como fuente importante para la incidencia y el diálogo político.

El objetivo que persigue ECOBONA es lograr que actores de nivel local, nacional y regional andino apliquen políticas, normas e instrumentos de gestión social de los recursos de Ecosistemas Forestales Andinos - EFA en las áreas geográficas priorizadas en cada país. El programa vincula el manejo y conservación de los bosques andinos de las regiones montañosas de Bolivia, Ecuador y Perú, con el desarrollo económico local, el acceso a mercados, la gestión territorial y la incidencia en políticas públicas.

En el Perú, el programa interviene en dos regiones: en la región de Apurímac dentro de la mancomunidad Municipal Saywite-Choquequirao-Ampay, formada por los distritos de Huanipaca, Curuhuasi, Pacobamba, San Pedro de Cachora y Tamburco, y en la región Piura dentro de la provincia de Ayabaca. Las líneas de intervención planteadas para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos - GS-EFA que fueron un acierto y cuya aplicación se recomienda son:

- ▶ **Reducción de presiones a los EFA:** se promueven actividades tendientes al uso de recursos y a la mejora de calidad de vida de la población local.
- ▶ **Planificación física espacial:** se apoya el Sistema Local de Gestión Ambiental y a los gobiernos regionales en el proceso de zonificación ecológica económica.
- ▶ **Restauración ecológica y manejo de bosques:** se formulan y apoyan la implementación de planes de manejo forestal participativo, así como a campañas de reforestación y viveros forestales interinstitucionales.
- ▶ **Fortalecimiento de capacidades locales:** se realizan campañas de sensibilización para el manejo sostenible de los recursos naturales y se fomentan concursos campesinos relacionados con la temática forestal.
- ▶ **Servicios ecosistémicos:** se apoyan investigaciones tendientes a generar información para mecanismos de pago por servicios ambientales.
- ▶ **Acciones comunicacionales de sensibilización:** se apoyan programas locales y regionales de educación ambiental relacionados con la reducción de presiones sobre los bosques nativos andinos.
- ▶ **Política y normatividad:** se promueven normas comunales que regulan el manejo y conservación de los bosques nativos andinos.

Los logros del programa según IC (2010) son:

- ▶ Se ha logrado un alto nivel de incorporación del enfoque GS-EFA en gobiernos locales y mancomunidades, por ejemplo con la adopción de herramientas de gestión ecosistémica y de buenas prácticas. Se han establecido muy buenas relaciones con espacios nacionales y regionales-andinos, lo que muestra un marco muy promisorio para la institucionalización de los conceptos y enfoques promovidos por ECOBONA.

- ▶ Se ha logrado una incidencia muy relevante en los marcos regulatorios a todo nivel y en el Ecuador se ha oficializado la Estrategia Nacional de Ecosistemas Andinos, mientras que en Bolivia y Perú están en proceso de oficialización. Además, se impulsó la aprobación de veintiséis nuevas políticas públicas en los tres países y en diferentes niveles.
- ▶ 27.386 personas (20.492 hombres y 6.894 mujeres) han participado en las actividades impulsadas por el programa.
- ▶ El estudio de percepción sobre el estado de conservación de los bosques ha relevado los avances en GS-EFA alcanzados por el programa. Los actores consideran que la superficie de bosques se mantendrá en una escala de 8 sobre 10 en los próximos años.
- ▶ Se dispone de un portal del programa en línea que permite compartir las experiencias en curso; se han publicado 33 productos comunicacionales.
- ▶ Se ha impulsado seis emprendimientos productivos que involucran a dieciséis empresas asociativas con un total de 1.462 socios (de los cuales 15% son mujeres). En los países se alcanzó un incremento de no menos del 12% del ingreso monetario proveniente de los emprendimientos productivos impulsados.
- ▶ Se han establecido alianzas a escala nacional y local con instituciones públicas y privadas que han permitido levantar US\$ 2.395.674 adicionales para fortalecer las acciones planificadas, lo que significa que por cada dólar que invirtió en ECOBONA las contrapartes invirtieron US\$ 1,60.



- ▶ Se ha generado un sistema de clasificación de los Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro, así como un estudio sobre el estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. Estos insumos, entre otros, serán la base para la construcción del Sistema de Información y Monitoreo de la Biodiversidad de la Comunidad Andina - CAN.
- ▶ Se han desarrollado formas atractivas e innovadoras para sensibilización de la población en GS-EFA (ECOAVENTURA, sendero educativo de bosques andinos en el zoológico de Quito, exhibición fotográfica en Perú, videos de sensibilización en Bolivia). Esto permitió sensibilizar a aproximadamente 500.000 personas.
- ▶ En el nivel regional andino, tres entidades de formación o capacitación han incorporado en su oferta curricular la GS-EFA.





Según Van Dam (2011):

[...] el camino de la Gestión Social de los Ecosistemas Forestales Andinos y la manera de lograr que estos contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población es una tarea compleja. El ECO-BONA ha contribuido en ese camino, tanto en términos conceptuales como en propuestas concretas de acción, pero aún falta mucho por recorrer. Es obvio que las amenazas y las presiones serán cada vez más intensas, de la mano de este desarrollo económico que parece atravesar toda la región andina, desarrollo que no necesariamente parece traducirse en políticas públicas a favor de estos ecosistemas ni en una mayor equidad social.

Si los proyectos siempre tienen recursos escasos y el desafío siempre es gigantesco, entonces no queda otra posibilidad que funcionar como acupunturistas, es decir, centrando nuestras acciones o intervenciones en aquellos lugares (o centros nerviosos) que mayor efecto o impacto pueden causar en términos de nuestros objetivos. Y paralelamente debemos evitar dar “bastonazos de ciego”, es decir, tener una batería de acciones y estrategias, en la esperanza que alguna dé en el blanco.

Una hoja de ruta para quienes arranquen de cero en un proyecto similar de Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos con la finalidad de reducir presiones debe ser la siguiente:

En primer lugar, elegida la zona de trabajo, es imprescindible identificar (en lo posible cuantificar y sobre todo caracterizar) las presiones y sus causas. Ya se sabe que el área no debe ser ni muy pequeña ni muy grande en términos de superficie, y que tampoco debe ser un área donde las presiones sean demasiado fuertes y estructurales.

En ese proceso de identificación y caracterización de las presiones, es necesario hacer un análisis de actores. Los actores deben ser caracterizados en términos de su vínculo con la problemática, su posición frente a la conservación de los EFA, sus intereses y las acciones que desarrollan.

Es importante discernir si estos actores se beneficiarán o se perjudicarán con las políticas, programas y actividades encaminadas a reducir las presiones.

Este análisis de actores entonces arrojará:

- Quiénes son o podrían ser potenciales aliados (o adversarios).
- Cuáles son los procesos en marcha en los cuales podemos insertarnos, cuáles no.
- Cuáles son las relaciones entre los actores en el territorio.



A partir de allí se puede formular una estrategia inicial, que deberá estar armada muy en función de las presiones, al menos sobre aquellas en cuya reducción podemos incidir.

La estrategia será una combinación de una o más acciones de:

- Sensibilización de la población, de las autoridades (y de los partidos políticos, para que incluyan estos temas en sus agendas), a través de programas de comunicación e identificando actividades movilizadoras, de gran repercusión.
- Incentivos económicos o no económicos, en una lógica de canje ecológico, a cambio de una disminución de presiones sobre el bosque, y de conservación, protección de manantes y acciones de forestación.
- Elaboración de normas comunales, que luego son validadas y retomadas a nivel municipal y de gobiernos meso (provinciales, regionales, mancomunidades), con un objetivo claro de incidir en las políticas públicas y las agendas de las organizaciones sociales.
- Alianzas estratégicas con proyectos, programas y ong que trabajan sobre los componentes no arbóreos de los sistemas productivos, y con las organización campesinas/indígenas que representan a la población.
- Inclusión/inserción de propuestas de compensación de servicios ambientales y manejo sustentable de la vegetación en los planes locales de desarrollo, en los presupuestos participativos y en las mesas de concertación.

En una perspectiva de tener un efecto de acupuntura, en la selección de las líneas de acción será especialmente importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- La relación costo-beneficio.
- La efectividad para reducir las presiones sobre los EFA.
- Su contribución a la equidad.
- Su masividad, es decir a cuánta gente afecta, moviliza o involucra.

## 14. Programa Bosques, Árboles y Comunidades Rurales (FTPP-FAO)

Desde sus inicios en el Perú (1994), el FТПP-FAO desarrolló una serie de acciones que estuvieron orientadas al desarrollo, adaptación, capacitación y difusión de métodos y herramientas para un desarrollo forestal comunitario, comprometida en la búsqueda de una efectiva participación de las comunidades locales en el manejo de sus recursos naturales, así como el beneficio económico y social para ellas.

Se planteó facilitar procesos de encuentro y articulación entre los diferentes actores, consolidar capacidades locales de gestión, contribuir con el desarrollo teórico y metodológico y la descentralización de la comunicación para consolidar el manejo participativo de los recursos naturales y los procesos de democratización en la región.

Este programa se tradujo en las siguientes acciones:

- ▶ Realización de eventos de capacitación relacionados con los métodos y enfoques participativos dirigidos a organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, proyectos de desarrollo (particularmente de FAO) y organizaciones de base.
- ▶ La validación y adaptación de instrumentos metodológicos relacionados con la forestería comunitaria.
- ▶ La cooperación para el establecimiento de espacios de formación académica en los temas de interés compartido.
- ▶ La difusión e intercambio de experiencias, metodologías e instrumentos entre las organizaciones involucradas.

## 15. Proyecto de desarrollo de Cajamarca

Este proyecto multisectorial desarrollado durante los años 1970 en la región Cajamarca, con apoyo del gobierno belga, fueron acciones de fortalecimiento de la administración del Estado, educación, infraestructura, producción agropecuaria, comercialización campesina y reforestación con especies de crecimiento rápido (*Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*).

El proyecto llamado Servicio Silvo-Agropecuario, que funciona en el seno de la Universidad Nacional de Cajamarca se encargó de todas las actividades forestales.

Para dinamizar la economía regional, se ideó en colaboración con industriales de la pulpa de papel (Sociedad Paramonga Ltda.), la reforestación de 180.000 ha a realizarse en 18 años, mediante campañas anuales de 10.000 ha.

En 1976 se inició el CICAFOR, que a partir de esta fecha llevó a cabo el proyecto de reforestación.

A partir de los logros alcanzados se decidió establecer un macizo forestal piloto de 6.000 ha (Proyecto Piloto de Forestación), financiado por la Unión Europea. Los trabajos se iniciaron en Granja Porcón en 1982 para terminarse en 1989.

En 1989 se fusionaron CICAFOR y el Proyecto Piloto de Reforestación para crear la Asociación Civil ADEFOR y continuar las actividades de investigación y desarrollo forestal.

Tanto CICAFOR como el Proyecto Piloto de Forestación, y luego ADEFOR, fueron apoyados por el gobierno belga.



## 16. Proyecto Piloto de Reforestación en Porcón (PPF)

Granja Porcón es un predio de 12.881 ha. Pertenece a la Cooperativa Agraria Atahualpa-Jerusalén de trabajadores, creada por la Reforma Agraria (1974), que lo aprovecha desarrollando actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

A partir de los resultados favorables adquiridos por CICAFOR en reforestación en las regiones quechua alta y jalca en Cajamarca, se decidió instalar un macizo forestal piloto de 6.000 ha para probar en tamaño real los problemas planteados por la reforestación con fines industriales. Los socios de la cooperativa Atahualpa-Jerusalén aceptaron que el centro de este macizo —o sea 2.500 ha— sea establecido en su predio, la mayor parte a continuación de la plantación demostrativa, ampliando la red vial ya iniciada.

La Unión Europea, como financista, dispuso que el equivalente a la cuarta parte de la inversión forestal se dedique a la intensificación de las actividades agropecuarias: leche y papas seguían siendo productos de alto valor, muy demandados, mientras bajaba la demanda por la lana de ovino.

Se hacía necesaria la construcción de carreteras troncales en el predio para el aprovechamiento de nuevas áreas de cultivos, y las comunicaciones con las comunidades vecinas donde se iban a expandir las plantaciones forestales (3.500 ha).

Se formalizó un convenio entre el financista y la cooperativa, mediante el cual ambas partes tenían el derecho al 50% de beneficio del bosque. La cooperativa debía dedicarse a la reposición del bosque luego de la tala final la mitad del monto que le corresponde, o sea 25% del beneficio total del bosque establecido.

El plan de trabajo fue establecido por la cooperativa a partir del proyecto establecido por la misión de identificación. Para la ejecución de los trabajos agrícolas, el proyecto puso la dirección técnica y la cooperativa la mano de obra: fue un trabajo compartido.

Con el PPF se logró establecer 3.572 hectáreas de reforestación en seis campañas. Aprovechando de la experiencia acumulada, así como del equipo capacitado y adiestrado obrando en el proyecto, la Sociedad Paramonga Ltda. propuso a la cooperativa continuar las acciones iniciadas por el PPF, entretanto integra-

do a ADEFOR. La cooperativa aceptó, y se celebró un contrato de reforestación que estuvo vigente entre 1989 y 1993. En cuatro campañas, se establecieron 3.611 ha de plantación con *P. patula* y *P. pseudostrobus*, mayormente.

Luego, en el año 1995, la promotora El Brujo S.A. encargó a ADEFOR que instalara otras 335 ha de reforestación con *Pinus*.

## 17. Apoyo a las plantaciones forestales con fines energéticos y para el desarrollo de la sierra peruana (Proyecto FAO-Holanda)

Este proyecto expresa la voluntad de apoyar a la población más pobre de la sierra peruana, que se hizo realidad en 1982, a través de un programa de extensión forestal en las comunidades campesinas de las zonas altoandinas del país. Para este fin, el proyecto eligió el instrumento de la extensión forestal porque considera que el desarrollo en las zonas altas de los Andes depende en gran medida, a mediano y a largo plazo, del recurso forestal.

Desde 1982, los gobiernos del Perú y los Países Bajos unieron esfuerzos y recursos, con la consistencia técnica de la FAO, para capacitar a la población de las comunidades altoandinas en la aplicación de técnicas forestales. La extrema situación de pobreza de estas justificó —y sigue justificando— un apoyo del Estado y de la Cooperación Internacional.



Los objetivos del proyecto se fueron adaptando según la evolución de las ideas sobre el rol del Estado y de la Cooperación Internacional. Pero la principal fuente de cambio, sin duda, fue la realidad socioeconómica campesina y la interpretación que de ella tiene la población.

En cuanto al rol del Estado, al inicio del proyecto predominaba la idea de que este cumplía un papel primordial en la ejecución directa de muchas tareas de desarrollo. Bajo esta orientación, entre 1982 y 1985 el proyecto apoyó la producción de plantas en viveros estatales, a cargo del Centro Forestal y de Fauna - CENFOR. Al incrementarse la confianza en los viveros comunales como centros de producción de plantas y al crecer la conciencia sobre las limitaciones del Estado en esa materia, a partir del año 1986 el proyecto sustituye por completo el apoyo a la producción en viveros estatales, concentrando toda su atención a los viveros comunales.

Evidentemente, la evolución en la concepción del Estado sobre su papel abarca una dimensión mucho más amplia. De ejecutar directo en la década de 1980, en la década siguiente se convirtió en promotor y ente normativo.

La tendencia mundial de reducir el aparato estatal se manifestó con fuerza en el Perú: entre 1990 y 1995, se redujo drásticamente su planilla en aproximadamente 20.000 personas. El proyecto no quedó al margen de este proceso, pero sí logró mantener el equipo de técnicos forestales. Esto fue posible mediante la integración del proyecto en el PRONAMACHCS, ampliando la escala de trabajo y las tareas por cumplir por el personal.

Esta integración, que se inició en la segunda mitad de 1993, no solo corresponde a la visión del gobierno neerlandés. Después de doce años de relativa independencia frente al Estado, y antes del retiro total de la cooperación neerlandesa prevista para 1998, la integración corresponde a la fase final del ciclo de proyectos, en la cual se delega la responsabilidad ejecutiva al MINAG.

En el transcurso del tiempo se han variado las tendencias en la Cooperación de Desarrollo. Al inicio del proyecto predominaba la preocupación por la energía. La forestación era un medio importante para crearla y el árbol era visto como generador de leña para ser utilizada principalmente por las mujeres, quienes son las encargadas de abastecer a las familias de combustible

para la cocina y responsables de preparar los alimentos. Durante varios años se ha trabajado en el mejoramiento de las cocinas, optimizando el uso de energía. También se despliegan esfuerzos para aprovechar no solo la madera sino productos no maderables del árbol, como frutas y tintes. En más de cuarenta comunidades el proyecto apoyó la creación de pequeñas industrias forestales para hacer postes, carpintería o mermelada. Sin embargo, la evaluación de los resultados indicó que era más eficiente concentrarse en los aspectos primarios de la forestación, es decir, en la producción de plantas, plantación y manejo forestal, dejando la capacitación en gestión empresarial a otras instituciones con más experiencia en esos temas.

Durante la vida de FEMAP (última intervención de FAO/Holanda) ha trabajado en once departamentos del Perú (Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Cajamarca, Huancavelica, Junín, Moquegua, Puno y Tacna) beneficiando a 100.000 familias de zonas altoandinas deprimidas. Treinta mil de ellas fueron atendidas directamente y en forma permanente con el sistema de graduación a los dos años o más después de la evaluación anual. Así, llegaron a capacitar en forestería a 1.800 organizaciones campesinas, a un promedio de cuatrocientas por año. Tuvieron presencia en 103 microcuencas altoandinas y en 46 agencias del PRONAMACHCS.

Como principales resultados del proyecto se puede mencionar que los campesinos han producido en 765 viveros comunales más de 14 millones de plantas. Mientras que durante los primeros años el porcentaje de especies nativas oscilaba entre el 10% y el 15% del total de plantas, en 1994 este





porcentaje se haBÍA incrementado al 40%, aumentando el total de plantas nativas producidas hasta un millón y medio en el mismo año. Es remarcable la producción total de 626.692 plantas de Colle (Buddleja coriacea), 176.321 de Queñua (*Polylepis* sp.) y 463.960 de capulí (*Prunus serotina*).

Con la construcción de 520.304 metros de obras de conservación de suelos, se ha combatido exitosamente la erosión y se ha ampliado la frontera agrícola. Los 635 comités forestales organizados y capacitados y los 1.914 campesinos capacitados como promotores —de los cuales 18% son mujeres— forman el capital humano que en el futuro podrán reproducir y ampliar estos resultados sin la asistencia del proyecto o del Estado.

A finales de 1997, el proyecto FEMAP promovía avanzadas innovaciones tecnológicas en el manejo de los recursos naturales y la mitigación de los efectos de los fenómenos naturales, así como por la intervención del hombre. En el siguiente cuadro podemos ver el énfasis que aplicaban en las capacitaciones:

ATENCIÓN DE FEMAP EN LA CAPACITACIÓN	
Mayor énfasis	Menor énfasis
1. Control del efecto de las precipitaciones	1. Detenimiento de la escorrentía
2. Manejo y conservación del agua	2. Manejo y conservación del suelo
3. Ventajas de la porosidad del suelo	3. Caracterización de partículas sólidas del suelo
4. Inducción de infiltración	4. Control de la escorrentía
5. Control de la erosión por las consecuencias	5. Estudio de las causas de la erosión
6. Manejo adecuado del suelo y tierra del campesino	6. Erosión de suelo y tierra
7. Prevención de la erosión	7. Erosión como un cáncer
8. Suelo como un cuerpo vivo	8. Suelo como un cuerpo inerte inorgánico
9. Más rendimiento conservando	9. Conservación para más rendimiento
10. Mejora de la productividad	10. Mejora de la producción

Fuente: Revista AGRONOTICIAS, 1997.

Otro cuadro que resume el enfoque de la extensión rural, según la experiencia de FEMAP en comparación al pasado, antes y durante el proyecto, se muestra a continuación:

ENFOQUE DE LA EXTENSIÓN RURAL SEGÚN FEMAP	
Antes de FEMAP	Con el proyecto
1. Paternalista (Estado ejecutor)	1. Liberal (Estado solo promotor, facilitador e introductor, no ejecutor)
2. Falla de percepción de cambios y capacidad de ajuste	2. Elasticidad para la adaptación
3. Enfoque solo ecológico y social	3. Enfoque ecológico, social y productivo (autoformación y rentabilidad)
4. Modelos foráneos	4. Modelos propios
5. Asistencia indiscriminada y difusa	5. Asistencia autogestionada y rentabilidad
6. Ausencia de metas (costo-beneficio)	6. Metas definidas con recursos y tiempos limitados
7. Ofrecimiento de garantías permanente	7. Resultados según eficiencia
8. Servicios inadecuados al productor y su familia	8. Servicios acordes con necesidades concretas
9. No asunción de riesgos y falta de compromisos para lograr resultados concretos	9. Asunción de riesgos y compromiso pleno para obtener resultados cuantificables
10. Agricultor es beneficiario (pasivo-receptor)	10. Agricultor es cliente o usuario (activo-gestor)
11. Defensa de mercados cautivos	11. Competencia en el mercado libre
12. Asistencia técnica gratuita	12. Asistencia técnica cuantificada

Fuente: Revista AGRONOTICIAS, 1997.

Bajo estos conceptos innovadores, el proyecto ha generado profesionales de alto nivel técnico en el manejo de plantaciones y de los recursos andinos; han liderado proyectos en el Perú, Ecuador, Bolivia, Argentina, entre otros, más de seis asesores técnicos principales, quince coordinadores regionales, ahora en diferentes proyectos y ONG, veinticinco expertos asociados distribuidos en di-

ferentes partes del mundo, al menos doscientos profesionales forestales capacitados, seiscientos técnicos extensionistas, 3.000 promotores forestales campesinos, 1.300 comités forestales comunales organizados, 1.500 planos forestales, 37 millones de plántones producidos y ocho réplicas del proyecto en Ecuador, Bolivia, Argentina, Chile, Nicaragua, Honduras, Costa Rica y Guatemala.





## Otras experiencias de manejo forestal en la región andina

### 1. Reforestación con especies nativas

La tara (*Caesalpinea spinosa*, *Caesalpinea tinctoria*) es una planta originaria del Perú utilizada desde la época prehispánica en la medicina folclórica o popular, y en los años recientes, como materia prima en el mercado mundial de hidrocoloides alimenticios. Es una planta producida en varias zonas del país, que se cultiva en terrenos situados entre los 800 y 3.000 msnm. Sus principales productores son los departamentos de Cajamarca, La Libertad, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Ancash y Huánuco.

El árbol de la tara es aprovechado en su integridad:

- ▶ Como árbol sirve para evitar la erosión de las tierras agrícolas (sus raíces son profundas), como cercos de las parcelas y generador de nutrientes.
- ▶ La cáscara del fruto se usa como medicina tradicional (amigdalitis, cicatriza heridas, contra la fiebre, evita la caída del cabello y combate los hongos de los pies). En la agricultura, combate a los piojos e insectos de los sembríos; en el curtido de pieles y lavado de vísceras, se usa como materia prima industrial (tanino materia prima para la obtención del ácido gálico); en la industria química y de curtientes, se emplea en tintes, farmacéutica, cerveza, vino, textil, papel y otros.
- ▶ La semilla comprende cáscara, endospermo (goma) y germen. La cáscara se utiliza en el forraje del ganado. Del endospermo se obtiene una goma o galactomanano (hidrocoloide) de uso alimenticio, utilizada en la industria

alimentaria, farmacéutica, conservas y embutidos, lácteos, helados y gelatina, papel, minería, tabaco, textil, explosivos, cosmetología y productos de tocador, tratamiento del agua y otros. El germen, que contiene alto contenido proteico, se usa en la industria de alimento balanceado para el engorde de ganado vacuno y otros.

- ▀ Los campesinos usan el tronco o tallo para vigas y horcones en la construcción de casas, mangos de sus herramientas, cercos, combustible o leña para cocinar los alimentos.
- ▀ Las hojas y el fruto sirven como forraje de los animales domésticos rumiantes.

#### Según Mancero (2009)

[...] la tara tiene características de producto forestal no maderable originario de los Andes que favorece la explotación sostenible de tanino vegetal, goma y otros productos. Es una especie plástica que se adapta a una variedad de climas y suelos; es rústica, pues se desarrolla en suelos de baja fertilidad natural y por el momento no presenta mayores problemas de plagas ni enfermedades; es de uso múltiple, pues se aprovecha todo el fruto (vaina y semilla) y sus productos no son perecibles, es fijadora de nitrógeno y buena productora de polen y néctar; tiene un potencial de producción en diferentes sistemas (bosques manejados, agroforestería y plantación intensiva) por ser una especie nativa; el periodo de producción es corto, ya que se inicia al segundo año y se vuelve rentable a partir del cuarto año; es una especie longeva, estimándose una capacidad productiva mayor a los 35 años (Barriga 2008).

Se realizó un análisis por eslabón de la cadena con la intencionalidad de reconocer los factores de la cadena que afectan positiva o negativamente al ambiente.

En lo positivo se identifican las ventajas de la especie para reforestar zonas áridas y semiáridas y para generar una alternativa económica de mediano plazo. Además, es un arbusto leguminoso que permite fijar el nitrógeno y que se asocia muy bien en sistemas agroforestales, en particular en forma de cerca viva o en terrazas de formación lenta. Adicionalmente es una especie melífera y forrajera de mucho interés para la familia campesina que, por lo general en los Andes, apuesta a la diversificación de sus sistemas de producción. Permite

la posibilidad de explotar el tanino a través de sus frutos sin generar daño al árbol a diferencia de la extracción del tanino a través de la corteza como sucede con otras especies forestales. Finalmente, es una planta rústica poco exigente en suelo y agua, sin embargo se debe aclarar que para lograr productividad requiere de abono, riego, poda de formación y un mantenimiento que implica una inversión económica como cualquier árbol frutícola.

En lo negativo se identifica el riesgo de que en la propagación de la semilla por método clonal se generen plantaciones con menor resistencia a plagas y enfermedades. En la selección de tierras para plantación hay un riesgo de sustitución de zonas con especies nativas para plantación extensiva de tara en forma de monocultivo. En el procesamiento del polvo hay un riesgo industrial que requiere protección respiratoria.

En lo productivo, Perú tiene experiencia en asistencia técnica tanto para manejo de bosques como cultivos, control de plagas y técnicas de propagación. Esto puede ser aprovechado por Bolivia y Ecuador, que no registran historial de manejo silvicultural de la especie. Se plantea como una necesidad regional el desarrollo de la norma técnica de los productos y subproductos de la cadena de la tara, proceso que debe ser llevado en todos los países en coordinación con los Institutos nacionales de normalización.

Si bien se observan investigaciones en cada país a través del uso de herramientas biotecnológicas para identificación de variedades y propagación de plántulas, sigue pendiente la generación de conclusiones generalizables ante la falta de homogenización de las metodologías de investigación para establecer la existencia de variedades o ecotipos de tara.

A escala internacional, existe un incremento de la demanda de subproductos de la tara; sin embargo, al ser ingredientes o insumos para diferentes industrias existen otros productos sustitutos. Se debe trabajar en reconocer y promocionar las ventajas de estos subproductos frente a sus competidores, a más de avanzar en la búsqueda de tecnologías alternativas de bajo costo para la generación de valor agregado y diversificación de la oferta regional.

El mercado internacional de la tara está en crecimiento; sin embargo, se menciona especialmente en Perú que China podría ser un competidor fuerte debido al incremento de zonas con plantaciones

de tara y al desarrollo de tecnologías para el procesamiento, especialmente en ácido gálico.

Se pueden hacer esfuerzos para desarrollar el mercado interno y externo, especialmente a nivel de curtiembres por la oportunidad de reemplazar el uso de químicos. Para ello será necesario dar un servicio posventa, es decir, enseñar parámetros técnicos para aplicación y uso del producto en los procesos de curtido de cueros.

En los mercados actuales se identifican nichos que revelan el interés del comprador en usar productos más ecológicos, tanto para curtiembre como en la industria de alimentos; la tara ofrece muchas ventajas en este sentido.



Hay avances en la generación de espacios de coordinación interinstitucional, especialmente en Perú, en la zona de Ayacucho con la Gitara, que es una iniciativa que reúne a actores públicos, privados, directos e indirectos para fortalecer la competitividad de la cadena de la tara en Ayacucho de manera participativa y concertada. Este espacio se ha formalizado a partir del 2006.

A nivel de articulación entre los eslabones de la cadena, en Perú se han establecido diferentes mecanismos para abastecimiento y provisión a empresas:

- Uno de los mecanismos más tradicionales es que las empresas han creado su red de proveeduría a través de intermediarios, incluso proveyendo capital de operación y asumiendo costos de transporte para asegurar la materia prima.
- Más recientemente y menos común, se han establecido mecanismos que reducen la intermediación e incentivan la asociación entre los productores.



## 2. Sistemas agroforestales

Ciertamente, en muchas situaciones los bosques son una parte integral de sistemas más amplios de manejo de los recursos (por ejemplo, en sistemas agroforestales o agrosilvopastoriles). En estos sistemas, el uso y manejo de árboles, cultivos o ganado, se combinan en todas las técnicas de manejo de la tierra que se aplican.

La agroforestería no se limita a la siembra de cultivos en bosques o en su uso silvopastoril: esta cubre un espectro mucho más amplio de sistemas para desarrollar y manejar los recursos naturales. En estos sistemas, los árboles, así como los de arbustos, contribuyen a mejorar las condiciones ecológicas y socioeconómicas de un área. Los bosques de huertos, en hileras, arboledas, bosquecillos, y los bosques fluviales, son buenos ejemplos de tales contextos.

Así como la forestería comunitaria y el manejo multifuncional de los bosques, la agroforestería es una vieja práctica. Ha sido científicamente investigada durante los últimos veinte años, ya que tiene un potencial muy atractivo para el desarrollo. Es un sistema de producción capaz de adaptarse a la presión demográfica, así como a la creciente presión sobre tierras cultivables, haciendo posible para los agricultores evitar utilizar la quema de pastos para áreas nuevas. Además, al combinar cultivos, ganado y árboles conduce a una producción mayor y más diversificada, por lo tanto, ofrece una seguridad alimentaria adicional.

Esto es particularmente útil para la agricultura de subsistencia. Por último, las prácticas agroforestales utilizan los recursos naturales de manera más cuidadosa y están mejor adaptadas para alcanzar las metas del desarrollo sostenible.

Aunque tiene muchas ventajas, la agroforestería no es un remedio universal en la lucha contra la presión demográfica, la pobreza mundial y la degradación de los recursos. El hecho de que los sistemas agroforestales sean muy específicos para un lugar particular hace difícil la elaboración de un modelo adaptado a todas las situaciones. **En cuanto a las técnicas del uso de la tierra, existe muy poca información sobre los aspectos institucionales, administrativos y socioeconómicos que constituyen el marco dentro del cual los sistemas de producción agroforestales están inmersos.** La distinción entre agricultura y forestería —que es el resultado de leyes establecidas hace mucho tiempo— es uno de los mayores

obstáculos para los proyectos de agroforestería. La agricultura y la forestería se consideran formas que compiten por el uso de la tierra, y las unidades administrativas que tienen que ver con ellas son antagonistas. Actualmente, los mejores resultados se consiguen cuando la agroforestería es aplicada en fincas individuales. Una implementación concreta también se ve violentada por problemas relacionados con la distribución desigual de las tierras, la desorganización de la distribución de los productos y de las redes de comercialización, la falta de infraestructura rural y los problemas de desarrollo de mayor envergadura de nivel nacional. A escala local, un serio problema es la dificultad de hacer que los agricultores acepten una nueva forma de producción que no necesariamente corresponde con sus valores culturales, sociales y económicos.

La agroforestería en la zona andina es una respuesta combinada de cultivos agrícolas y forestales a la erosión de los suelos y a la pérdida de su potencial productivo, a la helada que bajará a través de la pendiente desde las alturas, al daño de los animales en los cultivos agrícolas, a la indefinición de los linderos entre los propietarios y a la destrucción de cultivos y ecosistemas andinos. A continuación se hace un resumen de la experiencia agroforestal en la granja Porcón.

### 3. Sistemas agroforestales en la granja Porcón

Los agricultores de la granja Porcón contaban con una zonificación que realizaban los agricultores que ya conocían la dinámica de la helada y una de las formas para evitar sus efectos sobre los cultivos, situando las parcelas agrícolas sobre terrenos con pendiente moderada y los pastos cultivados en las zonas bajas y planas, donde las heladas se presentan con mayor intensidad.

El sistema agroforestal consistió en cuatro grandes elementos que se interrelacionan:

- ▶ Los setos vivos de queñoal, componente forestal
- ▶ Los cultivos y pastos en las bandas, componente agrícola
- ▶ El suelo, componente edáfico

*Polylepis racemosa* es una especie nativa relativamente abundante en la zona y presenta un desarrollo vigoroso en el sistema, mucho mejor que en los lugares



marginales en los que actualmente se ubica de forma natural. Los queñoales, por estar plantados sobre camellones, tienen buena aireación y drenaje.

Luego de diez años de instalado el sistema agroforestal con terrazas de formación lenta, se ha evaluado un factor de “corrección de la pendiente” de aproximadamente un 10%. Los muros en contorno también tienen efectos en la temperatura, disminuyendo el rango de separación entre las mínimas y máximas diarias; esto tiene influencia directa en la humedad.

La poda de *Polylepis racemosa* produce anualmente entre 3.000 y 4.000 kg de leña seca por kilómetro lineal, cantidad suficiente para abastecer a una familia de siete miembros durante un año. Una de las desventajas que señalan los campesinos es que los setos sirven para albergar diversos tipos de aves (entre las que se encuentran las perdices), que se alimentan de los granos de los cereales cultivados, tubérculos y otros cultivos, disminuyendo la producción.

## 4. Chacra agrosilvopastoril en andenes

A 8 km de Combapata, a 3.545 metros de altitud, en la provincia de Canchas, departamento del Cusco, Perú, se localiza la comunidad de Chiara; allí, don Bonifacio Achahuanco Tayro, maneja su chacra de 4 hectáreas. El clima se caracteriza por tener temperaturas de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  en promedio), con una precipitación de 750 mm en el periodo de lluvias (noviembre a marzo). Tiene alrededor de 90 días de heladas entre mayo y agosto, en los que es notoria la presencia de vientos que soplan del noreste.

En la finca se cultivan árboles, arbustos y plantas herbáceas, y se cría ganado. El perímetro de la chacra, el de las parcelas y el talud de los andenes (indistintamente en la base inferior y superior de las pircas) está ocupado por aliso (*Alnus jorullensis*), capulí (*Prunus serotina*) y sauco (*Sambucus peruviana*), intercalados con retama (*Spartium junceum*) y chachacomos (*Escallonia pendula*). Unos son árboles de primera rotación y otros son rebrotes, característica que permite construir una cortina cortavientos. En subparcelas se cultiva en rotación papa, maíz, habas, ocas, quinua, olluco, hortalizas (zanahorias, ajo, cebollas, repollo, etc.) y plantas medicinales. Las parcelas de pastos nativos asociados con cultivos son temporales, porque luego de unos años pasan a ser de uso agrícola. Los animales, ovejas y vacunos pastan en el día, porque en la noche duermen en los corrales. La parte ganadera se completa con cuyes, y también se crían abejas. Los frutales ocupan espacios diferentes, a veces están dentro de las parcelas en prácticas agrofrutícolas, o intercalados con los árboles forestales.

Por efecto de la arboleda, el microclima al interior de la parcela es más húmedo y abrigado que en otras fincas y no se ve afectado por las heladas fuertes. La propiedad se maneja como en el pasado, construyendo terrazas semejantes a los andenes incaicos. Desde hace veinte años, los árboles fueron plantados uno a uno y poco a poco se construyeron los andenes.

El manejo que se realiza tiene por objetivo obtener diversos productos agrícolas y frutales, criar ganado, obtener madera para diferentes usos —así como frutos para la agroindustria y miel— y conservar el ambiente. El ecosistema se encuentra en constante transformación: hay rotación de cultivo en las parce-

las y entre las parcelas, cambio de variedades y de animales, en la estructura de los árboles, modificación en el sistema de riego en función del cultivo e incorporación de nuevos andenes, nuevas tecnologías en el proceso, etc.

## 5. Agroforestería con tara (*Caesalpinea spinosa*)

A 2.600 metros de altitud, enclavado en la cordillera occidental del norte del Perú, encontramos el caserío de Pueblo Nuevo, en la provincia de San Pablo, en Cajamarca, Perú. Es un lugar acogedor, con un clima templado cálido y una temperatura máxima de 22 °C, aunque el promedio es de 15 °C. A pesar de que llueve alrededor de 700 mm al año, el lugar es seco: la lluvia se presenta de enero a marzo, el resto del tiempo se caracteriza por días soleados, sin nubes, y por noches muy claras, con heladas poco frecuentes (unos diez días al año). Los vientos soplan con fuerza durante los meses secos, que coinciden con la cosecha de cereales trigo y cebada.

Los campesinos utilizan la piedra —los suelos tienen una pedregosidad alta— para construir pircas en el perímetro de sus chacras, que sirven a la vez de linderos y de protección contra la erosión cuando están contra la pendiente. Asociadas con estas pircas se encuentran las taras (*Caesalpinea spinosa*), chirimoyas (*Annona cherimolia*) y mote mote (*Miconia andina*).

El señor Néstor Correa practica la agrosilvicultura en una parcela de 0,8 hectáreas, la décima parte de su propiedad; la otra parte está dedicada a caña de azúcar, maíz, y a la práctica descrita. En toda la superficie de la parcela, y a distanciamiento variable, crecen árboles de taras de edades desconocidas: algunos tendrán cien años o más. Debajo de los árboles se cultiva al secano arvejas (*Pisum sativa*). Luego de la cosecha, para aprovechar los tallos del cultivo y pastos, ingresan las cabras y las ovejas. La copa medianamente compacta del árbol permite que haya luz y buen desarrollo del cultivo y ofrece la posibilidad de mantener verde el pasto. Además, los animales disfrutan de sombra debajo de las taras. Las hojas de estos árboles se mezclan con el suelo en el momento de la preparación del terreno, incrementando la fertilidad. Cada planta en promedio aporta 2,5 kg de hojas secas al año, las que se descomponen rápidamente mejorando las características físicas y químicas del suelo.



Respecto del manejo, los dos componentes principales —tara y arvejas— se interrelacionan, por tanto el manejo no es separado el uno del otro. Durante la cosecha de la arveja, entre mayo y junio, se aprovecha para practicar la poda de ramas secas de la tara, obteniendo leña y materia prima para hacer mangos de herramientas. También se realizan labores de limpieza en las ramas de los árboles, porque crecen líquenes y achupallas (*Tillandsia sp.*). Todos los años se siembra arveja; sin embargo, previendo algunos años secos, se deja la parcela en barbecho tres o cuatro años. El rastrojo de la cosecha y el pasto que ha crecido es consumido en treinta días por cuatro animales (cabras, ovejas y vacunos) al sogueo.

## 6. Agroforestería con penca (*Fourcroya andina*)

A 150 km de la ciudad de Chiclayo, pasando por Chongoyape, se llega a Santa Cruz, en la región nororiental del Marañón. A 8 km del este de esta ciudad se encuentran Maraipampa, Mitopampa y Saucepampa, a unos 3 km el uno del otro, donde las parcelas de cultivos están bordeadas por cercas de penca blanca (*Fourcroya andina*). El campesino conoce y maneja adecuadamente

esta especie; se diría que son especialistas en pencas y artesanos de la cabuya. El clima tiene un clima templado, con temperaturas promedio de 16 °C; con un periodo de días calurosos, vientos fuertes y noches frías, entre junio y agosto. La precipitación anual es de 500 mm, distribuida entre diciembre y abril.

La penca blanca también es llamada en el lugar como maguey o cabuya, y es una planta con hojas simples y alargadas, con espina terminal y laterales ligeramente curvadas. Es nativa y ha sido domesticada. Se encuentra en todas las parcelas como cercos vivos y linderos en líneas en contra de la pendiente, protegiendo acequias o canales de riego, o en el borde las carreteras y caminos. En los muros contra la pendiente, el suelo se acumula en la base de la planta; además, crece bastante yerba bajo su sombra. Solo se pudo observar la asociación con *Baccharis sp.*, no así con otros arbustos, pues es una especie exigente en luz.

Respecto del manejo, los bulbillos del maguey caen a la chacra y allí crecen por regeneración natural, lo que origina manchones de plantones. De ahí, cuando han alcanzado unos 30 cm, se plantan en los cercos. Después de tres o cuatro años de plantada, sus hojas inferiores cambian de color: se muestran algo amarillentas y brillosas, índice de madurez fisiológica, y entonces se puede cosechar y extraer la fibra, mientras se espera durante un año a las que vayan madurando después. El número de cosechas es variable: pueden ser dos como cinco. El nacimiento del maguey indica que se debe hacer la cosecha final. Después de la cosecha final, el maguey, las hojas secas y el raquis o eje central se usan como leña.

## 7. Agroforestería con pacto (*Casia hoockeriana*)

Las tierras de la comunidad de Huanca y la cooperativa de Huaylara están ubicadas entre los 3.600 y 3.850 m de altitud, a 15 km de Tarma. El clima es templado-frío, con temperatura promedio de unos 10 °C, la máxima y mínima promedio de 16 °C y 10 °C, respectivamente. La precipitación anual varía entre los 500 y 700 mm. La topografía presenta fuertes pendientes, pero los suelos cultivados no se encuentran muy erosionados debido, sin duda, a la asociación con el pacto (*Cassia spp.*).

Las 35 familias de la comunidad de Huancal tienen tierras de propiedad individual con extensiones diferentes, en un área de manejo agroforestal de 50 hectáreas. Todas las familias se dedican a la agricultura. Las laderas están dominadas por pacto, aunque se nota también la presencia de yanajara y chilca, y en las partes húmedas algunos *Polylepis* s.p.

El pacto o saligua (*Casia hoockeriana*) es un arbusto de la familia *Caesalpiniaceae*, de hojas compuestas, flores amarillas y frutos en legumbres. En Huancal y Huaylara, al parecer es su hábitat natural. Las matas rebrotan con suma facilidad, lo que permite incorporar buena cantidad de materia orgánica al suelo. La madera se usa como leña o como *chacllas* para los techos. Con un manejo de tallar modificado (semejante al de *quisuar* en Tarma) se obtienen rebrotes con madera para hacer mangos de herramientas y confeccionar cestas.

Todas las parcelas están asociadas con pacto. Si las parcelas se encuentran en cultivo, las chacras están bordeadas por muros vivos de *Cassia* spp.; si están en descanso, tienen toda la superficie cubierta con pactes. Es obvio que en los bordes están mejor desarrollados y en el resto están tiernos y en proceso de implantación. Por la cantidad de rebrotes existentes, los muros vivos que se forman en los bordes de las parcelas imprimen al área un aspecto semejante a un tablero geométrico; los setos funcionan como barreras cortavientos y la función como lindero es inherente al sistema, porque el muro vivo separa las propiedades. En las parcelas se cultiva al secano: papa, olluco, cebada, arveja. Solo una pequeña extensión tiene riego; el pasto y rastrojos de cosechas son consumidos por ganado lanar. El ganado no consume pacto.

Respecto del manejo, los campesinos asocian los arbustos y los cultivos en forma simultánea en el caso de muros vivos, y de modo secuencial con los pactes que dejan crecer dentro de la parte cultivable. Los dos se interrelacionan con los cultivos en el tiempo y en el espacio. Todos los comuneros cultivan durante cuatro años las parcelas, que unidas, forman una superficie grande (solo habrá pacto en los bordes de las parcelas); luego, estas quedan en descanso o barbecho durante los próximos cuatro años, periodo en el cual se deja crecer la regeneración natural de pacto en estas áreas y se las dedica al pastoreo, pasando a cultivar en la otra extensión (de exposición diferente) y que se mantuvo en barbecho durante los cuatro años anteriores.



## 8. Cortinas rompevientos contra heladas con colle (*Buddleja coriacea*)

Esta es una experiencia realizada a orillas del lago Titicaca, a 4.000 m de altitud. La temperatura en la zona fluctúa entre  $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas más altas ocurren entre octubre y noviembre. La humedad relativa es baja: 53% en promedio; la estación lluviosa va claramente entre diciembre y marzo, y la sequía entre abril y octubre.

El campesino altoandino hace frente a las inclemencias del frío. Construye pircas, murallas que sirven de lindero y protección de las chacras, de los corrales y de las viviendas. La pircas, además, sirven de barrera mecánica contra los vientos, y el calor que almacenan las piedras es irradiado, lo que disminuye el efecto de los descensos de temperatura. El poblador del altiplano no concibe el cultivo productivo de la tierra sin la presencia de *Buddleja coriacea*. El colle (en el Perú) o quisuara (en Bolivia) crece como árbol robusto de hasta 8 m de altura. Su alta capacidad de rebrote permite utilizarlo asociado en las parcelas agrícolas, pastoriles o mixtas; de allí que se hayan incluido en los programas de agroforestería de varios proyectos de desarrollo, asociados con pircas, terrazas y acequias de infiltración.



Luego de plantar el colle, se cuida a las plantas de los daños mecánicos ocasionados por los animales, vientos, o personas; para ello, se construyen pircas. La campaña agrícola comienza en agosto con la roturación del terreno y, simultáneamente, con la cosecha de colles, para sembrar en setiembre u octubre. La rotación de los cultivos se inicia con la papa, al año siguiente se siembran quinua y ocas, el que sigue, cebada, y finalmente, habas. Se deja uno o dos años en descanso o barbecho, para luego reiniciar el mismo patrón de rotación. Con este sistema los cultivos prosperan, lo que redundará en la cosechas.

## 9. Andenería con muros vivos de quishuar (*Buddleja incana*)

A 10 km de la ciudad de Tarma, en la región Andrés Bello Cáceres, Perú, se encuentra la andenería incaica de Tarmatambo, que permite utilizar las laderas de los cerros para el cultivo. Tarmatambo está situado en una ladera con exposición noroeste. A pesar de estar a 3.300 msnm, tiene un clima templado, con temperaturas promedio máximas de 18 °C, mínimas de 4 °C y media de 12 °C. Recibe una precipitación promedio de 500 mm, distribuida de octubre a marzo. Los vientos soplan de abajo (provenientes de la selva tropical) hacia arriba por las tardes y en dirección contraria por las noches.



El muro vivo de *Buddleja incana* se sitúa sobre la pirca de los andares, los que se mantienen intactos. Debido a que las raíces de los tocones van hasta el fondo del andén abrazando a las piedras y al excelente drenaje del sistema, el agua y los nutrientes lixiviados son aprovechados por los quisuares, de ahí su buen crecimiento y la mínima competencia por nutrientes y agua con los cultivos. En la superficie de los andenes se cultiva, en forma intensiva y en rotación, hortalizas, papa, maíz, plantas ornamentales, alfalfa, que dan tres o más cosechas al año. Son pocas las parcelas donde entran los animales; la alfalfa que se siembra como última parte de la rotación se siega para darla a los animales en los corrales o venderla en la ciudad de Tarma. Los muros funcionan contra heladas o como linderos, según la orientación y situación en la propiedad.

En los andenes de Tarmatambo se ha observado que las parcelas agroforestales con esquema de manejo más desarrollado pertenecen a campesinos curiosos, llamados "tecnólogos" o "expertos", quienes han heredado de sus padres no solo las tierras sino también los conocimientos de este manejo. La rotación de cultivos procura el uso eficiente del suelo. Toda la andenería está sometida al riego. La acequia principal se encuentra en la cabecera y las secundarias siguen unas a la pendiente y otras van en contra. El agua en cada andén es distribuida con mucho cuidado en pequeñas bandas paralelas a la pirca: así se humedece uniformemente la tierra, no se erosiona el suelo y se conserva la andenería.

## 10. Lindero con sachafruta (*Eritrina edulis*)

El valle de Jesús se encuentra a 15 km de distancia de la capital del departamento de Cajamarca, a 2.560 m de altitud. La temperatura oscila entre 6 °C y 21 °C; la precipitación, de unos 700 mm, ocurre de noviembre a abril. Los suelos provienen de rocas calcáreas.

En el valle, don Salatiel Mendo hace un manejo sostenido de su parcela. Esta dispone de linderos: el del norte, paralelo a la pendiente (30%), está compuesto por árboles de poroto, pajuro, sachafruta, lupe (*Eritrina edulis*), a 1,5 m a 2 m; el del sur con la misma especie, bordeando una acequia de riego; el del oeste, con pirca *Caesalpineia spinosa* y *Agave americana*, y el del este,

con *Agave americana* y *Spartium junceum*. Los árboles que conforman la barrera viva son frondosos y tienen una altura de 8 a 10 m. El distanciamiento promedio entre árboles es de 2,4 m, pero las copas compactas cumplen la función de cortaviento al estar situadas detrás de una lomada, por lo que el viento golpea las copas y no la parte baja. La chacra se divide en franjas longitudinales, perpendiculares a la pendiente.

Los árboles tienen treinta años, fueron instalados mediante estacas de 1,5 m de longitud y no se les ha practicado poda de ramas. Lo que se hace habitualmente es limpieza, ya que la achupallas *Tillandsia sp.* invaden las ramas. El pajuro o sacha fruto no solo produce frutos para el consumo humano, sino también es fuente de proteínas para los animales, importante proveedor de nitrógeno al suelo, y forma barreras cortavientos.

## 11. Cultivo en callejones con setos de *Polylepis*

A 40 km al norte de la ciudad de Cajamarca, Perú, se encuentra la cooperativa agraria de trabajadores de Porcón, en un pajonal de jalca (páramo seco), modificado por la presencia de bosques monoespecíficos de *Pinus patula*, *P. radiata*, *P. greggii* y *P. pseudostrobus*. El lugar tiene temperaturas promedio de 12 °C, con mínimas de 4 °C y máximas de 18 °C. La precipitación promedio anual es de 1.100 mm y se distribuye entre octubre y abril.

En 1983, el PPR de Cajamarca instaló el primer bosque de 5 hectáreas, con el apoyo técnico del Programa Nacional de Manejo de Cuencas y del Servicio Silvoagropecuario de la Universidad. Tomó la posta el Proyecto Piloto de Forestación de Cajamarca. El sistema tiene cuatro grandes elementos que se interrelacionan: (i) los setos vivos de quinal; (ii) los cultivos y pastos en las bandas; (iii) los animales, y (iv) el suelo. Los setos en el contorno forman muros continuos que siguen las curvas a nivel, separando bandas o terrazas dedicadas al cultivo de papa, cereales y leguminosas, en rotación trienal, que son cultivados en callejones. Los quinales, por estar plantados sobre camellones (tienen buena aireación y drenaje), han logrado alto prendimiento y buen crecimiento.

El impacto que más reconoce la población es la notable disminución de la erosión del suelo. Las barreras vivas sirven de filtros, entre cuyas estructuras



queda la tierra. La plataforma que se ha formado en la banda de cultivo disminuye la velocidad del agua y permite que deje en su recorrido el suelo que lleva en suspensión. Por otra parte, las hojas que caen de los arbustos aumentan la materia orgánica del suelo, lo cual retiene el agua por mayor tiempo. Si a esto agregamos la disminución de la evaporación del suelo que pueden ocasionar los muros vivos, da como consecuencia que el agua quede retenida por más tiempo, lo que lleva el incremento de humedad hasta un 68% con relación a los campos sin setos.

El manejo de los setos comprende la limpieza de las acequias, replante o relleno para que no queden vacíos, el entrecruzamiento de ramas vecinas que empiezan a invadir, el desmoche o poda terminal, y la poda o desmoche lateral. El cultivo de la tierra es con yunta o tractor. La rotación de cultivos que se practica es una cosecha anual que se inicia con el cultivo de papa (*Solanum tuberosa*); el segundo año siembran cereales (*Triticum*, *Hurdeum vulgare*, *Avena sativa*, *Triticale*), y el tercero, leguminosas (*Lupinus*, *Pisum sativa*), para finalmente someterla a barbecho o descanso por dos a tres años. Pasada la cosecha, ingresan las ovejas para consumir el pasto, los que también se hace en el periodo de barbecho. Con este manejo ordenado se ha disminuido el efecto nocivo de las heladas, incrementando notablemente la producción.

## 12. Pircas y setos vivos de aliso en contorno

En las laderas de la Cordillera Negra se encuentran varias comunidades organizadas, pero la de Ramón Castilla tiene matices especiales por el trabajo que efectúa. Está situada a 20 km al noroeste de la ciudad de Huaraz, en la región Chavín, a 3.600 m de altitud. El clima es frío, con una temperatura promedio de 12 °C, máxima de 20 °C y mínima de 5 °C, con heladas frecuentes de mayo a julio y esporádicas entre diciembre y enero. Llueve unos 770 mm al año en los meses de octubre a marzo.

Solo en las hendiduras, y por donde nacen o circulan pequeñas cantidades de agua, encontramos aliso blanco (*Alnus jorullensis*) con presencia de regeneración natural.

En un área no mayor de 1 hectárea de terreno comunal en barbecho, con pendiente de 30% a 40% y con el apoyo profesional de los extensionistas del proyecto FAO-Holanda/INFOR, los campesinos instalaron cinco setos vivos en curvas a nivel, dividiendo el área en seis subparcelas en forma de franjas perpendiculares a la pendiente. Para formar los setos vivos se instalaron 450 plantas de *Alnus jorullensis* de diez meses producidas a partir de semillas en platabandas, situándolas en la parte baja, continuas y a 0,5 m de distancia de una pirca de 0,8 m de ancho y 0,8 de altura construida de antemano.

Debido al malestar que empiezan a mostrar los comuneros de Ramón Castilla, porque la copa de los alisos producía mucha sombra a los cultivos, los campesinos y los profesionales del proyecto CARE/ALTURA decidieron iniciar el manejo experimental de los setos de aliso. Para ello se aplicó solo la poda de ramas, permitiendo que los setos vivos se mantengan suficientemente compactos. Se ha aplicado también el desmoche alto para incitar a la planta a la proliferación de ramas bajas y aumentar el sistema foliar, conformando así un muro vivo más compacto. Se estima que cada dos años se tiene que hacer tratamiento, pero después de un año se debe realizar un raleo de rebrotes para facilitar el crecimiento de nuevas ramas. No hay necesidad de hacer la poda de raíces en forma especial, porque en el momento de la preparación del terreno, la que se practica con yunta y arado, se cortan las raíces, evitando así la competencia con los cultivos.



### 13. Silvopasturas con pinos

Porcón se encuentra a 40 km al norte de la ciudad de Cajamarca, en la sierra norte del Perú. Los sitios de bosques se caracterizan por tener un paisaje de lomadas y colina entre 2.000 m y 3.500 m de altitud. El clima de la zona es típico de la jalca, con temperatura promedio de 12,8 °C, precipitación anual 1.100 mm, humedad relativa 67%, 180 días con lluvia, con periodos discontinuados de heladas.

Actualmente la población está organizada en la Cooperativa Agraria de Trabajadores - CAT Atahualpa Jerusalén, con unos 750 habitantes pertenecientes a 84 familias. Cuentan con 12.880 hectáreas de terreno; en el 63% se ha instalado bosques de pinos, el 21% son eriazos, en el 2% se han cultivado pastos y solo el 1,3% está dedicado a los cultivos agrícolas.

Respecto del manejo silvoagropecuario, las 12.000 hectáreas manejadas con ese objetivo son en su mayoría de *Pinus patula*, *P. radiata*, pero también se ha plantado en menores extensiones *P. pseudostrobus*, *P. greggii* y *P. muricata*, *P. montezumae*, entre otros. Los bosques de mayor edad son los *Pinus radiata* (treinta años), los demás tienen trece años o menos. Se crían bajo cuidado de pastores y a pastoreo libre, pero con rotación de canchones, unos 3.000 ovinos de raza Corriedale, unas 150 alpacas y 50 vacunos Hereford. En 250 hectáreas de pastos cultivados de *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens*, y en menos cantidad *Avena fatua*, se crían bajo pastoreo controlado medio millar de vacas de raza Brown swiss. En 80 hectáreas de terreno de vocación agrícola con setos de contención de *Polylepis racemosa*, se cultivan en rotación trienal y en una campaña agrícola por año, papas de variedades mejoradas comprobadas *in situ*: habas, trigo, cebada, chocho, etc.

La experiencia en silvopasturas se inicia con el raleo, que se practica en el bosque de *P. radiata*. Luego, como consecuencia de la mayor incidencia de la luz en el suelo, se observa mayor cantidad de pasto, aunque muy maduro, y que el *Paspalum sp.* —que es el que aprovechan las ovejas y los vacunos—

se encuentra muy deteriorado debajo del pajonal. Los campesinos que han vivido todo el tiempo en la zona saben que los caballos aprovechan el pajonal alto, que tienen hábitos de consumo diferentes de los ovinos y vacunos, y que después que han pastado estos equinos, el rebrote surge mejor.

La población reconoce que el ambiente ha mejorado; se indica que antes hacía mucho frío y que las heladas eran más fuertes. Al realizar la poda de ramas y el primer raleo de los bosques de pino, se obtiene madera delgada, casi todo para leña. Esta leña es muy buena, sobre todo cuando está bien seca, pues arde con facilidad e infiere un sabor agradable a la comida.

## 14. Técnicas para el manejo de algunas especies nativas

En el libro *Manejo agroforestal andino - Perú* (Padilla 1995), se encuentra un resumen de diferentes fichas técnicas para el manejo forestal de catorce especies nativas de los Andes, las cuales son producto de experiencias sistematizadas del libro. Dada la complejidad de las prácticas agroforestales, se trata de indicar las características básicas de instalación y crecimiento inicial de la especie arbórea o arbustiva como parte de una práctica agroforestal en buenas condiciones de sitio, así como los posibles regímenes, los tratamientos y sus especificaciones técnicas, y los productos que se obtendrían en cada intervención durante el manejo previsto. A continuación se señalan las especies que están incluidas en las fichas técnicas:

- ▶ Aliso (*Alnus jorullensis*)
- ▶ Queñua, yagual (*Polylepis racemosa*, *P. incana*)
- ▶ Colle (*Buddleja coriacea*)
- ▶ Quishuar (*Buddleja incana*)
- ▶ Pacte, mutuy o hillin (*Cassia mutuy*)
- ▶ Retama (*Spartium junceum*)
- ▶ Chilca (*Baccharis spp.*)
- ▶ Penca blanca, cabuya (*Fourcroya andina*)
- ▶ Faique, espino (*Acacia macracantha* o *Popanax macracantha*)
- ▶ Molle, pirul o falsa pimienta (*Schinus molle*)



- ▶ Matarraton (*Gliricida sepium*)
- ▶ Nacedero o cajeto (*Trichanthera gigantea*)
- ▶ Thola (*Paratrephia spp.*)
- ▶ Pasto milín (*Phalaris sp.*)

Las parcelas campesinas andinas con árboles o arbustos asociados con cultivos, pastos y animales no han sido instaladas bajo concepción agroforestal, pero funcionan y cumplen sus roles. De estas, las manejadas con eficiencia, racionalidad, en función de objetivos concretos y con criterios de sostenibilidad, pertenecen a campesinos curiosos que en muchos casos han heredado la parcela y mantienen el conocimiento que les fue transmitido por sus antepasados. Los sistemas agrosilvopastoriles se presentan como alternativa de manejo sostenido de las cuencas, pues el monocultivo en un territorio variado, degradado y sujeto a condiciones tan adversas de clima no es aplicable social, ecológica ni técnicamente.

Hay conciencia de que es necesario manejar las parcelas agroforestales, pero es preciso conocer las tecnologías de manejo, empezando por las propias, las que se practican en los Andes, las que sean familiares y estén de acuerdo con la cultura agrocéntrica andina, las que están siendo aplicadas en forma espontánea por los campesinos y aquellas que se conducen con apoyo de instituciones especializadas. Se debe seleccionar las técnicas que permitan alcanzar objetivos concretos, que puedan aplicarse sin causar deterioro en los ecosistemas y que aumenten la productividad, en especial aquellas que tiendan a la sostenibilidad. Por ello, las experiencias más representativas han sido sistematizadas y pueden ser tomadas en cuenta introduciendo adaptaciones propias de las respectivas condiciones de sitio, para manejar los sistemas agrosilvopastoriles en los Andes.





## Áreas naturales protegidas como estrategia para la conservación de ecosistemas andinos

La presencia de la gran diversidad biológica existente en el país ha obligado al Estado a tomar medidas para la conservación de esta diversidad; en este sentido, el SINANPE está compuesto en la actualidad por 63 áreas protegidas, de las cuales veintiséis tienen una parte importante de su territorio en la sierra (cuadro 1), pero no precisan el área que corresponde a ecosistemas andinos.

Las áreas protegidas son los espacios continentales o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible.

La legislación peruana considera el establecimiento de reservas de tierras para la conservación de la naturaleza en regiones donde los valores naturales y culturales son particularmente importantes (desde el punto de vista económico, social, científico y biológico).

Las áreas naturales protegidas con sus diferentes categorías están normadas en la actualidad por la Ley 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y el Plan Director (DS 010-99-AG).

Las categorías de áreas protegidas que tiene el Perú actualmente son: Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Santuarios Nacionales, Santuarios Históricos, Bosques de Protección, Cotos de Caza, Reservas Paisajísticas, Reservas Comunes, Refugios de Vida Silvestre y Zonas Reservadas.

Las áreas protegidas más significativas para los ecosistemas andinos son los Parques Nacionales y las Reservas Nacionales; sin embargo, existen ecosistemas andinos que no tienen la adecuada representatividad en el SINANPE o que aún no están protegidos, para los cuales existen estrategias como las áreas de conservación privada, concesiones para conservación y concesiones para ecoturismo, que pueden crear oportunidades de conservación y desarrollo para estos ecosistemas.

Actualmente existe el SERNANP (DS 006-2008-MINAM) como autoridad administrativa y técnica para la conservación, protección y mecanismos de relación con la población aledaña e *in situ*, según las categorías de esta. La amenaza más grande es la ocupación de estas áreas y la depredación por acción del hombre, por eso resulta estratégico que estas áreas sean de interés nacional y que el Estado las proteja.

**Cuadro 3. ANP que en su territorio incluyen EFA**

ÁREA PROTEGIDA	HECTÁREAS	UBICACIÓN	AÑO
<b>Parques Nacionales</b>			
Huascarán	340.000	Ancash	1975
Cutervo	8.214,23	Cajamarca	1961
Manu	1'716.295,22	Cusco y Madre de Dios	1973
Del Río Abiseo	274.520	San Martín	1983
Yanachaga-Chemillén	122.000	Pasco	1986
Otishi	305.973,05	Junín y Cusco	2004
Cordillera Azul	1'353.190,85	San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco	2001
Ichigkat Muja - Cordillera del Cóndor	88.477	Amazonas	2007
<b>Reservas Nacionales</b>			
Pampa Galeras	6.500	Ayacucho	1967
Junín	53.000	Junín y Pasco	1974
Titicaca	36.180	Puno	1978
Salinas-Aguada Blanca	366.936	Arequipa y Moquegua	1979

<b>Santuarios Nacionales</b>			
Huallay	6.815	Pasco	1974
Callipuy	4.500	La Libertad	1981
Ampay	36.035	Apurímac	1987
Tabaconas-Namballe	29.500	Cajamarca	1988
Megantoni	215.868,96	Cuzco	2004
Cordillera de Colan	39.215,80	Amazonas	2009
<b>Santuarios Históricos</b>			
Chacamarca	2.500	Junín y Pasco	1974
Pampas de Ayacucho	300	Ayacucho	1980
Machupicchu	32.592	Cusco	1981
<b>Reserva Paisajística</b>			
Nor Yauyos-Cochas	221.268	Lima y Junín	2001
Subcuenca del Cotahuasi	430.550	Arequipa	2005
<b>Zonas Reservadas</b>			
Chancay baños	2.628	Cajamarca	1996
Aymara-Lupaca	258.452,37	Puno	1996
Cordillera Huayhuash	67.589,76	Ancash, Huánuco y Lima	2002
Pampa Hermosa	9.575,09	Junín	2005
<b>Bosques de Protección</b>			
Pui-Pui	60.000	Junín	1985
Pagaibamba	2.078	Cajamarca	1987
San Matías - San Carlos	145.818	Pasco	1987
Alto Mayo	182.000	San Martín	1987
<b>Cotos de Caza</b>			
Sunchubamba	59.735	Cajamarca	1977

Fuente: SINANPE 2010.



# Perspectivas del potencial de la forestería en los EFA

## 1. Cambio climático: mitigación y adaptación en los EFA

Según Cuesta *et al.* 2009, los potenciales efectos del cambio climático siguen algunos patrones importantes. El primero es que los efectos en el nicho climático de los bosques montanos son altos, y que en escenarios de incremento de temperatura de 4 °C a 5 °C la distribución de los bosques de montaña estará completamente alterada para fines de este siglo (Still *et al.* 1999; Pounds *et al.* 1999; Bush *et al.* 2009).

Por otra parte, los cambios en la distribución altimétrica de la formación de bancos de nubes podrían tener implicaciones muy graves en cuanto a promover extinciones masivas de especies, sobre todo de las más sensitivas a la humedad relativa del ambiente, como las lianas y epifitas en general. Este factor puede ser determinante en los bosques pluviestacionales y xéricos, que dependen en gran medida de la lluvia horizontal durante las épocas secas para mantener un balance hídrico positivo.

Existe un consenso de la comunidad científica de que el clima seguirá un proceso continuo de calentamiento en el orden de 0,3 °C a 0,7 °C por década, en respuesta a los cambios en las fuerzas radiactivas producto de las emisiones de los gases invernadero y aerosoles (IPCC 2007). Los estudios empíricos y los modelos de circulación global (GCM) para los bosques nublados sugieren que los incrementos en la concentración de los gases invernadero producirán un alza en la altitud a la cual se forma y condensa el banco de nubes en los bosques tropicales (Nadkarni y Solano 2002).

Los incrementos en las cantidades del agua evaporada de los océanos generan una inmensa cantidad de vapor, y el calor latente liberado —una vez que este vapor se condensa— genera un aumento en la temperatura de la atmósfera. Un efecto derivado de tal fenómeno se manifiesta en los perfiles termales verticales, los que han tendido a un lapse rate adiabático húmedo. Debido a esto, se incrementa la amplitud del gradiente térmico, amplificando el rango cálido en las altas montañas con relación a los ecosistemas de tierras bajas (Still *et al.* 1999). Se espera que los desplazamientos altimétricos en el banco de nubes tengan un impacto muy fuerte en el régimen hidrológico de los bosques montanos a través de reducir el ingreso de agua de neblina y lluvia horizontal de las nubes interceptadas por la vegetación (Bruinjeel 1989; Loope y Giambelluca 1998).

Los pocos estudios sobre los posibles impactos de estas alteraciones en los bosques montanos sugieren un fuerte remezón en la comunidad de especies epífitas y animales sésiles (Nadkarni y Solano 2002; Foster 2001; Pounds *et al.* 1999), muchas de los cuales dependen del agua y de los nutrientes aportados por la lluvia horizontal. Esto pudiera tener un efecto palpable en cambios en la composición de esta comunidad, y elevadas tasas de extinciones locales. De igual manera, una disminución de los días nublados incrementa la exposición a la radiación solar, lo que incide directamente en un incremento en la evotranspiración.

Tal combinación de factores puede generar altas tasas de extinción, sobre todo de especies con un nicho climático restringido y con poca plasticidad adaptativa (Jump y Piñuelas 2005). En este contexto, los efectos del cambio climático en los bosques montanos pueden ser múltiples y manifestarse de diversas maneras y a diferentes escalas.

El cambio climático es un tema que se encuentra en la agenda de la mayoría de países, debido a los impactos que está generando en la economía mundial. Los países desarrollados ven a los países en vías de desarrollo —sobre todo los que cuentan con grandes extensiones de bosques naturales— como los mejores aliados para desarrollar sistemas de pago por servicios ambientales y Mecanismos de Desarrollo Limpio - MDL.

Organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas - ONU y la FAO, por ejemplo, están incrementando sus recursos humanos y económicos para tomar medidas de mitigación de impactos por el cambio



climático y reducción de emisiones de gases de efecto de invernadero. Con el calentamiento global se ve afectado más de un objetivo de desarrollo del milenio de la ONU, y este repercute directamente en la agricultura y disponibilidad alimentaria, que es el tema de interés para la FAO. Igualmente, se puede mencionar que el Foro de Cooperación Asia-Pacífico - APEC ha decidido incrementar la superficie boscosa en varios millones de hectáreas en los países que lo integran. En la zona andina existen 3 millones de hectáreas con potencial para plantaciones forestales y recuperación de tierras degradadas.

El cambio climático es gradual, lo que permite pronosticar escenarios e implementar medidas de mitigación. Uno de los efectos más preocupantes del cambio climático es la regulación del ciclo hidrológico, en el cual los ecosistemas andinos desempeñan un papel fundamental, por lo que la conservación de glaciares y ecosistemas frágiles —así como la forestación y reforestación— serán estrategias prioritarias en los próximos años.

Según Gálmez y Kómetter (2009), es necesario recalcar algunas de las características particulares de los bosques andinos que permitan reflexionar sobre su potencial consideración en esquemas de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación - REDD+. Dichas características se detallan a continuación.

### Nivel de amenaza real

Alto nivel de amenaza real, debido principalmente al desarrollo de la infraestructura vial, lo que favorece la expansión de las actividades agropecuarias. Es necesario considerar los impactos del cambio climático en los Andes, en adición a los procesos de cambio en el uso de las tierras.

### Fragmentación

Considerando las altas tasas de degradación actual de los bosques andinos, es prioritario destinar recursos e identificar acciones concretas y viables para reducir la velocidad de pérdida de los bosques andinos remanentes y su biodiversidad asociada. La situación actual de fragmentación de dichos bosques se constituye en una de las razones esenciales para posibilitar la aplicación de esquemas de REDD+ en estos ecosistemas, priorizando actividades de mejoramiento de las reservas de carbono, tales como la regeneración de los bosques degradados.



### Gradiente de degradación y priorización

Se reconoce que, a lo largo de la región andina, la situación de degradación forestal varía con respecto a la ubicación de los bosques y las presiones asociadas. Por tanto, es necesario identificar aquellas áreas prioritarias para su recuperación y manejo. Iniciativas tales como el mapa de sistemas ecológicos (Josse *et al.*, 2009), y otros más específicos, son un gran aporte en la identificación de estas regiones prioritarias para iniciar acciones de conservación y recuperación.

### Biodiversidad-endemismo o singularidad

Si bien la extensión forestal en la región andina es reducida (en comparación con la amazónica), no lo son las características de diversidad biológica ni el grado de endemismo. Este criterio de singularidad ecosistémica debiera considerarse como un factor adicional positivo para cada tonelada de carbono cuantificada en bosques forestales andinos de gran biodiversidad.

Si bien uno de los principales obstáculos que presenta la situación de la tenencia de las tierras en algunas zonas de la región andina es la parcelación de las tierras forestales, esta situación podría ser superada mediante el diseño de sistemas de "regencias forestales". Este sistema es conocido, principalmente en Perú, en los procesos de certificación forestal en comunidades nativas y concesiones forestales. Mediante el esquema de regencia, se fomenta la agrupación de propietarios individuales o tierras comunales con

título, para de esta manera lograr el incremento del área forestal potencial a participar de un esquema de REDD+; incrementando por ende las reservas de carbono actuales y el potencial de restauración, dependiendo del nivel de degradación de los bosques involucrados. Por tanto, para estos esquemas de regencia es necesario tener en consideración lo siguiente:

- ▶ Se debe partir de la identificación de aquellas comunidades campesinas o individuos con mayores capacidades actuales generadas en relación con temas de manejo forestal y conservación de bosques.
- ▶ Se debe evaluar la capacidad de transferencia de conocimientos técnicos a otras comunidades campesinas e individuos interesados y con potencial para participar en el esquema.
- ▶ Es requisito que los participantes cuenten con título sobre las tierras forestales a incorporar en el esquema de regencia.
- ▶ Se debe tener en cuenta que la incorporación de comuneros y campesinos al esquema sería gradual, por lo que la inclusión de áreas forestales en el potencial esquema variaría a medida que se vayan generando las condiciones para la incorporación de un mayor número de participantes.
- ▶ Es probable que la incorporación de un mayor número de participantes se encuentre en función de los beneficios a generarse y compromisos por asumir al implementar las actividades del proyecto.
- ▶ Este tipo de sistemas podría facilitar el acercamiento de representantes de las comunidades campesinas e individuos con las autoridades locales.
- ▶ Mediante sistemas de este tipo se podría lidiar con la dispersión poblacional, facilitando la participación y gestión.

El mecanismo de REDD+ podría representar una oportunidad para aclarar los aspectos relacionados con la tenencia de las tierras y con el derecho a la tenencia del carbono en los EFA, pues su esquema exige que las actividades para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero - GEI a la atmósfera como producto de las actividades forestales que se identifiquen y diseñen, se desarrollen en un escenario en el cual estos aspectos se hallen definidos y reconocidos por todos los actores involucrados en el proceso. A la fecha, debido a que la mayoría

de acciones de REDD+ se encuentran orientadas a realidades amazónicas, se ha venido analizando la situación de la tenencia de las tierras y de los derechos del carbono en estos ecosistemas. Es necesario que estos análisis se expandan a realidades andinas, en donde (específicamente para el Perú) la tenencia forestal es esencialmente de carácter privada (sea comunal campesina o individual).

Las iniciativas de REDD+ a escala nacional, que incluyen el diseño de medidas de esquemas de reducción de emisiones por deforestación y degradación en territorios de pueblos indígenas mediante incentivos económicos, deberían considerar también a las comunidades campesinas asentadas en los ecosistemas forestales andinos, pues estas se caracterizan por su alta vulnerabilidad frente al cambio climático y de amenaza actual por deforestación y degradación. Los múltiples proyectos de reforestación y restauración llevados a cabo en los EFA durante las últimas décadas con el acompañamiento y participación de las comunidades campesinas, proporcionan una interesante plataforma de información técnica, tecnológica, social y ambiental, que facilitaría el diseño de actividades de restauración de bosques degradados y de reforestación desde una base validada por los mismos actores del bosque.

Resultaría provechoso, para la formulación de iniciativas de REDD+, tener en consideración las diferentes iniciativas de adaptación al cambio climático a escalas nacional y subnacional que se encuentran actualmente en marcha y, en su mayoría, concentradas en las zonas andinas por su alta vulnerabilidad al cambio climático.

En este sentido, las propuestas de REDD+ podrían aprovechar la información generada, institucionalidad formada y actores dependientes de los bosques involucrados en el marco de dichos proyectos de adaptación, evaluando, siempre y cuando sea pertinente, la sinergia entre las actividades de reducción de la vulnerabilidad y las de reducción de emisiones, considerando a los EFA como fuentes de servicios ambientales y su importancia en la población rural andina.

Al considerar los criterios establecidos por Murdiyarsó *et al.* 2005 y otros para analizar la potencialidad de establecer sinergias entre acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y aplicarlos a la realidad de la región andina, se observa un alto potencial de sinergia. Esto se debe, principalmente, a que

en esta región aplican los siguientes parámetros: (i) la población y la ubicación vulnerable al cambio climático coincide con la localización en la cual acciones de mitigación se ven favorecidas; (ii) las acciones de mitigación podrían incrementar la resiliencia de los sistemas productivos, y (iii) las acciones de mitigación podrían incrementar la resiliencia de los sistemas sociales mediante la provisión de seguros, diversificación de ingresos y estabilización del mercado, entre otros.

Resulta de gran importancia relacionar lo que se ha venido avanzando en la adaptación al cambio climático y las medidas de reducción del riesgo de desastres, sobre todo en la región andina, en la cual se llevan a cabo actualmente una serie de proyectos que intentan integrar ambas disciplinas. Entre estos proyectos se encuentran:

- ▶ Proyecto de adaptación al impacto del retroceso acelerado de glaciares en los Andes tropicales, implementado en Bolivia, Ecuador y Perú y financiado por el Global Environment Facility - GEF - Banco Mundial.
- ▶ Programa de Adaptación al Cambio Climático, ejecutado en Perú y facilitado por el consorcio compuesto por Intercooperation, Libélula y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres - PREDES.
- ▶ Proyecto de adaptación al cambio climático a través de una efectiva gobernabilidad del agua, ejecutado en Ecuador y financiado por el GEF.



- Gestión integral y adaptativa de recursos ambientales para minimizar vulnerabilidades al cambio climático en microcuencas altoandinas, ejecutado en Perú por cuatro agencias del Sistema de Naciones Unidas: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, Organización Mundial de Salud - OMS y FAO en las regiones de Cusco y Apurímac, en donde se llevarán a cabo experiencias piloto, y financiado con recursos de la cooperación española.
- Recuperación de sistemas hídricos en andenes prehispánicos vulnerables, ejecutado en Perú en Apurímac y Ayacucho por la organización Cusichaca Trust, y financiado por el Banco Mundial (Development Marketplace Global Competition 2009).
- Adaptando cultivos nativos andinos para la seguridad alimentaria de la población indígena, ejecutado en Perú por la Asociación Andes y financiado por el Banco Mundial (Development Marketplace Global Competition 2009).
- Saving Glaciers: Artisanal Industry Aims to Stop the Melt and Save Water, ejecutado en Perú por la organización Glaciares Perú y financiado por el Banco Mundial (Development Marketplace Global Competition 2009).

Si bien no se han desarrollado lineamientos de buenas prácticas para evaluar el grado de satisfacción de las iniciativas de REDD+ en la asistencia significativa a las comunidades y sus medios de vida para la adaptación al cambio climático, actualmente los estándares CCB proporcionan, como medida opcional (de certificación nivel oro), un criterio que estimula las acciones de adaptación en los proyectos de carbono forestal.

Los bosques andinos juegan un rol fundamental en la provisión de biodiversidad, incluyendo otros servicios ecosistémicos no necesariamente relacionados con el carbono. Para poder analizar de qué manera aprovechar los cobeneficios generados por REDD+ resulta necesario contar con un mapeo de la biodiversidad y otros beneficios asociados con la reducción de la deforestación, degradación y restauración de bosques degradados. Esto sería un gran aporte a la planificación de las estrategias nacionales de REDD+ si es que la información existente, por ejemplo en bases de datos de biodiversidad andina, es combinada con inventarios existentes de biomasa y carbono en bosques andinos.

Actualmente existe una serie de iniciativas (estándares) del sector voluntario que atan los pagos tanto por carbono como por biodiversidad en proyectos forestales, pero que requieren probar su aplicabilidad en los EFA.

La evaluación y análisis del avance en la formulación e implementación de los esquemas existentes de Pago por Servicios Ambientales - PSA o Compensación por Servicios Ecosistémicos - CSE pueden proveer lecciones útiles, ya sea en el ámbito del desarrollo de las políticas, institucionalidad, socioeconomía, asuntos ambientales, entre otros, para alimentar el mecanismo en construcción de REDD+. En Latinoamérica existen una serie de proyectos que han desarrollado esquemas de PSA que de alguna u otra manera incluyen procesos de participación (y de aprendizaje) de la población local, sea esta indígena o campesina. Estas experiencias sirven como plataforma de aprendizaje sobre los retos, oportunidades y beneficios en la formulación e implementación de dichos mecanismos. Los aportes que pueden generarse desde los actores principales de estos procesos y mecanismos, dependiendo de su grado y forma de involucramiento, podrían, potencialmente, incrementar las probabilidades de desarrollar esquemas satisfactorios de REDD+.

Por tanto, resulta importante fomentar la construcción de plataformas de intercambio de información sobre las experiencias existentes relacionadas con PSA. La información que podría obtenerse de estas plataformas de información respondería a las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Qué oportunidades y riesgos existen tras la formulación e implementación de esquemas de PSA?
- ▶ ¿Qué mecanismos y procesos de participación e involucramiento (incluyendo responsabilidades) y organizativos de la población local existentes bajo esquemas de PSA tienen potencial de replicación bajo un probable esquema de mecanismo de REDD+?
- ▶ ¿Qué experiencias de planificación territorial y de uso de los recursos desarrollados e implementados bajo esquemas de PSA tienen potencial de replicación bajo un probable esquema de mecanismo de REDD+?
- ▶ ¿Qué lecciones aprendidas se pueden rescatar de otras experiencias, tales como el manejo forestal sostenible comunitario, aprovechamiento de no maderables y acceso a los mercados?

- ¿Qué incentivos se pueden identificar para asegurar la provisión de los servicios ambientales en el marco de esquemas de PSA?
- ¿Qué alternativas existen para asegurar / maximizar la permanencia y distribución de los beneficios generados bajo esquemas de PSA?
- ¿Cómo minimizar los riesgos generados por la implementación de proyectos de PSA?

## 2. Los recursos naturales y humanos del bosque andino

La extensa área de los ecosistemas forestales andinos alcanza, según Josse *et al.* 2009, los 55'318.494 de hectáreas. En ellos habitan más de 3.500 comunidades campesinas que están constantemente enfrentando los fenómenos climáticos cambiantes por el calentamiento global.

La emigración de la población andina a zonas más bajas por efecto del calentamiento global pone en riesgo el mantenimiento de la cobertura boscosa de las regiones más bajas por lo cual el gobierno debe promover incentivos que aseguren prácticas de uso sostenible de los recursos naturales. Los ecosistemas andinos, por sus características, tienen un amplio potencial para asegurar la permanencia y el desarrollo de los pobladores cuya economía depende de esto.

El problema principal a futuro del ecosistema andino con el cambio climático va ser la disponibilidad del agua desde las cabeceras de las cuencas y esto va ser regulado principalmente por la cobertura vegetal de los bosques andinos. Se ha indicado que hay más de 3 millones de hectáreas para reforestar, y de estas, la mayoría de áreas está sobrepastoreada, pisoteada y erosionada, y la única forma de recuperarlas es mediante la reforestación y agroforestería. Si estas actividades se orientan a la demanda global, uno de los requisitos para implementar estas herramientas para la mitigación del cambio climático sería financiar estas plantaciones. Otro de los requisitos es contar con áreas extensas cuyas plantaciones establecidas se pueden negociar. Además, se debe demostrar que han estado deforestadas desde el 31 de diciembre de 1989, lo cual en el caso de los bosques andinos del Perú si es factible.





### 3. Turismo

La propuesta del turismo frente al cambio climático es precisamente incrementar el turismo interno y evitar las largas distancias de modo que se pueda mitigar el cambio climático.

Aprovechar la biodiversidad existente, la diversidad cultural y la diversidad paisajística de los bosques andinos puede ser muy interesante para el ecoturismo y para nuevas rutas que promuevan la exploración de nuevas áreas en la región andina.

Los bosques nativos andinos pueden promover el turismo interno dando mayores oportunidades a las poblaciones locales y promoviendo que los turistas no se trasladen a zonas lejanas de manera que se reduzcan las emisiones de carbono. Las tendencias del turismo en la actualidad están obligando a los gobiernos a promover el turismo interno o en países cercanos de modo que se evite el gasto de combustible por grandes recorridos.

Es así que actualmente se practican varios tipos de turismo, de los cuales se destacan el turismo vivencial y el turismo agroecológico, como forma de interactuar con la biodiversidad existente.

El turismo vivencial y el turismo agroecológico son una modalidad de hacer turismo que tiene como particularidad que familias dedicadas principalmente a las actividades agropecuarias, deportivas y de pesca artesanal, abren sus casas para alojar al visitante, mostrándole una forma de vida única en el mundo. Tiene el espíritu de hacer del turismo algo más humano, en un proceso de encuentro y diálogo entre personas de dos culturas, con la disposición hacia esa solidaridad que sólo se puede dar al encontrarse auténticamente con la naturaleza y la persona. En otras palabras, se refiere a todas las actividades que pueden desarrollarse en el ámbito rural y que resultan de interés para los habitantes de las ciudades por sus características exóticas, románticas o diferentes a las de su habitual estilo de vida. Al viajero adepto a estos tipos de turismo le interesa conocer las técnicas productivas y participar de las características, formas típicas de vida y de trabajo en el campo.

#### **4. Cultivos andinos y sistemas agroforestales**

La oferta gastronómica peruana ha crecido enormemente en los últimos años, la comida peruana es reconocida internacionalmente por su variedad y calidad. La demanda de cultivos andinos orgánicos se verá incrementada en los próximos años de modo que permitirá atraer las inversiones, generar empleos, mejorar el manejo e los recursos naturales e incrementar las exportaciones.

La región andina presenta un gran potencial económico para los econegocios por la diversidad biológica y genética expresada de manera importante por los cultivos andinos.

Dada la topografía andina, las superficies planas donde se practica agricultura intensiva son relativamente escasas. Los campesinos, especialmente los más pobres, se ven obligados a hacer sus chacras en las laderas. Un manejo racional de estas laderas es importante porque supone el sustento de la población andina y en parte de la población costera. Los sistemas agroforestales reducen la erosión, minimizan los impactos de las heladas y mejoran la captación de carbono.

Es necesario entender que los cultivos andinos y los sistemas agroforestales tendrán garantizada su sostenibilidad si se reforestan las cabeceras de las cuencas y se protegen las zonas frágiles, así como las quebradas.

## 5. Servicios ambientales

Desde un punto de vista biofísico, los ecosistemas forestales se caracterizan por un equilibrio dinámico. Si este equilibrio no se expone a grandes disturbios naturales o antropogénicos (fuegos, tormentas violentas, avalanchas, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación, ataques de insectos, entre otros), el ecosistema es capaz de asegurar a largo plazo una variedad de funciones vitales.

La principal función para los seres humanos ha sido siempre la producción de biomasa. Sin embargo la percepción de los bosques y los métodos de manejo han cambiado a través del tiempo. Las sociedades dan mayor valor a los bosques como ecosistemas, habiendo reconocido que los bosques ofrecen a la humanidad servicios adicionales a la producción e biomasa. Después de haber sido reconocidos básicamente como fuentes de madera, los bosques han adquirido un nuevo estatus como fuente de vida y recursos naturales de vital importancia, para combatir la pobreza, la escasez de agua, la desertificación, y otras formas de degradación ambiental.

A los bosques se les reconocen varias funciones:

- ▶ Los ecosistemas forestales se caracterizan por poseer una gran biodiversidad.
- ▶ La producción de biomasa es de vital importancia para los seres humanos.
- ▶ Ofrecen una gran variedad de productos no maderables.
- ▶ La cubierta vegetal, el sistema radicular, y la calidad del estrato superior del suelo permiten una buena infiltración y retención del agua.
- ▶ Se mitiga el impacto de la erosión y las inundaciones por las raíces de las plantas y la calidad del suelo.
- ▶ Permiten disponer de una reserva de suelos de buena calidad.
- ▶ Mejoran el paisaje y ofrecen áreas de recreación.
- ▶ Permiten mejorar la calidad de vida de los pobladores andinos.
- ▶ Permiten incrementar los ingresos económicos de las familias.
- ▶ Brindan servicios ambientales a las cuencas bajas y medias.



## Reflexión final

Los ecosistemas forestales andinos guardan en su interior una diversidad biológica poco conocida y con muchos endemismos, por lo que su disminución afecta directamente el patrimonio genético nacional y mundial. La disminución de los bosques no solo afecta directamente a las poblaciones locales sino también a la sociedad en su conjunto en términos de productos y servicios ambientales.

Los ecosistemas forestales andinos que constituyen el paisaje andino de montaña, son ecosistemas naturales que tienen especies típicas o únicas de flora y fauna adaptadas a sus características físicas (clima, humedad, pendiente, etc.). Estos han sufrido a lo largo de los siglos procesos de degradación por el uso excesivo y conversión en parcelas agrícolas y campos de pastoreo por sociedades agrarias dinámicas.

Por su naturaleza, los bosques de los ecosistemas forestales andinos cumplen una función muy importante en el ciclo hidrológico, por lo que su disminución o desaparición tiene una repercusión directa en la disponibilidad de este recurso.

Se deben recoger las líneas estratégicas de la Estrategia Nacional Forestal (MINAG 2002) en cuanto a ecosistemas de montaña, que son:

- ▀ Sensibilización de la sociedad sobre la importancia de los ecosistemas de montaña.
- ▀ Proyección de una imagen objetivo para las montañas en los próximos veinte años.
- ▀ Establecimiento de una política de corto, mediano y largo alcance para la gestión y el desarrollo de los ecosistemas de montaña en el Perú.
- ▀ Descentralización, autonomía regional y control local sobre la gestión de los recursos por cuencas hidrográficas.

- ▀ Institucionalización de las instituciones para el cumplimiento de su rol en la sociedad y en el proceso de gestión de los espacios de montaña y del desarrollo sustentable de los ecosistemas.
- ▀ Una educación para el desarrollo sostenible.
- ▀ Organización, participación y poder para las organizaciones de la sociedad.
- ▀ Una menor presión de uso sobre los ecosistemas de montaña basada en una política de ordenamiento territorial, administración y gestión de los espacios, resolución de conflictos sobre tenencia de la tierra, reconstitución de ecosistemas degradados, mejoramiento de la productividad y la rentabilidad de los ecosistemas, generación de empleo y superación de la pobreza y la marginación, mejores precios y mercados para los productos de las montañas.
- ▀ Revalorización de tecnología ancestral, innovación tecnológica e incentivos para el cambio.
- ▀ Recursos financieros para el fomento y despegue del desarrollo sustentable de los ecosistemas de montaña.



Asimismo, se deben recoger los siguientes puntos del VIII Congreso Forestal Nacional 2008 (Comité Organizador 2009):

- ▶ Los recursos forestales de la sierra deben ser una fuente importante de oportunidades para contribuir a la solución perdurable del empleo de calidad para nuestra población de la sierra.
- ▶ El desarrollo de la actividad forestal debe darse mediante la integración de su territorio y las poblaciones que viven de sus recursos, con equidad e inclusión social, dentro de una economía de mercado.
- ▶ Es preciso promover los tratamientos agrosilvoculturales para garantizar la continuidad de la producción, ya sea a través del manejo de la regeneración natural o con plantaciones.
- ▶ Es muy importante la gestión cuidadosa de los recursos forestales en los bosques de neblina, por ser un ecosistema frágil, donde se debe desarrollar un modelo productivo adecuado.
- ▶ Los negocios inclusivos forestales deben tener alianzas comerciales para la inclusión económica de la mayoría de personas con bajos ingresos, y constituir una alternativa útil para alivio de la pobreza con desarrollo, en las áreas forestales.
- ▶ Es necesaria una estrategia de desarrollo para los ecosistemas forestales andinos, de acuerdo al nuevo entorno propiciado por el cambio climático.
- ▶ La educación forestal en el país requiere una urgente actualización, acorde con los grandes cambios y prioridades del mundo actual, que posibilite acceder a los mercados de bienes forestales y servicios ambientales del bosque, que el mercado internacional está requiriendo.
- ▶ El Estado peruano debe posicionar mejor en sus prioridades, la investigación en ciencia y tecnología forestal, como paso necesario para incorporar al proceso económico peruano nuestro gran recurso forestal y de fauna silvestre.
- ▶ Otras acciones que se considera importante desarrollar son:
- ▶ Apoyar a un conocimiento sobre técnicas de propagación en especial de aquellas plantas que son sobreexplotadas en zonas de jalca.

- ▶ Aplicar sistemas de rotación y prácticas de manejo en los sistemas agroforestales.
- ▶ Salvaguardar los conocimientos del poblador andino en torno a sus plantas; lo que se obtenga de su uso y comercialización debe contribuir al desarrollo de la zona.
- ▶ Conservar las poblaciones de especies de plantas en sus hábitats naturales; la conservación *ex situ* debe ser complementaria pero no debe sustituir al sistema *in situ*.

Una gran proporción de los bosques de los ecosistemas forestales andinos no alcanza los rangos mínimos de la definición de bosques, por lo que es necesario cambiar la definición nacional de bosque.

Se debe elaborar e implementar un plan de acción para promover el manejo forestal sostenible en la sierra y detener la degradación del ambiente, principalmente del suelo, para lo cual es necesario ejecutar, entre otras acciones, las siguientes:

- ▶ Impulsar el desarrollo forestal sostenible que implica la conservación de los recursos naturales, mediante la aplicación de políticas eficientes, tecnologías forestales adecuadas con mayor valor agregado y la activa participación de los pobladores locales, incluidas las comunidades indígenas y empresas privadas. Los objetivos principales del desarrollo forestal sostenible son:
  - ▶ Mejoramiento de la calidad de vida de la población.
  - ▶ Conservación de la biodiversidad.
  - ▶ Producción forestal sostenible.
  - ▶ Promover la certificación forestal voluntaria, porque contribuye a reforzar la estrategia de alta segmentación con valor agregado, pues otorga a la oferta peruana una diferenciación valorada para mercados con sensibilidad ambiental y social. Asimismo, contribuye al cumplimiento de los derechos laborales.
  - ▶ Fortalecer las organizaciones de productores.
  - ▶ Promover la participación social de la ciudadanía mediante la creación de espacios de participación ciudadana para vigilancia y control del aprovechamiento de los recursos naturales.





- ▶ Difundir los derechos de los trabajadores a través de diferentes medios e Intensificación de la supervisión del MTPE sobre el cumplimiento de los derechos laborales en la extracción y transformación forestal en alianza con instituciones y organización que desarrollan programas y proyectos relacionados al sector forestal.
- ▶ Promover y fortalecer los Consejos Regionales de Trabajo y Promoción del Empleo con la participación de todos los actores: sindicatos, asociaciones de trabajadores y empresarios, para facilitar el dialogo sectorial y social, estableciendo pautas básicas que aseguren las buenas prácticas laborales y medioambientales.
- ▶ Establecer alianzas entre el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo - MTPE e instituciones que trabajan con el sector forestal para incluir en los proyectos componentes sobre empleo forestal.
- ▶ El MTPE debe desarrollar una política de prevención y protección ante riesgos laborales, a través de la exigencia y supervisión que las empresas cumplan medidas de prevención y doten de equipamiento de protección a sus trabajadores.
- ▶ El MTPE debe realizar esfuerzos para ejecutar acciones de supervisión a empresas forestales ubicadas en áreas alejadas, en razón que es uno de los factores, por los cuales las empresas incumplen sus obligaciones laborales.
- ▶ Fortalecer las capacidades de empleadores y trabajadores.

- ▶ Difundir información sobre los derechos laborales y los roles productivos de las mujeres para intentar reducir la vulneración de sus derechos.
- ▶ Desarrollar acciones de capacitación y formación profesional, promovidas por las instituciones públicas y privadas, incorporando especialmente la participación de las mujeres para que participen en nuevos segmentos del mercado laboral.
- ▶ Promover un mercado de empleo: registro de trabajadores, con características y competencias. Difusión de la base de datos.
- ▶ Impulsar el desarrollo institucional y participativo a través de la creación de sistemas eficientes en educación ambiental y forestal, transferencia de tecnologías y en oportunidades de inversión empresarial en econegocios (adaptado deL Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva - INDES-CES 2008).

El Perú tiene un enorme potencial para el desarrollo forestal sostenible, pero para esto se debe considerar propuestas empresariales y ambientales basadas en el nuevo escenario mundial y tomando en consideración las siguientes megatendencias (adaptado de INDES-CES 2008):

- ▶ Globalización de los mercados e hipercompetitividad
- ▶ Creciente preferencia por lo natural y ecológico
- ▶ Competidores más agresivos
- ▶ Ciclo de vida de los productores más cortos
- ▶ Consumidores más exigentes y complejos
- ▶ Rápida tasa de cambio tecnológico
- ▶ Emergencia de bloques económicos
- ▶ Certificación de productos

Se requiere mejorar la eficiencia en la valorización económica de los recursos, en la capacidad de gestión empresarial y en la disponibilidad de información creciente. El nuevo paradigma es el de la competitividad, en el cual existen seis imperativos básicos (adaptado de INDES-CES 2008).

- Desarrollar una mentalidad competitiva.
- Identificar productos forestales líderes.
- Mejorar la efectividad operacional.
- Elegir una posición competitiva distinta.
- Reorientar la inversión.
- Competir en los ámbitos regional y global.

Las nuevas inversiones forestales e industriales deben estar orientadas a lograr:

- Manejo forestal sostenible
- Tecnologías forestales e industriales eficientes
- Recursos humanos calificados
- Mejora de rendimientos y productividad industrial
- Integración de recursos forestales - industria - mercados
- Productos de mayor valor agregado
- Transferencia de tecnologías y capacitación empresarial
- Sistemas de información eficientes
- Desarrollo de mercados internacionales
- Calidad, precio competitivo y servicios a los consumidores

El Estado, en concertación con la sociedad civil, debe definir una política forestal orientada al desarrollo sostenible y que promueva inversiones privadas en manejo forestal, agroforestería, plantaciones forestales y desarrollo de una industria forestal competitiva a escala internacional. Se deben establecer reglas de juego eficientes, claras y estables en el largo plazo para promover nuevas inversiones forestales (adaptado de INDES-CES 2008). Es necesario:

- Promover alianzas estratégicas entre los productores forestales y nuevos inversionistas para lograr niveles de eficiencia y competitividad empresarial (adaptado de INDES-CES 2008).
- Desarrollar e implementar una estrategia de marketing que posicione al manejo forestal y a la industria de transformación de los recursos forestales, en

el ámbito nacional e internacional, sensibilizando a las diferentes autoridades, agentes privados, de cooperación y población en general, a través de un proceso de comunicación, sobre la importancia de los productos de la industria forestal para colocarla en la agenda nacional (adaptado de Garrido-Lecca 2008).

- ▷ Desarrollar una campaña promocional, promoviendo el uso de productos manufacturados a partir del manejo sostenible de recursos naturales, principalmente del bosque y de plantaciones, brindando información para que el consumidor peruano exija el cumplimiento de normas mínimas de calidad, enfatizando los aspectos sociales y de medio ambiente (adaptado de Garrido-Lecca 2008).
- ▷ Desarrollar una estrategia que se enfoque en la alta segmentación con valor agregado, debiendo considerar también la destreza manual y artística de nuestros artesanos, así como la existencia de especies exóticas disponibles en nuestros bosques, que pueden dar lugar a una variedad de aplicaciones en diversos productos (adaptado de Garrido-Lecca 2008).
- ▷ Invertir en la mejora de la industria, enfatizando en desarrollar la oferta para mercados específicos y concentrándose en el eslabón de la cadena inmediatamente inferior al mercado. Un mercado en desarrollo que representa una oportunidad motivará a que el resto de la cadena se organice en torno a la oportunidad y que no se concentre en desarrollar procesos intermedios, que no son demandados por el mercado (adaptado de Garrido-Lecca 2008).



Es preciso establecer alianzas entre el MTPE e instituciones que trabajan con el sector forestal para incluir en los proyectos componentes sobre empleo forestal.

El MTPE debe desarrollar una política de prevención y protección ante riesgos laborales, a través de la exigencia y supervisión que las empresas cumplan medidas de prevención y doten de equipamiento de protección a sus trabajadores. Para ello, es preciso:

- ▶ Fortalecer las capacidades de empleadores y trabajadores.
- ▶ Reducir las horas de trabajo, y en consecuencia, disminuir el exceso de subempleo, a través del aumento de la demanda laboral y el incremento de la productividad laboral por hora trabajada.
- ▶ Generar la promoción del trabajo interdisciplinario en programas y proyectos forestales que permitan la reflexión crítica, el debate y el aporte de la experiencia práctica en torno al desarrollo y el enfoque de género.
- ▶ Difundir información sobre los derechos laborales y los roles productivos de las mujeres para intentar reducir la vulneración de sus derechos.
- ▶ Desarrollar acciones de capacitación y formación profesional en la industria forestal, promovidas por las instituciones públicas y privadas, incorporando especialmente la participación de las mujeres para que participen en nuevos segmentos del mercado laboral.
- ▶ Tomar en cuenta las barreras institucionales que limitan a las mujeres para la formación de microempresas, en particular, las que son jefes de hogares.
- ▶ Los gobiernos locales podrían desarrollar programas que faciliten el acceso de las mujeres a la información, el capital, el crédito y la tecnología.
- ▶ Debido a la importancia de los ecosistemas andinos desde el punto de vista ecosistémico, es necesario establecer medidas de adaptación al cambio climático para minimizar los impactos que desde ya se están presentando. Para esto es indispensable adaptar la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

## Bibliografía

- Aguirre, A. (1986). *Técnicas de propagación de especies forestales nativas en el Cusco*. Lima: CIID/CONCYTEC.
- Aguirre, A. (1988). *Propagación de especies forestales nativas de la región andina del Perú*. Primera edición. Lima: CONCTEC. 127 p.
- Ansi3n, J. y C.E. Van Dam (1986). *El 3rbor y el bosque en la sociedad andina*. Lima: Proyecto FAO/Holanda/INFOR.
- Balslev, H. (1988). "Distribution patterns of Ecuadorian plant species". *Taxon* 37: 567-577.
- Barriga, C. (2008). *Cultivos y aprovechamiento de la tara Caesalpinia spinosa en la regi3n andina* (documento de trabajo). Lima: ECOBONA.
- Benzing, D.H. (1998). "Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes". *Climate Change* 39: 519-540.
- Bruijnzeel L. A. (1989). "Deforestation and dry season flow in the tropics: a closer look". *Journal of Tropical Forest Science* 1: 229-243.
- Bruijnzeel L. A. (2001). "Hydrology of tropical montane cloud forests: A reassessment". *Land Use and Water Resources Research* 1: 1.1-1.8.
- Bruijnzeel, L. A. y L.S. Hamilton (2000). "Decision Time for Cloud Forests". IHP Humid Tropics Programme Series No. 13. UNESCO Division of Water Sciences, Paris.
- Bubb, P., I. May, L. Miles y J. Sayer (2004). *Cloud forest Agenda*. UNEP-WCMC. Cambridge, UK.
- Bush M. B., M.R. Silman, C. McMichael y S. Saatchi (2009). "Fire, climate change and biodiversity in Amazonia: a Late-Holocene perspective". *Phil. Trans. R. Soc* 363: 1795-1802.
- Cano, A. y N. Valencia. (1992). "Composici3n florística de los bosques nublados secos de la vertiente occidental de los Andes peruanos". *Memorias del Museo de Historia Natural* 21:171-180. Lima: UNMSM.

- Carlson, P. y E. Ronceros (1990). *La agroforestería en la sierra ecuatoriana*. Memoria del segundo Seminario - Taller de Agroforestería para la sierra, realizado en Loja, Ecuador, 21-26 de septiembre 1987. Washington: Cuerpo de Paz.
- Carrillo, H., J. Dance, R. Arce y A. Guerrero (2004). *Bosques nativos andinos de Perú. Identificación y análisis de temas y procesos relevantes en los Andes*. Lima: BSD/PROBONA.
- Ccaipane, J. (2008). *Condiciones laborales en los dos últimos eslabones de la cadena productiva de la madera*. Línea de Desarrollo Económico del Programa Urbano de DESCO. 48 pp.
- Clapperton, C. M. (1993). "Quaternary Geology and Geomorphology of South America". *Elsevier Press*. Amsterdam, p. 795.
- Comité Organizador (2009). Conclusiones y recomendaciones del VIII Congreso Forestal Nacional.  
<http://unalmidon.blogspot.com/2009/01/conclusiones-y-recomendaciones-del-viii.html>
- CONAM (2001). *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica*. Lima: CONAM, 139 pp.  
[http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/publicaciones/DOC\\_VARIOS/ENDB.pdf](http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/publicaciones/DOC_VARIOS/ENDB.pdf)
- CONAM (2005). *Frente Verde: Utilización sostenible de recursos naturales*. Lima. Disponible en: [www.conam.gob.pe](http://www.conam.gob.pe)
- Cuesta F., M. Peralvo y N. Valarezo (2009). "Los bosques montanos de los Andes tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático". Serie *Investigación y Sistematización* # 5. Quito: Programa Regional ECOBONA - INTERCOOPERATION. 73 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=33048&m=Biblioteca>
- Debouck, D.G. y D. Libreros Ferla (1995). "Neotropical montane forests: a fragile home of genetic resources of wild relatives of new world crops".

- En: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero y L. Luteyn (eds.) (1995). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. Proceedings of the Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium, the NYB, 21-26 June 1993. The New York Botanical Garden Press, pp. 1-667.
- Development Marketplace Global Competition (2009).  
<http://www.applytodm.org/main.html>
- DGFFS (2011). Quiénes somos. [http://dgffs.minag.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=60&Itemid=71](http://dgffs.minag.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=71)
- Dillon, M. O., A. Sagástegui A., I. Sánchez V., S. Llatas Q. y N. Hensold (1995). "Floristic inventory and biogeographic analysis of montane forests in northern Peru", pp. 251-270. En Churchill S. P., H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (eds.). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. Bronx: The New York Botanical Garden Press.
- Eger, T. (1990). Agroforestería y economía campesina. Lima: Proyecto FAO-Holanda/DGFF. Documento de trabajo. N.º 11.
- Emck, P., A. Muñoz Moreira y M. Richter (2007). "El clima y sus efectos en la vegetación". En: Moraes, M., B. Øllgaard y L.P. Kvist.
- FAO/Holanda/INFOR (1985). Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Lima. 120 p.
- FAO (1966). Prácticas de plantación forestal en América Latina. Roma.
- Fjeldsa, J. (1993). The avifauna of the Polylepis woodlands of the Andean highlands: the efficiency of basing conservation priorities on patterns of endemism. Bird Conservation International 3:37-55 pp.
- Fjeldså, J. y N. Krabbe (1990). Birds of the High Andes-A Manual to the Birds of the Temperate Zone of the Andes and Patagonia, South America. Svendborg: Zoological Museum-University of Copenhagen and Apollo Books.
- Foster, P. (2001). "The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests". Earth-Science Reviews 55: 73-106.



- Gálmez V. y R. Kómetter (2009). "Perspectivas y posibilidades de REDD+ en bosques andinos". Serie Investigación y Sistematización # 11. Lima: Programa Regional ECOBONA - INTERCOOPERATION. 121 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=33052&m=Biblioteca>
- García-Moreno, J., P. Arctander y J. Fjeldså (1999). "Strong Diversification at the treeline among Metallura hummingbirds". *The Auk* 116: 702-711.
- Garrido-Lecca J. (2008). Informe sobre estrategias de desarrollo para la cadena productiva de la madera. Lima. 178 pp.  
[http://www.un.org/esa/forests/pdf/national\\_reports/unff4/peru.pdf](http://www.un.org/esa/forests/pdf/national_reports/unff4/peru.pdf)
- Gentry A. H. (1995). "Patterns of Diversity and Floristic Composition in Neotropical Montane Forests". En: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero y J.L. Luteyn (eds.). *Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests* Proceedings of the Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium, the NYB, 21-26 June 1993. The New York Botanical Garden, pp. 667.
- Instituto de Montaña (2002). Bosques de montaña: ecosistemas relictos de los Andes. Huaraz.
- Kometter, R. (2011). Caracterización del sector forestal del Perú con especial referencia al empleo forestal. Lima: OIT. 87 pp.
- INDES-CES (2008). Industria maderera en la región Amazonas. Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva. 8 pp.  
[http://www.indes-ces.edu.pe/industria\\_maderera.pdf](http://www.indes-ces.edu.pe/industria_maderera.pdf)
- Intercooperation (2010). Plan Rector. Fase de Salida. Programa Regional para la Gestión Social de Ecosistemas Forestales Andinos. Lima. 53 pp.
- Jorgensen, P. M. y S. León Yanez (eds.) (1999). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Josse, C., F. Cuesta, G. Navarro, V. Barrera, E. Cabrera, E. Chacón-Moreno, W. Ferreira, M. Peralvo, J. Saito y A. Tovar (2009). *Mapa de Ecosistemas de los Andes del Centro y Norte Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa

Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL.  
[www.infoandina.org/ecosistemasandinos](http://www.infoandina.org/ecosistemasandinos)

- Josse, C., F. Cuesta, G. Navarro, V. Barrena, E. Cabrera, E. Chacón-Moreno, W. Ferreira, M. Peralvo, J. Saito y A. Tovar (2009). *Ecosistemas de los Andes del Norte y Centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela*. Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN-Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTA-UNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM, RUMBOL SRL. 96 pp.
- Jump, A. S. y J. Peñuelas (2005). "Running to stand still: adaptation and the response of plants to rapid climate change". *Ecology Letters* 8: 1010–1020.
- Kessler, M. (2002). "The Elevational Gradient of Andean Plant Endemism: Varying Influences of Taxon-Specific Traits and Topography at Different Taxonomic Levels". *Journal of Biogeography* 29: 1159-1165.
- Kessler, M. (2006). "Bosques de *Polylepis*". En M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev eds.). *Botánica económica de los Andes Centrales*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. 110-120 pp.  
<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2007.pdf>
- Kessler, M., S.K. Herzog S. y J. Fjeldså (2001). "Species Richness and Endemism of Plant and Bird Communities along Two Gradients of Elevation, Humidity and Land Use in the Bolivian Andes". *Diversity and Distribution* 7: 61-67.
- Liulla, Ibis. (2003). *El enfoque de género en la estrategia nacional forestal*. Documento de trabajo N° 17. Proyecto FAO GCP/PER/035/NET.
- López Cabrejos, R. (1995). *Análisis del sector agroforestal de la región de Cajamarca con énfasis en las necesidades del pequeño productor*. Lima: GTZ, 24.p.

- Loop L. y T.W. Giambelluca (1998). "Vulnerability of island tropical montane forest to climate change, with special reference to East Maui, Hawaii". *Climate Change* 39: 503-517.
- Manassas J., J. Albrecht y B. Peichl (1988). *Manual del técnico forestal*. Cochabamba: Escuela Técnica Superior Forestal. 123 p.
- Mancero L., 2009. *La tara (Caesalpinia spinosa) en Perú, Bolivia y Ecuador: análisis de la cadena productiva en la región*. Quito: Programa Regional ECOBONA - INTERCOOPERATION. 103 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=33064&m=Biblioteca>
- Manta, M.I. (2008). *¿Cómo evitar incendios forestales en los bosques andinos de la mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, Apurímac?* Lima: Programa Regional ECOBONA. 109 pp.
- Manta, M. I. y H. León, H. (2004). "Los incendios forestales en el Perú: grave problema por resolver". *Floresta* 34 (2), Mai/Ago, 2004, 179-186, Curitiba, Pr
- <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/download/2392/2001>
- MINAG (2002). *Estrategia nacional forestal*. Lima: Proyecto FAO GCP/PER/035/NET. 53 pp. <http://www.ibcperu.org/doc/isis/6595.pdf>
- MINAG (2011). *Diversidad genética*. <http://www.minag.gob.pe/recurso-biodiversidad/diversidad-genetica.html>
- MINAM y MINAG (2011). *El Perú de los bosques*. Lima: MINAM/MINAG. 139 pp. <http://cdam.minam.gob.pe/novedades/elperudelosbosques2011.pdf>
- MORALES, S. et al. (1985). *Observaciones y experiencias sobre especies nativas y exóticas para la producción de leña en los Andes altos peruanos*. Huancayo: Proyecto FAO-Holanda/INFOR. 20 p.
- Murdiyarsa, D., C. Robledo, S. Brown, O. Coto, J. Drexhage, C. Forner, M. Kanninen, L. Lipper, N. North y M. Rondón (2005). "Linkages between mitigation and adaptation in land-use change and forestry activities".

- En Carmenza Robledo, Markku Kanninen, Lucio Pedroni (eds.). *Tropical forests and adaptation to climate change: In search of synergies*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR). 186 p. ISBN: 979-24-4604-4, pp. 122-153.
- Nadkarni, N.M. y R. Solano (2002). "Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach". *Oecologia* 131:580-84.
- Ocaña, D. (1996). Desarrollo forestal campesino en la región andina del Perú. FAO/Holanda/PRONAMACHCS/Perú. 211p.
- ONERN (1985). *Los recursos naturales del Perú*. Lima: ONERN.
- O'Neill, J. (1992). "A general overview of the montane avifauna of Peru", pp. 47-55. En En Young, K. y N. Valencia (eds.). *Biogeografía, ecología y conservación del bosque montano en el Perú*. Lima: Memorias del Museo de Historia Natural, UNMSM N.º 21.
- Padilla, S. (1995). *Manejo agroforestal andino*. Quito: Proyecto FAO-Holanda DFPA.
- Poats, S., M. Cuvi y A. Burbano (2007). *Tejiendo redes entre género y ambiente en los Andes*. Quito: Corporación Grupo Randi Randi, Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán y Abya Yala. 223 pp.
- Pounds J. A., M.P.L. Fogden y J.H. Campbell (1999). "Biological response to climate change on a tropical mountain". *Nature* 398: 611-615.
- Programa Regional ECOBONA (2009). "Los Andes: nuestros bosques, nuestra gente". Serie *Investigación y Sistematización* N.o 10. La Paz: Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION. 104 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=33051&m=Biblioteca>
- PRONAMACHCS 2003). *Taller de manejo y conservación de bosques nativos andinos. Aportes para una propuesta de estrategia*. Lima: Ministerio de Agricultura.

- Pulgar Vidal, J. (1940). *Las ocho regiones naturales del Perú*. Lima.
- Revista Agronoticias N.o 212 (1997). "Forestería en microcuencas". Lima.
- Reynel, C. y C. Felipe-Morales (1987). *Agroforestería tradicional en los Andes del Perú*. Lima: FAO/Holanda/INFOR. 54 pp.
- Reynel, C. y C. Felipe-Morales (1987). *Agroforestería tradicional en los Andes del Perú: un inventario de tecnologías y especies para la integración de la vegetación leñosa a la agricultura*.
- Reynel, C. y J. León (1990). "Árboles y arbustos andinos para agroforestería y conservación de suelos". Tomo II: *Las especies*. Lima: FAO-Holanda/DGFF. 363 p.
- Richardson, B. A., M.J. Richardson, F.N. Scatena y W.H. McDowell (2000). "Effects of nutrient availability and other elevational changes on bromeliad populations and their invertebrate communities in a humid tropical forest in Puerto Rico". *J. Trop. Ecol.* 16: 167-188.
- SINANPE (2010). *Áreas Naturales del Perú*. Lima. Disponible en: [www.areasprotegidasdelperu.com/sinampe/htm](http://www.areasprotegidasdelperu.com/sinampe/htm)
- Sagástegui, A., M.O. Dillon, I. Sánchez-Vega, S. Leiva y P. Lezama (1999). *Diversidad florística del norte de Perú*. Graficart. Tomo I. Pág. 194.
- Salas Laines, Rocío (2011). "Género: generando cambios en el bosque andino". Serie *Investigación y Sistematización*, N.o 17. Programa Regional Lima: ECOBONA - INTERCOOPERATION. 107 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=33666&m=Biblioteca>
- Smith, D.M. (1986). *The Practice of Silviculture*, 8th edition. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc. 527 pp. ISBN 0-471-80020-1.
- SPDA (2011). *Entendiendo la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley 29763)*. Lima. 12 pp.  
[http://www.spda.org.pe/\\_data/archivos/20110802191235\\_Para%20entender%20la%20Ley%20Forestal.pdf](http://www.spda.org.pe/_data/archivos/20110802191235_Para%20entender%20la%20Ley%20Forestal.pdf)

- SPDA (2011). *El plan nacional de prevención y control de incendios y plagas forestales*.  
[http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=115:el-plan-nacional-de-prevencion-y-control-de-incendios-y-plagas-forestales-&catid=25:cap&Itemid=3249](http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=115:el-plan-nacional-de-prevencion-y-control-de-incendios-y-plagas-forestales-&catid=25:cap&Itemid=3249)
- Still, C. J., P.N. Foster y S.H. Schneider (S.A.). "Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests". *Nature* 398: 608-610.
- Sugden, A.M. (1981). "Aspects of ecology of vascular epiphytes in two Colombian cloud forests: II. Habitat preferences of Bromeliaceae in the Serrania de Macuira". *Selbyana* 5: 264-273.
- Tobón, C. (2009). "Los bosques andinos y el agua". Serie *Investigación y Sistematización* N.o 4. Quito: Programa Regional ECOBONA - INTERCOOPERATION, CONDESAN.
- Tobón C. y F.P. Arroyave (2007). "Inputs by fog and horizontal precipitation to the páramo ecosystems and their contribution to the water balance". *Proceedings of the fourth international conference of fog, fog collection and dew*. July 22-27, 2007. La Serena, pp. 233-236.
- Torres J. (2000). "Los desencuentros con la naturaleza en América Latina tienen un nuevo nombre: Desertificación". En *Boletín ILEIA*, pp. 9-10.  
[http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/1-las-comunidades-luchan-contra-la-desertificacion/los-desencuentros-con-la-naturaleza-en-america/at\\_download/article\\_pdf](http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/1-las-comunidades-luchan-contra-la-desertificacion/los-desencuentros-con-la-naturaleza-en-america/at_download/article_pdf)
- Ulloa, C. y P. Jorgensen (1995). *Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. Quito.
- Van Dam, Chris (2011). "La gestión social como herramienta para la reducción de presiones a los ecosistemas forestales andinos". Quito: ECOBONA, Serie *Investigación y Sistematización* N.o 27. Programa Regional ECOBONA -INTERCOOPERATION. 113 pp.  
<http://www.bosquesandinos.info/portales.shtml?apc=S---Biblioteca-33040GestiónSocialEFAs8570xx33041xx1-&x=34632&m=Biblioteca>

- Van der Hammen, T. (1974). "The Pleistocene Changes of vegetation and Climate in Tropical South America". *Journal of Biogeography* 1: 3-26.
- Vásquez, L. (1991). *Los árboles y la conservación de suelos en laderas de la sierra de Cajamarca*. Lima: Proyecto FAO-Holanda/DGFF. Doc. Trab. N.º 14.
- Venero, J. et al. (1986). "Prácticas agroforestales en la serranía del Cusco". *Boletín de Lima* N.º 43, año 8.
- Vega, C. (2009). *Experiencias y perspectivas del manejo forestal en ecosistemas andinos en el Perú*. Lima: Programa Regional ECOBONA. 61 pp.
- Young, K.R. (1992). "Biogeography of the montane forest zone of the eastern slopes of Peru". En: Young, K.R. y N. Valencia (eds.). *Biogeografía, ecología y conservación del bosque montano en el Perú*. Mem. Museo Hist. Nat. Vol. 21. Lima: UNMSM, pp. 119-140.
- Young K. R. y B. León (1997). "Eastern slopes of Peruvian Andes". En CPD (1997) *Centres of Plant Diversity - The Americas*. Disponible en <http://www.nmnh.si.edu/botany/projects/cpd/>
- Young, K. y B. León (2001). "Perú (Los bosques montanos de los Andes peruanos)". 549-580 pp. En M. Kapelle y A. Brown (eds.). *Bosques nublados del neotrópico*. San Domingo de Heredia: Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica.
- Young, K. R. y N. Valencia. 1992. "Los bosques montanos del Perú". En Young, K R. y N. Valencia (eds.). *Biogeografía, ecología y conservación del bosque montano en el Perú*. Memorias del Museo de Historia Natural. Lima: UNMSM, 21: 5-9.







PROGRAMA REGIONAL  
**ECOBONA**



**HELVETAS**  
Swiss Intercooperation

PERU

ECOBONA es un Programa Regional Andino de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), implementado en Bolivia, Ecuador y Perú por la Fundación Suiza para el Desarrollo y la Fundación HELVETAS Swiss Intercooperation.

Algunos de los principales objetivos del Programa Regional ECOBONA son: capitalizar los aprendizajes y experiencias de su intervención, fomentar el interaprendizaje entre los actores del Programa, y proveer conocimientos y herramientas para su gestión.

En la presente publicación, **OPY89PY8P8P9 9P9P**.

**[www.bosquesandinos.info](http://www.bosquesandinos.info)**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE