



Atlas socioambiental de Cotopaxi

Editado por Christian Martínez

FLACSO - Biblioteca



Consejo Provincial
de Cotopaxi



Embajada Real de
los Países Bajos



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

NB: 13042

333.7

A65a

Ej. 3



Esta publicación se enmarca dentro del "Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador", una iniciativa ejecutada por EcoCiencia y el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi, con financiamiento de la Embajada Real de los Países Bajos y la asistencia técnica de la Universidad de Ámsterdam.

Le sugerimos que cite esta obra así:

Para la obra completa:

Martínez, C. (Ed.). 2006. Atlas Socioambiental de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia/HCPC. Quito.

Para cada artículo:

<<Autor/a/es/as>>. 2006. <<Título del artículo>>. En: Martínez, C. (Ed.). 2006. Atlas Socioambiental de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia/HCPC. Quito.

ISBN 9978 - 44 - 864 - 0

Edición: Christian Martínez, EcoCiencia
Coordinación General del Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP): Doris Ortiz, EcoCiencia
Editor General del CBP: Patricio Mena
Coordinación del Laboratorio SIG de EcoCiencia: Paola Maldonado
Cartografía digital: Paola Maldonado, Christian Martínez, Caria Beltrán y Adriana Cárdenas, Laboratorio SIG, EcoCiencia

Fotografías:

Julio García/Archivo EcoCiencia
Ministerio de Turismo
Paola Maldonado/Archivo EcoCiencia
Patricio Mena/Archivo EcoCiencia
Rosario Parra/Archivo EcoCiencia

Diseño y diagramación: Antonio Mena
Impresión: Imprenta Mariscal, Quito

© 2006 por EcoCiencia

Esta y otras obras pueden adquirirse en EcoCiencia y ser canjeadas por material afín.

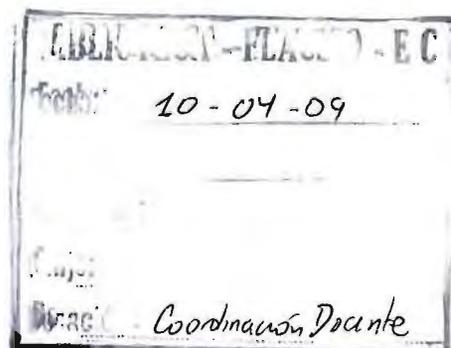


Tabla de contenidos

Presentación	7
El conocimiento del territorio	
Cotopaxi: el territorio heredado	11
<i>Galo Ramón Valarezo</i>	
Cotopaxi: el territorio actual	15
<i>Christian Martínez</i>	
El escenario biofísico	
Una mirada al paisaje de Cotopaxi	21
<i>Galo Manrique</i>	
Una caracterización climática de la provincia de Cotopaxi	25
<i>INAMHI</i>	
Los recursos hídricos de la provincia de Cotopaxi	29
<i>Christian Martínez</i>	
La cobertura vegetal en la provincia de Cotopaxi	33
<i>Paola Maldonado y Christian Martínez</i>	
La flora y la fauna de la provincia de Cotopaxi	37
<i>Miguel Vázquez</i>	
El escenario socioeconómico	
Demografía y condiciones de vida en la provincia de Cotopaxi	45
<i>Catón Olmedo</i>	
Una visión general de las actividades económicas en Cotopaxi	49
<i>Macarena Bustamante</i>	
Una aproximación al problema forestal en Cotopaxi	53
<i>Álex Zapatta</i>	
La agroindustria florícola en la provincia de Cotopaxi	57
<i>SIPAE</i>	
La minería en Cotopaxi	61
<i>Galo Manrique</i>	
Cotopaxi: avenida de los volcanes, mercados tradicionales y cultura	63
<i>Ministerio de Turismo</i>	

El panorama socioambiental

Los conflictos socioambientales en la provincia de Cotopaxi	71
<i>Pablo Ortiz</i>	
Dinámica de cambio de la cobertura vegetal en Cotopaxi	77
<i>Christian Martínez</i>	
Integridad ecológica de la provincia de Cotopaxi	81
<i>Andrea Encalada y Christian Martínez</i>	
El estado de conservación de los ecosistemas acuáticos en Cotopaxi	89
<i>Esteban Terneus</i>	
Planes de desarrollo para la provincia de Cotopaxi	93
<i>Pablo Ortiz</i>	
Una visión sobre el futuro de la provincia de Cotopaxi	95
<i>Doris Ortiz</i>	
Bibliografía general	98
Lista de autores y autoras	101

Presentación

Atlas, gigantesco héroe de la mitología griega, era el encargado de sostener la bóveda celeste para que soles, cometas y planetas no cayeran y aplastaran a los mortales. La insospechada relación de este personaje con la cartografía y los mapas se debe a un evento ocurrido en el siglo 16: el famoso cartógrafo G. Kremer, más conocido como Mercator, utilizó una imagen del coloso para la portada de su obra cosmográfica en la que presentaba una colección de mapas. Una acepción moderna de un atlas es precisamente ésta: una recopilación de mapas, principalmente geográficos, que se presentan en forma de libro o de cuaderno.

Pero se puede elaborar un poco más sobre el concepto: para que algo sea un atlas debe haber algún criterio de compilación. Un atlas debe tener un hilo conductor y no ser sólo un montón de mapas juntos; debe contar una historia a través de mapas comentados, una historia que puede contener muchos personajes y muchos sitios, y que ayuda a comprender de manera gráfica, rápida e integral una realidad que debemos conocer y sobre la cual tenemos que actuar.

Lo que está ahora en sus manos es un atlas especial: es un atlas *socioambiental*. El criterio que ha primado para la compilación de estos mapas es la relación íntima entre la situación del ambiente y la naturaleza con la calidad de vida de la gente. La provincia de Cotopaxi es el escenario de todos estos mapas, y los protagonistas son la gente que vive allí y los recursos naturales que le proveen de sustento y permiten la existencia de su sociedad y su cultura. Éstas, a su vez, actúan sobre este entorno y lo transforman, primariamente para mejorarlo, pero a veces con dinámicas cuyas consecuencias ponen en riesgo su propia supervivencia.

En estas páginas, personas expertas en varios temas, que van desde lo puramente biofísico (como el clima, la geología, la flora y la fauna) hasta cuestiones muy derivadas (como el impacto de la globalización mundial o la floricultura), ponen sobre el tapete muchos datos y opiniones, reforzadas por poderosas imágenes cartográficas. Lo que intenta surgir de esta obra es una imagen de lo que ha sido Cotopaxi desde tiempos inmemoriales, lo que es esta provincia a comienzos del siglo 21, y lo que puede ser en un futuro no muy lejano. Es una obra, hasta cierto punto, de advertencia, pero que no pretende asustar demasiado aunque sí alertar. La alerta es para que a todo nivel se tomen las decisiones socioambientalmente adecuadas. Así, el Atlas mitológico parece mutar en algo más moderno: ya no nos protege de que el cielo nos caiga en la cabeza, pero un atlas sí puede servir para ayudar a que evitemos una hecatombe de proporciones potencialmente iguales.

La crisis socioambiental que nos aqueja en todo el planeta, y que se manifiesta a veces de manera drástica en nuestra realidad nacional y provincial, debe enfrentarse ya y desde todos los ámbitos y escalas. Desde las comunidades más pequeñas y alejadas hasta las urbes más grandes y modernas; desde las escuelitas con una sola profesora hasta los centros universitarios gigantescos; desde las conversaciones hogareñas hasta las reuniones de congresos y juntas directivas; desde el canal de riego más humilde hasta los centros de investigación hidráulica más avanzados; desde los satélites en el firmamento hasta las lupas en el pajonal, todo el mundo tiene que actuar y tomar decisiones socioambientales. Y este atlas quiere colaborar a que éstas sean las más adecuadas para una de las provincias más hermosas y ricas, y a la vez más pobres del Ecuador.

Agradecimientos

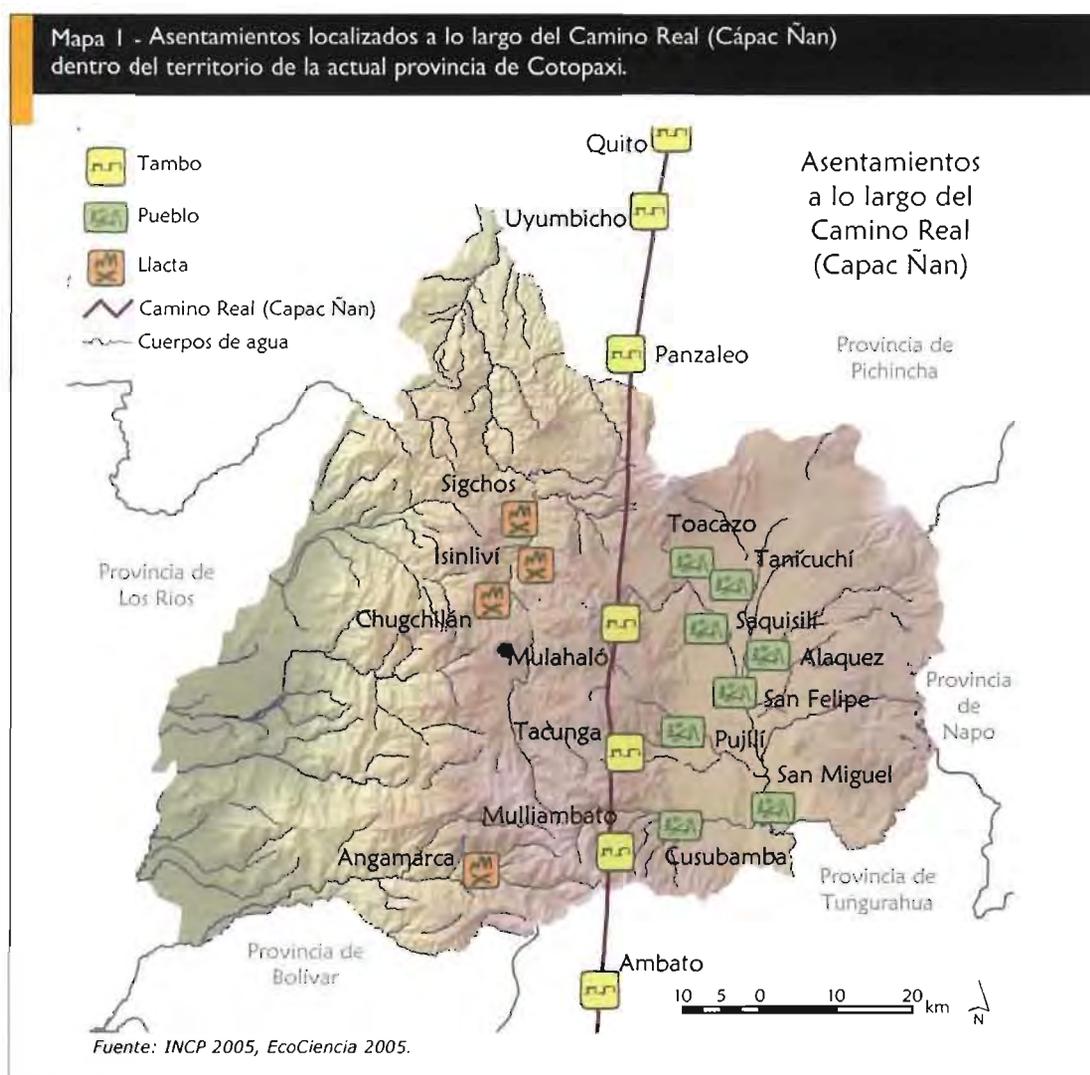
Para lograr esta obra se ha necesitado la participación directa e indirecta de un sinnúmero de personas e instituciones. El Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador ha juntado las voluntades de un gobierno provincial, el de Cotopaxi, con el de una ONG, EcoCiencia, a través de un proyecto financiado por la Embajada Real de los Países Bajos y con el apoyo técnico de la universidad de Ámsterdam. Un reconocimiento especial debe dirigirse al Lic. César Umajinga, Prefecto de Cotopaxi, y a Cecilia Velasque, Viceprefecta, por su apoyo constante a todo el proceso. Hacemos extensivo este agradecimiento a los consejeros provinciales y a las direcciones del HCPC, en especial a la Dirección de Planificación, en la persona del Arq. Luis Negrete, y a la Dirección de Gestión Económica Socioambiental (DIGESA), en la persona de la Ing. Ximena Reyes.

En EcoCiencia debemos reconocer al continuo apoyo del Director Ejecutivo, Galo Medina, y la gran energía y voluntad puestas por todo el equipo del Programa CBP para la producción del atlas, especialmente Paola Maldonado y Christian Martínez.

Los autores y autoras de los artículos pusieron su tiempo y su experiencia de manera gratuita. A todas estas personas un hondo y sincero agradecimiento, así como a las instituciones que también colaboraron desinteresadamente: CODERECO, COMUNIDEC, Fundación AGUA, INAHMI, Ministerio de Turismo, Ministerio del Ambiente y SIPAE.

El Movimiento Indígena y Campesino de Cotopaxi (MICC) ha sido un puntal en todo el proceso y un actor fundamental, y para su dirección y sus miembros un agradecimiento profundo, con el deseo de que esta obra le sirva para continuar su lucha y su reivindicación histórica. Finalmente, a todo el pueblo de Cotopaxi por habernos acogido y por su invaluable colaboración. Tienen una provincia maravillosa.

Doris Ortiz
Coordinadora CBP EcoCiencia



su alto riesgo. Hasta 1790, bajo la colonia, el territorio pertenecía al Corregimiento de Latacunga e integraba tanto la parte serrana como el flanco occidental de Angamarca y Sigchos, siguiendo el modelo de integración desarrollado por los incas. La zona era administrada por un Corregidor, un Escribano Público y un Alguacil Mayor. No tenía Cabildo, como Riobamba por ejemplo, es decir, no tuvo durante casi toda la colonia una élite unificada que creara una "identidad local", dejando este aspecto a lo que podían hacer las haciendas, los pequeños sistemas de dominación local y los señoríos étnicos. En lo espiritual dependía del Vicario del Obispo de Quito y de tres párrocos: uno de indios, otro de mestizos y otro de españoles, lo que nos muestra el crudo dualismo étnico con el que se manejaba una realidad fuertemente polarizada.

La economía del Corregimiento se basaba en la producción textil, la actividad agropecuaria

y la producción artesanal, reconociendo cierta especialidad por pueblo. Hasta 1720 funcionó una incipiente actividad minera de extracción de plata y oro, hasta que colapsó tras un poderoso derrumbe.

La lógica de ordenamiento territorial en la etapa colonial, como hemos dicho, no varió significativamente respecto al ordenamiento incaico. La ciudad de Tacunga fue convertida en un asentamiento de blancos, en tanto los diversos pueblos de la zona mantuvieron su estatuto indígena. Un elemento importante, que vale la pena destacar, es la percepción que los criollos y españoles fueron desarrollando sobre el territorio: hacia el siglo XVIII, tenían una fuerte conciencia de la ubicación de Cotopaxi en una zona con diversos pisos ecológicos (Gráfico 1) influenciados por una doble transición climática: el tránsito entre la sierra norte húmeda y la sierra central más seca, debido a que, a la altura del paralelo uno de latitud sur, en Latacunga, se debilita

Cotopaxi: el territorio heredado

Galo Ramón Valarezo

El territorio actual de Cotopaxi fue delimitado oficialmente el 1 de abril de 1851, cuando el Estado Ecuatoriano lo reconoció como provincia¹. Era la culminación de un largo proceso histórico que había ido definiendo y perfilando al territorio actualmente heredado. Examinemos los principales hitos que contribuyeron a lo largo de la historia a definir el territorio provincial.

El hito histórico más lejano es el esfuerzo por crear una territorialidad de varios señoríos étnicos en la etapa aborígen antes de la conquista incaica. No sabemos los nombres de estos señoríos ni los territorios que ellos ocuparon debido a que la intervención incaica fue tan profunda que había opacado las huellas de tales unidades sociopolíticas. Sin embargo, sabemos que en el área de Cotopaxi, tanto la zona serrana, como el flanco occidental de Angamarca y Sigchos, conjuntamente con el valle de Cosanga en la provincia del Napo, pertenecían a una misma área cultural, denominada por Porras (1975) como la "fase cultural Cosanga-Píllaro". Nótese que, el área cultural integró a la zona serrana y a los dos flancos, occidental y oriental, mostrándonos que la complementariedad transversal de pisos y nichos ecológicos, constituyó uno de los principios clave de integración del territorio. También conviene aclarar que no hay pruebas que demuestren la existencia en la época aborígen, de un grupo indígena llamado por Jijón y Caamaño (1945) "Panzaleo" que ocupara el territorio desde Quito hasta Sananquinas en la provincia de Chimborazo. El grupo "Panzaleo" fue bien localizado en las fuentes del siglo XVI integrado por los pueblos de Machachi, Aloag, Aloasí y Panzaleo, situados en el valle de Machachi (Moreno 1988) y no en el territorio de Cotopaxi, como algunos lo han creído.

El segundo hito histórico de definición del territorio fue aquel implementado por los incas, entre 1460 y 1532. Ellos convirtieron a Tacunga en un centro administrativo muy importante para controlar tanto el eje transversal entre Angamarca y Quijos, como el eje longitudinal por donde pasaba el Camino Real (Cápac Ñan) Bajo el *tocricoc* (administrador) incaico localizado en Tacunga, estaban subordinados los tambos de Mocha, Ambato, Mulliambato y Mulahaló. La constitución de estos dos ejes longitudinal y transversal con centro en Tacunga, es otro de los principios clave de definición del territorio. Este principio quedó ritualmente reconocido con oportunidad del casamiento del cacique mayor de la zona, don Sancho Hacho, con su hermana Sinasigchi en los tiempos incaicos. Las principales *llactas* creadas o consolidadas por los incas se dispusieron a lo largo de los dos ejes, con mayor fuerza en el eje longitudinal, en tanto en el eje transversal se prefirió al occidente. En el Camino Real o cerca de él se ubicaban ocho pueblos: Saquisilí, Pujilí, San Miguel, Cusubamba, San Felipe, Toacazo, Alaquez y Tanicuchí. En los flancos occidentales se situaron cuatro *llactas*: Isinlibí, Chugchilán, Sigchos y Angamarca (Mapa 1) También los incas realizaron una profunda integración cultural del territorio entre Mulahaló y Mocha. Ello provocó una intensa quichuización de la zona y una fuerte incanización que incluyó la enseñanza de mitos, rituales y tradiciones.

Un tercer hito de definición del territorio se produjo durante la larga fase colonial, entre 1534 y 1790. Con la conquista española, el territorio de Cotopaxi se desvalorizó porque fue considerado como un apéndice de Quito, como la zona en la que tenían sus haciendas y obrajes prominentes criollos radicados en la capital. En el siglo XVIII, desde que comenzó el reguero de terremotos en 1742, la zona se desvalorizó por

la influencia de los dos dominios lluviosos, la cuenca amazónica y la selva del Chocó; y en una transición transversal entre la cordillera central alta, húmeda y nubosa, y la cordillera occidental menos húmeda, también alta, pero con menor nubosidad, que al bajar a su flanco occidental otra vez se vuelve muy lluviosa.

La influencia del volcán Cotopaxi es tan gravitante que bien puede definirse la zona como una región bajo el volcán. El padre Juan de Velasco (1789), es particularmente prolijo en mostrarnos la influencia del coloso, sobre todo en el siglo XVIII. De Velasco da cuenta de ocho erupciones entre 1532 y 1768, a las cuales debe sumarse la erupción de 1783, siete de ellas se dieron en el siglo XVIII. De sus efectos destaca tres aspectos centrales: los flujos de agua; la caída de cenizas, arena y piedra; y los terremotos asociados.

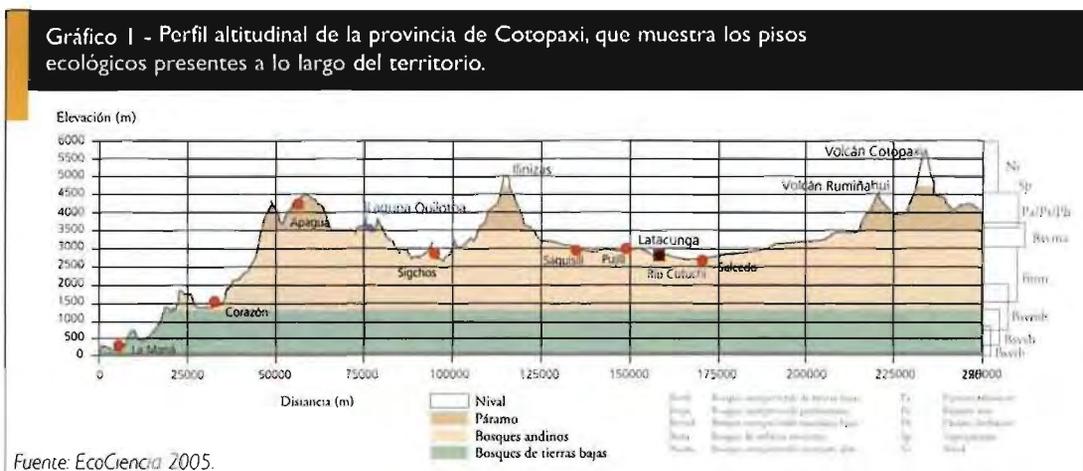
Un cuarto hito se inició en 1790, cuando se creó el Corregimiento de Ambato separado del de Latacunga como parte de las reformas territoriales que los Borbones impulsaron para hacer más eficiente su administración. Con la creación de Ambato, el Corregimiento de Latacunga limitaba, para utilizar una demarcación de la época, por el norte con Quito en el nudo de Tiupullo; al sur con el Corregimiento de Ambato, en el lugar llamado Pucarrumi; por el oriente con el de Quijos; y por el occidente con los llamados Colorados (Cicala 1771). Esta demarcación seguía, en sus perfiles fundamentales, al territorio construido históricamente durante más de tres siglos.

En 1808 se creó el cabildo de Latacunga, formándose oficialmente el elemento que hacía falta para la definición territorial: un poder local representado en el Municipio que le diera coherencia al proyecto de construcción territorial. Sin

embargo, la creación del cabildo se realizó en un momento crítico de la economía local, cuestión que no le dio el empuje que podía esperarse.

La crisis del sector textil que dinamizaba a la economía de la región centro norte de la Audiencia de Quito se profundizó en las décadas finales del siglo XVIII. Se trataba de una crisis de demanda del sector externo, que se complicó con factores internos. Dos factores externos resultaron decisivos: el decrecimiento de la producción de plata en Potosí, que redujo la demanda textil, y la competencia de los textiles europeos. A ello deben sumarse las medidas fiscales en el marco de las denominadas "reformas borbónicas" que profundizaron la crisis. Las reformas tuvieron el propósito de elevar las recaudaciones de la Audiencia a través del monopolio de los estancos de aguardiente, pólvora y tabaco, un ensanchamiento del número de tributarios, una mejor recolección del tributo, y la imposición de alcabalas a los productos y propiedades. El impacto en la Latacunga fue directo: el estado instaló fábricas de aguardiente en la zona caliente, tratando de monopolizar la producción, que obligaron a los productores locales a entregarle miel y raspaduras. También el estado instaló la Real Fábrica de Pólvora en Latacunga que obligó a los indios de Tanicuchí, Saquisilí y Cusubamba a trabajar en ella y compitió de manera desleal con las pequeñas "fábricas de cohetería y fuegos artificiales", que debieron cerrar en 1791; a los artesanos se les obligó a comprar la pólvora para su trabajo. La situación se agravó con las erupciones y terremotos que golpearon el aparato productivo. La crisis produjo diversos levantamientos y una fuerte ola migratoria de indígenas que se dirigieron a la sierra norte.

Gráfico 1 - Perfil altitudinal de la provincia de Cotopaxi, que muestra los pisos ecológicos presentes a lo largo del territorio.



Los únicos obrajes que pudieron sobrevivir fueron aquellos que pertenecían a grandes complejos hacendarios, que pudieron financiar su desplazamiento regional o competir con precios bajos. Las evidencias nos llevan a la conclusión de que en el siglo XVIII, como consecuencia de la crisis, se produjo una mayor concentración de tierra en favor de las órdenes religiosas y grandes propietarios que manejaban complejos hacendarios (diversas haciendas con producciones distintas y complementarias) y complejos obrajeros que estaban articulados a haciendas agrícolas que les daban soporte. En 1756 se contabilizaron en Latacunga 296 haciendas (Tyrer 1976), 48 años más tarde, en 1804, sólo se contabilizaron 242 haciendas, cuestión que muestra el proceso de concentración de la propiedad. El 54% de los indios (4.515 de 8.282 contabilizados) habían sido incorporados por las haciendas, para un promedio de 18,7 por hacienda. El porcentaje más alto de "indios sujetos" estaba en Cusubamba (76%), Pujilí (73%) y San Sebastián (60%); en tanto los más bajos en Toacaso (36%), Isinliví (33%) y Sigchos (28%) (Oberem 1981), lo cual muestra que el avance de la hacienda sobre los indios se produjo en la zona central del valle, tendiendo a desplazar a los indios sueltos a las zonas más remotas y menos fértiles. Por su parte, también para ese año, 1804, se contabilizan 27 obrajes en Latacunga (uno en Alaquez, siete en Saquisilí, seis en Pujilí, dos en Cusubamba, uno en San Miguel y siete en San Sebastián) que en general seguían el patrón de distribución hacendaria, es decir, que funcionaba allí la ecuación obraje-hacienda como particularidad de Cotopaxi. El elevado número de obrajes, (más que en Riobamba, en ese año con sólo once, que Ambato con tres y Quito con 12 chorrillos), muestra que, por su cercanía a Quito y a Nueva Granada, la producción obrajera de Latacunga² sobrevivió a la crisis, por tener mano de obra barata y un mercado cercano. Sin embargo, la mayoría de los grandes propietarios residía en Quito, de manera que el cabildo local era manejado por los propietarios medianos.

Con todas estas debilidades, la creación del cabildo de Latacunga fue decisiva para las negociaciones futuras. Se produjo justo en el año en que comenzó el "gesto democrático de Cádiz", el cual incidió decisivamente en el desarrollo del proceso independentista de las naciones latinoamericanas. La creación del cabildo de Latacunga les permitió negociar con los poderes regionales y el poder central al momento de la constitución

nacional, entre 1822 y 1830. En la ley de División Territorial de 1824, en los tiempos de la Gran Colombia, Latacunga logró negociar su reconocimiento como cantón de la provincia de Pichincha, cuestión que mostraba la existencia de un sistema de poder local con cierta capacidad de representación que, sin embargo, no logró en ese momento su reconocimiento como provincia.

Los acontecimientos posteriores ratificaron este proceso: la conformación de la provincia muestran que la élite de Cotopaxi aún no lograba reconocimiento, hasta su tardía constitución como provincia en el siglo XIX. Conviene también destacar que la conformación del territorio como una negociación entre sistemas de dominación local y poder central no incorporó en las negociaciones al importante y mayoritario sector indígena. Ello dejó irresuelta la integración interna del espacio, fractura que aún pesa hasta el presente. De hecho, un sector de indígenas considera la eventualidad de la construcción de circunscripciones territoriales propias, otro considera la necesidad de reactivar la "nacionalidad panzaleo" que, como hemos dicho, no tiene historicidad en la zona; en tanto la mayoría se plantea la construcción intercultural del territorio de Cotopaxi como un nuevo pacto social con los grupos diversos que allí existen. La resolución de este problema constituye el desafío más importante de la definición del "territorio heredado".

1 La provincia de Cotopaxi se fundó como tal el 1 de abril de 1851; la conformaban dos cantones Latacunga (capital) y Ambato; para octubre de aquel año se cambia a provincia de León, como homenaje al filántropo latacungueño Dr. Vicente León y Argüelles. Un año después, en 1852 se crea el cantón Pujilí, incorporándose como tercer cantón de la naciente provincia. Como provincia de León permaneció hasta el año de 1938, cuando el Gral. latacungueño Alberto Enríquez Gallo le devolvió su denominación original a provincia de Cotopaxi (García 2004).

2 El vocablo "Latacunga" viene de la Tacunga, que era su nombre original. No proviene, como algunas personas creyeron, del quichua *llacta cunga*.

Cotopaxi: el territorio actual

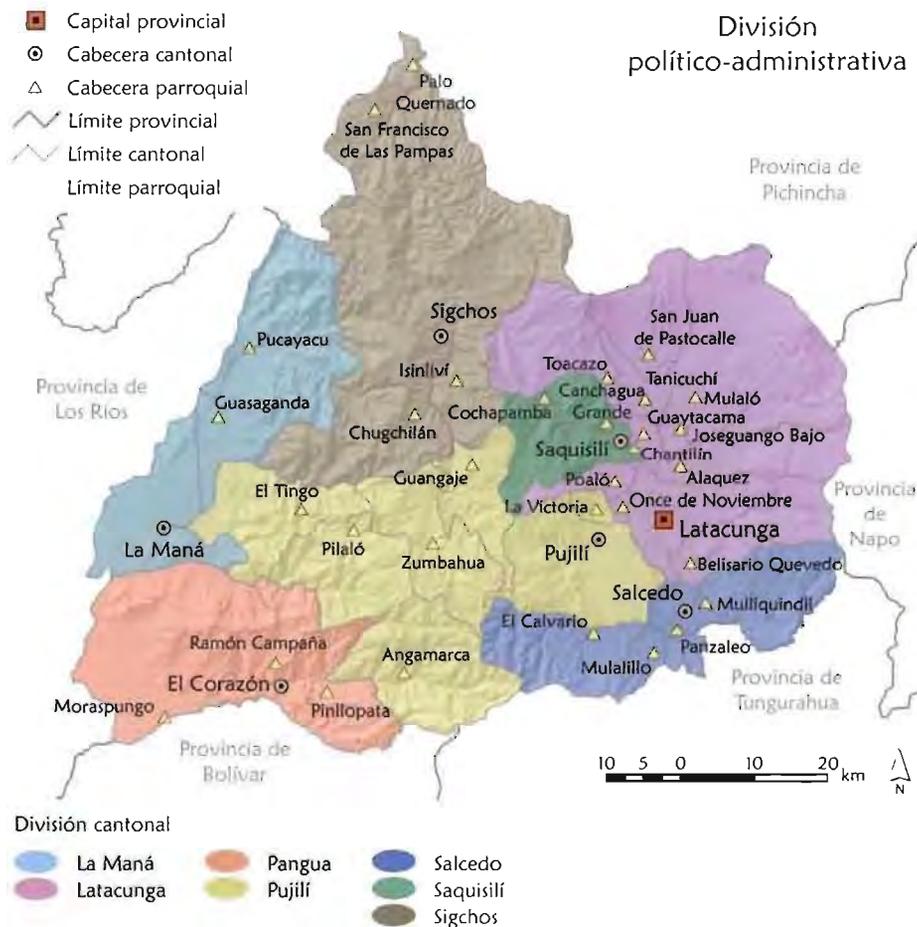
Christian Martínez

La provincia de Cotopaxi se fundó como tal el 1 de abril de 1851; la conformaban dos cantones: Latacunga (capital) y Ambato; para octubre de aquel año se la cambia a provincia de León, como homenaje al filántropo latacungueño Dr. Vicente León y Argüelles. Un año después, en 1852 se crea el cantón Pujilí, incorporándose como tercer cantón de la

naciente provincia. Como provincia de León permaneció hasta el año de 1938, cuando el General latacungueño Alberto Enríquez Gallo le devolvió su denominación original a provincia de Cotopaxi (García 2004).

Localizada en la sierra central del Ecuador, tiene una extensión de 6.015 km², lo que representa aproximadamente el 2,4% del territorio

Mapa 1 - División político-administrativa de la provincia de Cotopaxi.



Cuadro 1 - Superficie y año de creación de las áreas protegidas que conforman el SNAP, presentes en la provincia de Cotopaxi.			
Área protegida	Año de creación	Superficie a nivel nacional (ha)	Superficie en Cotopaxi (ha)
Parque Nacional Cotopaxi	1975	32.255	10.762
Parque Nacional Llanganates	1996	221.148	6.203
Reserva Ecológica Los Illinizas	1996	154.650	125.101
Área Nacional de Recreación El Boliche	1979	392	221
Fuente: MAE 2002, EcoCiencia 2005.			

Nacional (Maldonado 2004), y limita con las provincias de Pichincha, Napo, Tungurahua, Bolívar y Los Ríos (Mapa 1). Comprende siete cantones y 45 parroquias (Mapa 1), de las cuales 33 son rurales y 12 urbanas. Las parroquias están conformadas por un total de 861 comunidades, barrios o anejos (EcoCiencia y SIPAE 2005).

Para el año 2001, su territorio alberga 349.540 habitantes, que incluyen a un 47,7% de mujeres, un 24,8% de población indígena y una importante población rural que alcanza el 73% (SIISE 2003, Ramón 2004).

Las clases fundamentales de una sociedad organizada en torno al modo de producción capitalista se encuentran representadas en la provincia de Cotopaxi: la burguesía (industrial, financiera y agraria); el proletariado (industrial y agrario), y el campesinado (indígena y mestizo). Si bien esta composición de clases refleja el predominio de una sociedad típicamente capitalista, ésta no deja de estar fuertemente matizada por la subsistencia de elementos de una formación social comunitaria de fuerte tradición colectivista y, en forma decreciente, por rezagos de una formación social de carácter feudal (EcoCiencia y SIPAE 2005).

Sin embargo, se debe analizar la diversidad cultural presente en Cotopaxi, representada por tres zonas poblacionales culturalmente diferenciadas, que se encuentran ubicadas en distintos espacios geográficos: en la Costa (en La Maná y Pangua), en las comunidades de las zonas altas y de los valles de la Sierra, y en los centros urbanos (HCPC 2002).

En el ámbito organizativo se ha constatado en la Provincia la existencia de 1.171 organizaciones rurales, de las cuales 861 son organizaciones territoriales de base; de aquellas, 358, es decir, el 42%, tienen reconocimiento jurídico. La mayoría de las organizaciones de segundo nivel se agrupan en el Movimiento Indígena y Campesino de

Cotopaxi (MICC), organización que en los últimos años se ha convertido en un referente de organización y movilización (HCPC 2002).

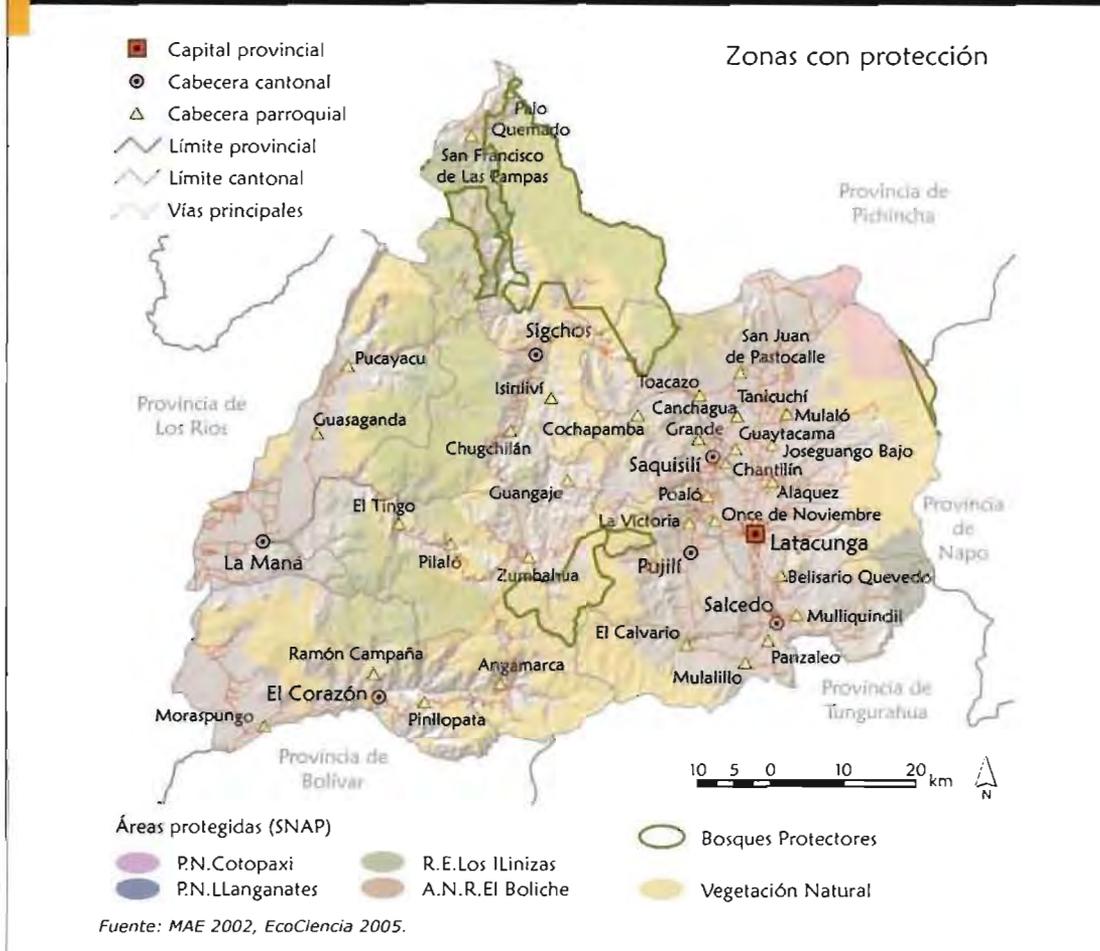
Los actores sociales ocupan un territorio que engloba una gran riqueza natural caracterizada, entre otras cosas, por abarcar parte del volcán activo más alto del mundo, pero también por el contraste de sus páramos, valles y bosques (HCPC 2002).

A partir de la Estrategia Preliminar para la Conservación de las Áreas Silvestres Sobresalientes del Ecuador en 1976, se estableció el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en el Ecuador (SNAP). Las áreas protegidas contienen una representación considerable o sobresaliente de la biodiversidad local y están dedicadas a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de los recursos naturales, y de la diversidad cultural asociada (Maldonado y Martínez 2005).

En Cotopaxi, alrededor del 23% de la provincia forma parte del SNAP, principalmente con bosques andinos y subtropicales. Existen cuatro áreas protegidas: Parque Nacional Cotopaxi, Parque Nacional Llanganates, Reserva Ecológica Los Illinizas y Área Nacional de Recreación El Boliche (Cuadro 1). Se tiene referencia de cinco Bosques Protectores, localizados en los cantones Sigchos, Pujilí y La Maná, con una superficie total de 60 mil hectáreas, quedando así más del 28% de la provincia bajo alguna categoría de protección (Maldonado y Martínez 2005) (Mapa 2).

Las características de este territorio configuran un escenario complejo, en el cual se evidencian continuos conflictos entre sus habitantes y el medio natural. El conocimiento de los procesos humanos y naturales que se desarrollan en la provincia permitirá generar acciones que promuevan el desarrollo socioambiental del territorio actual de la provincia de Cotopaxi.

Mapa 2 - Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y bosques protectores en la provincia de Cotopaxi.





El escenario biofísico

Una mirada al paisaje de Cotopaxi

Galo Manrique

La provincia de Cotopaxi se halla localizada en la región interandina norte, y se caracteriza por la presencia de una actividad volcánica antigua y reciente que se ha superpuesto sobre el macizo montañoso de los andes, como resultado de diversos procesos geológicos.

Los paisajes que se presentan en la provincia están directamente relacionados con la Cordillera de los Andes y su proceso evolutivo a través de los años. Hay tres formas bien diferenciadas o grandes paisajes: la Cordillera Occidental, la Depresión o Valle Interandino y la Cordillera Oriental.

Las acciones geológicas, volcánicas, climáticas y antrópicas han ido modelando estos grandes paisajes para dar lugar a tres paisajes característicos con formas y acciones bien diferenciadas: Volcánico, Glaciar y Aluvial (Mapa 1).

La formación de los Andes ha estado marcada por una actividad volcánica que ha permitido la conformación de grandes edificios volcánicos como los de Cotopaxi, Ilinizas, Quilotoa, Chinibano, Saguatoa y Putzalagua.

En su estado actual, el paisaje está formado desde el Pleistoceno (1,5 millones de años atrás) hasta ahora. La provincia cuenta con dos volcanes activos: el Cotopaxi y el Quilotoa, y varios apagados o en estado latente como los Ilinizas o el Saguatoa. El Cotopaxi es muy activo y sus últimas erupciones datan de 1534, 1742-1744, 1768, 1854 y 1877-1880. El Quilotoa tuvo su última erupción hace aproximadamente 800 años.

El Cotopaxi y el Quilotoa son los dos volcanes activos que cuentan con un cráter y una caldera redonda. Los Ilinizas tienen dos cumbres que son los necks del antiguo volcán. El Saguatoa, el Putzalagua y el Chinibano apenas tienen una

cumbre debido a la erosión glaciar. Las laderas de volcán son las partes de los volcanes que originalmente estaban cubiertas por flujos piroclásticos superficiales pero los que han sido erosionados por procesos glaciares, coluviales y aluviales (Winckell y Zebrowski 1997).

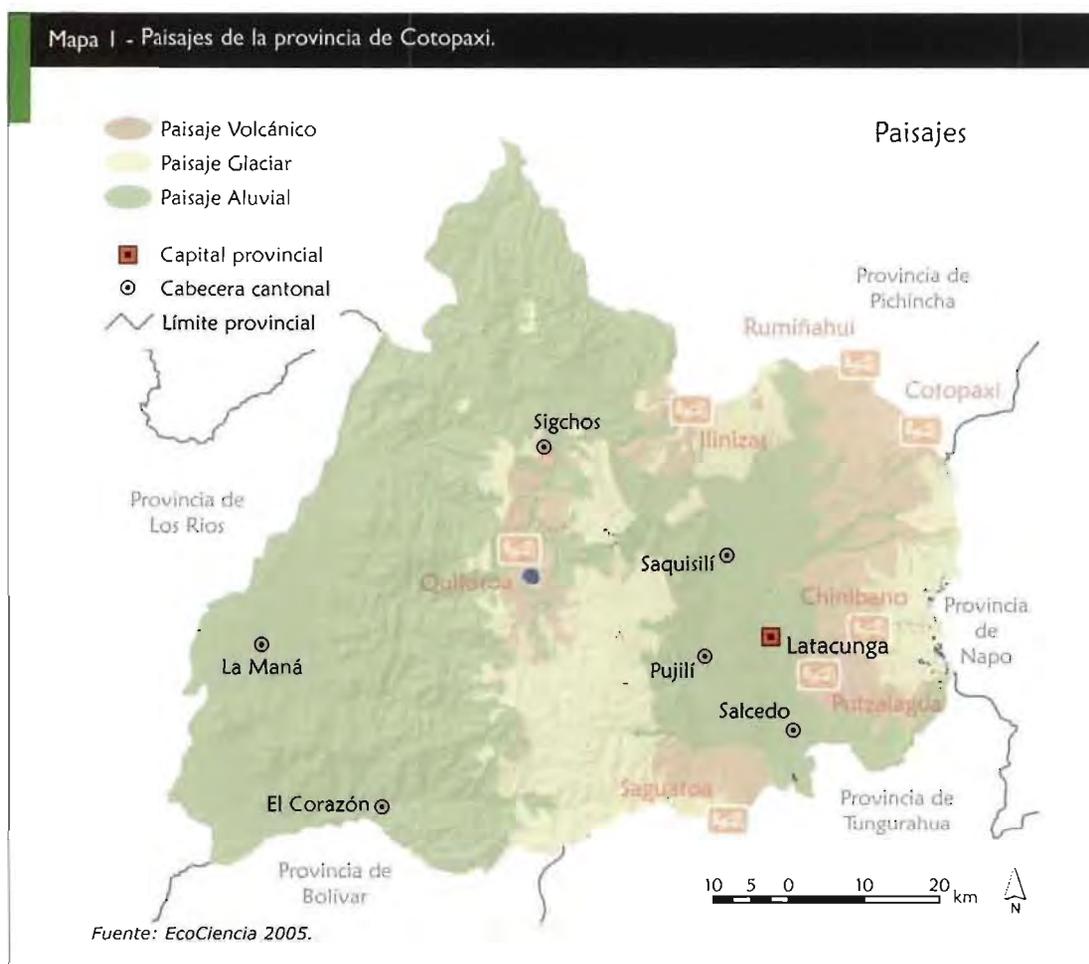
Los flujos de lahares han recorrido desde decenas hasta centenas de kilómetros a partir de los sitios de erupción, especialmente del Cotopaxi y el Quilotoa. En la provincia de Cotopaxi los flujos de lahares se hallan visibles al norte del volcán Quilotoa, mientras que los del Cotopaxi se hallan recubiertos.

Los flujos de lava se encuentran en los alrededores inmediatos del cráter del Cotopaxi y el Quilotoa y en las laderas de los Ilinizas, el Putzalagua y el Chinibano. Las erupciones han producido lluvias de cenizas y lapilli, emitidas hasta grandes alturas, que se han depositado a varias decenas o centenas de kilómetros.

En épocas pasadas, los glaciares bajaron hasta altitudes de 3.600-3.700 m, en donde la acción del hielo, con su proceso de crecimiento, decrecimiento y movilidad, ha tenido un gran impacto en la formación del paisaje actual de las cordilleras Occidental y Oriental. Como consecuencia, casi todas estas zonas están modificadas por la erosión glaciar.

El valle glaciar bien definido en forma de U se halla presente en la Cordillera Oriental. Algunos valles tienen fondos anchos, largos y relativamente planos, donde el agua se concentra y se acumula formando humedales y pantanos.

Los afloramientos rocosos son relictos de las antiguas cumbres volcánicas. Por su composición geológica, las rocas son más resistentes a la erosión glaciar y como consecuencia la topografía está caracterizada por laderas muy inclinadas donde la vegetación del páramo está ausente.



Las morrenas marcan la extensión final de los glaciares. La mayoría de éstas han sido erosionadas y sus relictos se encuentran solamente en algunos lugares dispersos. Los circos glaciares se hallan en las partes más altas de la Cordillera Occidental.

Originalmente el valle interandino consistió de una cuenca sedimentaria, formada hace más de 20 millones de años en ambientes lacustres, fluviales y aluviales. Sin embargo, ahora el valle interandino está cubierto por materiales piroclásticos, lahares y avalanchas de escombros.

El paisaje aluvial es más extenso que los anteriores y ocupa gran parte del valle interandino y parte de las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental. Es el paisaje más joven y el proceso de erosión fluvial es el más activo actualmente.

En el valle aluvial, gran parte de la provincia está cubierta por capas profundas de cenizas volcánicas sueltas, que son vulnerables a la erosión hídrica, en las cuales se han desarrollado rápidamente los valles aluviales con su típica forma en V.

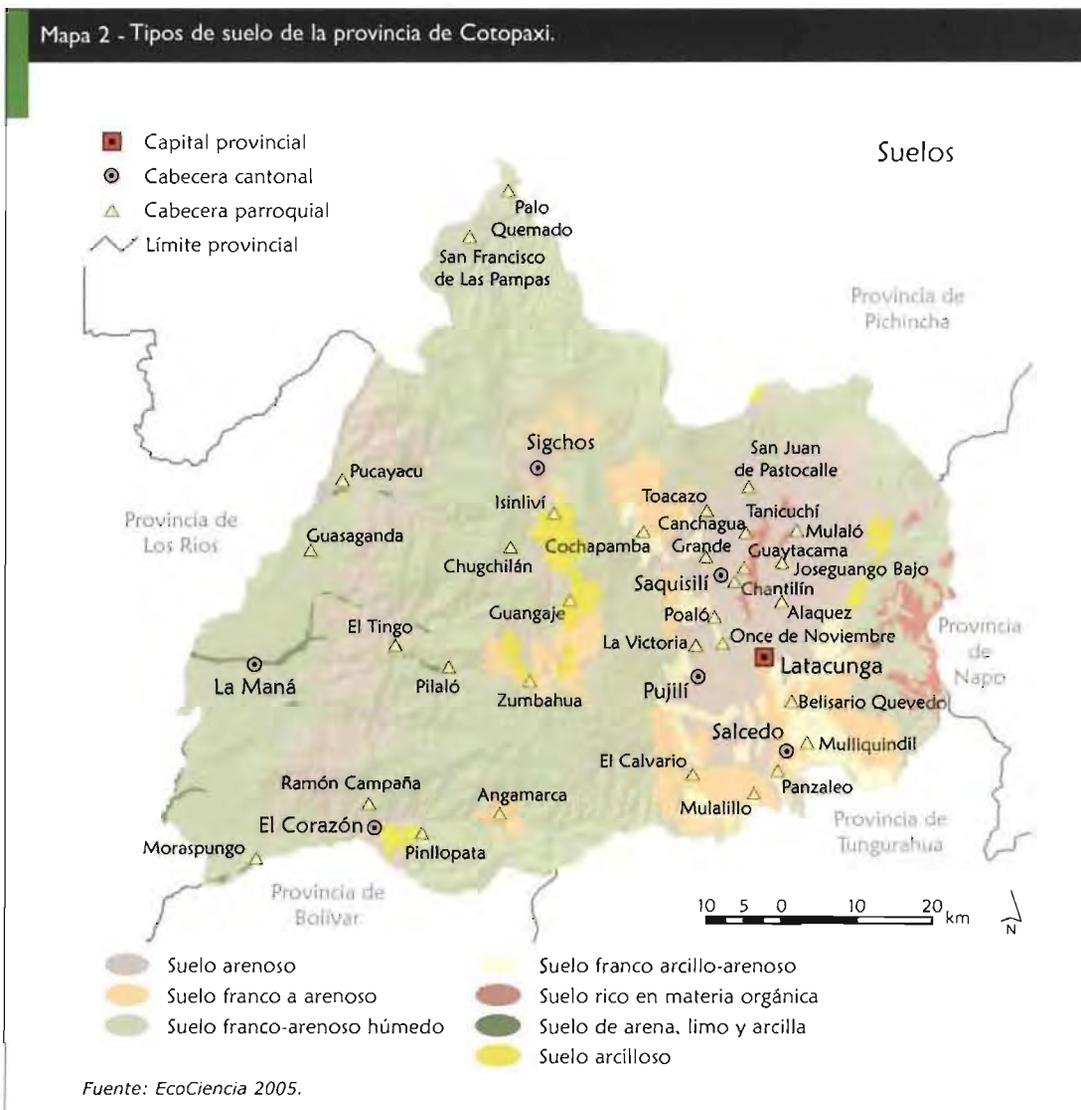
Por la erosión hídrica y en base al comportamiento de las rocas se han formado cañones, como los que se presentan el río Toachi y al sur del Quilotoa. La presencia de terrazas aluviales está bien representada en el río Cutuchi.

* * *

Los suelos de la provincia de Cotopaxi están directamente relacionados con su material de origen, que es de tipo volcánico, especialmente materiales piroclásticos; éstos presentan algunos tipos diferenciados según las características climáticas, el relieve y la edad de formación.

Según los regímenes de humedad del suelo, se presentan dos grandes diferencias en la región del valle interandino; los suelos se presentan más secos generalmente más de tres meses, mientras los de las cordilleras Occidental y Real no están secos más de tres meses consecutivos.

La temperatura del suelo también presenta una variación en el valle interandino; en las vertientes externas occidentales alcanzan de 13 a 20° C, en las vertientes internas occidentales y



orientales varía entre 10 a 13° C, para en las partes altas de las anteriores zonas bajar a 10° C.

Los suelos de la provincia pueden ser agrupados en los siguientes conjuntos (Mapa 2). Los suelos arenosos se presentan dentro del valle interandino y están caracterizados por derivarse de materiales piroclásticos, poco meteorizados y con baja retención de humedad, erosionados en las vertientes altas del Cotopaxi. Hacia el sur se caracterizan por tener profundidades entre 0-20 cm con más de 1% de materia orgánica en los sectores de Mulaló, Toacazo, Quilotoa, Sigchos, cambiando hacia los sectores de Tanicuchi, Saquisilí, Poaló, Pujilí, Alaquez a menos de 1% de materia orgánica con pendientes menores de 12%. Estos tipos de suelos representan aproximadamente el 21,31% del territorio provincial. Son clasificados generalmente como Vitrandepts, Troporthens y Ustipsamments.

Los suelos franco arenosos derivados de materiales piroclásticos presentan una variación en la textura siendo más arenosos y de coloración negra en las partes altas del cañón interandino, especialmente en las zonas de Zumbahua, Isinlivi, Guangaje, partes altas de Mulaló y Alaquez. Hacia las zonas del valle del Cutuchi al sur de Latacunga y Saicedo, partes altas de Pujilí, Toacazo y Belisario Quevedo, las texturas son francas, con pH neutros a ligeramente ácidos y de coloración negra. Éstos representan aproximadamente el 7,93% de la superficie de la provincia. Son clasificados generalmente como Hapludolis y Haplustolls.

Los suelos franco-arenosos húmedos se caracterizan por su gran capacidad de retención de humedad y son los más distribuidos dentro de la provincia pues representan el 62,49%. Son de coloración muy negra, en zonas frías, a

negros, en zonas más templadas. Se localizan en las estribaciones de las cordilleras y son clasificados generalmente como Dystrandepts, Cryandepts e Hidrandepts.

Los suelos franco arcillo-arenosos son poco profundos, erosionados sobre una capa de cangahua que se encuentra a menos de 1 m de profundidad, con acumulaciones de CO_3Ca . Se hallan distribuidos en la zona del valle interandino en las zonas un poco altas de Latacunga, Salcedo, Pujilí y Poaló. Generalmente son clasificados como Durodolls y Durostolls, y representan el 4,18% de la superficie provincial.

Los suelos ricos en materia orgánica se encuentran muy localizados en las partes altas de la cordillera oriental, y son poco meteorizados, mal drenados, saturados de agua y pantanosos. Son clasificados como Troothemists y representan el 1,40% del territorio provincial.

Los suelos de arenas, limos y arcillas se localizan en los valles fluviales especialmente hacia la

zona de la Maná, y representan el 0,55%. Son clasificados como Tropofluent.

Los suelos arcillosos son muy localizados y ligeramente profundos. Se localizan en la zona de Isiniví y representan el 2,14%. Son clasificados como Dystropepts.

En la provincia de Cotopaxi, las condiciones formativas de tipo geológico, geomorfológico, climático, edáfico y ecológico han permitido la presencia de un sinnúmero de paisajes con una variabilidad única.

Por la variedad de su clima, que va desde el glacial hasta el subtropical, sus suelos derivados de cenizas volcánicas con un relieve de plano a fuertemente inclinado, permiten la presencia de una inmensa gama de cultivos y formaciones vegetales. En algunas zonas remanentes, asociadas a las condiciones geológicas de sus tres volcanes con características muy diferentes, un glaciar de nieves perpetuas, los necks y la caldera con una hermosa laguna dan cuenta de la hermosura y riqueza de esta provincia.

Una caracterización climática de la provincia de Cotopaxi

Dirección de Gestión Meteorológica - INAMHI

Estos resultados son producto de un trabajo ejecutado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) sobre clasificación climática, basado en la propuesta de Thornthwaite (1948) y sustentado en series de información meteorológica que superan 30 años de continuo registro.

La clasificación climática propuesta por Thornthwaite considera tres aspectos: el régimen hídrico, que muestra el comportamiento temporal de la precipitación; la variación estacional de la humedad, que resume la variación de la humedad relativa del suelo en función del balance hídrico anual; y, el régimen térmico, que expresa el comportamiento de la temperatura en las diferentes localidades.

Por la variada topografía, por las características de los pisos altitudinales predominantes en el territorio de la provincia de Cotopaxi y en función de la disponibilidad de información

meteorológica, se han identificado siete tipos climáticos en la provincia de Cotopaxi (Cuadro 1 y Mapa 1).

El clima seco se halla presente en una zona del valle interandino y cubre localidades como Pujilí, Salcedo, Latacunga y áreas aledañas, en las cuales la falta de humedad en los suelos es casi permanente debido a que la precipitación media anual apenas alcanza el 50% del valor de la evapotranspiración potencial.

En esta parte de la provincia, según resultados del balance hídrico, se presenta un gran déficit hídrico durante todo el año, y generalmente todo lo que precipita como producto de las lluvias se filtra en el suelo, dando como resultado un clima del tipo D d B'1, definido como clima seco sin exceso de agua con una temperatura que, de acuerdo con la metodología, se clasifica como mesotérmico semifrío variando a templado frío, en razón de que sus temperaturas extre-

Cuadro 1 - Tipos climáticos identificados en la provincia de Cotopaxi, basados en la clasificación de Thornthwaite (1948) a partir de registros meteorológicos de más de 30 años.

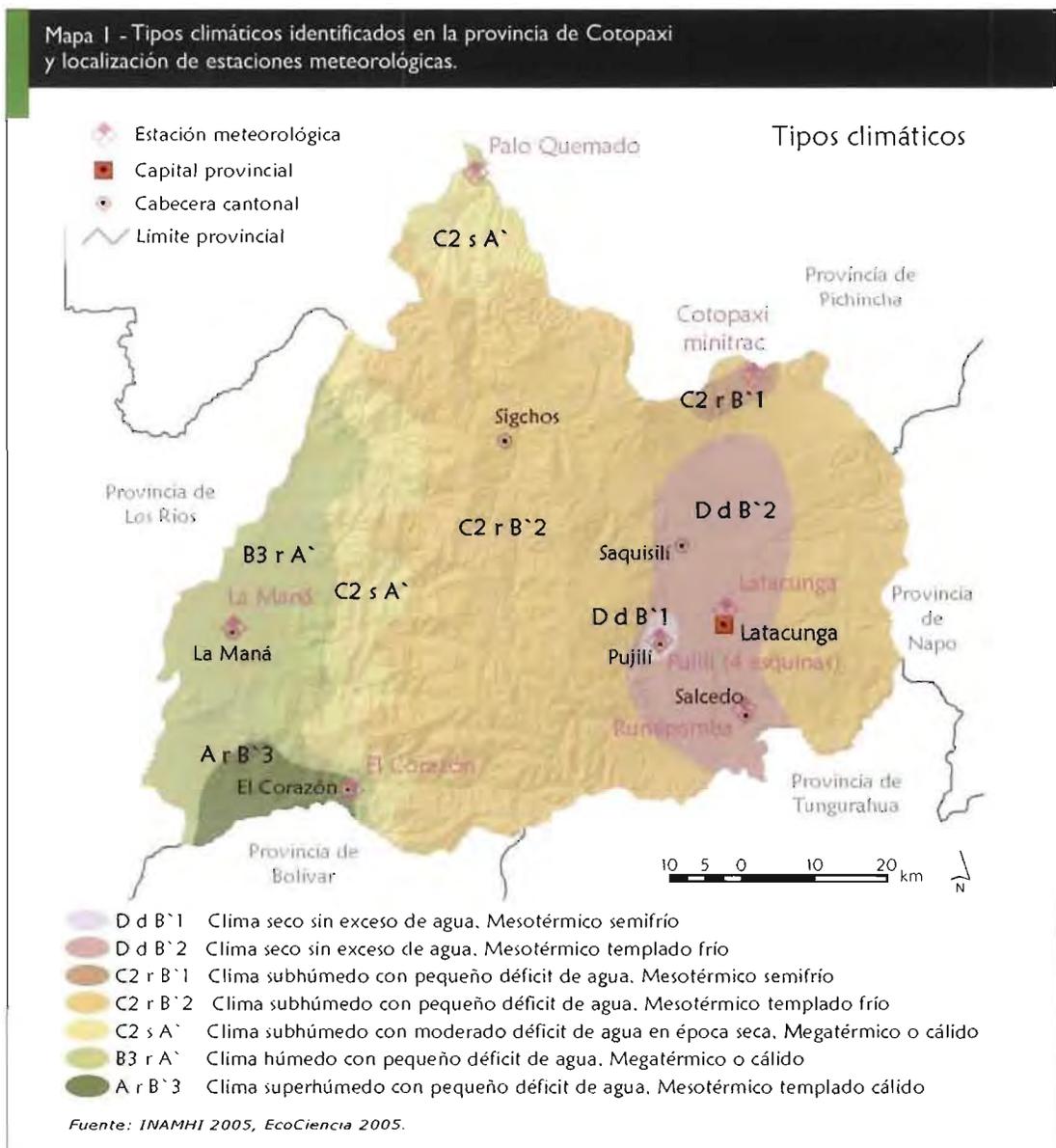
Tipo climático	Descripción
D d B'1	Clima seco sin exceso de agua, mesotérmico semifrío
D d B'2	Clima seco sin exceso de agua, mesotérmico templado frío
C2 r B'1	Clima subhúmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico semifrío
C7 r B'2	Clima subhúmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico templado frío
C2 s A'	Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, megatérmico o cálido
A r B'3	Clima superhúmedo con pequeño déficit de agua, mesotérmico templado cálido
B3 r A'	Clima húmedo con pequeño déficit de agua, megatérmico o cálido

La clasificación climática (Thornthwaite 1948), considera tres aspectos: régimen hídrico, variación estacional de la humedad y régimen térmico.

Régimen hídrico: A, superhúmedo; B3, húmedo; C2, subhúmedo y D, seco.

Variación estacional de la humedad: d, sin exceso de agua; r, con pequeño déficit de agua y s, con moderado déficit de agua.

Régimen térmico: A', megatérmico o cálido; B'1, mesotérmico semifrío, B'2, mesotérmico templado frío y B'3, mesotérmico templado cálido. Fuente: INAMHI 2005.



mas oscilan entre alrededor de 24,5° C y 3,7° C, determinándose un rango térmico muy amplio.

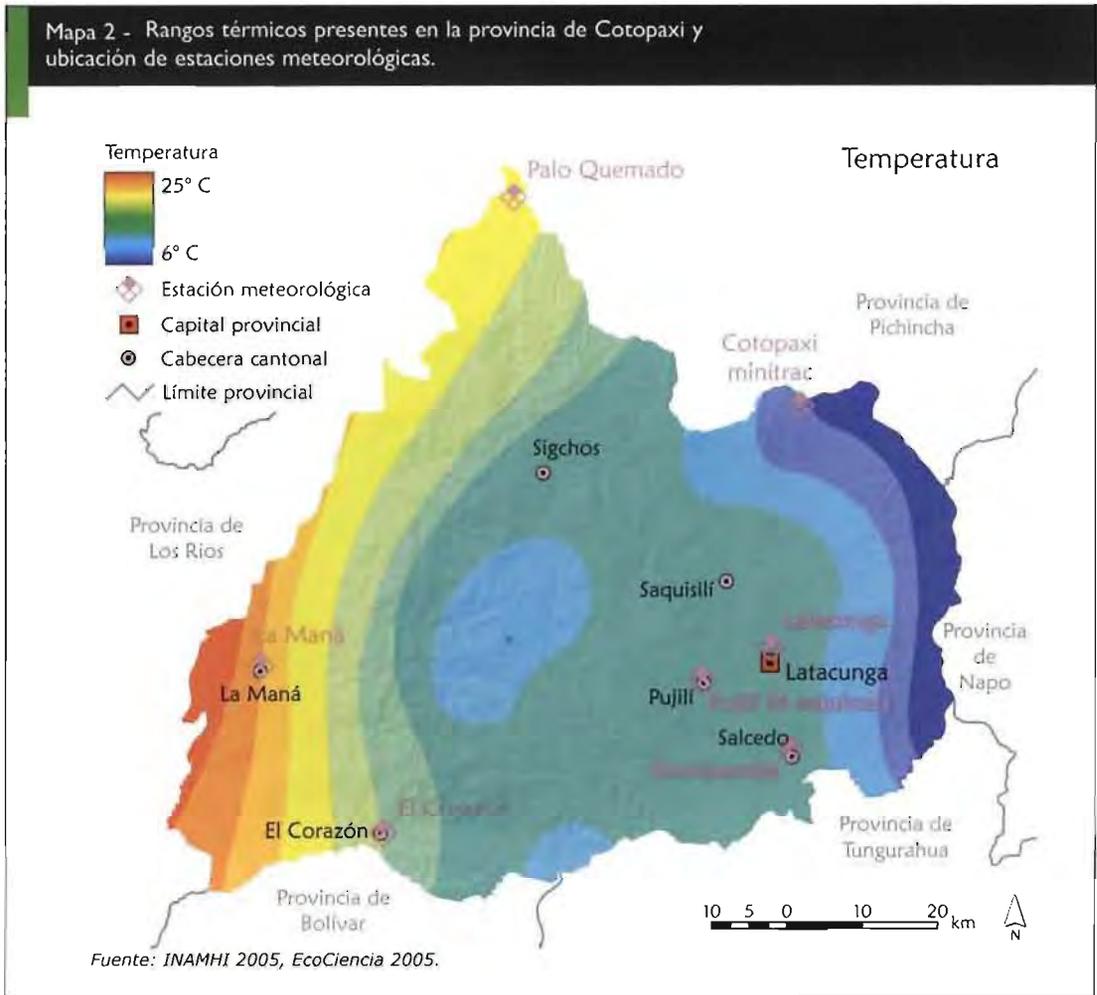
En otro plano se encuentra el clima subhúmedo, presente en gran parte del callejón interandino, en el que están inmersos los páramos, con temperaturas medias de alrededor de los 8° C y también áreas comprendidas en el declive montañoso occidental, con temperaturas promedio de alrededor de los 16° C.

El índice hídrico para esta zona determina un tipo C₂ r, que corresponde a un clima subhúmedo con una variación estacional de humedad considerada como pequeño déficit de agua durante el periodo seco, acompañado de un régimen térmico predominante entre el mesotérmico semifrío y templado frío en el caso de la parte alta, mientras que en el declive occidental este

último carácter es megatérmico o cálido y cuyo índice es A'.

En otro sector de la provincia, que tiende hacia las planicies que colindan con la provincia de Los Ríos, se determinan áreas con un índice hídrico del tipo superhúmedo (A) como es el caso de El Corazón, caracterizado por un alto contenido de humedad en los suelos ya que las precipitaciones durante el año superan los 3.000 mm como promedio; conforme se desciende en altitud, el volumen promedio anual de precipitación decrece y consecuentemente el índice hídrico adquiere otra calificación: húmedo (B₃) que en este caso se encuentra la zona representada por la estación La Maná.

Según los resultados del balance hídrico se determina una deficiencia hídrica sin importancia



durante el periodo de sequía (julio-octubre), característica que, climáticamente, define una ligera variación estacional de la humedad.

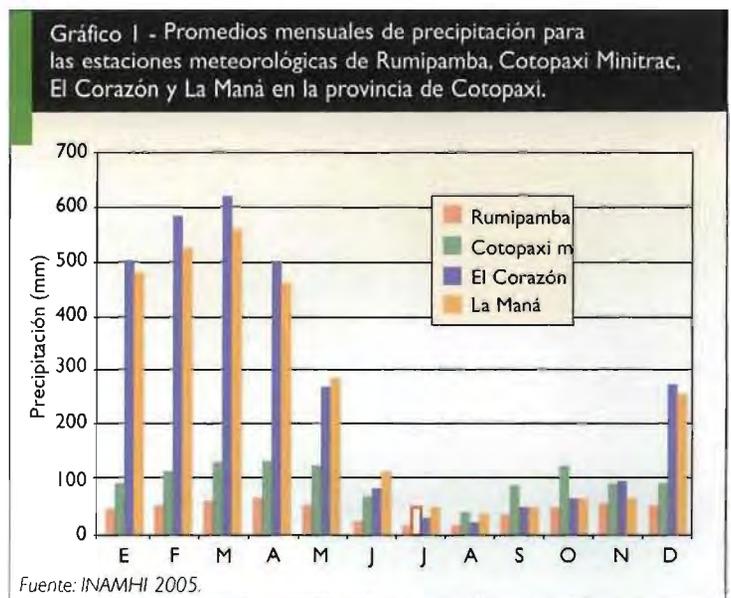
En esta región, representada por las estaciones meteorológicas ubicadas en las poblaciones de El Corazón y La Maná, la temperatura del aire en promedio está entre los 18° C y 24° C respectivamente, diferencia térmica que determina consecuentemente una denominación acorde a cada caso: templado cálido y cálido en su orden.

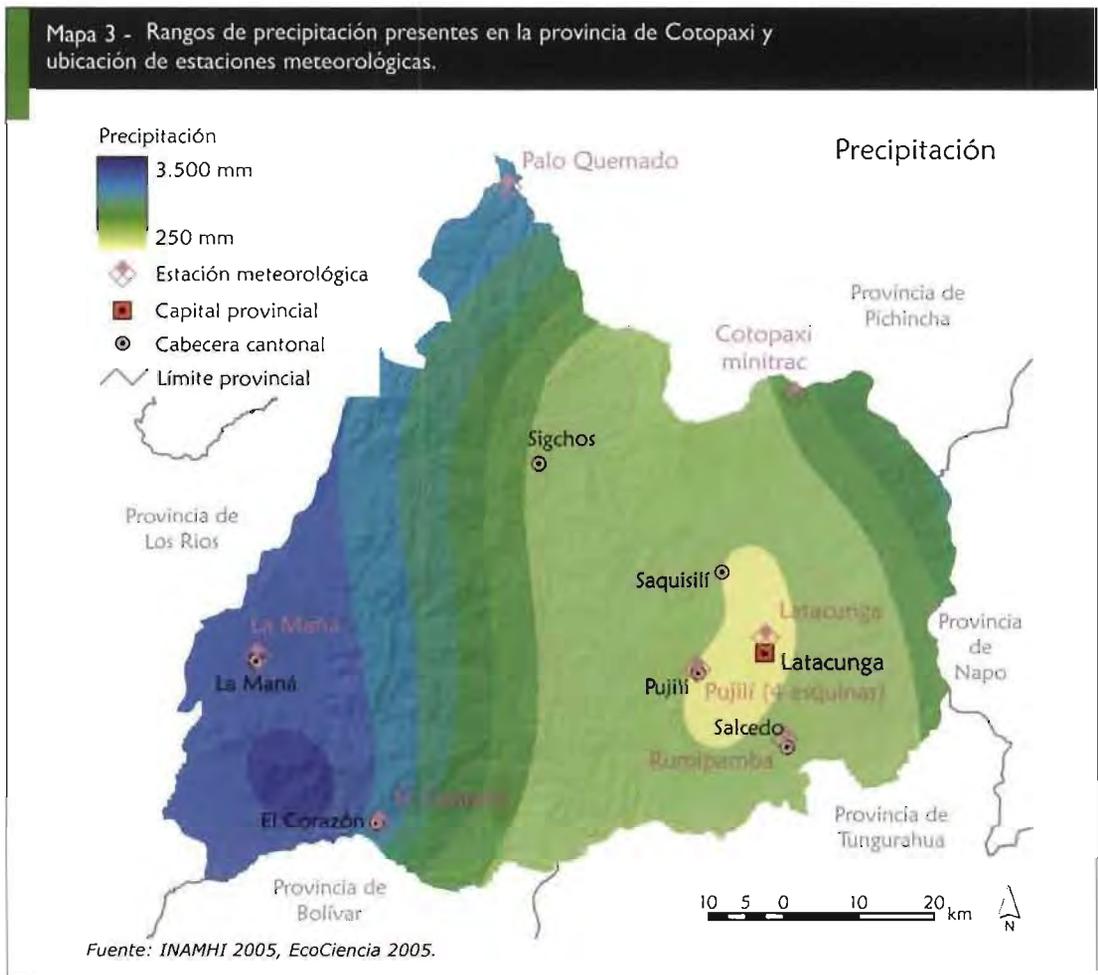
Esta extensa zona, caracterizada por un sistema de vida montañoso, presenta un amplio rango de la temperatura del aire (Mapa 2), cuyos valores extremos medios comprenden entre los 13 ° C y los 31° C y cuya amplitud alberga un sinnúmero de sistemas de vida.

La provincia de Cotopaxi presenta en su territorio siete estaciones meteorológicas. La información recopilada en ellas expresa la alta variabilidad climática de la provincia, definida por el relieve del territorio, desde los valles andinos, en los que se encuentran las estaciones Rumipamba y Cotopaxi Minitrac, hasta los flancos occiden-

tales, donde encontramos las estaciones de El Corazón y La Maná (Gráfico 1).

La variación de la precipitación a lo largo del territorio marca una diferencia considerable





entre las dos zonas plenamente identificadas, pues mientras en los valles andinos los valores promedios anuales fluctúan alrededor de los 500 y 1.000 mm, en la parte baja cercana al interior de la costa éstos valores superan fácilmente los 2.800 y 3.000 mm (Mapa 3).

Igual variación se determina al analizar el comportamiento temporal de las lluvias: mientras en los valles andinos el régimen pluviométrico es bimodal, con dos picos máximos en los meses marzo-abril y octubre-noviembre; en la

zona baja este régimen es monomodal, con un valor máximo de precipitación durante los meses febrero-marzo, alcanzando durante el periodo lluvioso (diciembre-mayo) entre el 80 y 90% de la precipitación total.

Estas diferencias en el comportamiento de los parámetros meteorológicos marcan, sin duda, un comportamiento del clima diferente en cada localidad, determinándose de este modo variados tipos climáticos en esta provincia.

Los recursos hídricos de la provincia de Cotopaxi

Christian Martínez

Los recursos hídricos en el Ecuador están sujetos a una presión que es una función de la demanda del agua para satisfacer las múltiples necesidades que dependen de ella y de su desigual distribución, tanto en el espacio como en el tiempo (Galárraga 2001).

El territorio nacional se divide en 31 sistemas hidrográficos, conformados por 79 cuencas. Estos sistemas corresponden a las dos vertientes hídricas que, naciendo en los Andes, drenan, por un lado, hacia el Océano Pacífico en un número de 24 cuencas, las cuales representan 123.243 km², con un porcentaje de superficie del territorio nacional de 48,07%; y por otro lado, en un número de siete, hacia la Región Oriental, las cuales enmarcan un área de 131.802 km² y que representan el 51,41% del territorio nacional (Galárraga 2001).

En la provincia de Cotopaxi encontramos cuatro cuencas hidrográficas: la del Esmeraldas y del Guayas del Régimen Occidental, y la del Pastaza y el Napo del Régimen Oriental (Cuadro 1).

Los aportes totales de la red hidrográfica nacional, con un error probable del 30%, son de

110 billones de m³ por año en la vertiente del Océano Pacífico y de 290 billones de m³ por año en la vertiente amazónica. Existe una gran heterogeneidad de la distribución espacial de los caudales en las diferentes regiones geográficas del Ecuador, dado por las diversas condiciones físico-climáticas imperantes en el territorio nacional (Galárraga 2001).

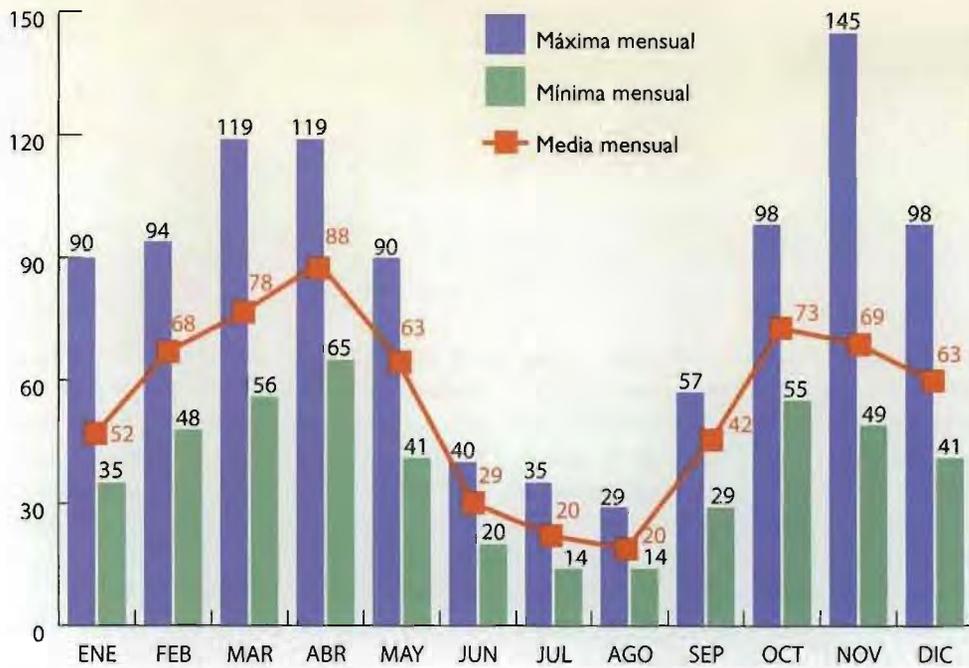
Para el caso de la provincia de Cotopaxi, esta heterogeneidad se hace evidente al comparar los registros pluviométricos registrados para las subcuencas de los ríos Patate (Gráfico 1), Blanco (Gráfico 2) y Babahoyo y Vinces (Gráfico 3), en donde el recurso captado en cada subcuenca debe ser contrastado con la demanda de uso de este recurso (balance hídrico) (Cuadro 2). Según CODERECO, en los últimos 25 años los caudales de agua en la provincia han disminuido en porcentajes que varían entre el 30 y 50% (Lara 2002). La oferta hídrica natural de la subcuenca del Cutuchi es de 11,8 L/seg/km², mientras los usos actuales (demanda) para riego superan los 9,14 L/seg/km² (COHIEC 2001); esto sugiere que se consume casi la totalidad del recurso hídrico captado en la subcuenca.

Cuadro 1- Superficie ocupada por las subcuencas hidrográficas en la provincia de Cotopaxi.

Cuenca	Subcuenca	Superficie total nacional (ha)	Superficie en Cotopaxi (ha)	% respecto al total nacional	% del territorio de la provincia
Esmeraldas	Blanco	1.027.966	132.210	12,86	21,98
	Guayllabamba	824.875	3.884	0,47	0,64
Guayas	Babahoyo	701.727	125.413	17,87	20,85
	Vinces	427.676	118.955	27,81	19,78
Pastaza	Patate	428.070	218.391	51,02	36,31
Napo	Jatunyacu	322.293	2.672	0,83	0,44

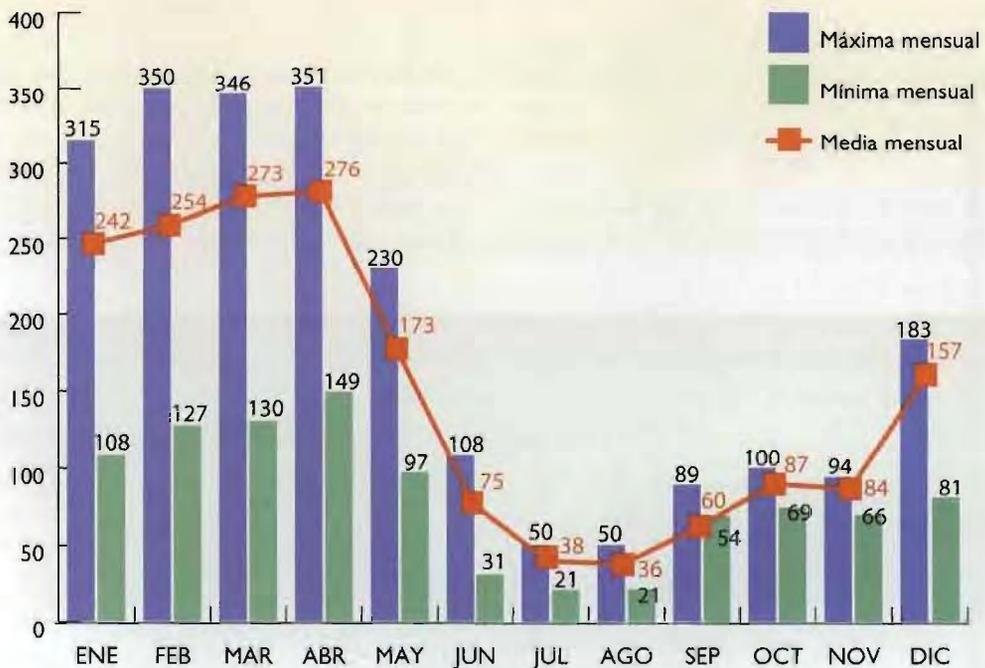
Fuente: CNRH 2002.

Gráfico 1 - Registro pluviométrico anual, en mm de precipitación, para la subcuenca del río Patate en la provincia de Cotopaxi.



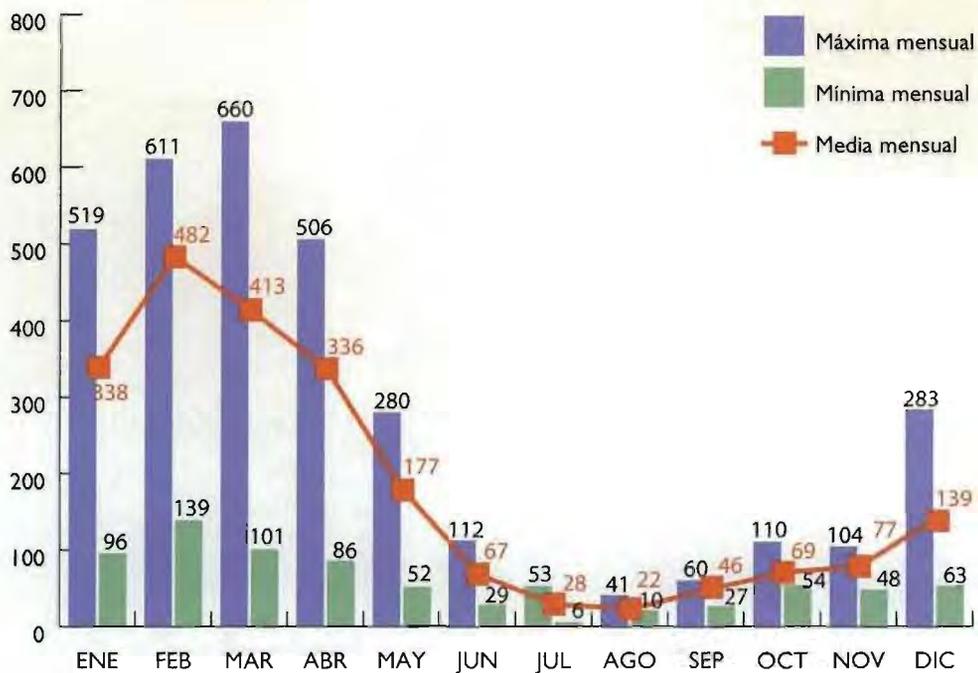
Fuente: INAMHI.

Gráfico 2 - Registro pluviométrico anual, en mm de precipitación, para la subcuenca del río Blanco en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: INAMHI.

Gráfico 3 - Registro pluviométrico anual, en mm de precipitación, para las subcuencas occidentales de los ríos Babahoyo y Vinces en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: INAMHI.

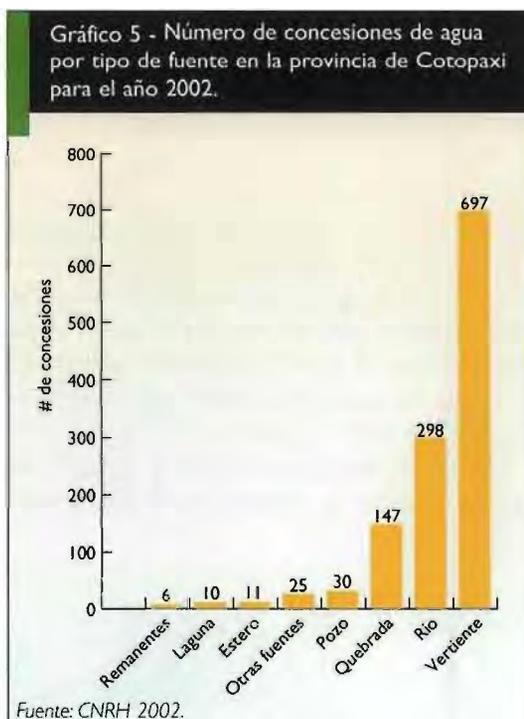
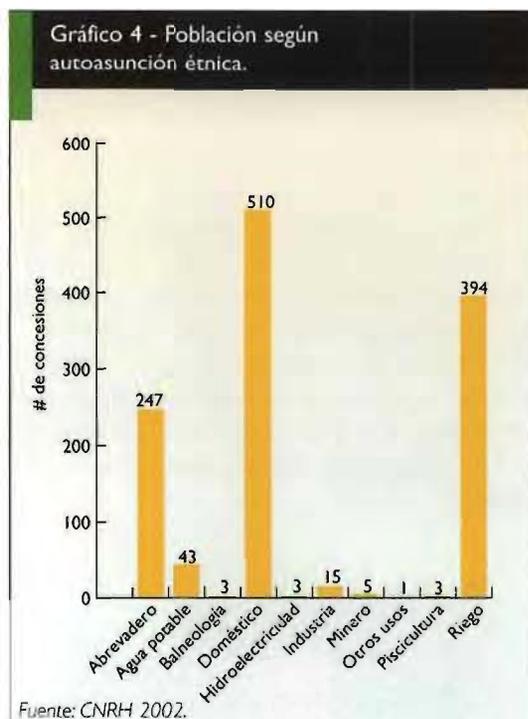
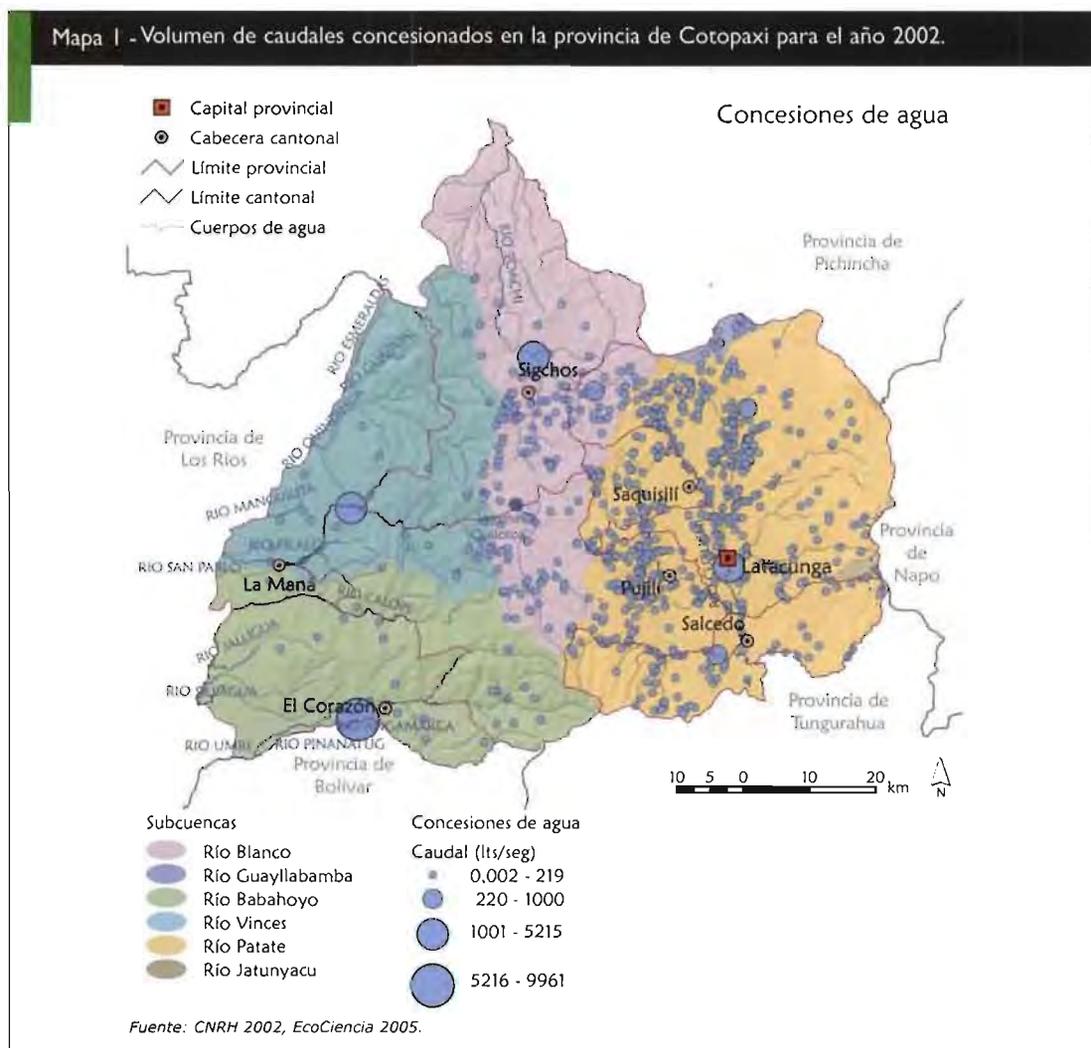
Cuadro 2. Balance hídrico (hm³/año) por subcuencas en la provincia de Cotopaxi para el año 2002.

Subcuenca	Oferta		Demanda			Balance
	Aporte anual	Trasvases	Riego	Abastecimiento humano	Ecológico	
Patate	577,0	17,9	722,2	13,9	57,7	-198,9
Blanco	1.219,5		70,6	1,9	122,0	+1.025,1
Occidentales	2.654,8		17,7	3,5	265,5	+2.368,1

Fuente: INEC, INAMHI, CODERECO.

Según información del CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos), entre el año 1974 y el 2000 se registraron 1.674 concesiones de agua en la Provincia de Cotopaxi (Maldonado 2004) (Mapa 1), los principales usos a los que se destina este recurso son el doméstico, el de riego agrícola y el de abrevaderos (Gráfico 4). El origen de esta agua proviene principalmente de vertientes, ríos y quebradas (Gráfico 5).

Es evidente que las demandas de agua, ya sea para riego, uso doméstico o uso hidroeléctrico, son muy altas y se necesitan acciones urgentes para tratar de garantizar un uso sustentable de este recurso (Encalada y Martínez 2005). Pese a esto, no se han concretado todavía esfuerzos provinciales por conservar los espacios donde se origina y almacena el agua y ni se ha despertado la corresponsabilidad en la gestión de los recursos hídricos, que viene siendo la preocupación principal de los y las habitantes del páramo (Maldonado 2004).



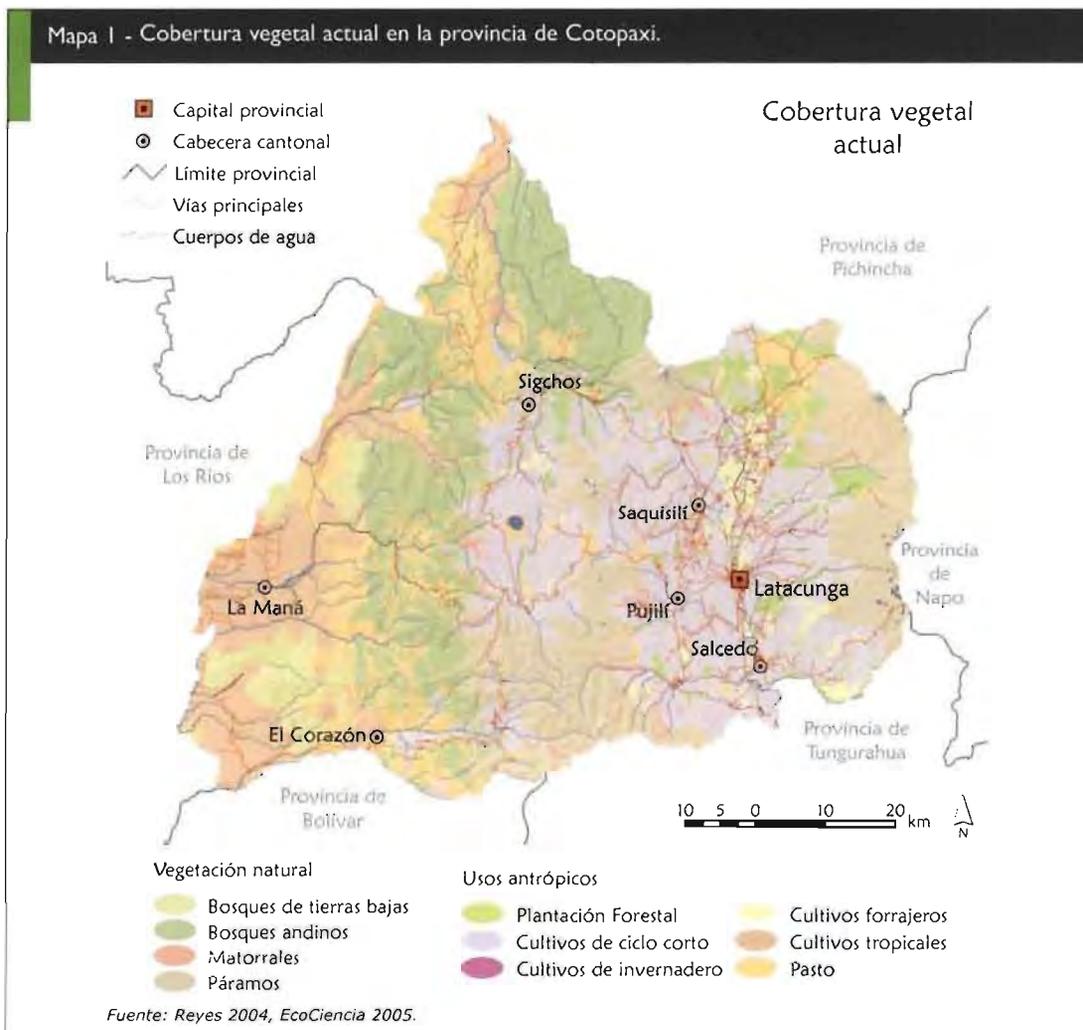
La cobertura vegetal en la provincia de Cotopaxi

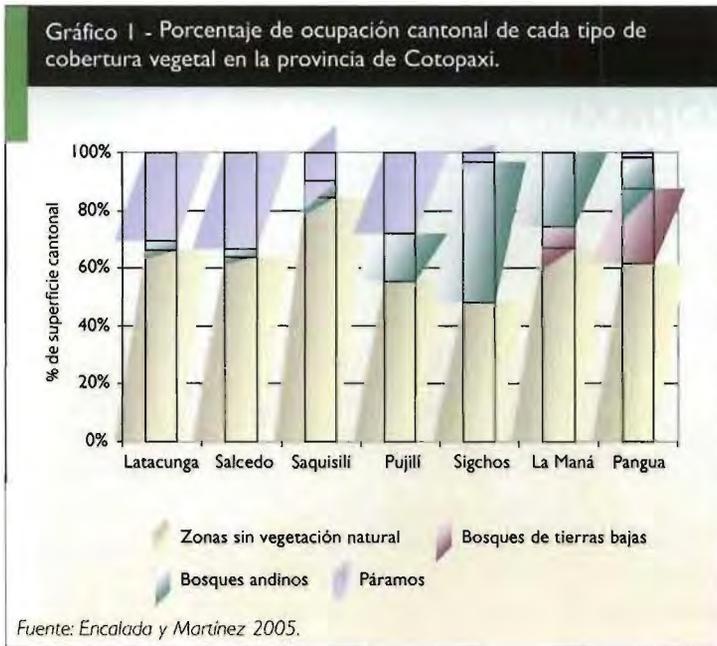
Paola Maldonado y Christian Martínez

Las condiciones geológicas, climáticas e hidrográficas de la provincia de Cotopaxi han generado un abanico de formaciones vegetales que albergan a una notable diversidad de especies de flora y fauna, y que es el escenario del desarrollo de una sociedad que interactúa y convive, a veces de manera conflictiva, con la naturaleza.

De acuerdo con estudios realizados por EcoCiencia en Cotopaxi existen seis tipos de bosques, agrupados en bosques de tierras bajas (siempreverde de tierras bajas y siempreverde piemontano) y bosques andinos (siempreverde montano bajo, de neblina montano, siempreverde montano alto y semidecíduo montano), dos

Mapa 1 - Cobertura vegetal actual en la provincia de Cotopaxi.

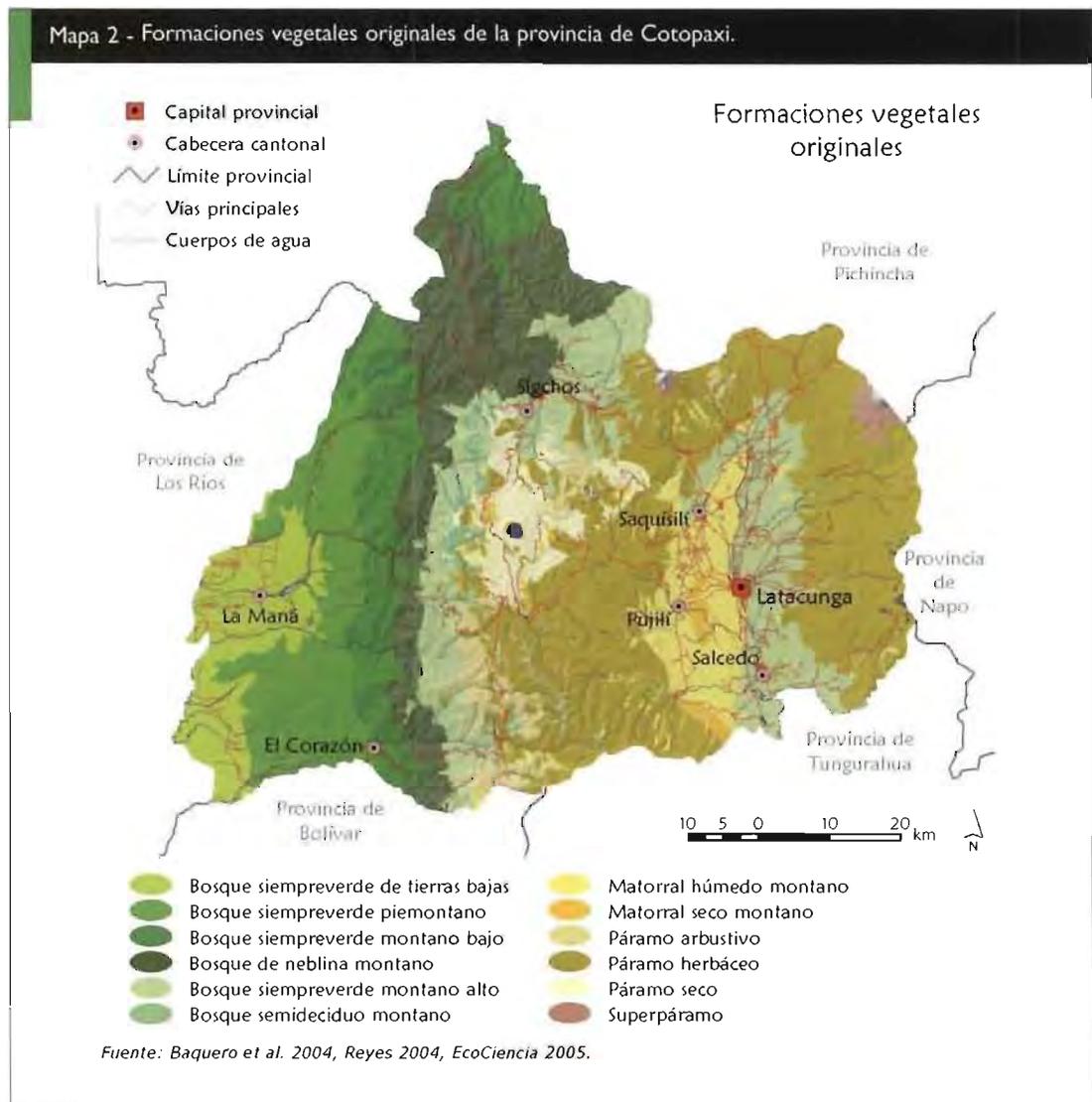


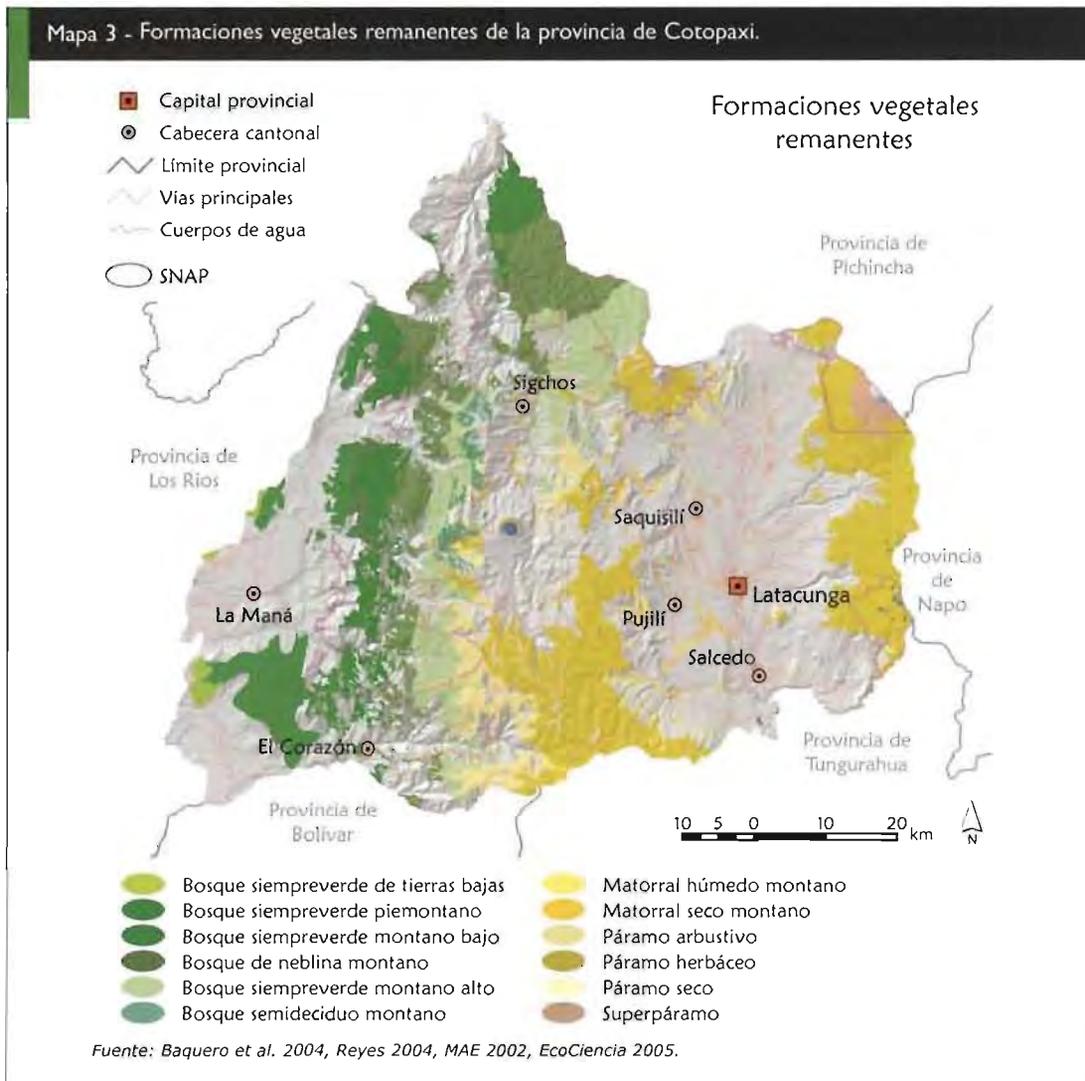


de matorrales (húmedo montano y seco montano) y cuatro de páramos (arbustivo, herbáceo, seco y superpáramo), que, en conjunto, representan el 41,4% de la superficie actual de la provincia (Baquero *et al.* 2004) (Gráfico 1). Las áreas transformadas, específicamente cultivos y pastos, ocupan el 41,1% y 13,6% respectivamente, y en total el 54,7%. El resto está formado por áreas naturalmente carentes de cobertura vegetal, como afloramientos rocosos y glaciares, y por zonas urbanas (Reyes 2004) (Mapa 1).

Según análisis geográficos que determinan la distribución original de las formaciones vegetales, se sabe que Cotopaxi debe haber estado formada por bosques que cubrían un 54,6% del territorio, seguidos por páramos que ocupaban el 36,3% y matorrales que representaban el 7,6% de la provincia (Baquero *et al.* 2004) (Mapa 2).

Esta condición primigenia ha cambiado drásticamente y la superficie original de los bosques,



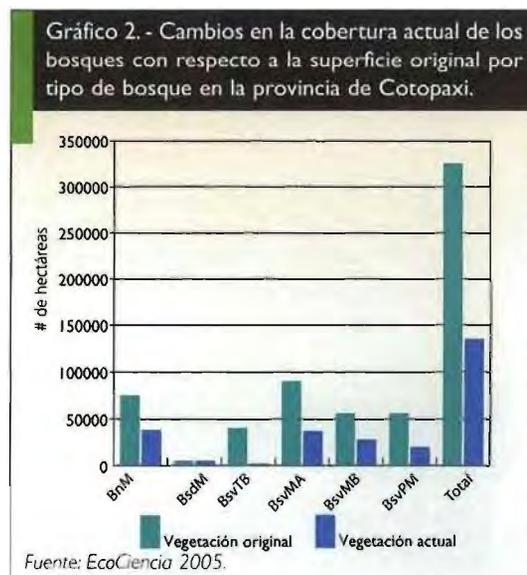


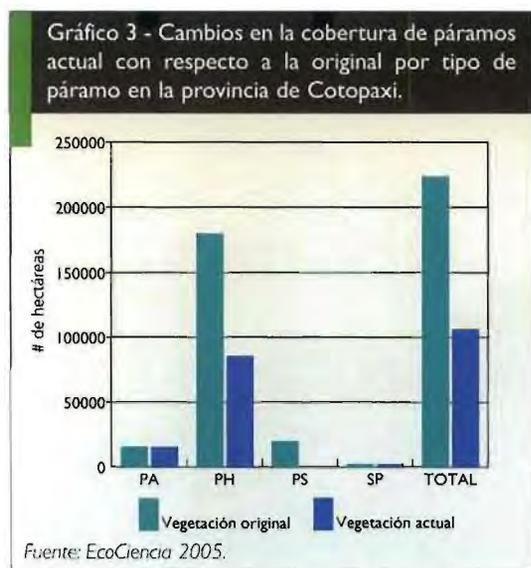
que era de más de la mitad de la provincia, representa hoy apenas el 22,6%; así mismo, los páramos se han reducido a menos de la mitad (ocupando ahora el 17,5%) y los matorrales, que cubrían buena parte de los valles y las quebradas, representan hoy sólo el 1,3% de la provincia, es decir, una sexta parte de su superficie original (Reyes 2004) (Mapa 3).

Discriminando de manera más fina los tipos de formaciones vegetales de la provincia, se pueden notar mejor los cambios entre los diferentes tipos de bosques, páramos y matorrales. Se hace evidente la necesidad de tomar decisiones

Las siglas representan: Bosque de neblina Montano (BnM), Bosque semideciduo Montano (BsdM), Bosque siempreverde de Tierras Bajas (BsvTB), Bosque siempreverde Montano Alto (BsvMA), Bosque siempreverde Montano Bajo (BsvMB) y Bosque siempreverde Piemontano, (BsvPM) El BsdM aparece sin cambios ya que es una formación vegetal que no resultó del modelamiento sino de su identificación en campo, por lo que se toma como original su superficie actual.

urgentes para evitar la desaparición de algunos tipos de bosque como el Bosque siempreverde

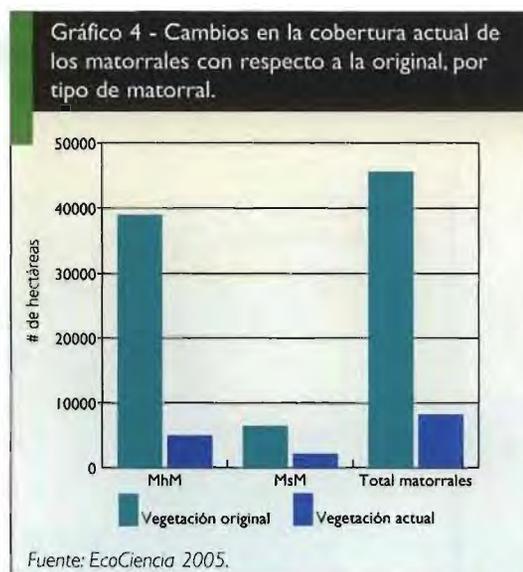




Las siglas representan: Páramo arbustivo (PA), Páramos Herbáceo (PH), Páramo Seco (PS) y Superpáramo (SP) Tanto el PA como el SP resultan de una constatación en campo y no del modelamiento, por lo que su superficie actual se asume como superficie original.

Montano, el Bosque siempre verde de Tierras Bajas (que casi ha desaparecido) y el Bosque de neblina Montano (Gráfico 2). El Páramo Seco y el Páramo Arbustivo son otras formaciones vegetales que exigen atención imperiosa (Gráfico 3), así como los escasos remanentes del Matorral Húmedo (Gráfico 4).

A pesar de que más del 39% de la vegetación natural remanente se encuentra bajo alguna categoría de protección (Mapa 3 y Cuadro 1), se hace evidente que la protección no es real. Dentro de las áreas protegidas, sobre todo en la



Las siglas representan: Matorral húmedo Montano (MhM) y Matorral seco Montano (MsM).

Reserva Ecológica Los Ilinizas, existen fuertes procesos de transformación de la vegetación natural a cultivos y pastos, y altos niveles de extracción maderera. Actualmente, la minería y las grandes obras de infraestructura vial (Ruta del Sol) se han convertido en amenazas potenciales para la zona.

Pensar en el mantenimiento de la biodiversidad, y como parte de ella de la vegetación natural, es una necesidad, no un lujo, ya que de ella depende en gran medida el bienestar de la población. Por esto, la conservación es una tarea que Cotopaxi debe asumir lo antes posible.

Cuadro 1. Superficie remanente de cada formación vegetal y porcentaje que se encuentra bajo alguna categoría de protección en la provincia de Cotopaxi.

Formaciones vegetales	Remanente (ha)	Protegido (%)
Bosque siempreverde de tierras bajas	2.302	0,00
Bosque siempreverde piemontano	20.385	6,77
Bosque siempreverde montano bajo	28.906	67,06
Bosque de neblina montano	37.350	80,71
Bosque siempreverde montano alto	37.056	47,92
Bosque semidecduo montano	3.963	75,31
Matorral húmedo montano	4.919	3,78
Matorral seco montano	1.986	9,98
Páramo arbustivo	15.713	13,35
Páramo herbáceo	83.149	20,73
Páramo seco	817	64,75
Superpáramo	3.689	93,38

Fuente: EcoCiencia 2005.

La flora y la fauna de la provincia de Cotopaxi

Miguel A. Vázquez

Los Andes constituyen un centro de importancia mundial (*hotspot*) para la biodiversidad y son actualmente el foco de atención de muchos esfuerzos de conservación debido a los altos índices de endemismo que presentan y las severas presiones antrópicas que soportan (Myers et al. 2000). La variedad de condiciones de altura, clima, suelos y geomorfología ha permitido la existencia de un sinnúmero de hábitats que albergan especies en las partes bajas y planas de la Costa y la Amazonía, los declives, los valles interiores y las zonas frías de altura, hasta el inicio de la nieve perpetua en las montañas más altas. El amplio número de especies vegetales y animales, muchas de ellas aún en proceso de ser descubiertas para la ciencia, cumplen una función importante como elementos de los ecosistemas en que habitan y aportan con valiosos recursos para el bienestar de la gente. No obstante, estas especies (y los ecosistemas que éstas conforman) se hallan cercanas a zonas de alta densidad poblacional o de expansión de la producción, por lo que muchos han entrado a alguna categoría de amenaza e incluso se han extinguido. Conocer qué especies existen, cuáles son los problemas que las aquejan y diseñar posibles soluciones y aplicarlas, son tareas de los científicos y científicas, pero también de las autoridades y la población en general. El futuro de la biodiversidad de los Andes es poco alentador, pero es mucho lo que se puede hacer y, por fortuna, son muchas las personas e instituciones comprometidas en hacerlo posible.

Una de las zonas más interesantes en los Andes es la porción correspondiente al Ecuador, y dentro de ésta, las montañas del centro-norte en la provincia de Cotopaxi. Esta región es una de las menos estudiadas desde el punto de vista biológico, pese al relativamente fácil acceso y a

estar cercana a importantes centros de investigación (Freile 2005, Ridgely y Greenfield 2001). No existe un inventario general de especies, aunque sí hay referencias de zonas puntuales que permiten deducir la diversidad local y evidenciar la urgencia de rescatar información sobre la transformación ambiental, que con seguridad ha eliminado parte de la biota original y lo continúa haciendo.

El presente escrito resume los trabajos de recopilación de información que en el marco del Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y otros Ecosistemas Frágiles (CBP) realizaron varias personas; los recojo para dar una visión general y breve sobre las especies animales y vegetales de Cotopaxi, el estado de conocimiento y algunos comentarios para su conservación.

Flora

Según la evaluación de información hecha por Cerna (2005), se tiene conocimiento de unas 2.105 especies de plantas vasculares en Cotopaxi, incluidas unas 73 introducidas y ocho cultivadas. Las especies, que forman parte de diez formaciones vegetales reconocibles, se distribuyen según sus propias características (Valencia et al. 1999, Padilla 2004); así, el sigse (*Cortaderia nitida*), el cacho de venado (*Halenia weddeliana*), el sisán (*Gentiana sedifolia*, *Gentianella selaginifolia*, y *Gentianella difusa*), *Calamagrostis efusa*, *Agrostis breviculmis* y *Stipa ichu*, son propias del páramo de pajonal, mientras la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*), varios ashpa chochos (*Lupinus* spp.), la taruga (*Werneria nubigena*), la trencilla (*Loricaria ilinisiae*), *Lachemilla orbiculata*, la valeriana (*Valeriana microphylla*) y varios helechos del género

Blechnum pertenecen al páramo seco. El páramo de almohadillas concentra especies como *Azorella aretioides* y *Plantago australis*, mientras que el arbustivo contiene *Diplostegium rupestre*, *Brachyotum ledifolium* y *Calceolaria ericoides*. En los lugares donde los procesos erosivos, de desertificación y la falta de precipitación son evidentes, domina el páramo seco, con especies como el aretillo (*Azorella pedunculata*), la chuquiragua (*Chuquiraga jussieui*), la cola de caballo (*Ephedra americana*), *Culcitium nivale* y varias especies de paja (*Poa cucullata*, *Stipa hans-meyeri* y *Stipa ichu*). Por su parte, el superpáramo casi carece de plantas superiores (plantas con flores) y alberga líquenes de los géneros *Lecanora* sp. y *Gyrophora* sp., y musgos de los géneros *Adreana* y *Grimmia*, capaces de desarrollarse a grandes altitudes y soportar condiciones climáticas extremas (Josse 1996).

Hacia el valle, el matorral húmedo montano se destaca por especies como el pumamaqui (*Oreopanax confusum*), varias especies de chilca (*Baccharis buxifolia* y otras del género), el zapatito (*Calceolaria crenata*, *Calceolaria ericoides*), el lechero (*Euphorbia laurifolia*), la colca (*Miconia crocea*) y el campanero (*Syphocampylus giganteus*), y más allá, en el matorral seco montano, se mantienen acacias (*Acacia macracantha*), molles (*Schinus molle*), chusqueas (*Chusquea scandens*), sauces (*Salix humboldtiana*), pencos (*Agave americana* y cactus como *Opuntia* spp.) (Valencia et al. 1999, Padilla 2004).

En lo que respecta a los bosques, el deciduo piemontano contiene pencos (*Agave americana*) y cactus (*Opuntia tunicata*), acacias (*Acacia macracantha*) y sauces (*Salix humboldtiana*); el siempreverde piemontano, en cambio, posee bromelias (*Tillandsia complanata*), anturios (*Anthurium ovatifolium*), guarumos (*Cecropia bullata*), platanillos (*Heliconia griggsiana*), maticos de monte (*Piper* sp.) y variedades de orquídeas, entre las que destacan *Epidendrum jamesonii* y *Oncidium nubigenum*. El bosque siempreverde montano alto es una formación que típicamente presenta piquiles (*Gynoxis buxifolia*), colca (*Miconia crocea*), campanero (*Syphocampylus giganteus*), romerillo (*Hypericum laricifolium*), pumamaqui (*Oreopanax* spp.), *Freziera verrucosa* y ciertas palmeras, como la palma de cera (*Ceroxylon ventricosum*). La sangre de gallina (*Otoba gordonifolia*), la palma de cera (*Ceroxylon ventricosum*), el aliso (*Alnus acuminata*), una variedad de canelos (*Nectandra* sp.), además de la palma de monte (*Prestoea montana*), los gua-

rumos (*Cecropia maxima*), la sangre de drago (*Croton magdalenensis*), la colca (*Miconia theaezans*), el cedro (*Cedrela montana*), la chusquea (*Chusquea scandens*), el anturio (*Anthurium gaulleanum*), los helechos (*Blechnum* spp.), la flor arcoiris (*Bomarea* spp.) y el matico de monte (*Piper* spp.), caracterizan al bosque de neblina montano. La goma (*Castilla elastica*), el higuieron (*Ficus obtusifolia*), la sangre de gallina (*Otoba gordonifolia*), el pambil (*Iriartea deltoidea*), el helecho gigante (*Cyathea caracasana*) y la sangre de drago (*Croton magdalenensis*), son propias del bosque siempreverde de tierras bajas.

Las plantas cultivadas, entre otras, incluyen nativas y extranjeras como la papa (*Solanum tuberosum*), el chocho (*Lupinus mutabilis*), la cebolla (*Allium cepa*), el maíz (*Zea mays*), las habas (*Vicia faba*), la cebada (*Hordeum vulgare*), la alfalfa (*Medicago sativa*) y, en las partes más bajas, el banano (*Musa paradisiaca*) y el arroz (*Oryza sativa*). También hay árboles introducidos como el pino (*Pinus radiata*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

Fauna

Un total de 90 especies de mamíferos, es decir casi 24% de las especies descritas para el Ecuador (Tirira 2004), se hallan en Cotopaxi, dentro de 11 órdenes, 28 familias y 60 géneros. De estas, seis son marsupiales (Didelphimorphia), dos ratones marsupiales (Paucituberculata), cinco artiodáctilos (Artiodactyla), nueve carnívoros (Carnivora), 29 murciélagos (Chiroptera), tres edentados (Edentata), una musaraña (Insectivora), un conejo (Lagomorpha), un tapir (Perissodactyla), un mono (Primates) y 32 roedores (Rodentia). Los órdenes más diversos son Rodentia (32 especies) y Chiroptera (29 especies).

Según Boada (2005), dentro de las nueve formaciones identificadas en la provincia, el bosque de neblina montano muestra el mayor número de registros, seguido por el bosque siempreverde montano bajo, posiblemente debido a que la mayoría de los datos provienen de la publicación de Jarrín (2001, cit. por Freile 2005), quien se concentró en la Reserva Integral La Otonga. Algunas especies son comunes a todas las formaciones vegetales, como la raposa (*Didelphis pernigra*), los murciélagos fruteros de los géneros *Sturnira* y *Carollia*, los murciélagos insectívoros del género *Myotis*, el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), la guanta (*Cuniculus paca*),

la guatuzza (*Dasyprocta punctata*) y los ratones del género *Microrhizomys*. Otras se restringen a pocos tipos de hábitat, como el ratón marsupial *Caenolestes convelatus*, los félidos (puma, *Puma concolor*; tigrillo chico, *Leopardus tigrinus*; gato andino, *Lynchailurus pajeros* y jaguarundi, *Herpailurus yaguarondi*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y algunos murciélagos y roedores (Boada 2005).

Con respecto a las aves, la evaluación hecha por Freile (2005) contabilizó un total de 316 especies. La mayor información corresponde a los bosques siempreverde montano alto y de neblina montano y los páramos, pero es limitada para los matorrales y bosques piemontanos (siempreverde montano bajo y siempreverde piemontano), debido, entre otras, al grado de alteración y la falta de trabajo ornitológico de campo. La información sobre los humedales (a excepción de una especie) corresponde básicamente a las lagunas del Parque Nacional Cotopaxi, de Llanganates y de Quilotoa.

En todos los páramos habitan especies como *Buteo poecilochrous*, *Cinclodes fuscus* y *Grallaria quitensis*, mientras que otras se restringen a tipos de vegetación específica, como *Geositta tenuirostris*, del páramo seco, o a hábitat particulares, como *Oreotrochilus chimborazo* y *Attagis gayi*, que ocupan los parches de chuquiragua y áreas pedregosas con escasa vegetación, respectivamente. En los bosques andinos, 230 especies fueron reportadas, mostrando, al igual que otras zonas del país, la dominancia de las familias Thraupidae (sigchas y tangaras), Tyrannidae (atrapamoscas) y Trochilidae (colibríes) (Poulsen y Krabbe 1998, cit. por Freile 2005).

La cantidad relativamente reducida de especies reportada para los bosques piemontanos (98), refleja la falta de información, cuando podría, en realidad, sobrepasar las 250 (Freile 2005), mientras en el caso de los matorrales interandinos se han registrado 41 especies, que son apenas una muestra de lo que alguna vez existió antes de la profunda transformación antrópica de esta zona. Finalmente, en el humedal de Limpiopungu se han reportado 24 especies acuáticas y vadeadoras, incluidas 15 migratorias y una muy rara en el país, la bandurria (*Theristicus melanopsis*), al nororiente de la provincia, de la que se desconoce si es residente y de la que apenas restan 100 individuos o menos (Granizo et al. 2002).

En lo que respecta a la herpetofauna, no ha sido posible contar con una evaluación de la dis-

persa información existente, por lo que es poco lo que se puede decir al respecto. No obstante, vale señalar que en una investigación rápida realizada en cinco localidades distribuidas en toda la provincia por Díaz y Vargas (2004), se identificaron 30 especies de reptiles y 22 de anfibios. De éstas, los reptiles estuvieron representados por seis familias y 20 géneros, siendo la familia más abundante la de culebras Colubridae, con 12 especies, seguida de los saurios Gymnophthalmidae, con ocho especies. De la lista de especies de anfibios todos corresponden al orden Anura (ranas y sapos) agrupados en seis familias y seis géneros, siendo Leptodactylidae la familia más abundante, con 12 especies. Entre las especies más evidentes del páramo se cuentan las lagartijas del género *Pholidobolus*, la rana marsupial (*Gastrotheca riobambae*) y ranas leptodactílicas del género *Eleutherodactylus*; en la zona de bosques y matorrales se hallan las lagartijas del género *Anolis* (como *Anolis gemmosus*), serpientes como *Atractus roulei* y ranas de las familias Dendrobatidae (*Colostethus awa*, *C. chocoensis*) y Leptodactylidae (*Eleutherodactylus poxocephalus*, *E. quinquagesimus*, *E. unistrigatus*). En las zonas intervenidas se encuentran lagartijas de la familia Gymnophthalmidae y ranas dendrobátidas, entre otras. En los bosques nublados y de tierras bajas se pueden observar lagartijas de la familia Gymnophthalmidae, como *Prionodactylus vertebralis* y Polychrotidae, como *Anolis gemmosus* y *A. peraccae*, además de algunas serpientes como *Chironius grandisquamis*, *Liophis albiventris*, *Tantilla melanocephala*, *Urotheca euryzoma* y las ranas *Eleutherodactylus getryi*, *E. unistrigatus*, *E. vertebralis* y *E. w—nigrum*. Las zonas alteradas son el hábitat de los vipéridos *Botriechis schlegelii* y *Bothrops asier* (Díaz y Vargas 2004).

Especies endémicas

Según Cerna (2005), 466 especies de plantas en Cotopaxi parecen ser endémicas. El matorral húmedo montano es el que mayor número de especies endémicas, nativas y colectadas de plantas presenta.

Cuatro son las especies de mamíferos de distribución restringida: *Phyllotis haggardi*, *Thomomys caudivarius*, *T. paramorum* y *T. rhoadsi*, todas de la familia Muridae de ratones de campo de la zona altoandina (sobre los 3.000 m), que es donde habita la mayoría de mamíferos endémicos del Ecuador (Tirira 1999). Entre las especies de aves de distribución restringida se hallan

Agelaiocercus coelestis, *Haplophaedia lugens*, *Heliangelus strophianus*, *Odontophorus melanonotus*, *Grallaria alleni*, *Grallaria gigantea*, *Chlorospingus semifuscus*, *Semnornis ramphastinus*, *Andigena laminirostris* y *Glaucidium nubicola*, propias de los bosques nublados de la biorregión del Chocó (Stattersfield et al. 1998) y, para muchas, Cotopaxi representa el extremo sur de su distribución.

Desgraciadamente, en el caso de la herpetofauna la información procesada disponible no permite construir una lista de especies endémicas para la provincia ni extraer de ella los datos resumidos más importantes. Sin embargo, es preciso señalar que para los anfibios los Andes son una de las regiones que mayor endemismo presenta, hasta el 75% (Coloma y Ron 2001) y dado que la provincia de Cotopaxi se halla en esta región la cifra de especies únicas con seguridad es relativamente alta.

Especies amenazadas

En lo que respecta a la flora, el matorral húmedo montano registra el mayor número de especies de plantas endémicas en peligro, de acuerdo con las categorías de la UICN, mientras que el bosque siempre verde de tierras bajas y el páramo seco muestran porcentajes del 15,3% y 14,7%, respecto del total de especies encontrado para cada zona. Las especies de plantas endémicas amenazadas, que es para las que se cuenta con información (Valencia et al. 2000), incluyen a *Gasteranthus atratus*, *Calathea dodsonii* y *Guatteria sodiroi*, en el bosque siempre verde de tierras bajas; *Elaphoglossum angamarcanum* en el bosque siempre verde montano alto; *Solanum lanuginosum* en el bosque de neblina; *Myrsomodes rhynchocarpum*, *Piper angamarcanum* y *Piper stipulosum* en el páramo de pajonal, y *Centropogon pilalensis* en el páramo herbáceo.

Con relación a la fauna, 25 especies de mamíferos se encuentran dentro de las amenazadas (UICN 2000, Tirira 2001) o dentro del convenio CITES (2000). Según Tirira (2001), dos especies están dentro de la categoría de especies en peligro (EN), cinco son vulnerables (VU), cinco son casi amenazadas (NT) y cuatro constan con datos insuficientes (DD). Además, 16 especies tienen algún grado de restricción para su comercio: ocho en el apéndice III, cinco en el apéndice II y tres en el apéndice I (Boada 2005).

Las especies de aves amenazadas son, en el caso del páramo, *Vultur gryphus* (CR y casi amenazada globalmente), *Falco peregrinus* (VU) y *Circus cinereus* (NT) (BirdLife International 2004, Granizo et al. 2002). De acuerdo con Granizo et al. (2002) 15 de las especies de Cotopaxi están amenazadas de extinción y 11 lo están globalmente (BirdLife International 2004), entre ellas *Ognorhynchus icterotis* (CR), cuya última población en Ecuador se encontraba cerca de La Esperanza, al oeste de la provincia (Krabbe y Sornoza-Molina 1996). De las especies de los bosques piemontanos, al menos cinco están amenazadas en el país y seis son endémicas regionales (todas ellas también presentes en el bosque de neblina montano) (Freile 2005). *Pseudocolopteryx acutipennis* es considerada muy rara y enfrenta una preocupante declinación por el empobrecimiento de su hábitat (vegetación densa de las riberas de humedales).

Ninguna de las especies de anfibios y reptiles registradas en el estudio de Díaz y Vargas (2004) tiene una evaluación de amenaza debido, básicamente, a que no existe información pública suficiente para realizar la tarea. Sin embargo, es claro que la diversidad de anfibios debe estar afectada por la disminución o extinción de especies como parte del fenómeno de declinación global que afecta al grupo, originado por la presencia de enfermedades, la pérdida y el deterioro de las condiciones ambientales de sus hábitat (Coloma y Ron 2001).

Aparentemente, según Díaz y Vargas (2004), la situación de los reptiles no es tan dramática pues se siguen descubriendo y describiendo especies, aunque esto no significa que no soporten amenazas y que eventualmente, con más datos, deban ser incluidas en alguna categoría de riesgo.

Comentarios

Las especies de la provincia de Cotopaxi, como se mencionó, son varias y diversas y se han adaptado a la amplitud de condiciones geográficas y climáticas existentes. Esta diversidad, sin embargo, se encuentra en una de las provincias más deforestadas de la Sierra central: ha perdido más de la mitad de sus bosques y matorrales, y con seguridad sufre la disminución y desaparición de poblaciones animales y vegetales. Algunas especies, como el jambato (*Atelopus ignescens*), antes muy común en los páramos, ya no se encuentran y, aunque las causas no han sido bien esta-

blecidas, el componente de alteración humana con seguridad juega un papel importante y debe ser entendido y controlado.

Cotopaxi tiene problemas, pero aún guarda extensas áreas silvestres que son consideradas prioritarias por varias razones, entre otras, por su importancia como sitio de ocurrencia de aves. Éste es el caso de la Reserva Ecológica Los Illinizas y porciones de los Parques Nacionales Llanganates y Cotopaxi (Stattersfield 1998, Freile y Santander 2005), pero también el de muchas zonas aledañas que se hallan sin ningún estatus de protección.

Las especies biológicas son más que apenas un nivel de la biodiversidad: son los componen-

tes más hábiles, en términos de conservación, y los que, con el medio físico, generan los complejos y servicios ecológicos de los que depende el ser humano. Son también los elementos más visibles, los más usados y los que potencialmente pueden servir de catalizadores para mantener vastas áreas, por sus características de vida o por ser emblemáticos y atractivos para la gente. Son y deben ser considerados, además, como parte fundamental de los esfuerzos por mantener, proteger, restaurar, rehabilitar y, en general, manejar la naturaleza, por los derechos que le asisten a todo ser vivo, tanto como por los beneficios que se desprenden de su aprovechamiento racional en beneficio de nuestro propio bienestar.



Rosario Palma/Archivo EcoCiencia

El escenario socioeconómico

Demografía y condiciones de vida en la provincia de Cotopaxi

Catón Olmedo

El territorio de la provincia de Cotopaxi constituye el escenario donde se desenvuelve una población diversa, cuya dinámica demográfica y condiciones de vida han ido estructurando sus características socioeconómicas.

En el Ecuador, se han efectuado seis censos de población (1950, 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001), cuyos datos han permitido evaluar las dinámicas registradas en las condiciones de vida de la población. El VI Censo de población y V de vivienda (2001) determina para la provincia de Cotopaxi una población de 349.540 habitantes (Cuadro 1) y una tasa anual de crecimiento de 2,1 para el último período intercensal (1990-2001), que es más alta que la tasa nacional (1,9%).

Entre el periodo 1950 y 2001, la población ecuatoriana se multiplicó por 3,8 veces, mientras la correspondiente a Cotopaxi se modificó en sólo 2,1 veces (Cuadro 1). Como se observa, su preeminencia relativa respecto del total nacional se va mermando lenta pero sostenidamente, fundamentalmente por un creciente proceso de migración interna, que la califica como provincia expulsora de población, migración que es selectiva por sexo y que determina un índice de feminidad de 106 mujeres por cada 100 hombres.

Año	Ecuador	Cotopaxi	%
1950	3.202.757	165.602	5,2
1962	4.564.080	192.633	4,2
1974	6.521.710	236.313	3,6
1982	8.138.974	277.678	3,4
1990	9.697.979	286.926	3,0
2001	12.156.608	349.540	2,9

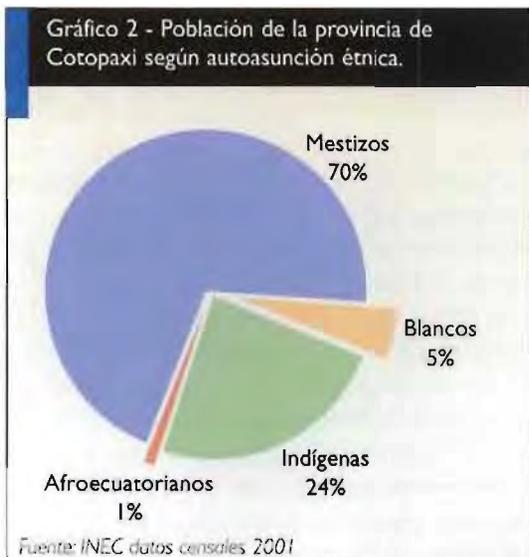
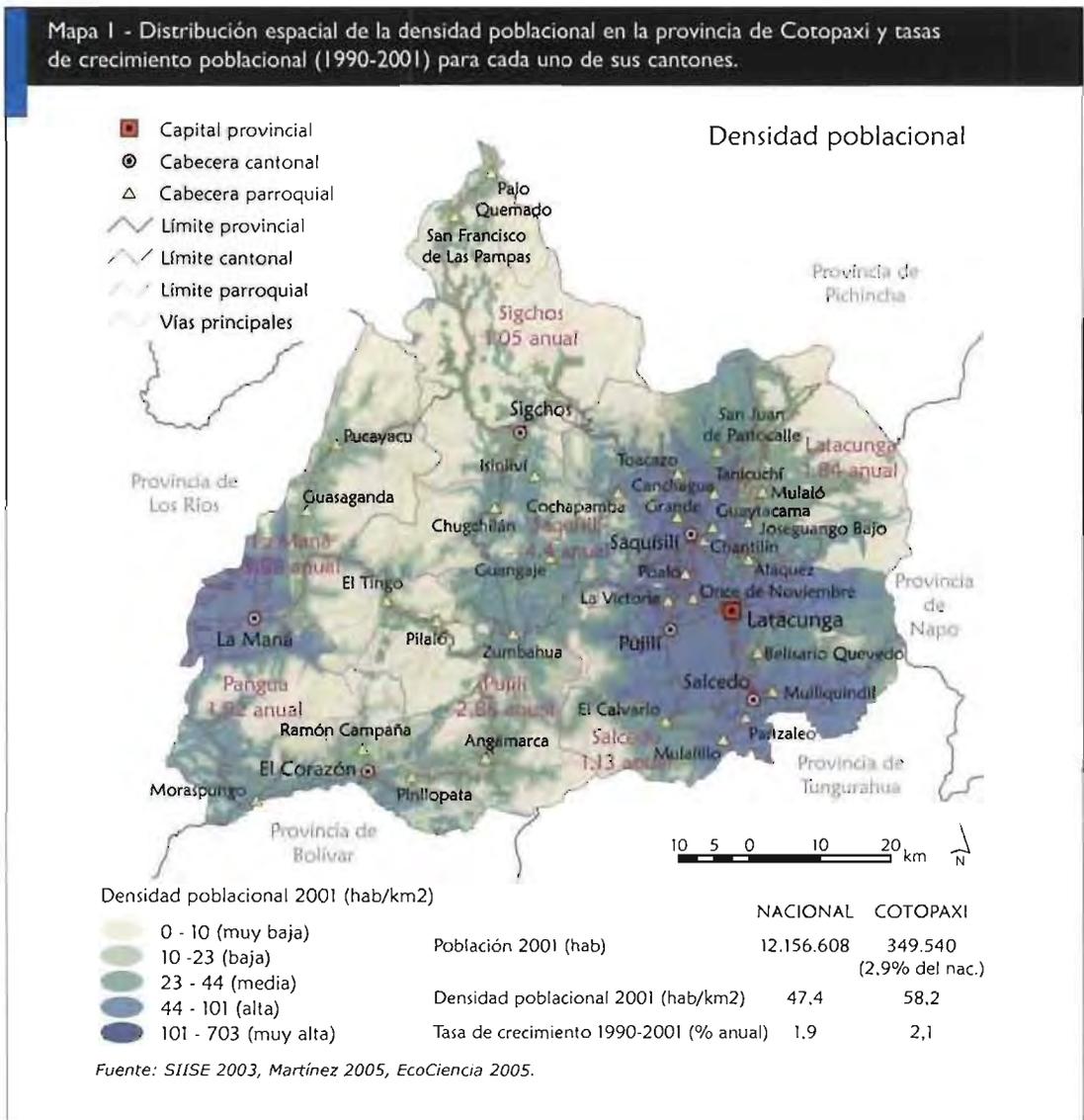
Fuente: INEC datos censales 1950-2001.



El cantón Latacunga concentra al 41,2% de los habitantes de la provincia; su capital, del mismo nombre, alcanza un volumen de población de 51.689, producto de una tasa de crecimiento del 2,4% promedio anual. En términos de crecimiento y por su dinámica poblacional, destacan los cantones La Maná y Saquisilí, con tasas de 3,8 y 4,4% respectivamente (Gráfico 1 y Mapa 1).

La provincia reconoce cuatro grupos étnicos principales, la gente que dice ser mestiza y que representan un mayoritario 70%; la gente indígena, con alrededor de uno de cada cuatro (24%), y la población blanca y afroecuatoriana, con el marginal 6% restante (Gráfico 2).

La estructura es la de una población joven, donde el 62% tiene menos de 30 años. El grupo de 65 y más años constituye el 7% de la población total, típico aspecto de "provincias expulsoras", que tienden a concentrar su población en los grupos de edad iniciales y finales, consecuencia del mencionado fenómeno migratorio que para el caso de Cotopaxi ha mermando en los



cinco años anteriores al último censo su población en 7.583 personas.

La población cotopaxense se localiza mayoritariamente en áreas rurales (73,2 %) (Gráfico 3), aspecto que contrasta con el marcado proceso de urbanización del país, que agrupa en capitales provinciales o cantonales (urbano) al 61,1% de la población ecuatoriana.

Como determinante económico, la pobreza medida por la vía de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) señala que el 76% de la población en Cotopaxi es pobre; utilizando el mismo criterio de medición, el 46% vive en la extrema pobreza (NBI) y dos de cada tres habitantes habitan viviendas con características inadecuadas.

Las condiciones de habitación de la provincia son realmente críticas: 30% vive condiciones de hacinamiento, en cada dormitorio duermen en promedio 3 personas, y 39% de hogares, en el

primer quinquenio del siglo 21, cocinan con leña o carbón.

La situación del saneamiento básico, según datos del 2001, presenta también condiciones negativas expresadas con claridad en el 34% de población con acceso de agua al interior de su vivienda, 30% con red de alcantarillado; en general, el 78% de las viviendas presenta un déficit en los servicios residenciales básicos.

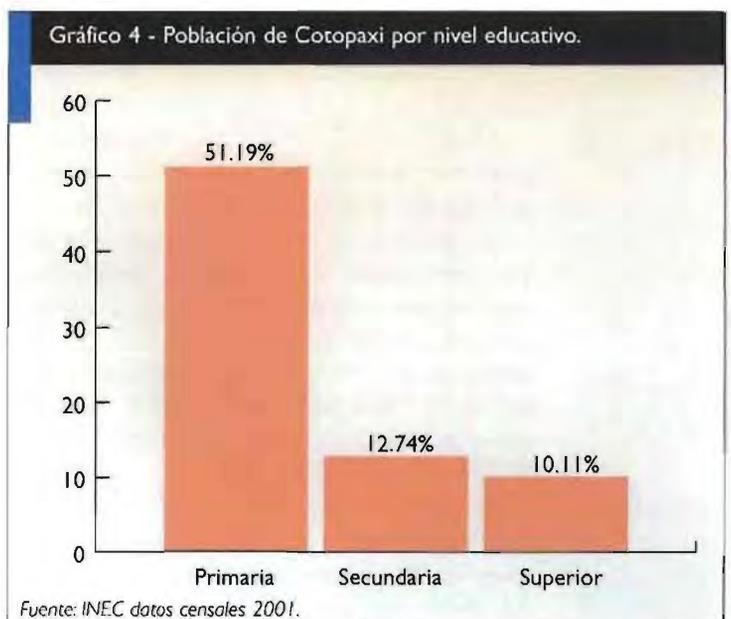
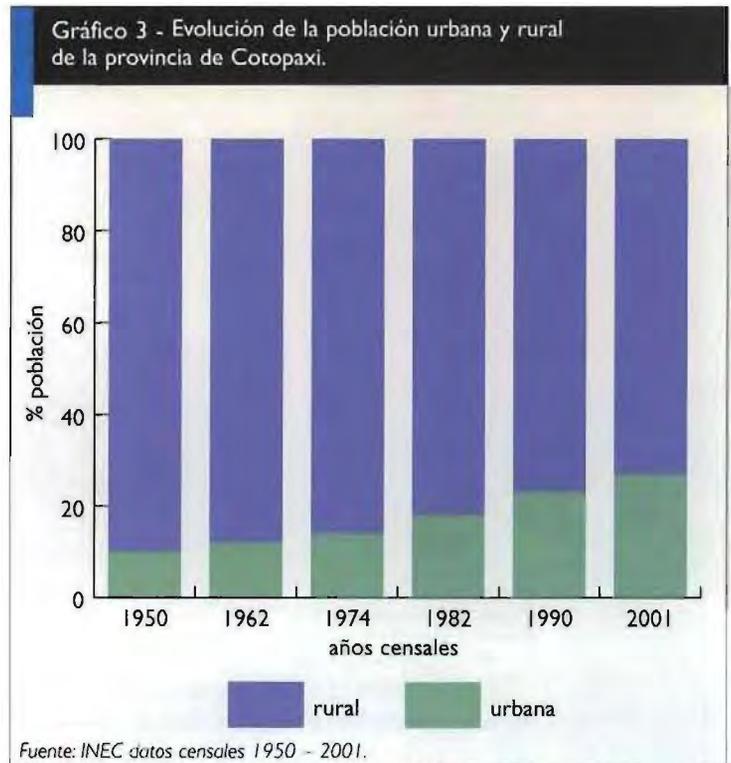
La pobreza medida por la ausencia de oportunidades que permitan expresar las capacidades de la población muestra al diferencial de la tasa de analfabetismo con un nivel muy alto (17,6%); la relación hombre/mujer es de 11 puntos porcentuales en desventaja de esta última, diferencia por género con una mayor brecha en el área rural. La inequidad en educación se puede advertir en la alta proporción de población que exhibe analfabetismo funcional (31,7%), cifra que llega al 36,5 en el grupo de mujeres.

La síntesis de la situación de educación de la provincia se expresa en que solo el 51% de los niños y niñas en edad escolar completan la educación primaria, y únicamente el 12% concluye con el nivel secundario, porcentaje que se reduce al 10% en el caso de la educación superior (Gráfico 4).

La provincia, con variados valles de suelos fértiles, se presenta apta para la producción agrícola (cebada, trigo, maíz, legumbres y hortalizas) y frutales (capulí, pera, manzana, claudias, mirabelles, taxo, durazno, uvilla, tunas, tomate, higo reina-claudia y membrillo), complementados en las zonas próximas a la costa con producción de caña de azúcar, banano y otros productos de tierras bajas.

Esta característica productiva determina que desde 1982 hasta el último censo más de la mitad de la población se encuentre inmersa en la rama de actividad "agricultura, silvicultura, caza y pesca", rama que prácticamente concentra a uno de cada dos ciudadanos económicamente activos (Cuadro 2), lo que representa a nivel provincial el 39% de la población en edad de trabajar.

En el comercio, que capta al 12,1% de la población activa, destacan las actividades de tala-bartería, alfarería, cerámica, talla de madera, pinturas sobre cuero, máscaras de madera, cometas de papel, flautas de hueso, tejidos en totora, cabuya, lana, paja, volatería y fuegos artificiales, zapatería y costura. Actividad importante son los servicios, principalmente los turísticos, en virtud de que los distintos cantones poseen un notable conjunto de atractivos de este tipo.



La estructura de la población económicamente activa se inclina a favor de los trabajadores por cuenta propia (45,2%), seguido en forma importante por la categoría de ocupación "empleados y asalariados" con el 31,3%, principalmente sustentadas en su mayoría por los asalariados del sector privado (24,4%) (Cuadro 2).

Cuadro 2 - Actividades económicas en la provincia de Cotopaxi por censos y crecimiento según ramas.

Ramas de actividad	1982		1990		2001		Crecim. Intercensal	
	Población	%	Población	%	Población	%	1982-1990	1990-2001
Total	79.588	100,0	93.169	100,0	138.023	100,0	2,0	3,6
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	43.468	54,6	44.681	48,0	68.616	49,7	0,3	3,9
Explotación de minas y canteras	82	0,1	392	0,4	478	0,3	19,6	1,8
Manufactura	7.848	9,9	9.718	10,4	13.68	9,9	2,7	3,1
Electricidad, gas y agua	293	0,4	278	0,3	234	0,2	-0,7	-1,6
Construcción	6.079	7,6	5.663	6,1	8.257	6,0	-0,9	3,4
Comercio	3.467	4,4	6.690	7,2	16.721	12,1	8,2	8,3
Transporte	2.919	3,7	3.792	4,1	6.462	4,7	3,3	4,8
Establecimientos financieros	251	0,3	584	0,6	1.541	1,1	10,6	8,8
Servicios	12.545	15,8	17.971	19,3	16.734	12,1	4,5	-0,6
Actividades no bien especificadas	759	1,0	2.380	2,6	4.775	3,5	14,3	6,3
Trabajador nuevo	1.877	2,4	1.02	1,1	525	0,4	-7,6	-6,0

Fuente: INEC datos censales 1982 - 2001

La transición epidemiológica ocurre también en la provincia; las principales causas de mortalidad se asocian con las enfermedades cerebrovasculares, isquémicas del corazón, diabetes mellitus y neumonía, incidencia clara de causas "modernas" en los procesos de muerte de Cotopaxi. Uno de los serios problemas de la salud pública, la mortalidad materna, se expresa con fuerza en la provincia: para el año 2003 la tasa de muerte es de 118,4 por cien mil, 52% más alta que la tasa nacional (77,8 por cien mil).

La población infantil se ve principalmente afectada por causas de mortalidad evitables. En menores de cinco años estas causas son atribuibles a consecuencias de alta prevalencia de morbilidad de la enfermedad diarreica (25,7%), neumonía (35,1%) (ENDEMAIN 2004). El riesgo de morir en los niños menores de un año alcanza a 41 por cada mil nacidos vivos; los que fallecen en el primer mes de vida son 21 por cada mil, lo cual indica que existe una proporción del 50% de muertes (post-neonatales) que se pueden evitar por medio de acciones eficientes de salud pública.

ENDEMAIN (2004) determina que la desnutrición total (talla/edad) afecta al 33,8% de niños, indicador que asociado al de masa corporal de las madres (49,6%), establece un cuadro de nutrición lamentable.

Utilizando la misma fuente de información se puede apreciar que la tasa global de fecundidad es de 3,4 hijos en promedio por mujer en edad

fértil, tasa que diez años antes se situaba en cinco hijos. Los partos institucionalizados llegan al 55%, atendidos por profesional en algo más de la mitad, pero todavía un 20% de las madres en Cotopaxi tienen su parto en casa con un familiar.

En materia de aseguramiento el 84,7% de la población manifiesta estar por fuera de un seguro de salud, no obstante de mostrarse en las encuestas como una población proclive a enfermar (62,9% en un periodo de referencia de 30 días, para el año 2004).

Configurando un panorama sobrio, la violencia contra la mujer se sitúa en torno al 40% para cualquier tipo de violencia; 33,6% que se manifiesta como violencia física.

La población joven y adolescente, si bien representa una gran proporción de la población, no es sujeto de políticas de salud específicas; este grupo poblacional tiene escaso acceso a servicios de salud reproductiva, y está en alto riesgo para el consumo de alcohol, tabaco y otras sustancias que producen adicción, producto de lo cual su tasa de mortalidad es del 11%.

Estos datos resumen las condiciones en las que se desenvuelve la población cotopaxense. Las decisiones y acciones políticas deberán estar encaminadas a mejorar las condiciones de vida de los y las habitantes, pero también, y de forma integral y paralela, al buen uso de los recursos naturales.

Una visión general de las actividades económicas en Cotopaxi

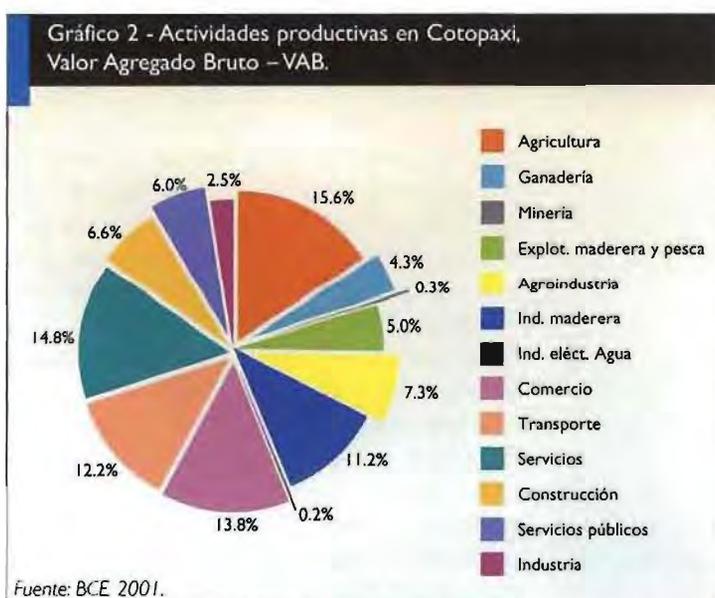
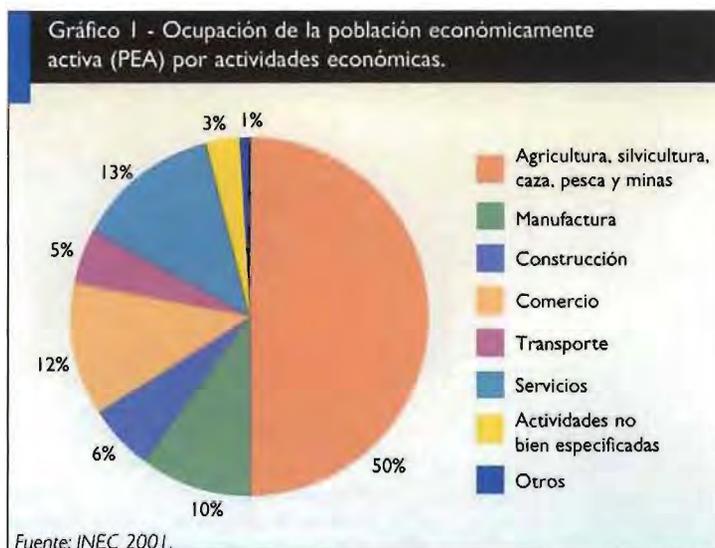
Macarena Bustamante

Cotopaxi es una zona clave para intercambios comerciales, ya que por su ubicación geográfica permite la comunicación entre Costa, Sierra y Oriente (Maldonado y Vázquez 2005). En términos de mano de obra, la agricultura, silvicultura, caza, pesca y explotación de minas ocupan el 50% de la población económicamente activa de Cotopaxi (INEC 2001) (Gráfico 1).

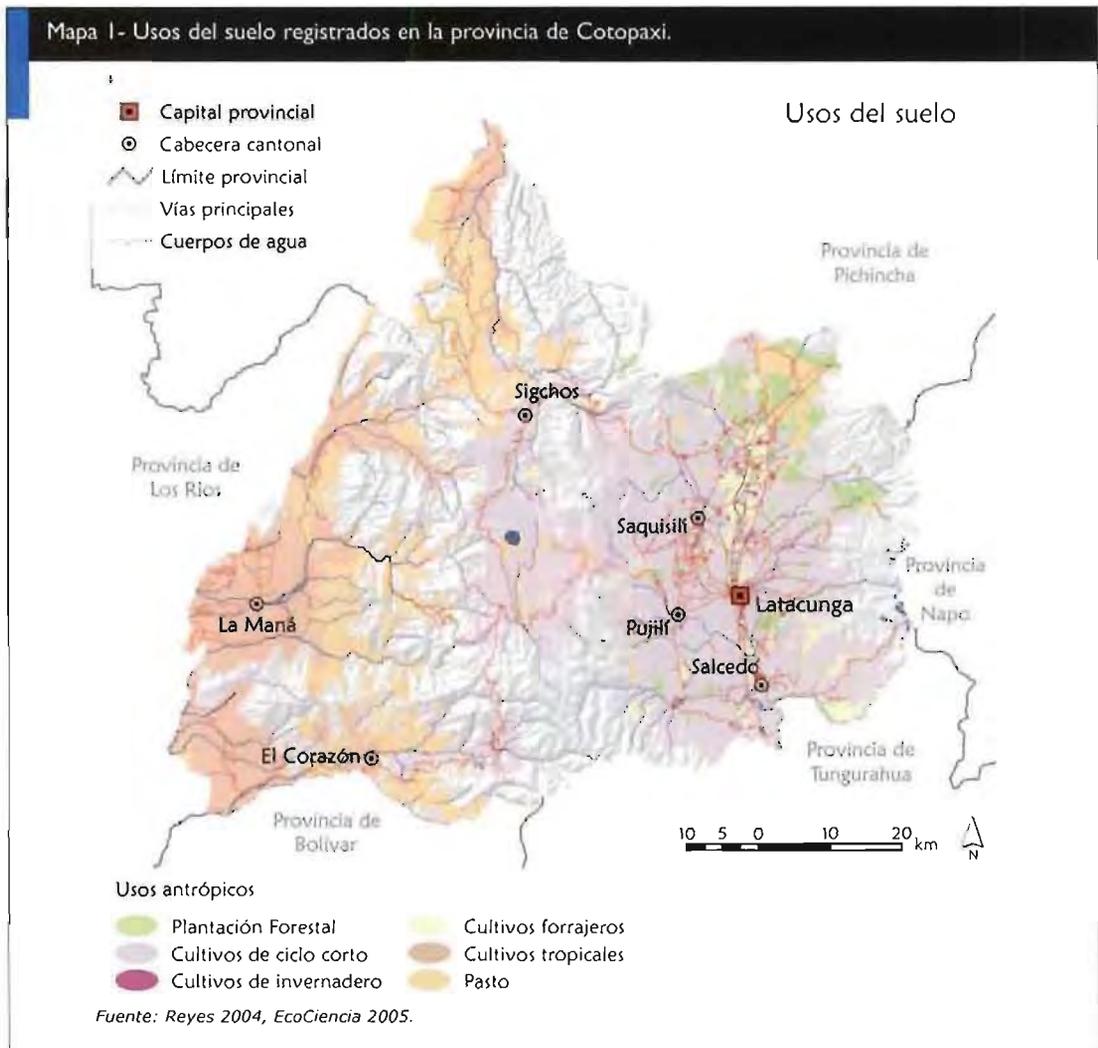
En Cotopaxi se realizan múltiples actividades productivas; sin embargo, en términos del valor agregado bruto (VAB), las actividades primarias produjeron el 25,33% en el 2001 (BCE 2001). Si se toman en cuenta también los procesos agroindustriales e industrias basadas en materias primas, los recursos naturales participan directamente en el total del 44,03% del VAB para la provincia (BCE 2001). Las actividades industriales, y particularmente las mineras, no representan un porcentaje tan alto en valor de la producción total de Cotopaxi. La madera, en términos extractivos e industriales, es de gran importancia en los flujos monetarios y representa más del 15% del VAB. La agricultura, que ocupa aproximadamente el 41,1% de la superficie (Mapa 1), reporta cerca del 15% del valor agregado bruto (BCE 2001). Sin embargo, solo la floricultura es responsable de más de la mitad del aporte agrícola al VAB en Cotopaxi (BCE 2001) (Gráfico 2).

La agricultura presenta una dualidad entre pequeños y grandes productores: del total de 67.806 unidades de producción agropecuaria (UPAs), el 70% son minifundios que no superan las tres hectáreas de extensión (INEC 2000). Por su parte, 217 UPAs que representan el 0,32%, concentran el 27% de la superficie cultivada (INEC 2000).

Los principales productos en extensión cultivada son el banano, la papa, el brócoli, la yuca, el plátano y la mora. Por su parte, la cebada, el maíz, la papa, la caña y el banano ocupan aproxi-



madamente el 18,58% de la superficie cultivada y son los cultivos solos con mayor superficie. Los diferentes cultivos podrían asociarse a un tipo de productor y a un nivel de tecnificación dado, que se evidencian en la extensión de la UPA y nivel



de productividad asociado. Los tubérculos andinos (oca, melloco y papa) son cultivados en un 70% por parte de pequeños productores con extensiones inferiores a cinco hectáreas. El brócoli, que se destina al mercado internacional, es cultivado en un 77% en extensiones superiores a las 20 ha (INEC 2000) (Gráfico 3).

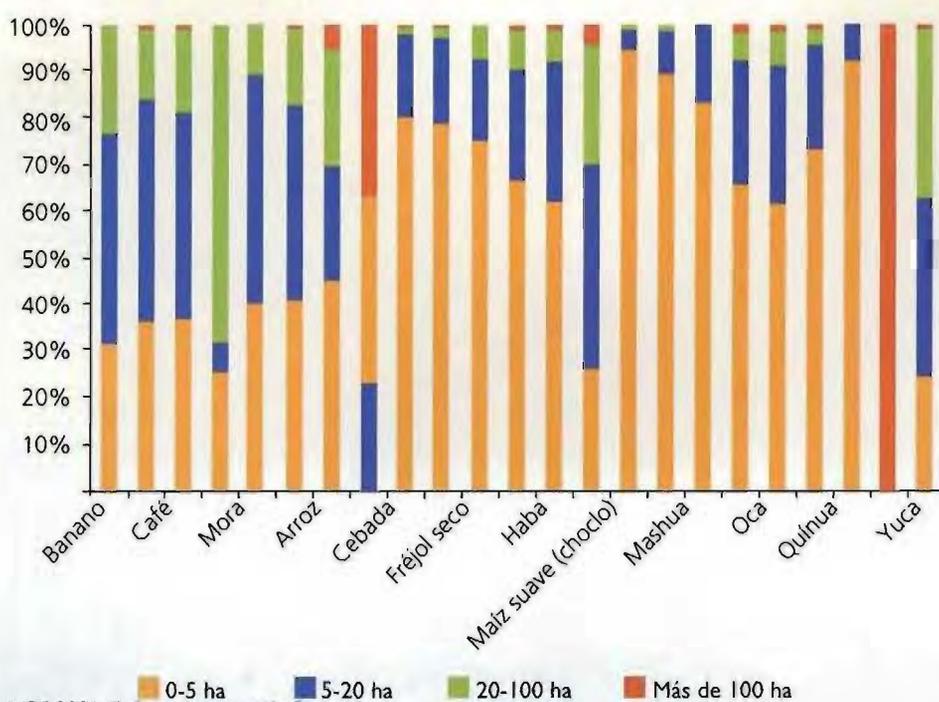
Aproximadamente el 80% de la producción agrícola en los principales cultivos se comercializa en mercados locales o externos. Los cultivos con mayor productividad son aquellos con mayor vocación de mercado, destacándose el banano y el brócoli (Cuadro 1). El 20% restante representa procesos de autoconsumo o rechazo para productos de exportación (INEC 2000). Los pequeños productores de Cotopaxi tienen en sus fincas una gran variedad de productos, especialmente transitorios, que se asocian a un nivel de alto consumo familiar.

En Cotopaxi se reportó un total de 217.246 cabezas de ganado ovino y 193.129 de ganado

vacuno, que son las principales especies animales en la ganadería. El 13,6% de la superficie total de la provincia tiene pastos, lo que significa un total de 81.661,2 ha (Mapa 1). Sin embargo, también existe un manejo ganadero extensivo en el páramo. La ganadería genera un VAB equivalente al 4,33% por crianza de animales, pero también hay que considerar los procesos de industrialización tanto de carne como de leche, que significan el 4,3% del VAB de Cotopaxi (BCE 2001).

Las actividades productivas han influenciado sobre la tasa de transformación de los ecosistemas, la contaminación del agua, la pérdida de nutrientes del suelo y el agotamiento de los recursos maderables y no maderables, entre otros. Toda actividad económica en el futuro deberá contemplar los impactos que pueda tener sobre el ambiente, de tal forma que se tomen las medidas del caso para impedir el deterioro de los recursos y más bien fomentar su conservación y uso sostenible.

Gráfico 3 - Extensión de las Unidades de Producción Agropecuarias –UPAs– según cultivos



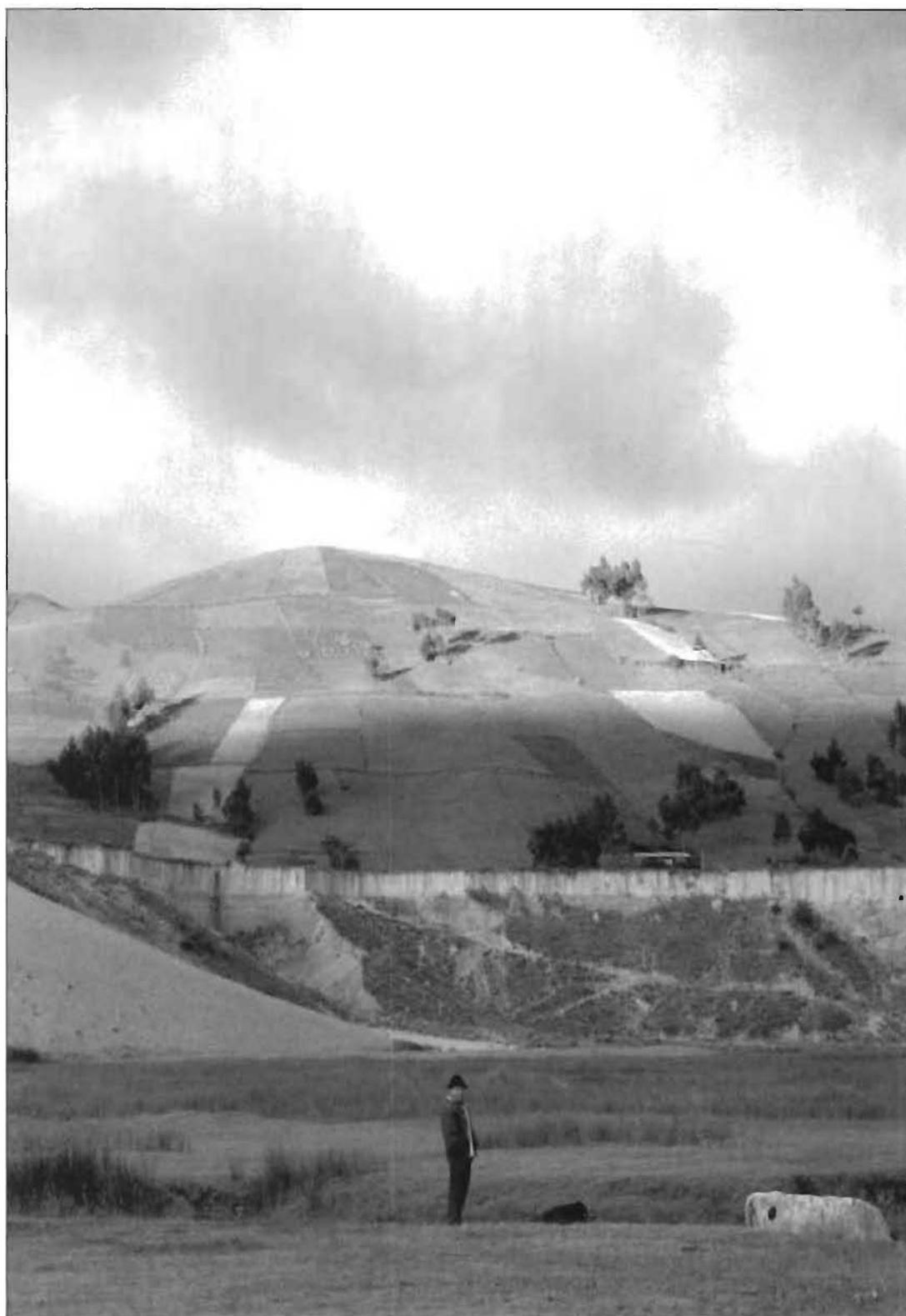
Fuente: INEC 2001. III. Censo Agropecuario-Cotopaxi

Cuadro 1 - Principales cultivos de Cotopaxi.

Cultivos	Ext. cultivada ha	Producción total Ton m	Productividad Ton m/ha	Producción vendida Ton	Porc. de venta %
Banano	5.561	178.242	32.052	169281	94,97
Cacao	3.179	218	0,069	204	93,58
Café	780	30	0,038	29	96,67
Caña	6.153	ND	ND	ND	ND
Plátano	1.564	8.452	5,404	7802	92,31
Arroz	1.494	2.963	1,983	2850	96,19
Cebada	10.793	4.363	0,404	2736	62,71
Chocho	1.940	291	0,150	229	78,69
Fréjol seco	621	368	0,593	264	71,74
Haba seca	1.685	507	0,301	304	59,96
Haba tierna	1.434	1.655	1,154	1480	89,43
Maíz duro seco	1.614	2.085	1,292	2026	97,17
Maíz suave choclo	2.775	2.082	0,750	1566	75,22
Maíz suave seco	9.480	2.758	0,291	1600	58,01
Papa	9.572	27.778	2,902	21762	78,34
Tabaco	2.280	1.525	0,669	1525	100,00
Yuca	1.878	11.100	5,911	11009	99,18
Mora	1.360	5.072	3,73	5025	99,07
Brócoli	1.440	32.980	22,90	16561	50,22

ND: Dato no disponible.

Fuente: INEC. 2000. III Censo Agropecuario - Cotopaxi.



Una aproximación al problema forestal en Cotopaxi

Álex Zapatta

La pérdida de los recursos forestales

El Ecuador tiene una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica. "del orden del 2,3% anual, en un rango que va del 0,5 al 2,4% anual, o su equivalente a 60.000 y 340.000 ha, respectivamente" (OIMT). En contraste, la tasa de reforestación representa solamente el 3% ó 4% de las pérdidas corrientes de los bosques naturales.

La deforestación, en términos generales, se encuentra asociada a lógicas de acumulación; así, los diversos ciclos de la agro exportación: el cacaotero, el bananero, el de la palma, el de la madera misma, etc., dan cuenta de distintos momentos de intensificación de la deforestación en la provincia y en el país. Dado que la lógica de la acumulación apareja la lógica de la exclusión, la deforestación, al mismo tiempo, es un componente de la estrategia de producción y reproducción de amplios sectores del mundo rural.

Es en este marco, que se explican los procesos de deforestación y degradación de los bosques. Entre los factores desencadenantes de esos procesos, podrían destacarse la explotación comercial de los bosques nativos, la conversión de bosques nativos en plantaciones forestales, el aprovechamiento agropecuario de tierras de vocación forestal, la transformación de bosques en leña y carbón, para fines domésticos y comerciales y la alteración de bosques y cobertura vegetal, como mecanismo de acceso a la propiedad sobre la tierra.

A esos factores, habría que añadir algo muy característico de las zonas de subtrópico de provincias como Cotopaxi, en donde "la falta de un ordenamiento territorial forestal y nacional ha permitido que grandes áreas con cobertura boscosa nativa y suelo de aptitud exclusivamente forestal, fueran invadidos por una colonización desorganizada y espontánea sin cultura forestal." (OIMT).

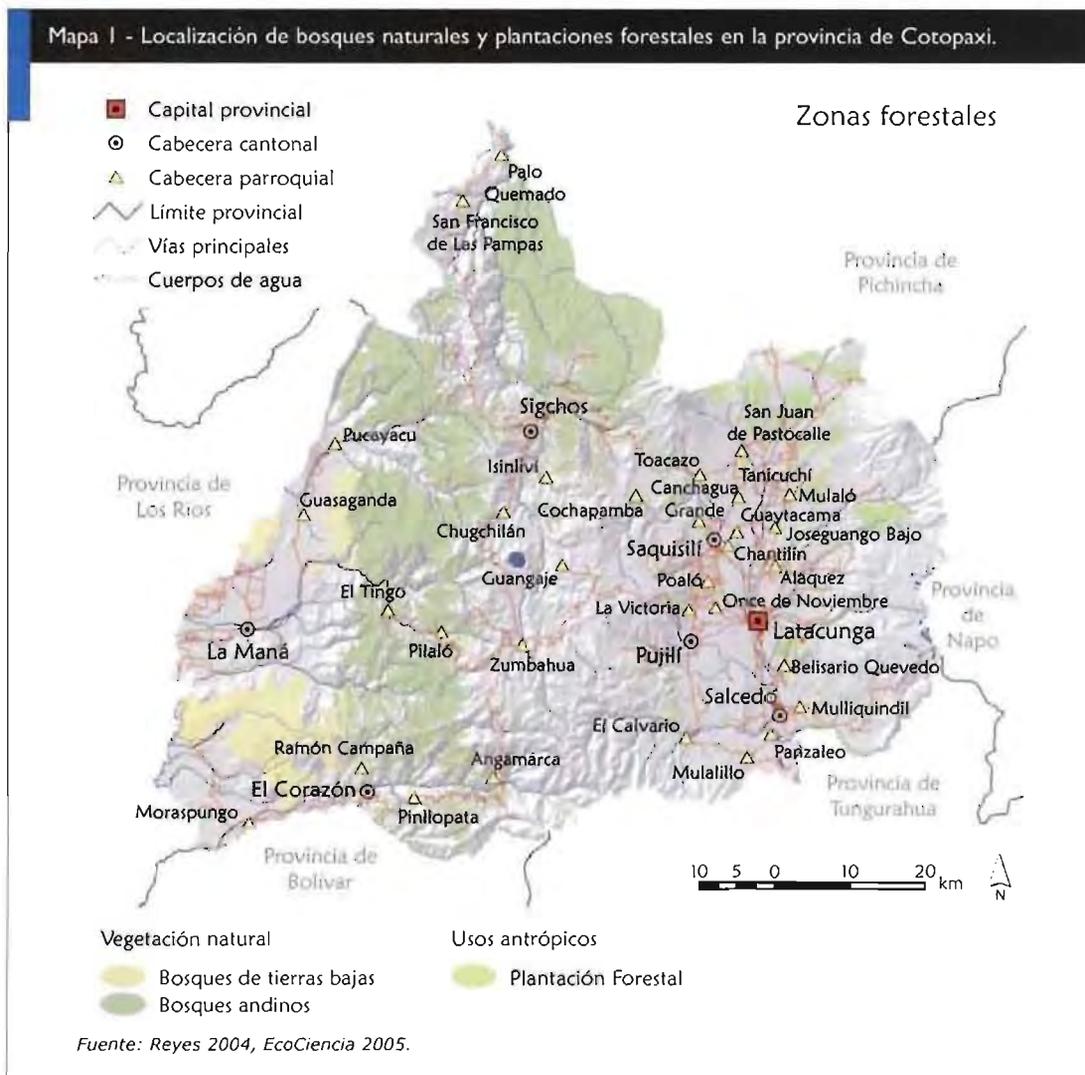
En cuanto a la explotación comercial de los recursos forestales, ésta tiene diversas finalidades como comercio exterior, industrias varias, construcción civil, artesanía, entre otras.

En este contexto, se debe analizar la pérdida de la cobertura boscosa de la provincia de Cotopaxi, que se ha mantenido con una tendencia creciente. En efecto, según un estudio reciente de EcoCiencia, la condición original de la cobertura vegetal y forestal de Cotopaxi ha cambiado drásticamente; "la superficie original de los bosques, que era más de la mitad de la provincia, representa hoy apenas el 22,6%; asimismo, los páramos se han reducido a menos de la mitad (ocupando ahora el 17,5%) y los matorrales, que cubrían buena parte de los valles y las quebradas, representan hoy sólo el 1,3% de la provincia, es decir, una sexta parte de su superficie original" (Reyes 2004 en Maldonado y Vázquez 2005).

¿Cómo explicar esta inquietante tendencia? Una mirada a la historia agraria de la provincia, nos da elementos para comprender el proceso de alteración y sustitución de las superficies boscosas originarias. Algunos de esos elementos históricos, con especial referencia a lo que se considera como "subtrópico" y litoral de la provincia, quedan ligeramente esbozados en el Cuadro 1.

¿Qué rol juegan en este lamentable proceso, los campesinos, colonos o de comuna? Un interesante intento de respuesta a ésta interrogante, se publicó hace poco en uno de los medios de comunicación del país: "... La deforestación tiene sus raíces en la pobreza extrema de población rural ubicada en las áreas boscosas, en la participación ineficiente del Estado y en la intervención poco responsable de los industriales o transformadores de la madera. Los habitantes pobres del bosque ven en la madera la primera opción de ingresos monetarios. Los árboles son la "caja chica" para atender necesidades urgentes. Cuando un campesino llega al bosque nativo, lo

Cuadro 1 - Factores desencadenantes de la pérdida de recursos forestales en el litoral y subtrópico en la provincia de Cotopaxi.		
Período	Factores desencadenantes	Resultado
Siglos XVIII, XIX y XX (hasta los años 40).	<p>Producción de caña, actividad que tiene un ritmo creciente hasta finales del período referido.</p> <p>Producción de cacao, especialmente en las grandes haciendas.</p> <p>Auge de la explotación del caucho.</p> <p>Extracción de leña y carbón, a pequeña escala.</p>	<p>Lenta sustitución de parte de la cobertura boscosa original, para dar paso a procesos de artificialización.</p> <p>Arranque de un proceso de aprovechamiento comercial de las especies forestales.</p>
Años 50, 60 y 70.	<p>Incorporación de una extensa superficie de tierras a la producción bananera.</p> <p>Nuevo auge cacaotero, en fincas medianas y pequeñas.</p> <p>Incremento de las actividades de extracción de leña y carbón.</p> <p>Tras la conclusión de la construcción de la vía Latacunga – La Maná, inicio de la explotación de madera a gran escala.</p>	<p>Aceleramiento de la sustitución de la cobertura vegetal, especialmente en La Maná.</p>
Entre fines de los años 70 e inicios de los 90.	<p>Las políticas y leyes de Reforma Agraria y Colonización estimulan los flujos migratorios "colonizadores".</p> <p>Incremento de la presión demográfica, como resultado de flujos migratorios.</p> <p>Incorporación de extensas superficies al cultivo de la palma africana.</p> <p>Auge de la explotación comercial de la madera.</p>	<p>Tala de bosques con fines relacionados a la obtención de la propiedad sobre la tierra y a fines comerciales. Momento de mayor presión sobre la cobertura vegetal y forestal.</p>
Desde los 90 hasta la actualidad.	<p>Desarrollo de un mercado de tierras.</p> <p>Expansión de la red vial en todo el subtrópico.</p> <p>Persistencia de la lógica de aprovechamiento comercial de la madera.</p> <p>Se incrementa de modo notable, el factor de la presión demográfica.</p>	<p>Se mantienen, de forma "acumulada", las presiones sobre la cobertura vegetal y forestal.</p>



primero que hace es buscar las especies más valiosas. Los comerciantes los intermediarios y transformadores industriales de contrachapados, mueblistas y otros se aprovechan de esta situación para "negociar" con los dueños del bosque la venta de la madera a precios irrisorios. La intervención de los compradores de la madera se da en la mayoría de los casos de manera ilegal, sin planes de manejo o con la ampliación de planes de manejo ficticios o utilizando, muchas veces, las guías de movilización de manera irregular. La práctica más usual es la explotación forestal por parte de intermediarios sin que aparezcan los verdaderos destinatarios. La conversión del bosque para agricultura o ganadería es la principal causa de la deforestación" (Palacios 2005).

Las plantaciones forestales

Algunos sectores insisten en diferenciar claramente a los bosques de las plantaciones, en el entendido de que los bosques son formaciones naturales, en tanto que las plantaciones son formaciones artificiales. Como consecuencia, los beneficios e impactos de unos y otros son diferenciados sobre el conjunto de la naturaleza.

En reiteradas oportunidades, la transformación de bosques en plantaciones ha sido fuente de conflictos sociales, ya por las disputas en torno a la propiedad de la tierra que se han generado, ya por los daños ambientales denunciados, ya por el impacto que sobre las condiciones de vida y la cultura de los pueblos y comunidades se produce, como resultado de modificaciones en su entorno natural (CCCC 2001).

Las plantaciones forestales se localizan en mayor proporción en la Región Interandina (aproximadamente el 90%), siendo precisamen-

te la provincia de Cotopaxi la que concentra la mayor parte de las plantaciones, el 18% del área plantada en el país.

De las plantaciones ubicadas en Cotopaxi (Mapa 1) destacan ACOSA, con 8.000 ha, Diócesis de Latacunga, con 3.900 ha, CULTEX – Fuerza Terrestre – Ministerio del Ambiente, con 1.200 ha, y el Área Nacional de Recreación de El Boliche, con 200 ha (HCPC 2002).

Conviene comenzar preguntándose ¿cuáles son las condiciones que han favorecido la expansión del sector maderero?. Utilizando los términos de la teoría neoclásica, la respuesta está en las ventajas comparativas que ofrece la provincia y, en general, el país, que hacen del sector maderero, un sector competitivo. Las ventajas comparativas son el resultado de la combinación de factores como las políticas de Estado que propician el desarrollo de la industria maderera, el peso político de los empresarios madereros y su entidad gremial AIMA, los deficientes mecanismos estatales de regulación y control de la actividad forestal comercial, las ventajas naturales y climáticas, la materia prima localmente garantizada, los mecanismos legales que habilitan el acceso privado a tierras de vocación forestal, las políticas de flexibilización laboral que garantizan mano de obra barata y la permanente expansión de la red vial y disponibilidad de transporte nacional a precios competitivos.

El aprovechamiento maderable de las especies forestales ha permitido convertir a la producción maderera en uno de los sectores exportadores más pujantes de la economía del Ecuador. En 1998 las exportaciones de madera representaron el 2,7% del total de las exportaciones (sin incluir petróleo), constituyéndose en el sexto rubro de exportación del país. Tales exportaciones significaron un monto total aproximado de 94,3 millones de dólares.

Sin embargo, la lógica de ese aprovechamiento

es cuestionada por muchos sectores, quienes consideran que las plantaciones forestales, como todo monocultivo, y en tanto que nivel superior de artificialización de la naturaleza, genera importantes desequilibrios ambientales y sobre la biodiversidad. En cuanto a las plantaciones de eucalipto y pino presentes en la provincia, algunas organizaciones ambientales han advertido sobre sus impactos negativos, señalando como tales a la absorción de la humedad de los suelos y disminución considerable de la oferta de agua, la posible contaminación de mantos freáticos y cursos de agua por presencia de agentes tóxicos utilizados en labores de control de plagas, la absorción de nutrientes e incremento de la acidez de los suelos, el empobrecimiento de la flora, que se explicaría por las actividades propias de una plantación (preparación de suelos, aplicación de herbicidas) así como, por el hecho de que el eucalipto impide el desarrollo de la mayoría de especies vegetales por su agresividad para con el sotobosque y el empobrecimiento de la fauna, como resultado lógico del empobrecimiento de la flora (Acción Ecológica 2001).

Sobre este aspecto, tras una detenida revisión de la literatura relacionada, Hofstede (1998) hace la siguiente conclusión: “La plantación de especies exóticas es una actividad que puede ser de mucho beneficio tanto para la industria maderera como para las comunidades rurales. Sin embargo, como todo cultivo monoespecífico, tiene impacto sobre el ecosistema. Hasta el momento no hay absoluta claridad sobre el impacto de estas plantaciones sobre ecosistemas naturales, pero si hay más indicaciones de deterioro que de recuperación. El impacto negativo de plantaciones comerciales sobre la hidrología, demostrado en un sinnúmero de estudios, es realmente lo más preocupante, pero también debe mantenernos alerta el efecto sobre la fertilidad del suelo y la diversidad de una región”.

La agroindustria florícola en la provincia de Cotopaxi

SIPAE

La década de los años noventa marca un viraje fundamental en la agricultura de la región andina del Ecuador. Este viraje es la reorientación de la producción de las grandes haciendas, especialmente en las provincias de Pichincha y Cotopaxi, de una tradicional producción de mercado interno hacia la agro exportación.

Desde 1990 en el Ecuador se acentúa la tendencia por la cual la agricultura empresarial se organiza en torno a la agro exportación y deja en manos de los medianos y pequeños campesinos la producción hacia el mercado interno, especialmente alimentos; así, en doce años, hasta el año 2002, este tipo de producción orientada al mercado internacional creció en un 178,11% (Cuadro 1).

Destaca sin lugar a dudas el incremento notable de la agroindustria florícola que mientras en 1990 mantenía ventas por 14 millones de dólares alcanza en el 2002 una producción equivalente a 290 millones de dólares, es decir crece en un 2000%, superando de largo los incrementos en producciones tradicionales como banano y cacao.

Estos cambios están motivados, entre otras razones por la búsqueda de una mayor renta y es posible adelantar un esquema respecto de la relación inversión/utilidad de la agroindustria florícola, tomando como referencia las investigaciones realizadas por Gasselin (2001) sobre la expansión de la floricultura de exportación, y por el Centro de Estudios y Asesoría en Salud (CEAS 2005) respecto de floricultura y salud. Así, respecto de la cantidad de capital que requiere montar una hectárea de invernadero se calcula no menos de 350.000 USD y para que sea exportable, se requieren no menos de ocho hectáreas. Entonces, la inversión básica para entrar en competencia de capital es de alrededor de tres millones de dólares; una empresa tipo (8 ha de extensión y entre 100 y 110 trabajadores) declara una producción por año de seis

millones de tallos y sobre esa producción pueden declarar una utilidad anual de un millón de dólares, reportando gastos en mano de obra por 230.000 USD anuales.

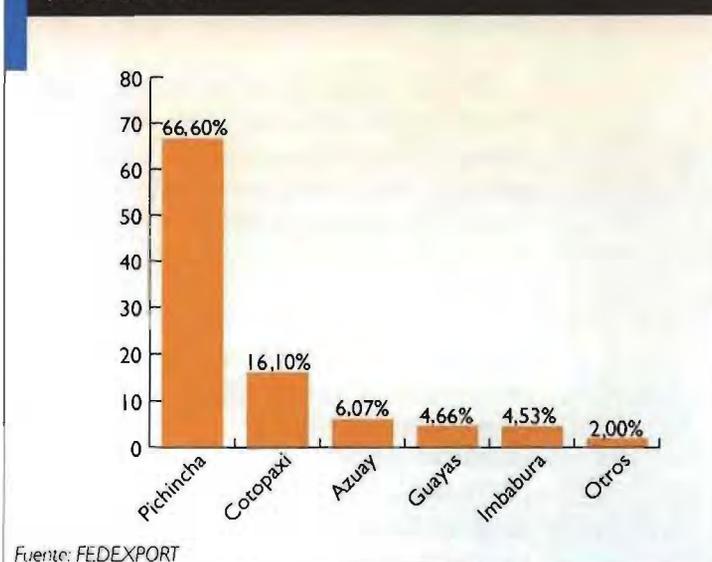
De esta manera, para el caso de la sierra centro-norte se puede insistir en las apreciaciones de Gasselin (2001) de que "la explosión de la producción florícola es el principal motor de la evolución del sistema de hacienda tradicional hacia un sistema agrario capitalista, que tiende a

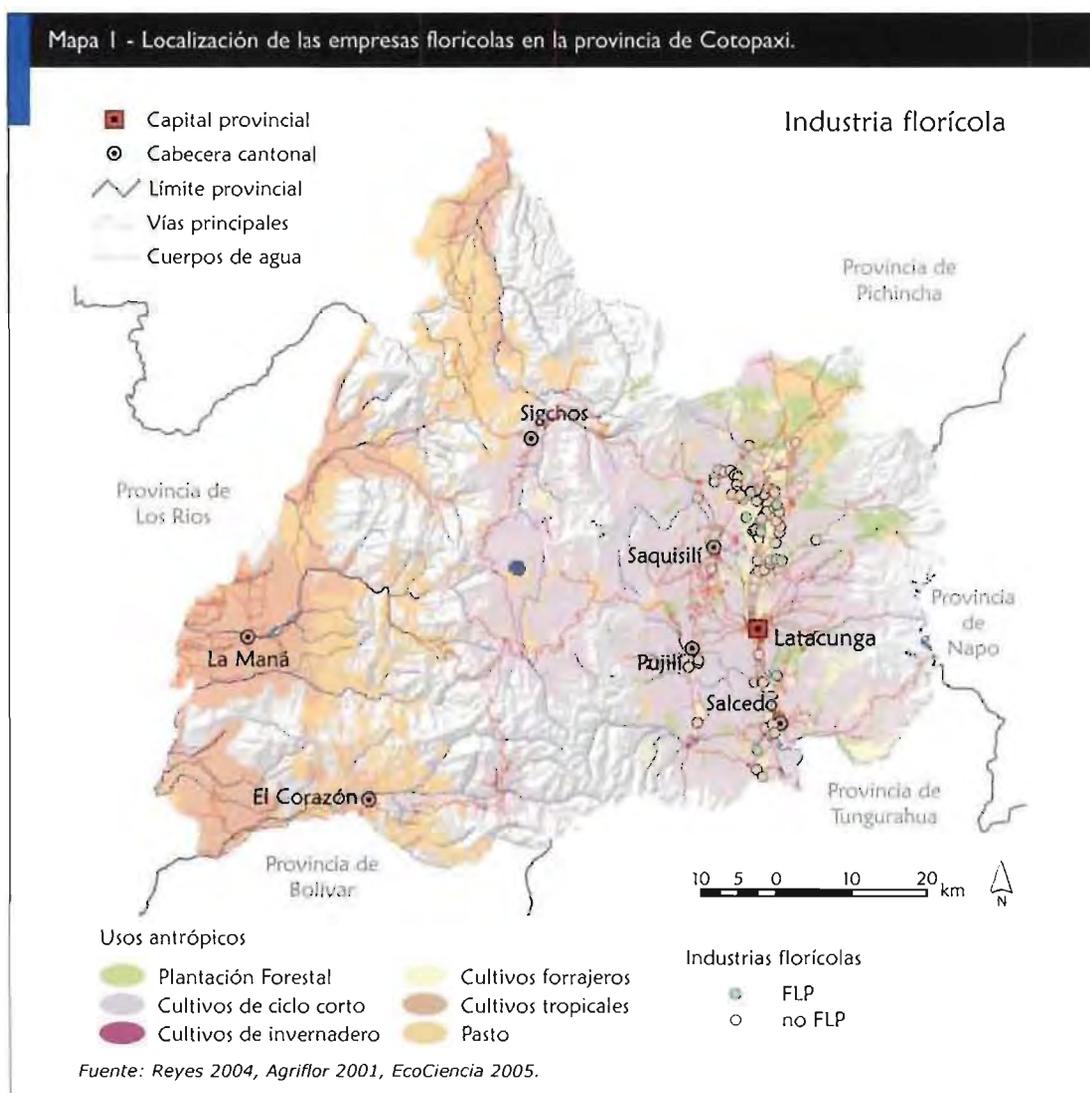
Cuadro 1 - Evolución nacional de las exportaciones agrícolas (en millones de dólares FOB).

Exportaciones Agrícolas	1990	1995	2000	2002
Banano - plátano	471	857	821	969
Camarón	340	673	285	253
Cacao	75	82	38	91
Flores	14	84	195	290

Fuente: Banco Central del Ecuador - Informe 2003.

Gráfico 1 - Distribución de las empresas florícolas en Ecuador para el año 2003.





mundializarse", lo que provoca para estas regiones situaciones de "un desarrollo de la agricultura muy contrastada, entre sistemas de producción campesinos minifundistas y los sistemas capitalistas".

Por las características de suelos, acceso a recursos hídricos, incorporación de fuerza de trabajo con especializaciones en las actividades agrícolas y cercanía de aeropuertos internacionales, la ubicación geográfica de la agroindustria florícola se establece en las provincias de Pichincha y Cotopaxi (Gráfico 1).

La floricultura comienza en la Provincia de Cotopaxi a fines de los años ochenta. Actualmente se pueden contabilizar al menos setenta empresas productoras de flores asentadas en el valle central de Latacunga (Agriflor 2001), buena parte de ellas fundadas en la década de los 90, que operan en un área de aproximadamente 600 ha.

Aplicando una lectura de paisaje es factible observar como en los espacios de las antiguas haciendas agroganaderas ahora se levantan las estructuras propias de las fincas florícolas, principalmente, alrededor del Valle Central (Mapa 1).

Si se calcula que en la producción de rosas, que es a lo que comúnmente se dedican estas fincas, se emplean entre diez y doce personas por hectárea, alrededor de 6.000 campesinas y campesinos estarían actualmente en condición de trabajadores agroindustriales de esta rama y por lo menos veinte mil familiares suyos estarían dependiendo económicamente de esta actividad.

La producción de flores cortadas está caracterizada por una profunda recomposición productiva que se expresa en las diversas fases del proceso, que incorpora cinco secciones claramente diferenciadas: cultivo, poscosecha, fumigación, embodegaje y mantenimiento. A su vez la

fase de cultivo incorpora subcomponentes de: preparación de suelos, siembra, riego, formación de plantas y producción. La fase de poscosecha por su parte incorpora subcomponentes de: recepción, clasificación, selección, boncheo, control de calidad, hidratación y empaque.

Esta agroindustria se encuentra sometida a las condiciones de un mercado exigente que demanda un producto de calidad mediante la aplicación de medidas fitosanitarias extremas y el consiguiente uso intensivo de agroquímicos que buscan garantizar la "flor perfecta" predominando una intensa mentalidad productivista, que se expresa en un modelo basado en una lógica agrícola de monocultivo y la concepción tecnológica de la revolución verde, y en una lógica de maximización de las ganancias, minimización de los derechos sociales y de la protección de la naturaleza.

Según Breilh (2003), desde el punto de vista ecológico "el modelo opera expandiéndose sin regulación ni planificación agrotitorial en áreas de potencial agrícola alimentario y provocando de modo general una pérdida de biodiversidad". La producción florícola se puede caracterizar como una forma agroindustrial de alta productividad y generación de elevada plusvalía relativa. La organización del trabajo está supeditada a ritmos productivos intensos y bajo control del trabajador (subsunción formal) sobre los procesos, ciclos estresantes de alta exigencia que disminuyen considerablemente los tiempos previstos para el descanso diario y periódico; y tareas en las distintas áreas organizadas bajo sobrecarga de la mano de obra.

El proceso crítico está ligado a la exposición a productos agrotóxicos e intoxicación. El manejo de plagas predominante se ajusta principalmente al modelo agrotécnico, conocido como "revolución verde", que otorga primacía al uso agresivo de esos productos y a la rentabilidad sobre la vida. Desde el punto de vista de su uso, los plaguicidas utilizados en la floricultura se clasifican en: fungicidas, insecticidas, nematocidas y acaricidas. La magnitud de las emisiones es generada por el modo de producción y las modalidades de exposición son condicionadas por los modos de vida y la organización del trabajo.

Sobre la base de estos análisis respecto de las características de impacto social y ambiental de la agroindustria florícola, es posible deducir que el rápido crecimiento de la actividad florícola en la provincia de Cotopaxi genera una importante presión sobre el ecosistema, las eco-

nomías campesinas y la salud humana, no sólo para los trabajadores y para la población vecina de las fincas de flores, si no sobre toda la población cotopaxense.

Tomando en cuenta los esquemas tecnológicos y las consideraciones sobre efectos en ambiente y población trabajadora que presentan las diferentes agroindustrias florícolas, se las puede clasificar en aquellas que buscan cumplir con las normas del "Código de Conducta Internacional para la producción de flores cortadas" (CCI) y que someten a las normas del Programa de Flor Justa (FLP Flower Label Program) y las empresas que no están sometidas a este Código, ni están suscritas al programa de FLP ni a sus certificaciones sociales y ambientales para la producción de flores.

El CCI establece normas sobre la libertad de asociación y negociación colectivas, igualdad de tratamiento, salario digno, jornada laboral, salud y seguridad, plaguicidas y productos químicos, estabilidad laboral, protección del medio ambiente, no utilización de trabajo infantil y no utilización de trabajo forzoso.

Lamentablemente, solo una de cada cinco empresas florícolas, están comprometidas con el cumplimiento de este Código, de acuerdo a los reportes de las instituciones verificadoras del FLP en Ecuador, y lo que acontece en Cotopaxi es similar, apenas 15 empresas de 71 registradas, esto es el 18% (Mapa 1) se alinean alrededor de un compromiso de desarrollo de prestaciones sociales, de salud, de protección del medio ambiente y de eliminación del uso de productos etiquetados como muy venenosos.

Entonces, si tan solo el 18% de las floricultoras de Cotopaxi están certificadas por el programa FLP, y el total de hectáreas por ellas cultivadas es de 150, cabe suponer que apenas 1.500 obreros, es decir, la cuarta parte del total, podrían ser considerados dentro de la franja de protección óptima contra los químicos. Y cabe suponer también que, gracias a su continua y provechosa capacitación, proyectaran un resultado benéfico sobre las aproximadamente 5.000 personas pertenecientes a sus núcleos familiares. A diferencia de éstos, es probable, que al menos la mitad de los trabajadores florícolas de Cotopaxi y los miembros de sus familias estén acumulando el impacto de los químicos sobre sus organismos.

Consideración semejante a la anterior debe ser hecha con respecto al manejo de los desechos plásticos, recipientes, estructuras de invernaderos, tallos contaminados, entre otros. Las

fincas del Sello Verde construyen técnicamente sus fosas y entregan a empresas recicladoras de confianza sus desechos. Otras fincas optan en cambio por dejar al alcance de los transeúntes o por vender a gente poco escrupulosa estas basuras. Estos materiales contaminados son hoy por hoy parte consustancial de las parcelas campesinas, sea en forma de ventanas o paredes de las chozas y de las casas, o cerramiento de terrenos y corrales.

Particular atención merece el problema de la eliminación de las aguas utilizadas en el proceso productivo. Los cálculos más conservadores estiman que cada hectárea de cultivo de rosas requiere unos 1.000 m³ de agua al mes. Las 600 ha de flores de Cotopaxi demandan por lo menos 600.000 litros de agua mensuales. De ahí

que las fincas construyan verdaderos reservorios que captan las aguas de las acequias y canales de riego que anteriormente las proveían para la actividad agropecuaria, o tengan sus propios pozos profundos e incluso sistemas de recolección de aguas lluvias al pie de los invernaderos. La inversión económica que esto implica da una idea de la importancia que el acceso a este recurso tiene para los empresarios floricultores.

Mientras no existan ordenanzas municipales que obliguen a las floricultoras y demás industrias a detener la contaminación, este problema podría agravarse. Es de esperar que con el Plan Piloto para el manejo integral del agua y el tratamiento de las aguas servidas del Cutuchi, propuesto por el CNRH, CODERECO y otras entidades, se logre avanzar en tal sentido.

La minería en Cotopaxi

Galo Manrique

Las condiciones metalogénicas de la provincia de Cotopaxi presentan características muy importantes para la búsqueda de yacimientos mineros en especial de la Cordillera Occidental, mientras que hacia la Cordillera Oriental y *graben* interandino los minerales no metálicos son los más difundidos.

Desde tiempos muy antiguos se conoce la extracción de minerales metálicos especialmente plata, en la zona de Sigchos. Empezando una actividad minera a partir de 1941 con la compañía Cotopaxi Exploration Company que efectúa la exploración y explotación del yacimiento de Macuchi misma que hasta 1950 tuvo una pro-

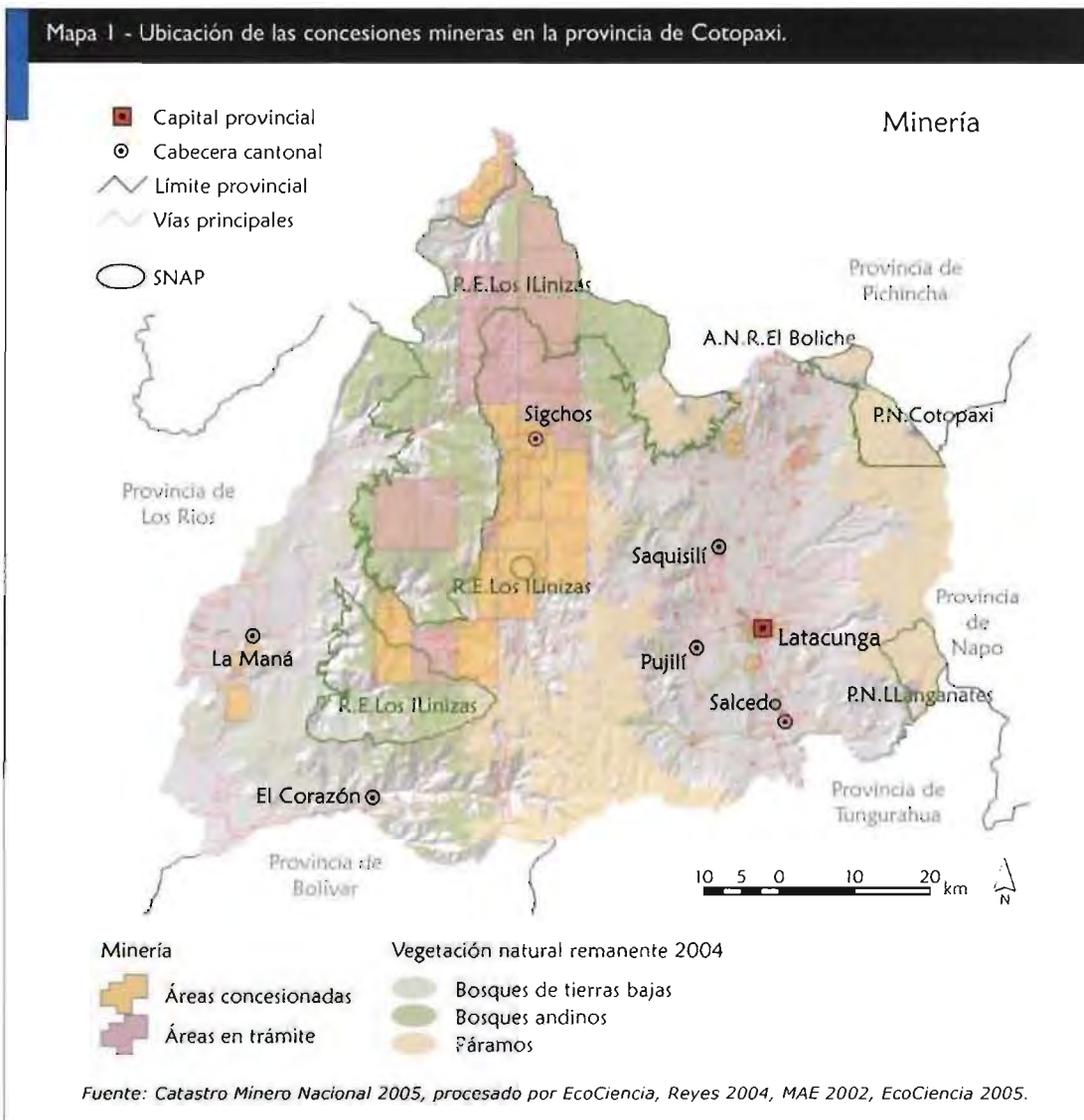
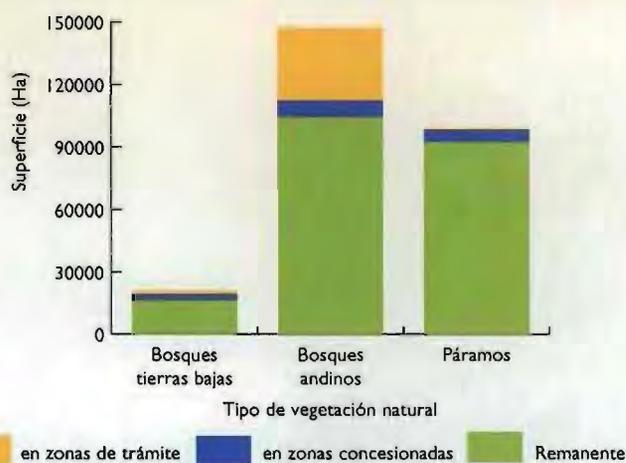


Gráfico 1 - Tipo de mineral concesionado en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas 2005.

Gráfico 2 - Distribución de la vegetación natural remanente en zonas mineras en la provincia de Cotopaxi.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas 2005.

ducción total de 3.000 kg de oro y 24.250 toneladas de cobre.

A partir de 1975 la Compañía Outokumpu encabezó un consorcio que operó como Compañía Minera Toachi, hasta 1981, en el yacimiento conocido como de La Plata, realizando en este período una explotación de 120.000 toneladas de mineral y produciendo concentrados de cobre y zinc, con valores de plata y oro. Estos dos grandes yacimientos son una muestra de las características mineras de la provincia en lo que tiene que ver con yacimientos polimetálicos.

La minería se ha desarrollado informalmente, con la excepción de estas dos compañías, hasta 1983, no existía registrado ningún establecimiento minero. Actualmente, según el Ministerio de Energía y Minas (2005) existen un total de 109.273,5 ha en diversos procesos de tramitación. Estas se encuentran como concesiones mineras otorgadas 319 ha, inscritas 51.770,19 ha y con manifiesto de producción 142,50 ha (Mapa 1).

El otorgamiento de las zonas mineras ha sido con el propósito de búsqueda de minerales metálicos, no metálicos y para materiales de construcción (Gráfico 1). Dentro de estas áreas de concesiones mineras existen alrededor de 26,3% de vegetación natural, mientras en las áreas que se encuentran en trámite, la vegetación remanente asciende al 56% (Gráfico 2) y se encuentran, principalmente, dentro de la Reserva Ecológica Los Ilinizas (Martínez 2005).

Pese a que según la Ley ya no están permitidas las concesiones mineras dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, un 8% de la superficie concesionada está dentro de áreas protegidas de la provincia de Cotopaxi, igualmente, casi el 60% de la superficie de concesiones en trámite también corresponde a áreas protegidas (Mapa 1) (Martínez 2005).

La minería, dependiendo de la tecnología que se utilice, puede generar mayores impactos al ambiente, mucho más cuando se concentra en zonas sensibles de la provincia.

Cotopaxi: avenida de los volcanes, mercados tradicionales y cultura

Dirección Nacional de Comunicación Social - Ministerio de Turismo

Cotopaxi deslumbra al visitante por sus paisajes andinos de belleza pintoresca; pero además tiene singulares paisajes subtropicales que los turistas van descubriendo cada día más. Cuenta con mercados indígenas importantes y es rica en tradiciones populares.

Cultura e historia

Los primeros habitantes de esta región fueron los chibchas y más tarde, migraciones de caya-pas, colorados, atacameños y quijos que dejaron la semilla de los cacicazgos de Tacunga, Mulliambato, Píllaro y Quisapincha.

En el tiempo de los incas y shyris fue una de las comarcas más floridas y hermosas; y en el gobierno colonial, una de las principales y más ricas regiones por su movimiento comercial.

Turismo

De acuerdo a una estadística del Ministerio de Turismo del 2004, de cada 100 turistas que salen de Quito en feriados, un promedio de 6,4% lo hacen a esta provincia. Sin embargo durante las mayores fiestas populares de Cotopaxi, como son el Corpus Christi de Pujilí y la Mama Negra, la afluencia de visitantes proviene de Quito, Ambato, Riobamba y Guayaquil en ese orden. La presencia de turistas se ha incrementado en los últimos años, especialmente en los meses de diciembre, enero, julio, agosto y septiembre que es la temporada alta y en menor número los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

El Ministerio de Turismo tiene registrados 104 establecimientos de esparcimiento, recreación y diversión en esta provincia.

Parque Nacional Cotopaxi

A 60 km de Quito, el Parque Nacional Cotopaxi es el principal atractivo y lugar de visita obligada para los viajeros que llegan a la provincia, el Parque lleva el nombre del conocido volcán, considerado como el volcán activo más alto del mundo, con 5.897 m de altura. Cotopaxi, en lengua nativa significa "Trono de Luna".

En el Parque Nacional Cotopaxi se reconoce la importancia del turismo, gracias al potencial de sus recursos naturales, escénicos, culturales y el beneficio que representa para el desarrollo del país y la provincia de Cotopaxi. Su extensión es de 33.393 ha.

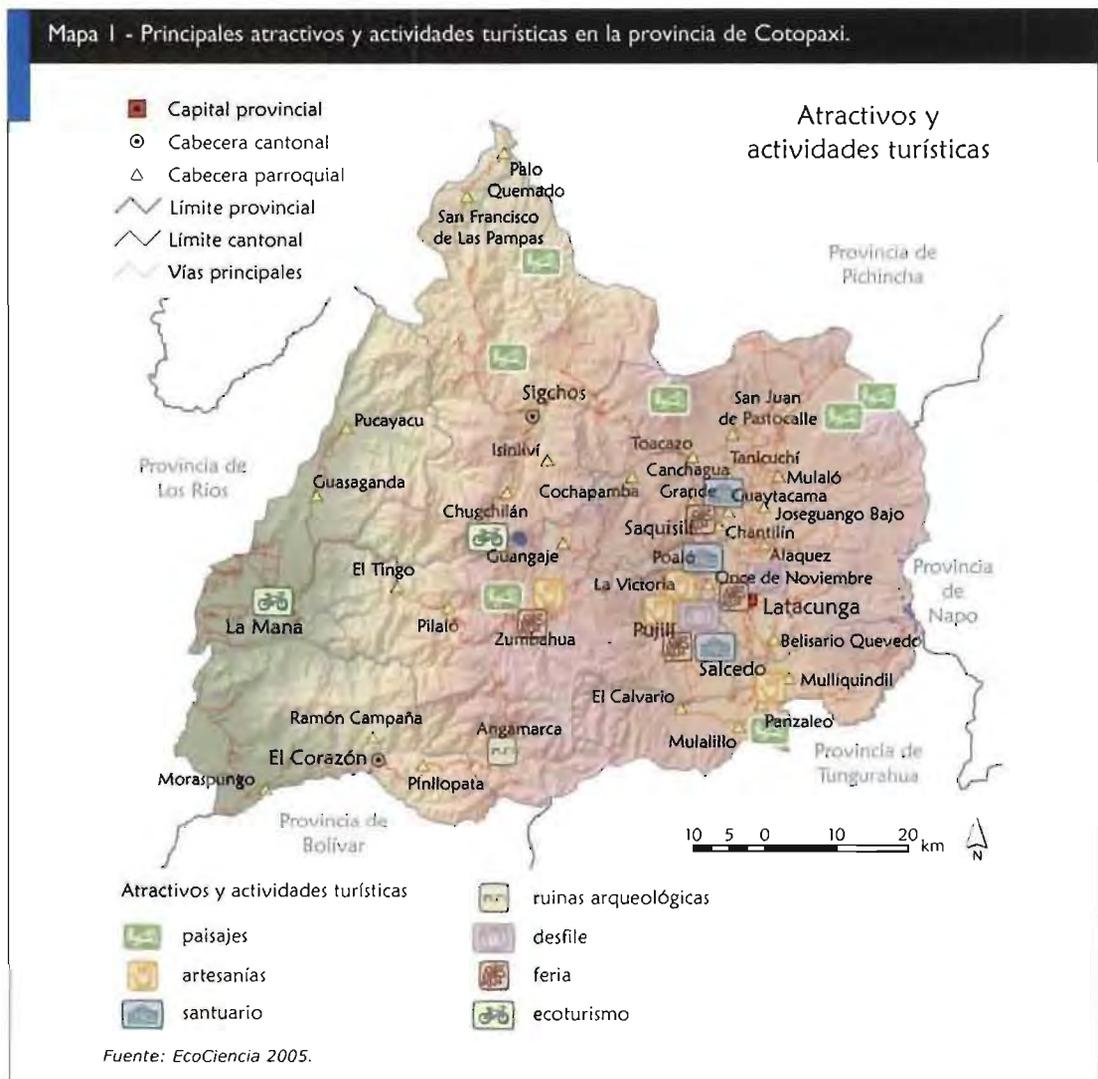
Los extranjeros visitan el Parque los días jueves y viernes en que simultáneamente se realizan ferias en Latacunga y Saquisilí. Los visitantes nacionales lo hacen los sábados y domingos, días de descanso obligado para las actividades laborales y estudiantiles.

Los sitios de mayor interés para los visitantes al Parque Nacional Cotopaxi, según las últimas estadísticas, son el ascenso al Refugio, la laguna Limpiopungo, sus bosques de pino, el Museo Mariscal Sucre y el complejo turístico Tambopaxi. El 42% del total de visitantes que avanza hasta el Refugio, continúa hasta la cumbre



Volcán Cotopaxi

Ministerio de Turismo



del volcán y el 58% restante permanece pocas horas en el área.

La zona, a pesar de su altura, presenta gran variedad de mamíferos, aves y especies endémicas. Allí habita el conejo de páramo. Así mismo alberga al Área de Recreación El Boliche, gran bosque con variada vegetación, reservas de animales y sitios para acampar.

Latacunga

La capital de la provincia de Cotopaxi, edificada con arquitectura colonial española. Se dice que su nombre proviene de las palabras "llacata kunka" que significan Dios de las Lagunas. Entre sus atractivos, Latacunga posee predios tallados en piedra volcánica o "pómez", como se aprecia en la Catedral y en la Municipalidad, en cuyo entorno se contornean estrechas calles adoquinadas, donde predominan los vivaces colores de sus típicas fachadas de casas de teja rojiza y el

polvoriento paisaje circundante es muy atractivo para los turistas. Además el parque Ignacio Flores, que tiene un lago artificial.

La fiesta de la Mama Negra

En noviembre, los turistas nacionales y extranjeros no quieren perderse ningún detalle, todos quieren rendir homenaje a la Virgen de las Mercedes con un singular desfile, donde la alegría y la comida nunca faltan. Es una ceremonia que se cumple cada año el primer sábado de noviembre en las principales calles de Latacunga y se ofrece a la "Mama Negra", como parte de una tradición que fusiona las culturas indígena e hispánica. Esta fiesta es catalogada como única en todo el continente, pues constituye la representación de una parte de nuestra historia.

La *Mama Negra* es el personaje central. Es un hombre vestido de mujer, con follones, polleras, camisa bordada de colores vistosos y hermosos

pañolones. Se pinta la cara de negro y se cambia en cada esquina. Siempre sonríe y hace bailar a una muñeca negra, que es su "hija". En el desfile, moja a los espectadores con un chisquete lleno de leche y perfumes.

El Capitán es el sacerdote mayor de la celebración. Representa los antiguos corregidores y encomenderos. Le acompañan el "*Alguacil Mayor*" y el "*Teniente Corregidor*". Es el único que puede bailar con la Mama Negra.

Rey Moro simboliza al hombre respetuoso y bueno y también es un signo de autoridad.

El Ángel de la Estrella representa al Ángel Guardián y es el encargado de pedir por la protección y bienestar al sacerdote o Capitán, ya que de este bienestar dependen todos.

El Abanderado realiza un ritual con la bandera cada vez que el desfile se detiene.

El Taita Negro o Ashanguero, es el marido de la Mama Negra. Carga las "jochas" (ofrendas), que serán consumidas por los participantes del desfile.

Los *Huacos* antiguos brujos, que invocan a la fuerza y poder del Cotopaxi, de la Mama Tungurahua, de los Illinizas y del Chimborazo. Ellos curan enfermedades y el espanto a los niños.

Palafreneros ellos cuidan, amansan, alimentan y llevan de la rienda a los caballos.

Champuceros son los encargados de cuidar el orden del desfile y de repartir el Champús, colada hecha con harina de maíz, jugo de frutas, panela, clavo de olor, pimienta de dulce y mote.

Engastadores representan a los principales sacerdotes que viajaban con el Inca. Son los encargados de custodiar la seguridad de la Mama Negra y tienen las mejores relaciones con Dios.

Sargentos visten lujosos uniformes militares y realizan saludos a las personas prominentes de la ciudad y de la vida política.

Cholas con vistosos vestidos lanzan frutas a los espectadores. Representan la fertilidad en la cosecha, la generosidad, la belleza y las virtudes.

Caporales son los más bullangueros bailan en círculos para invocar a la unidad y agradecer las cosechas.

Capariches la imagen fiel del indio de nuestra serranía y realizan la limpieza de las calles por donde pasa el desfile.

Bastoneros realizan malabares y ordenan la dirección que debe seguir el desfile

Hurcuyayas la personificación del perezoso que era castigado por no aportar con su esfuerzo al desarrollo de la comunidad.

Camisona reparte caramelos disfrazado de mujer desordenada. Recuerda a las matronas que maltrataban a sus criados.

Loantes son los poetas populares, crean e improvisan versos para brindar alegría a la gente.

Mercados indígenas

Para los turistas y visitantes se aconseja visitar los siguientes mercados populares de comidas, productos típicos y artesanías. *Martes*: Latacunga; *Miércoles*: Pujilí; *Jueves*: Saquisilí; *Sábado*: Latacunga y Zumbahua.

Ciudades y pueblos

Pujilí, conocido por su producción agrícola, ganadera y artesanal. Se caracteriza por su cerámica pintada y vidriada. Su iglesia matriz es también parte de sus riquezas. Al norte de Latacunga se encuentra Saquisilí, colorida población muy conocida por su feria de los jueves, que se lleva a cabo en ocho grandes plazas. Allí se comercializan productos agrícolas y ganado vacuno y ovino. Es uno de los mercados tradicionales más notables del norte del país. Muy cerca está Salcedo, con importante producción agrícola,



Iglesia en Latacunga



Paisaje altoandino

ganadera y popular por la preparación de los helados de fruta y pinol.

Laguna de Quilotoa, un ojo verde en el páramo

Por la vía que conduce a Pujilí, a cerca de 10 km de la población de Zumbahua, se ingresa para llegar a la laguna de Quilotoa, formación lacustre que se creó en el cráter del volcán del mismo nombre, en la cordillera de Chugchillán. El sitio, que está cerca de los volcanes Illinizas, es conocido también por ser zona de práctica de ciclismo de montaña. El viaje al interior del cráter demora alrededor de 40 minutos y se realiza cuesta abajo por un sendero bien marcado. El retorno toma un poco más de tiempo y esfuerzo físico.

Tradiciones gastronómicas

Las chugchucaras es el plato tradicional; según historiadores se deriva de las palabras *chugchu* que significa tembloroso y *cara* que significa cuero, que consiste en un preparado con cuero de chancho reventado, fritada, mote (maíz blanco), empanadas, plátanos maduros, choclos y canguil. La bebida que acompaña a este suculento plato es la chicha o la cerveza. Otras delicias son las allullas con quesos de hoja, colada de morocho y colada de maicena con capulí.

Otros atractivos

Alfarería de la Victoria

Los habitantes de este lugar se han dedicado desde tiempos inmemorables a la elaboración de artesanías en cerámica, en donde se elaboran juguetes, figuras costumbristas, alcancías y representaciones de fiestas populares.

Angamarca, La Vieja

La *Cara de Piedra de Angamarca*, ruina arqueológica ubicada en la parroquia Angamarca, esculpida en piedra dura, cinco metros de longitud, retiene la historia quichua. Muy cerca se encuentra un cementerio del cual se han extraído esqueletos humanos y vasijas. En la misma zona, el monumento incásico Churopucara, es una fortificación y adoratorio, en medio de un bucólico ambiente. Aseguran que los construyó Túpac-Yupanqui con el propósito de eliminar a los Colorados. En la confluencia de los ríos Angamarca y Piñanatus existen los jeroglíficos de Barranco Colorado, conjunto de símbolos e inscripciones pertenecientes a la cultura panzalea.

Bosque Protector Toachi-Pilatón

Ubicado en la Reserva Ecológica Illinizas, tiene una extensión de 149.000 ha. Aquí, existen especies arbóreas como el olivo, cedro, eucalipto, canelo, sangre de drago, guarumo, arrayán, balsa, pambil, orquídeas y epífitas. El acceso se lo hace por la vía de ingreso donde nace la carretera Quito-Santo Domingo, cerca de Alluriquin.

Cañón de Zumbahua

A 35 km del cantón Pujilí. Este cañón tiene alrededor de 80 a 100 m de alto, con una pendiente inclinada de 90 grados, formado por una cobertura de flujo piroclástico.

Cañón del Toachi

Ubicado a 10 km de Sigchos. Este cañón tiene alrededor de 40 m de alto con una pendiente de 60 grados. Este cañón es producto de los flujos piroclásticos cuya fuente fue el volcán



Pintura tradicional de Tigua

Quilotoa; la emisión de estos flujos tiene una edad sugerida de 1.800 años.

Municipalidad de Latacunga

Uno de los edificios neoclásicos más importantes del país, esta hecho de piedra pómez, data de 1910. Anteriormente aquel sitio era ocupado por la Casa de Corregimiento.

Parque Vicente León

Plaza mayor de la ciudad de Latacunga, heredera del urbanismo medieval, centro de las funciones del Estado y de la sociedad gubernamental, municipal y eclesial. En el centro se levanta el monumento al benefactor decimonónico de la ciudad, Don Vicente León, quién construyó el Colegio de San Vicente.

Danzantes de Pujilí

Pujilí representa su identidad a través de valores auténticos y costumbristas durante la denominada "Fiesta de la Octava de Corpus Christi". Es la fiesta más suntuosa y atractiva del lugar y en ella sobresale como actor principal "El Danzante", bailarín que simboliza la bondad y generosidad como manifestaciones de la cultura indígena. Los danzantes bailan al ritmo del bombo y el pingullo, seguidos del alcalde, acompañantes, músicos y familiares. Las vestimentas típicas están llenas de encajes, cascabeles, cabezales con penachos, espejo y joyas.

Hacienda San Agustín de Callo

Es una de las haciendas más antiguas de la Sierra, fue construida en los días de la conquista, sobre las ruinas incaicas se ha establecido una residencia de linajes hispanos y criollos que perdura hasta hoy. Ninguna casa de campo de los Andes ecuatorianos tiene ese encanto. La capilla esta ubicada en uno de los aposentos mejor conservados.

Hostería La Ciénega

Se encuentra a 74 km de Quito. Es una de las haciendas coloniales más viejas del país. Entre las celebridades importantes que se han alojado están Charles Marie la Condamine, científico francés que participó en la misión geodésica (1736-44), y Alexander Von Humboldt, naturalis-

ta alemán que estudió la actividad volcánica del Cotopaxi (1802).

Iglesia de la Merced

Tiene una cierta jerarquía en el conjunto de iglesias y capillas de Cotopaxi, y es sitio en el cual se encuentra la imagen de la Virgen Protectora de Latacunga, (Virgen de la Merced). La iglesia está construida sobre un plano de cruz latina.

Iglesia de San Agustín

Construida sobre un plano general de tres naves, en dirección de norte a sur, sitio respetado hasta la actualidad. Esta iglesia tiene una importancia religiosa, artística e histórica. En 1820, el convento estuvo ocupado por fuerzas militares españolas.



Chuquiragua

Laguna de Yambo

Esta laguna está ubicada a 12 km de Salcedo, de origen aluvial además se formo debido a la presencia de fuentes subterráneas de agua. Hace algún tiempo, cuando el transporte férreo era la forma de comunicación, un ferrocarril repleto de pasajeros se descarriló desapareciendo por completo en la laguna. Desde ese momento, moradores del lugar cuentan que en la noche y la madrugada, escuchan todo el estruendo del accidente y los gritos de desesperación de los pasajeros.

La Maná

La Maná queda en la vía Latacunga - Quevedo, y tiene un clima cálido. Posee un potencial minero y para el turismo de aventura por sus vertientes naturales.

Monasterio de Tilipulo

Hacienda ubicada en la parroquia de Poaló a 22 km de Latacunga. Tiene un valor histórico pues en este lugar se reunieron los patriotas latacungueños para firmar el Acta de Independencia de Latacunga, el 11 de noviembre de 1820. El monasterio original fue construido alrededor de 1680 con el nombre de San Juan Bautista de Tilipulo.

Pintura y artesanía indígena de Tigua

El inicio de esta pintura se debe a Julio Toaquiza, de una familia de huasipungueros o campesinos sin tierra, utilizó tambores de madera para sus pinturas, a partir de un sueño y encuentro posterior con un anciano shaman, su primer pincel fue de plumas de gallina atadas con alambre a un palo. Representa la cotidianeidad de los Andes ecuatoriales y recrea la ritualidad en forma de danzantes en las fiestas campesinas tradicionales.

Reserva Ecológica Los Ilinizas

Ubicada en las provincias de Cotopaxi y Pichincha, con una extensión de 149.900 ha y una altura que va desde 800 hasta los 5.265 m. Encontramos varios atractivos, los más sobresalientes son los Ilinizas, el Corazón, Pangua y los

bosques subtropicales, el Cañón del Toachi, Zarapullo y Río Blanco y junto con ellos la laguna del Quilotoa.

Santuario de Cuicuno

Ubicado a 13 km de Saquisilí. Se edificó en el siglo XVI. En el mismo sitio un indio de Guápulo (Quito) compro a la misma familia dos "caballerizas" para sembrar allí el árbol de "Quishwar", conocido como árbol de Dios. Señala la tradición que alrededor de 1670 se procedió a cortar un árbol de quishwar y para asombro de los fieles, se encontró una figura de Cristo. Este es el origen de la devoción al Señor del Árbol de Cuicuno.

Santuario del Divino

Niño de Isinche

Se encuentra a 3 km de Pujilí y se edificó en el año de 1743. Es una capilla de piedra pómez; en su interior existe una pequeña figura del Niño Jesús, a la que la religiosidad popular llamó "Divino Niño de Isinche".

Todas estas expresiones culturales y hermosos parajes nos permiten tener una visión amplia de la gran riqueza que encierra la provincia de Cotopaxi.

Los conflictos socioambientales en la provincia de Cotopaxi

Pablo Ortiz

Esta provincia de la sierra central del Ecuador, aparentemente reúne todos los ingredientes que el sentido común considera como válidos para encontrar escenarios conflictivos: alta depredación ambiental, recursos escasos o injustamente distribuidos; alta asimetría social que se refleja en los más altos índices de pobreza, especialmente en el sector rural; una vieja exclusión de la población indígena, que sin embargo ha ganado espacios y reivindicado su derecho a conducir la participación política local. Sin embargo, la débil presencia de lo ambiental en la agenda de varios actores centrales como los municipios, el Consejo Provincial, o los usuarios de recursos hídricos, o páramos, junto con su involucramiento en condición de jornaleros de las plantaciones agro-exportables y los altos niveles de fraccionamiento intra e inter-comunitario, convierten a los conflictos socioambientales más en una posibilidad de corto alcance que en un ingrediente real y central en la dinámica socio-política de esta provincia.

Uso y manejo de recursos naturales y conflictos

La escasez de recursos como el agua, la acelerada erosión del suelo, la agresiva expansión de la frontera agrícola en zonas ecológicamente frágiles y la deforestación de los bosques nativos, son factores potencialmente desencadenantes de conflictos incluso violentos. Más aún cuando la función de un recurso natural no siempre es la misma (Ortiz, 1999). Los bosques o el agua dulce pueden cambiar sus funciones respecto a los distintos actores. Una es la mirada desde el campesino o comunero en los altos páramos y otra muy distinta, la del empresario agro exportador en los valles interandinos. El impacto de su carestía en la sociedad y en la política de una región o un país puede ser muy distinto dependiendo de

la función que se tenga asignada a dichos recursos naturales. Lo propio se podría decir del conjunto de cantones o parroquias de una provincia como Cotopaxi. Los objetivos del manejo de los diferentes recursos de la naturaleza son inseparables de los objetivos políticos. La gestión de cualquier conflicto derivado del uso, control, manejo, acceso o distribución de recursos naturales no puede ser independiente de la gestión de los conflictos políticos asociados. Por lo que no existe tratamiento de conflictos socio-ambientales a secas ni desarticulados del conjunto de la conflictividad y trama de poder existente.

Pobreza y conflictos socioambientales

Los estudios sobre la relación pobreza y medio ambiente han tomado en cuenta tradicionalmente las características de la pobreza urbana y rural y sus interacciones particulares con el medio ambiente (González de Olarte, 1996). De hecho, los estilos de vida y prácticas locales de poblaciones urbanas y rurales pobres, dependen de modo más directo del acceso a recursos naturales que los urbanos, quienes dependen en mayor medida de la generación de ingresos y de activos productivos no ambientales.

La relación de las comunidades rurales pobres y su ambiente se caracteriza por el hecho de que tanto su sobrevivencia como la satisfacción de sus necesidades básicas dependen de la armonía entre sus prácticas productivas y las condiciones ecológicas de su medio. Lo cual contrasta con el lugar común que dice que los pobres rurales afectan más al medio ambiente que los urbanos, porque ejercen mayor presión sobre los recursos naturales sobre-explo-tándolos, llevando la deforestación de los bosques a la degradación de las tierras y los suelos, mientras que los pobres urbanos más bien son afectados o sufren por un medio ambiente con-

taminado o por servicios ambientales inadecuados: contaminación ambiental, vivienda precaria, falta de acceso a agua potable o desagüe, sistemas inadecuados de recolección de basura, entre otros.

Los principales indicadores sociales de Cotopaxi evidencian un profundo deterioro en todos los cantones. Las zonas más vulnerables ecológicamente (como los páramos y los pie de monte andinos) aparecen como las zonas socialmente más pobres. Pujilí y La Maná respectivamente, registran índices alarmantes del 91,8 y 95,6 de pobreza y el 52,5 y 55,9 de indigencia. Aunque con menos drama, Sigchos y Pangua (90,1 y 84,5 de pobreza) les siguen en deterioro. "Atribuir a los sectores más pobres de la sociedad la destrucción del medio ambiente es una forma de eludir el problema, y en última instancia, de distorsionar la realidad" (Varea y Ortiz, 1994). La principal responsabilidad recae en realidad sobre las políticas estatales, que deben ser entendidas a su vez, en el marco de la configuración de la dominación de los principales grupos de poder local y del Estado.

Factores en torno a escenarios conflictivos

Hay factores como el relativo cambio en la tenencia de la tierra, que se resume en los últimos 30 años, en:

Descenso de las grandes propiedades de más de 2.500 ha, en número de unidades y cantidad de tierra controlada. Las unidades de 1.000 a 2.500 ha se incrementaron en número y cantidad de superficie. (...) pero junto a este proceso ocurría el surgimiento de unidades de producción de tamaño más "compacto" que puede identificarse con predios medianos y grandes inferiores a las 500 ha" (Ibarra y Ospina, 1994).

Persistencia de la cría de ganado ovino y bovino. Según Ramón (2004), esto produjo dos efectos: por un lado, pérdida agresiva de matorrales andinos para la producción de pastos naturales y cultivados que favoreció la erosión; y por otro, la virtual sustitución de prácticas de manejo de abonos.

En páramos, el impacto de la ganadería se evidencia en el consumo de vegetación y pisoteo del suelo, que por su contenido de materia orgánica y suavidad lo hace compactar fácilmente.

La sobre-explotación y depredación de bosques nativos, a causa del incremento de la

demanda de madera en las ciudades, para fabricar casas, puertas, ventanas, muebles, y leña utilizada en los obrajes, carbón para las herrerías, panaderías, hornos de cal y ladrillos. Se trata de un proceso de arrasamiento de bosques nativos sin reposición, durante más de cuatro siglos. A ello se añaden las presiones adicionales sobre la fauna nativa, la misma que ha sido diezmada.

Las consecuencias de la deforestación son claras: las zonas altas (cantones Latacunga, Pujilí, Saquisilí, Salcedo y Sigchos) concentran el 99% de la erosión de la provincia y en especial se destacan Latacunga, Pujilí, Saquisilí y Sigchos (en la cordillera Occidental), que concentran el 79% de la erosión. Actualmente, el problema se concentra en los pequeños remanentes de bosques nativos, ubicados en las estribaciones de la cordillera Occidental, Reserva Los Illinizas y ocupan unas 72.000 ha.

En los páramos, la existencia de recursos comunales no privatizados exigen una regulación suprafamiliar que está dada por la comunidad. Dado el deterioro de los recursos y su escasez, no existe la base para la cooperación, sino en instancias muy reducidas de la comunidad, es decir entre grupos familiares o grupos parentales, pues las regulaciones comunales, excepto para algunos recursos como el agua, no tienen mayor sentido (Tibán, 2003). En el caso del occidente de Cotopaxi, estas situaciones son frecuentes entre comunidades minifundistas sin tierra comunal y entre aquellas comunidades que no disponen de varios pisos ecológicos.

Estos procesos se traducen en la ruptura total de la complementariedad de los tres principales pisos ecológicos y sus respectivos sistemas de producción. Al aparecer las haciendas y empresas agroindustriales, los diversos propietarios conducen y manejan los espacios desde una lógica parcelar y particular. Ruptura que se dio completamente con la Reforma Agraria, que dejó las mejores tierras de valles como Lasso, Latacunga o Salcedo en manos de unos cuantos empresarios, completamente desarticulados de las tierras de altura que quedaron en poder de los indios. Ramón (2004) señala que al dividir la tierra como en España, en tierras de secano y regadío, con sus respectivos corolarios, el sistema de riego por acequias y los barbechos, termina impactando los delicados suelos andinos, expuestos a extremados vientos y lluvias en zonas de altas pendientes (Hess 1992, Murra, 1996).

Cotopaxi puede ser zonificado en cuatro zonas, que muestran características particulares respec-

Cuadro 1 - Tipos de conflictos según zonas.

Zona	Conflicto	Recurso en disputa	Problema asociado	Actores involucrados
A	San José - Laipó	agua, páramo	distribución, erosión	comunidades Laipó, Langualó
	Nuitanda - Yukigua	páramo	sobrepastoreo, quemas	comunidades Nuitanda, Palopo, MMA
B	Chinepamba - Angamarca	páramo	quemas	comunidades Chinepamba, Guambaine
	Pilaló	agua, tierra	control, distribución	comunidades Milín, Apagua, Redrován
	Yallivi	páramo	uso, control	comunidades Curi Maki, Chine
	Angamarca	páramo	linderaciones, quemas	comunidades Mocata, Pigua
	La Victoria	páramo	sobrepastoreo, linderación	comunidades El Tejar, Chucutisi, Codavi
	Tigua	agua	control, distribución	comunidades Tigua, Guangaaje
	Cachi Alto	páramo	control, deterioro, recursos	comunidades Cachi Alto, Cachi Bajo
	Cuturiví	agua	control, administración	comunidades Cuturiví Alto y Bajo, Batán
C	Chantilín	páramo	sobrepastoreo, control	comunidades Ugsha Loma, Maca Grande
	Panzaleo	páramo	sobrepastoreo, quemas	comunidades Chanchalo, Palama
	Canchagua	páramo	control, deterioro, recursos	comunidad Chilla Grande, Asociación Buenaventura
	Cerro Azul - Ilinizas	tierra, bosque	control, deforestación	colonos Cerro Azul, MAE, indígenas
	Mulalillo	agua	escasez, distribución	comunidades Cusubamba, Mulalillo
D	Ramón Campaña	tierra, bosque	uso, control	asociación cañicultores, comunidades de Pangua

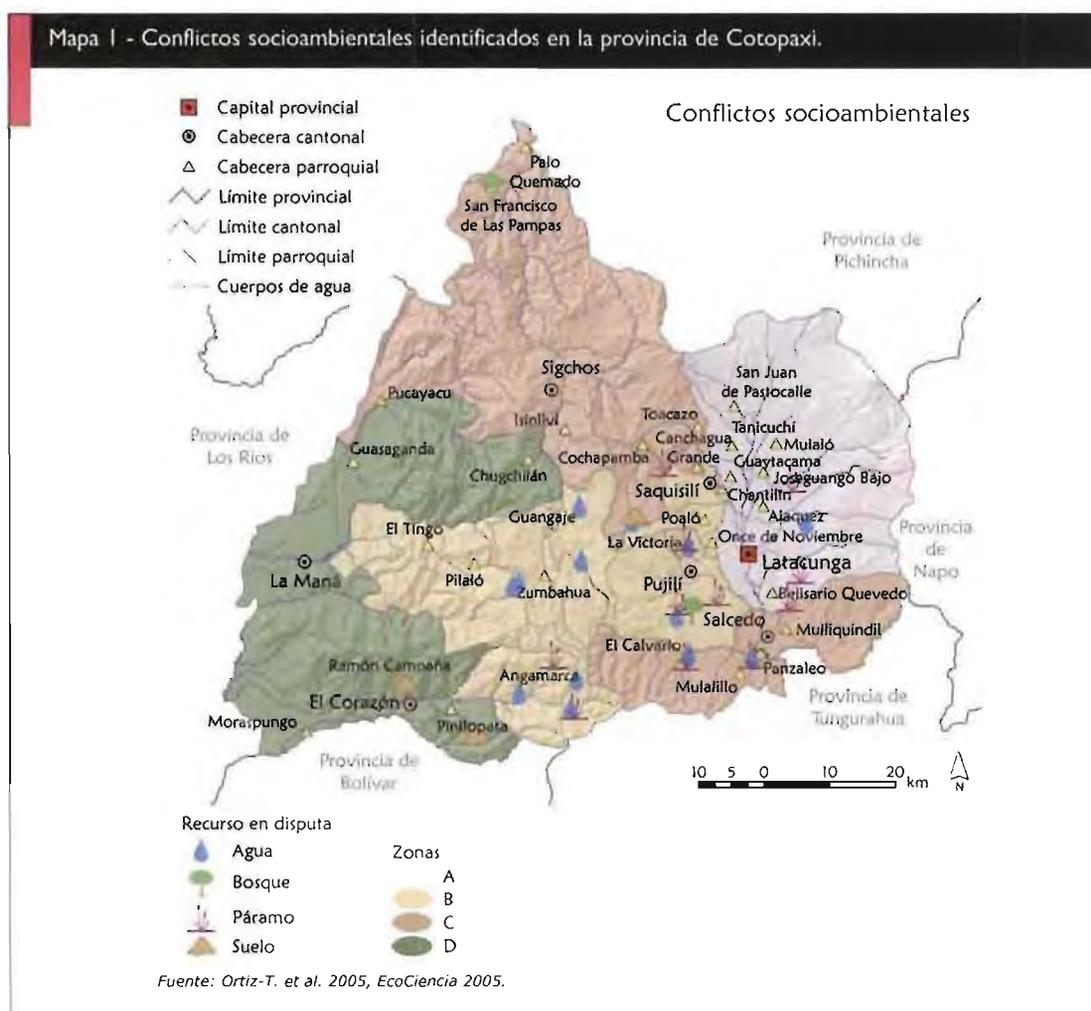
Fuente: Ortiz-T., P. et al. 2005.

to a sus conflictos socioambientales (Cuadro 1 y Mapa 1).

En la muestra de 16 casos recogidos entre fines de 2004 e inicios de 2005, se evidencia que los principales recursos naturales, objeto de las disputas son en su orden: páramos (62,5%); agua (31,2%); y en menor medida, los bosques (12,5%) y las tierras asociadas a otros recursos

como bosques y agua (en un 18,7%). Los datos anteriores nos muestran lo siguiente:

Una alta concentración de la conflictividad socio-ambiental en las zonas B y C, (81,2%) es decir entre el Occidente y Sur de la Provincia, los mismos que se desarrollan en tierras por encima de los 3.000 metros de altura y que comprometen fundamentalmente recursos de



páramo y agua, y donde habitan de manera predominante comunidades indígenas.

Apenas alrededor del 6% se concentra en la zona del subtrópico occidental (cantón Pangua) y el 13% en la Zona A (aledañas a Latacunga, Lasso y Salcedo) donde la composición social es variada étnica y culturalmente. Más del 80% de los casos, se ubican en tierras altas (por sobre los 3.200 m).

Existe correspondencia y relación entre grado o deterioro de las condiciones de vida, con depredación y escasez de recursos naturales, con emergencia y desate de conflictos.

En las zonas de los valles interandinos (río Cutuchi) a pesar de la multiplicidad de problemas ambientales (contaminación, desechos sólidos, agroquímicos, contaminación urbana), el grado de conflictividad es irrelevante. La mayoría de los casos son conflictos simétricos (entre actores iguales o similares) en cuanto a su condición económica y poder.

Conforme los conflictos tienen connotaciones intra e inter/comunitarias, la presencia de las

OSGs y de las organizaciones provinciales y nacionales es menor e irrelevante. El grado de involucramiento de los gobiernos locales en el manejo de los conflictos socioambientales es cercano a cero, a pesar de que en casos como el manejo de los recursos hídricos (agua en general) el Consejo Provincial es el encargado de la construcción, operación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, especialmente de riego y electricidad, así como de la planificación de las cuencas hidrográficas. Pero varias de estas atribuciones son también de las corporaciones regionales como CODERECO, lo cual causa un conflicto de competencias.

La temática ambiental en general, y la de tratamiento de los conflictos socioambientales, está casi ausente y es débil en actores como gobiernos locales, OSGs y organismos estatales vinculados a la gestión ambiental. Hay una percepción de lo legal como instancia posterior al tratamiento de los conflictos.

Perspectivas futuras

La viabilidad de una región como Cotopaxi y sus perspectivas futuras en el marco de la globalización neoliberal, dependerá de la capacidad para insertarse en posiciones ventajosas en el contexto nacional y global; consolidar y mejorar la calidad de vida de la población, generar empleo, alimentación adecuada, fortalecimiento organizativo, salud y educación. En todos estos aspectos una adecuada gestión de los espacios de vida como los páramos, los bosques nativos andinos y las zonas subtropicales, jugarán un papel fundamental.

Si los conflictos están asociados a la inestabilidad y son parte de la vida, un elemento dinamizador del sistema social, por tanto se trata de administrarlos, gestionarlos, procesarlos y tratarlos. De ahí la importancia de exteriorizar los impactos y problemas ambientales en conflictos, pues constituye un primer paso para resolver esos problemas y evitar sus costos.

Hay necesidad de generar, manejar y acceder a la información, especialmente entre actores locales (tanto instituciones públicas como organizaciones sociales). En la actualidad hay acceso desigual a la información. Urge que en los procesos de gestión ambiental local, este punto sea considerado estratégico, acompañado de una adecuada difusión, en un contexto donde la temática y problemática ambiental es aún secundaria en la agenda política de la mayoría de actores locales. Aún es incierto el interés de las organizaciones sociales, especialmente indígenas, por liderar y delinear las políticas públicas en materia ambiental.

Está pendiente aún articular el fortalecimiento institucional público estatal y no estatal. Las políticas públicas aún deben incorporar con mayor claridad un enfoque intercultural e integral de lo ambiental y del tratamiento de los conflictos que éste conlleva.



Dinámica de cambio de la cobertura vegetal en Cotopaxi

Christian Martínez

En el Ecuador, al igual que en varios países de Latinoamérica, las últimas décadas se han caracterizado por altas tasas de crecimiento poblacional y patrones desordenados de desarrollo que, inevitablemente, han desembocado en graves niveles de deterioro de los ecosistemas nativos y del ambiente en general (Encalada y Martínez, 2005).

En el caso específico de la provincia de Cotopaxi, extensas zonas de la provincia están sometidas a la expansión de la frontera agrícola, la deforestación, y la colonización desordenada, lo que ha puesto en peligro los importantes ecosistemas que alberga esta provincia tanto en su zona andina, como en su porción sub-tropical occidental. Al mismo tiempo, la expansión de la agricultura y el reciente crecimiento de la industria florícola, genera altísimas demandas de agua y fuentes de contaminación que imponen nuevos retos para el uso adecuado de los recursos naturales de esta región del país (Encalada y Martínez 2005).

En este contexto, el presente artículo pretende identificar las dinámicas de cambio en la

cobertura vegetal como el resultado de los procesos que se han dado en la provincia de Cotopaxi durante los últimos 25 años (Martínez 2005) y, en función de éstas, analizar el escenario probable para el año 2015 (Martínez 2005), brindando así, un aporte espacio-temporal para la planificación provincial.

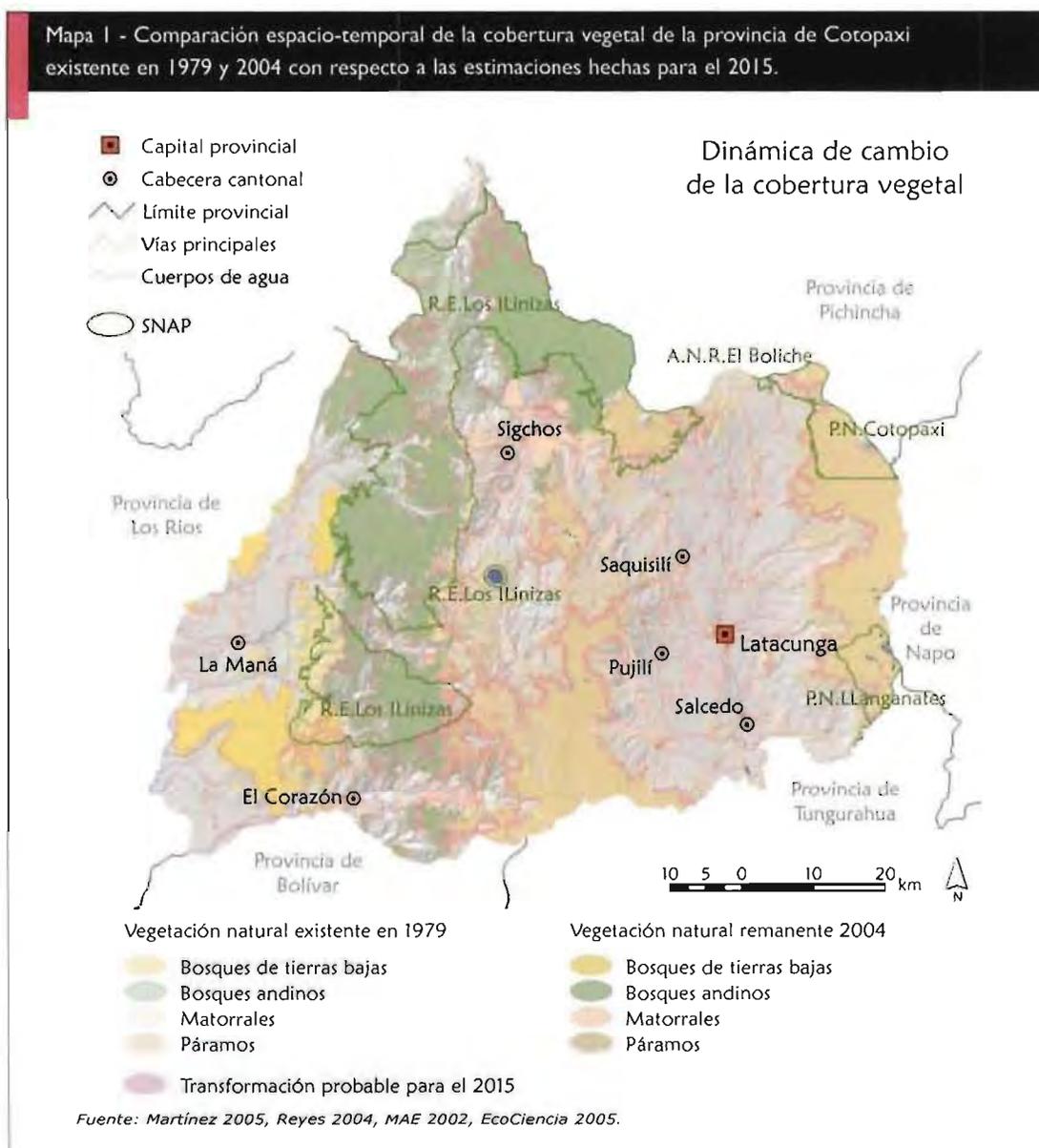
Durante los últimos 25 años se transformaron en la provincia de Cotopaxi más de 134.000 ha de bosques, matorrales y páramos, es decir, un 22% de la provincia y casi el 36% de la vegetación natural que existía en 1979 (Martínez, 2005) (Cuadro 1). Esto significa que el ritmo de cambio de la vegetación natural en Cotopaxi es de 5.345 hectáreas anuales (alrededor de 15 ha por día). La tendencia, lejos de disminuir o por lo menos estabilizarse, se ha incrementado en la última década; durante los 80 la tasa anual de cambio fue de 1,3%, mientras que en los 90 creció a 1,8% (Maldonado et al. 2005).

En el caso de los bosques, en los últimos 25 años, se han transformado 59.200 ha (2.400 ha/año; 6,5 ha/día) (Martínez 2005) (Gráfico 1). Esta transformación se concentró en los secto-

Cuadro 1 - Superficie de cada tipo de cobertura vegetal de la provincia de Cotopaxi para los años de 1979, 1991 y 2004, medidas en porcentaje respecto al área total de la provincia.

Cobertura vegetal		Superficie (% provincial)		
		1979	1991	2004
Vegetación natural	Bosque	30,7	24,7	22,6
	Matorral	5,9	3,4	1,3
	Páramo	25,7	24,5	17,5
	Total	62,3	52,6	41,4
Zonas intervenidas	Cultivos	21,6	27,8	41,1
	Pastos	13,6	16,2	13,6
	Plantaciones forestales	1,6	2,4	2,7
	Total	36,8	46,4	57,4
Zonas sin vegetación	Sin vegetación	0,9	1,0	1,2

Fuente: Martínez 2005.



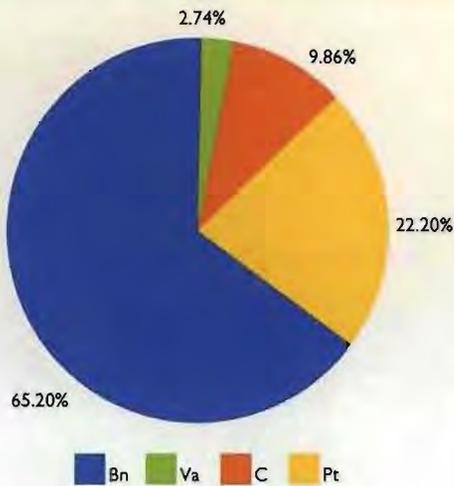
res nor-oeste del cantón Sigchos (sur-oeste de las poblaciones de Palo Quemado y Las Pampas), nor-este del cantón la Maná (al este de Pucayacu), oeste del cantón Pujilí (oeste y suroeste de El Tingo) y norte del cantón Pangua (al norte de Ramón Campaña) (Mapa 1).

Se estima que para los próximos 10 años, 31.500 ha (2.860 ha/año; 7,8 ha/día) serían transformadas principalmente a pastizales (Martínez 2005). Estas zonas de transformación de bosques se concentrarían en las cercanías a las poblaciones de Pinllopatá, Ramón Campaña, El Tingo, Las Pampas y Palo Quemado (Mapa 1).

Para los matorrales, en los últimos 25 años, se han transformado 22.500 ha (900 ha/año; 2,5 ha/día) (Martínez 2005) (Gráfico 2). Dicha transformación se concentró en la zona central del cantón Sigchos (en las cercanías a Sigchos, Isinlivi y Chugchilán), este del cantón Saquisilí, este del cantón Pujilí, zona central del cantón Salcedo (a lo largo de los ríos Cutuchi y Yanayacu) y al este del cantón Pangua (a lo largo del río Angamarca) (Mapa 1).

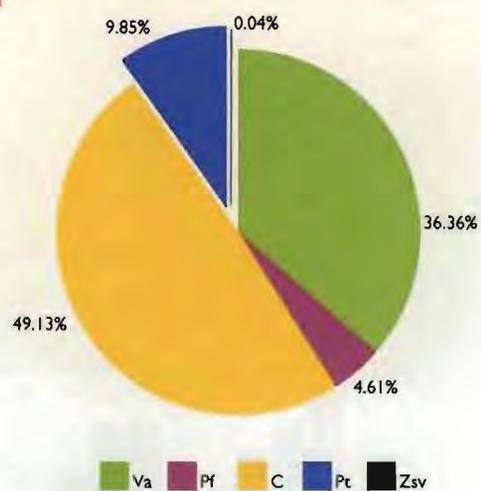
Se estima que en los próximos 10 años, 5.600 ha (510 ha/año; 1,4 ha/día) serían transformadas principalmente a zonas de uso agrícola (Martínez 2005). La transformación de matorrales se concentraría alrededor de Sigchos y Chilcapamba en la región norte; en Chicho, al suroeste de la Laguna del Quilotoa y en las cer-

Gráfico 1 - Superficie de bosques existente en 1979 en la provincia de Cotopaxi y transformada hacia otros usos para el año 2004.



Medida en porcentaje. Las siglas representan bosque (Bn), matorral (Va), cultivos (C) y pasto (Pt).
Fuente: Martínez 2005.

Gráfico 2 - Superficie de matorrales existente en 1979 en la provincia de Cotopaxi y transformada hacia otros usos para el año 2004.



Medida en porcentaje. Las siglas representan matorral (Va), plantación forestal (Pf), cultivos (C), pasto (Pt), y zonas sin vegetación (Zsv).
Fuente: Martínez 2005.

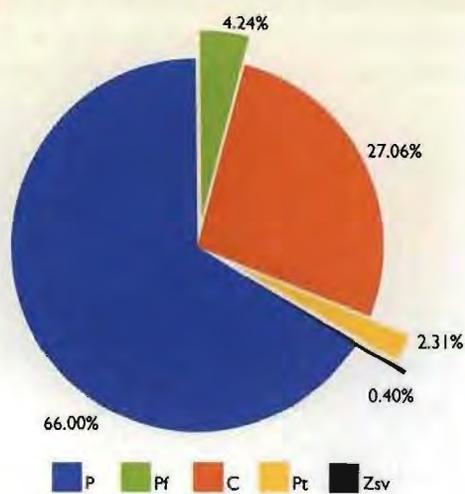
canías de Ramón Campaña y El Corazón al suroeste de la provincia (Mapa 1).

Mientras que para los páramos, en los últimos 25 años, se han transformado 51.900 ha (2.000 ha/año; 5,7 ha/día) (Martínez 2005) (Gráfico 3). Las zonas de transformación se concentraron al norte del cantón Pujilí (alrededores de la Laguna del Quilotoa y al sur-este de Zumbahua y Guangaje), al sur-oeste del cantón Saquisilí, nor-oeste y este del cantón Latacunga (norte de Cochabamba, Toacazo y San Juan de Pastocalle y una franja en casi todo el frente bajo de los páramos orientales) y al este del cantón Salcedo (franja de intervención en la parte baja de los páramos orientales) (Mapa 1).

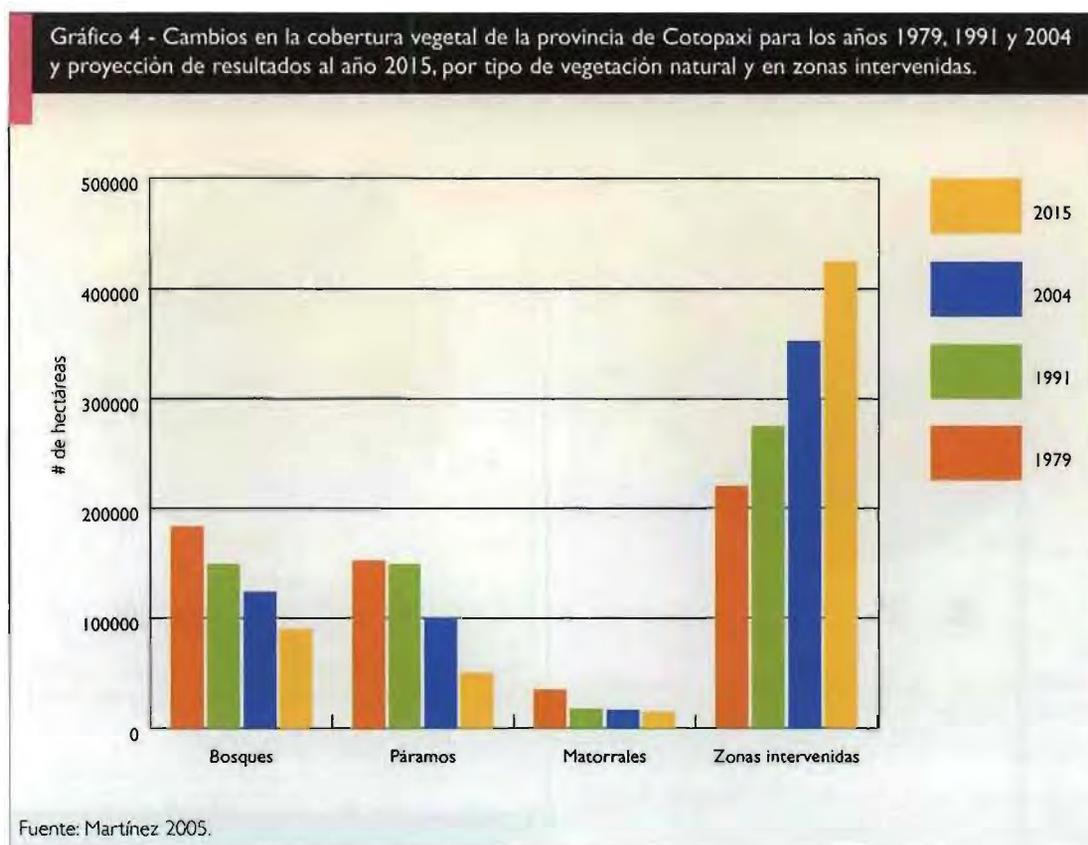
Para los próximos 10 años, se estima que 30.200 ha (2.740 ha/año; 7,5 ha/día) serían transformadas principalmente a usos agrícolas (Martínez 2005). Estas zonas se concentrarían en las cercanías a las poblaciones de Angamarca, Zumbahua y Guangaje (Mapa 1).

De acuerdo con los datos expuestos, los procesos de transformación de la vegetación natural son amplios y no han parado desde el primer momento en que el territorio fue ocupado (Gráfico 4). Sin embargo, durante los últimos años este proceso se ha intensificado, a tal punto que incluso puede estar rebasando ya la propia capacidad de la naturaleza para regenerarse, es decir, su resiliencia (Maldonado y Vázquez 2005).

Gráfico 3 - Superficie de páramos existente en 1979 en la provincia de Cotopaxi y transformada hacia otros usos para el año 2004.



Medida en porcentaje. Las siglas representan páramo (P), plantación forestal (Pf), cultivos (C), pasto (Pt), y zonas sin vegetación (Zsv).
Fuente: Martínez 2005.



En tal sentido, las medidas que se tomen deberán tender a la conservación de los remanentes actuales, recuperación de aquellas zonas que aún no han sido objeto de un alto deterioro

ro y control de las actividades humanas en aquellas zonas muy vulnerables, sin dejar de lado la búsqueda continua del mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Integridad ecológica de la provincia de Cotopaxi

Andrea Encalada y Christian Martínez

En un ecosistema natural existen tres componentes fundamentales (agua, suelos, y biodiversidad) que interactúan a través de diversos procesos ecológicos o ambientales como la descomposición y mineralización de materia orgánica, la estabilización de suelos y los balances hídricos. Estas interacciones, a su vez, dan lugar a una serie de servicios o valores ambientales que son utilizados por poblaciones humanas que dependen de o viven junto a esos ecosistemas. Los servicios ambientales, y un conjunto de condicionantes ambientales y socioculturales, influyen sobre la toma de decisiones y las actividades de las poblaciones humanas, modelando los efectos que éstas tienen sobre los elementos cruciales del ecosistema. De esta manera, las actividades humanas podrían deteriorar irrevocablemente la integridad del ecosistema; o por otro lado, podrían modificar de alguna manera los ecosistemas pero aún mantener la estabilidad de las relaciones ecosistémicas y el abastecimiento de los servicios ambientales y de los beneficios que los humanos derivan de ellos. En este contexto, entendemos como integridad ecológica a la capacidad de un sistema de mantener comunidades bióticas y una organización funcional comparable con los hábitats naturales (sin disturbios antropogénicos) (Groves 2003).

El análisis de integridad ecológica y de las amenazas ambientales constituye una herramienta para la evaluación del estado de las comunidades naturales y procesos ecológicos y para la futura planificación del manejo de los recursos naturales.

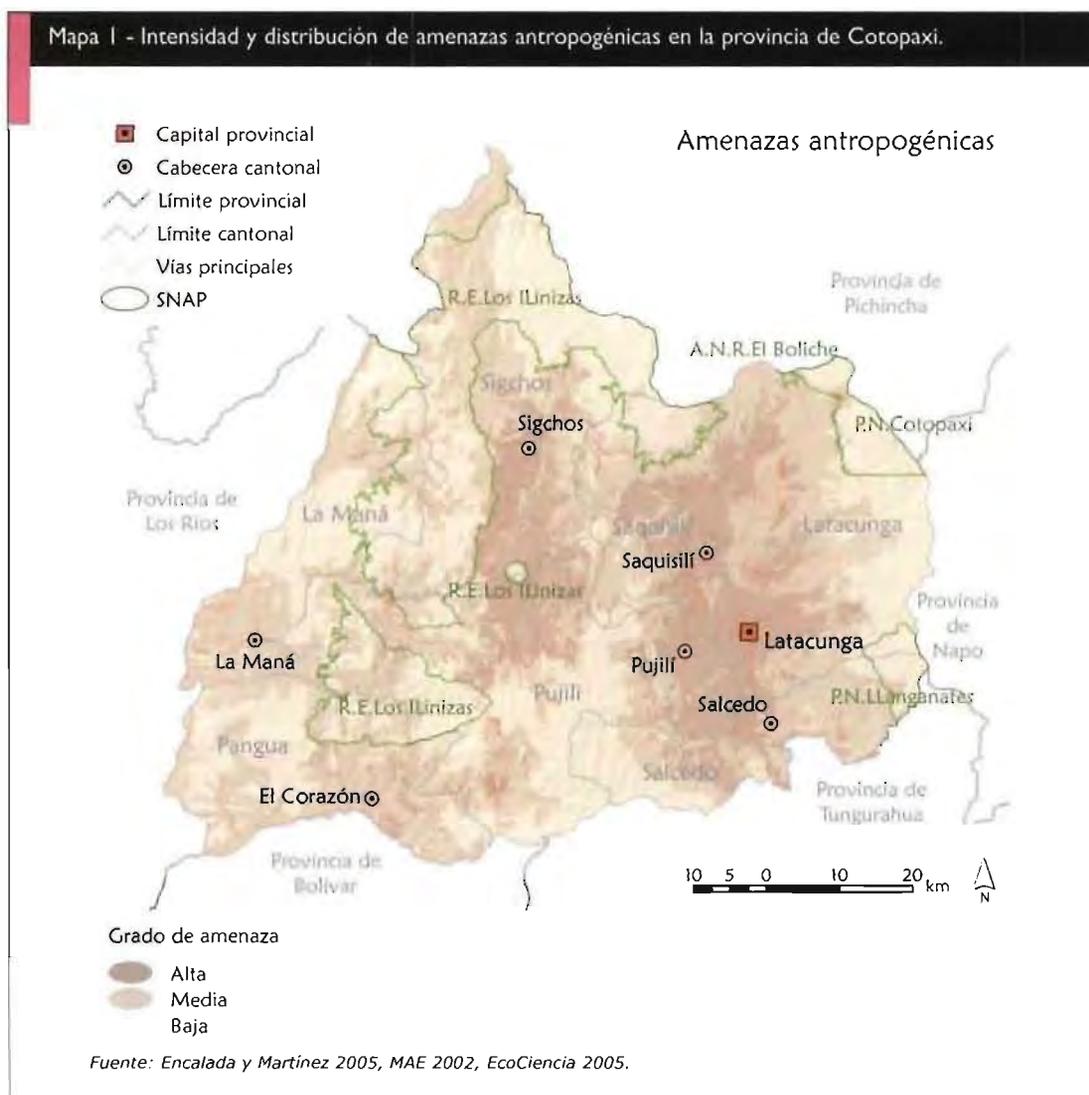
Para evaluar la integridad ecológica de la provincia de Cotopaxi se elaboró un índice que utiliza información sobre las variables ambientales y ecológicas disponibles que pudieran sugerir un mayor o menor grado de integridad ecológica. Este análisis considera que un ecosistema posee una alta integridad ecológica si está sometido a

pocas o ninguna intervención humana, y en el que los procesos ecológicos naturales no han sido afectados.

En este contexto, este reporte presenta un análisis espacial y temporal del paisaje de la provincia de Cotopaxi (Encalada y Martínez 2005), cuyo objetivo es sistematizar la información disponible para identificar áreas con mayor o menor integridad ecológica, para sugerir potenciales acciones de conservación, restauración, y manejo de los ecosistemas. La estrategia para este estudio se basó en la generación y comparación de: mapas de amenazas antropogénicas y mapas de integridad ecológica (basados en mapas de cobertura vegetal para tres años (1979, 1991, 2004) y proyecciones para 2015). Estos mapas fueron analizados mediante índices de fragmentación y conectividad de ecosistemas para evaluar la naturaleza de los procesos de transformación que ha sufrido la provincia (como la fragmentación frente a la tala masiva). La información utilizada para estos mapas fue generada a partir de la información del sistema de monitoreo socio-ambiental de la provincia (Maldonado 2004, Maldonado y Vázquez 2005), Del análisis multitemporal de vegetación (Martínez 2005) y de otros datos biológicos recolectados para la provincia (Vázquez 2005).

Mapa de amenazas y problemas ambientales

Para este análisis, definimos una *amenaza* como cualquier actividad que en alguna medida altera la composición y cobertura original de la vegetación, y reduce la capacidad de los ecosistemas de suministrar ciertos servicios ambientales. Los problemas ambientales que fueron considerados para la construcción del mapa de amenazas son: pérdida de cobertura vegetal, erosión, captación de agua, minería, extracción de madera y leña,

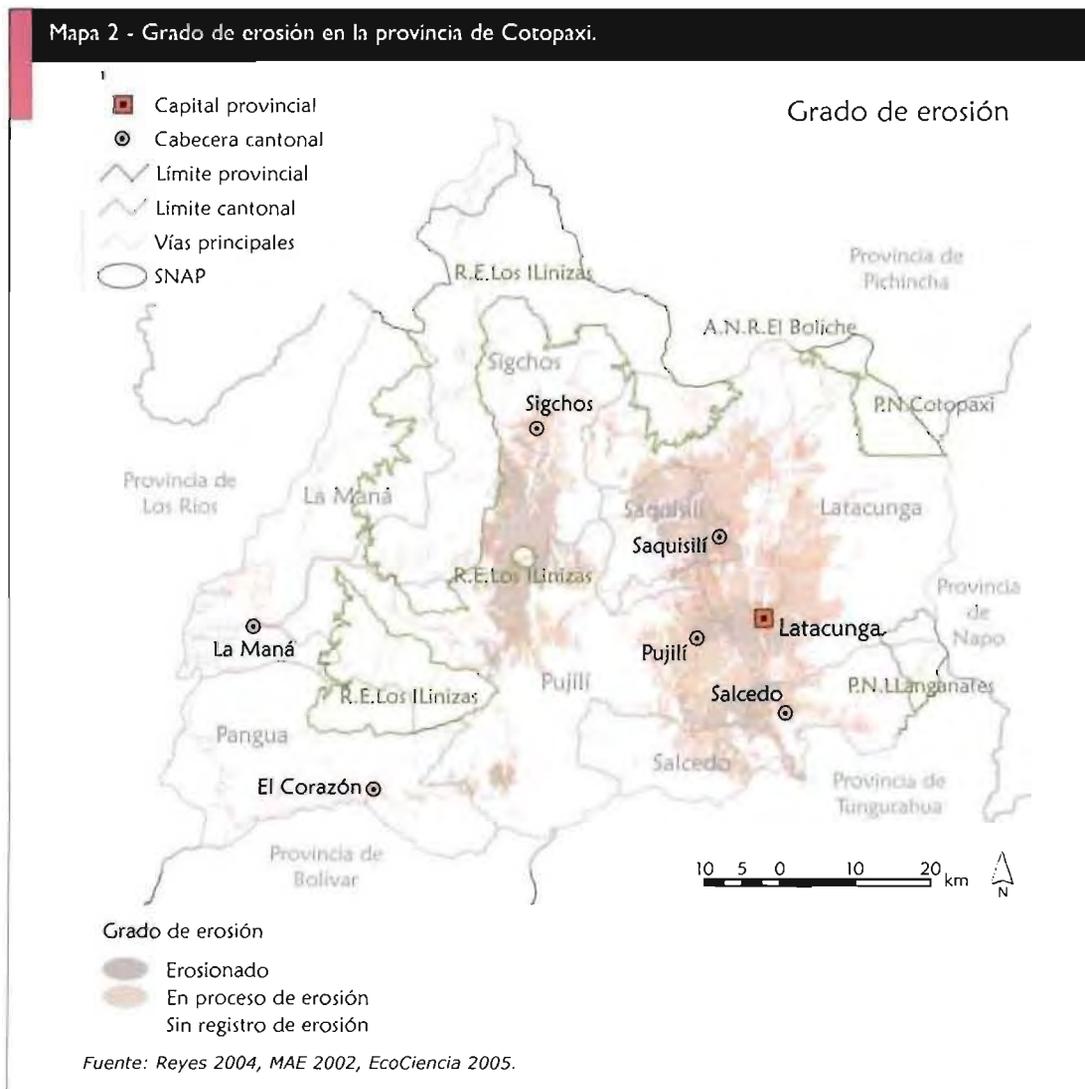


contaminación, facilidad de acceso (hasta dos horas), intervención antrópica inapropiada, desastres naturales (ver detalles sobre unidad de análisis e insumos cartográficos en Encalada y Martínez [2005]). El mapa de amenazas representa una aproximación que indica donde están concentradas las amenazas en la provincia como una ayuda adicional para priorizar zonas de acción.

El Mapa 1 muestra la intensidad y distribución de amenazas antropogénicas basado en la combinación de los patrones de distribución espacial de las amenazas analizadas (detalles en Encalada y Martínez [2005]). El primer patrón que se evidencia en este mapa es que la mayor parte de la superficie de la provincia se encuentra bajo algún tipo de amenaza antropogénica y, de hecho, quedan pocas zonas en las que el grado de amenaza es muy bajo. Los cantones que muestran los mayores niveles de amenazas

antropogénicas, son también aquellos con las mayores densidades poblacionales como Latacunga, Pujillí y Salcedo. Este patrón es más evidente en el callejón interandino (cuenca del Cutuchi), alrededor de la cual las prácticas agrícolas, la ganadería y el cultivo de flores son más intensos. A pesar de la clara relación entre las altas densidades poblacionales y la presencia de elevados niveles de impacto, es importante notar que adentro de algunas áreas protegidas también se observan regiones con niveles altos y medios de amenazas, como es el caso de la Reserva Ecológica Los Illinizas.

Los problemas ambientales que contribuyeron a una mayor intensidad de amenazas en ciertos cantones fueron principalmente la conversión, pérdida o fragmentación de cobertura vegetal. Este es posiblemente el problema ecológico más grave, porque tiene su origen en actividades humanas tan diversas como la agricultura



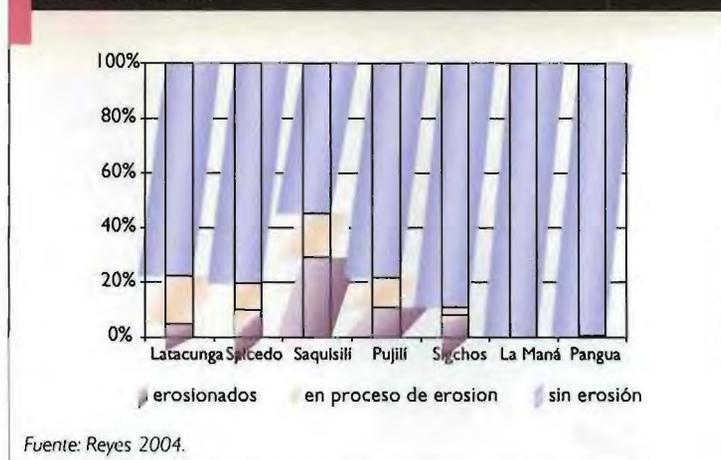
ra, ganadería, extracción de madera, explotación de especies naturales, y minería, entre otras. Esta diversidad de causas que desencadenan la transformación de los ecosistemas dificulta, a su vez, la identificación e implementación de potenciales medidas que podrían ayudar a frenar o revertir esta amenaza. Además, siendo la cobertura vegetal parte primordial e integral de los ecosistemas terrestres, su desaparición o deterioro produce alteraciones a varios niveles en el ecosistema poniendo en riesgo el funcionamiento de los procesos ecológicos.

En la provincia de Cotopaxi las tasas de pérdida de cobertura vegetal en el páramo y la deforestación son alarmantes (2.000 y 2.400 ha/año, respectivamente). El mapa de proyección de cobertura vegetal para el 2015, sugiere que estas tasas se incrementarán hasta alcanzar valores de 2.740 ha/año (7,5 ha/día) en los páramos y 2.860 ha/año (7,8 ha/día) en los bosques andi-

nos y de tierras bajas (Martínez 2005). A nivel cantonal, la comparación de las tasas de pérdida de cobertura vegetal de las décadas de los 80 y los 90, muestra que, con excepción de Salcedo, todos los cantones de la provincia han experimentado un aumento de la deforestación en la última década; algunos cantones como Saquisilí y La Maná exhiben tasas de pérdida de cobertura vegetal que son seis y siete veces más altas que las que experimentaron en la década anterior. A nivel provincial, el cantón Pujilí registra las tasas más altas de pérdida de cobertura vegetal llegando a perder 600 ha de bosques por año en la década de los 90.

El análisis de los índices de fragmentación y conectividad de la cobertura vegetal revelan que los índices de fragmentación, fueron drásticamente superiores para los bosques andinos que aquellos de los páramos y los bosques de tierras bajas. Adicionalmente, el análisis de las tenden-

Gráfico 1. Porcentaje del territorio de los cantones de la provincia de Cotopaxi según grado de erosión, información calculada con base en datos del año 2004.

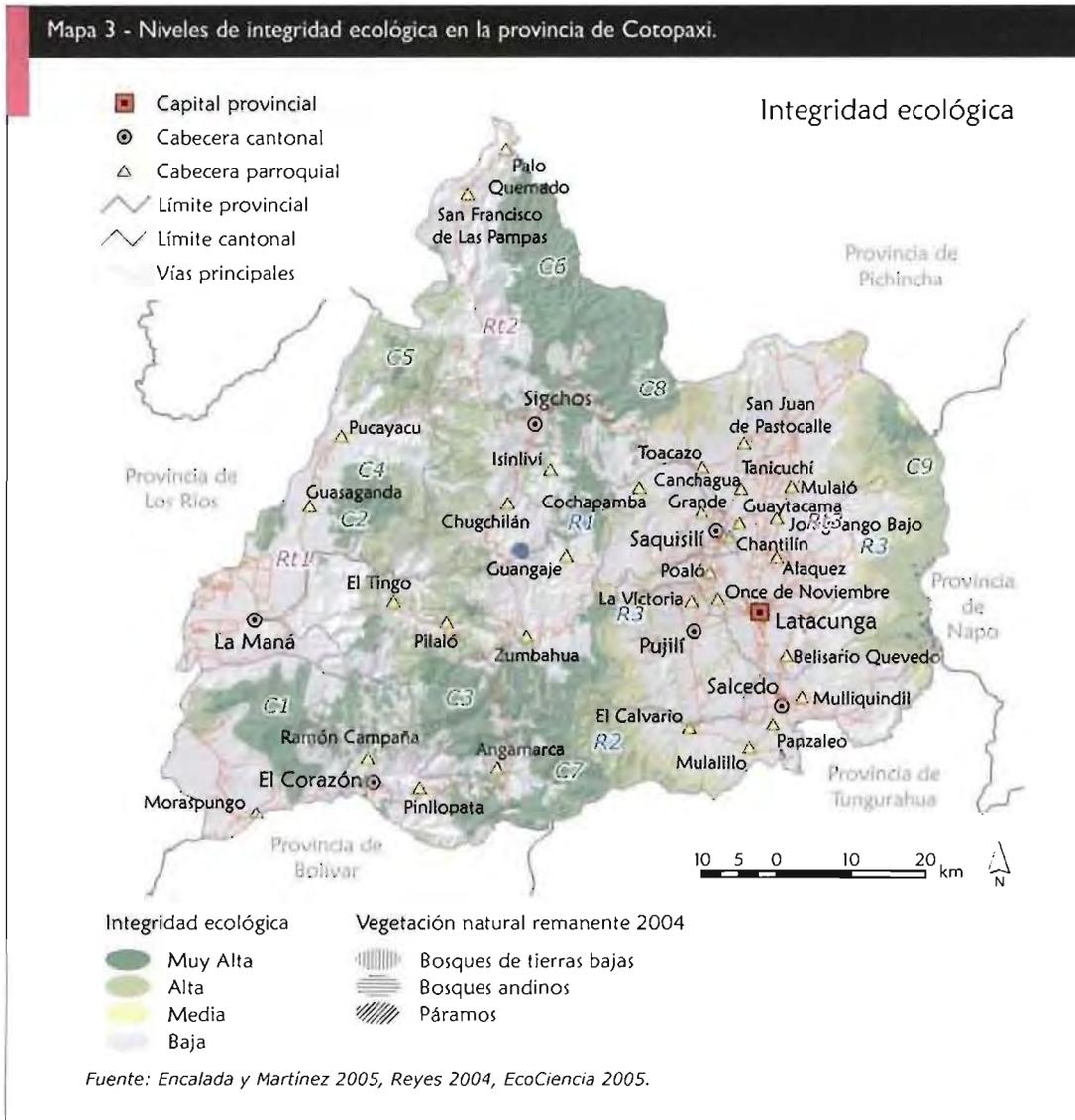


cias temporales de los índices de fragmentación muestra que, a pesar de la marcada disminución de la cobertura vegetal que se ha reportado, la densidad de parches y los índices de fragmentación se han mantenido relativamente constantes entre 1979 y 2004. Esto sugiere que, al menos para este período, los procesos de transformación de la cobertura vegetal en esta parte del país se han caracterizado por un masivo y homogéneo avance de la frontera agrícola y de colonización, que rara vez deja intactos parches considerables de vegetación. Interesantemente, este patrón de transformación masiva con reducida creación de parches o fragmentos parece ser común para las tres formaciones vegetales que analizamos.

Al igual que en varias zonas de la sierra central del Ecuador, la erosión en la provincia de Cotopaxi es un problema ambiental alarmante (Harden 2001). La erosión no solo conlleva la sedimentación y la potencial reducción de la calidad de los cuerpos de agua, sino que además implica la pérdida del suelo, de su fertilidad y la reducción de su capacidad para sostener comunidades vegetales estables. Adicionalmente, la erosión es un fenómeno de impactos duraderos y difíciles de mitigar ya que compromete uno de los elementos clave de la productividad del ecosistema. Estimaciones de campo muestran que aproximadamente el 16% del territorio de la provincia se halla erosionado o en proceso de erosión (Reyes 2004) (Mapa 2). Sin embargo, las zonas más afectadas están concentradas en el cantón Saquisilí en donde el 45% del cantón está erosionado o en proceso de erosión, seguido por los cantones de Latacunga, Pujilí y Salcedo

en los que los porcentajes de territorio erosionado alcanzan entre el 19 y el 24% (Gráfico 1). Claramente, la erosión es un proceso que afecta, mayoritariamente a los cantones con un marcado carácter andino, mientras que es mucho menor en los cantones con rangos altitudinales menores.

Otro problema ambiental importante en la provincia es la mala repartición y utilización de los sistemas hídricos. El mapa de volumen de caudales concesionados en la provincia de Cotopaxi (Mapa 1 en "Los recursos hídricos de la provincia de Cotopaxi") sugiere que los cantones con mayor porcentaje de caudal concesionado son Latacunga, Pangua, Sigchos y Pujilí; en Latacunga y Sigchos las concesiones son mayoritariamente para uso doméstico y riego agrícola, mientras que en Pangua y Pujilí la mayoría del caudal está concesionada para represas hidroeléctricas. En la provincia, en general, la mayoría de estas concesiones son para uso doméstico (41% del número total de concesiones) y riego agrícola (32%); sin embargo, estas solo representan 496 y 13.955 l/seg, respectivamente; mientras tanto hay tres concesiones para represas hidroeléctricas para la provincia que representan un caudal total de 17.104 l/seg. Según datos de CODERECO la provincia de Cotopaxi ha sufrido una disminución en los caudales en porcentajes que varían entre el 30 y 50% (Lara 2002) en los últimos 25 años; estos datos son alarmantes ya que la población humana sigue creciendo aceleradamente y por tanto las demandas de agua también se irán incrementando. Un estudio sobre el balance hídrico de la cuenca del Cutuchi (COHIEC 2001) indica que la oferta hídrica natural de la cuenca (hasta la confluencia del río Ambato) es de 11,8 l/seg/km² (rendimiento unitario), mientras los usos actuales (demanda) para riego superan los 9,14 l/seg/km²; esto sugiere que se consume casi la totalidad del recurso hídrico captado en la cuenca. Es decir, actualmente ya hay un déficit en los recursos hídricos de la cuenca del Cutuchi, que tiene repercusiones en el sistema agrícola, ganadero, florícola y doméstico, y además en las comunidades y ecosistemas acuáticos. A pesar de que no existen estudios sobre balance hídricos en otras cuencas de la provincia de Cotopaxi, es evidente que las demandas de agua ya sean para riego, uso hidroeléctrico o uso doméstico son muy altas y se necesitan acciones urgentes para tratar de garantizar un uso sustentable de este recurso.



Otros problemas ambientales importantes como la contaminación del agua, aire, suelo, la introducción de especies exóticas, explotación directa de especies (cacería y pesca), y cambios en patrones climáticos han sido excluidos en este análisis por falta de información. Sin embargo, deberían ser incluidos en el futuro, en este mapa dinámico de amenazas cuando exista más información al respecto.

Integridad ecológica de la provincia de Cotopaxi

Generamos los mapas de integridad ecológica para la provincia de Cotopaxi utilizando diferentes índices ecológicos que toman en cuenta funcionalidad, estructura y composición del ecosistema (Groves 2003, Parrish et al. 2003) (Cuadro 1). Estos índices fueron agrupados en rangos de

Cuadro 1 - Tipo de atributos y criterios analizados para el desarrollo de un índice de integridad ecológica para la provincia de Cotopaxi.

Tipo de atributo	Criterio
Función	Densidad de fragmentos
	Radio de giro
	Remanencia
	Área núcleo
Composición y estructura	Proximidad
	Conectividad
	Diversidad
	Equidad
	Riqueza Paisajística
	Singularidad

Fuente: Encalada y Martínez 2005.

integridad "muy alta", "alta", "baja" y "muy baja".

El Mapa 3 presenta los niveles de integridad ecológica de la provincia de Cotopaxi. A nivel de paisaje, la provincia presenta tres zonas distintivas con muy bajos niveles de integridad ecológica. La más extensa de estas zonas se encuentra a lo largo del callejón interandino que atraviesa la provincia de norte a sur. La mayor proporción de la población humana de la provincia vive en esta zona y la vegetación nativa ha desaparecido casi por completo (Mapa 3, Rt3). La segunda zona de baja integridad se encuentra en la zona baja de la provincia alrededor de un eje que recorre los poblados de Moraspungo, La Maná, Guasaganda y Pucayacu (Mapa 3, Rt1). Finalmente, la tercera zona degradada está formada por un callejón que se extiende de norte a sur, desde la región de San Francisco de las Pampas, hasta la de Zumbahua (Mapa 3, Rt2). Este callejón es particularmente preocupante ya que, de extenderse hacia el sur, incrementará aun más la brecha de aislamiento que ya existe entre los ecosistemas que se encuentran en las laderas internas orientales y occidentales de la cordillera, y que están separados por la enorme matriz de disturbio y transformación antropogénica presente en el callejón interandino.

La vegetación de la provincia de Cotopaxi incluye al menos once tipos de cobertura vegetal natural (Martínez 2005). Sin embargo, para realizar la interpretación de los niveles de integridad ecológica sobre la cobertura vegetal, y para simplificar la interpretación, homogenizamos la leyenda agrupando las unidades descritas en tres tipos de vegetación natural: bosques de tierras bajas, bosques andinos y páramos; los matorrales andinos fueron agrupados con los bosques andinos, a diferencia de la clasificación utilizada por Martínez (2005) y Maldonado y Vázquez (2005).

Bosques de tierras bajas

En términos de integridad ecológica, los bosques de tierras bajas se encuentran seriamente amenazados. La mayor parte de estos bosques ya han sido talados o transformados y, en la actualidad, existe solamente un fragmento considerable de este tipo de vegetación que tenga altos niveles de integridad ecológica, el mismo que se encuentra hacia el norte del río Angamarca y de la región de Moraspungo (Mapa 3, C1). El potencial problema de este remanente es que se encuentra relativamente aislado de otros frag-

mentos de vegetación nativa remanente, lo cual podría reducir su valor de conservación. Existe un segundo remanente de bosque de tierras bajas con altos valores de integridad al oeste de la región de La Maná (Mapa 3, C2). Este fragmento es considerablemente más pequeño que el remanente anterior, pero podría tener un interesante potencial de conservación ya que hacia el este está conectado con una extensa zona de bosques andinos en la Reserva Ecológica Los Illinizas (Mapa 3, C4). Esa continuidad contribuye a la diversidad de hábitats de la región, y muy posiblemente permite el flujo altitudinal de especies andinas. Los demás fragmentos de bosques de tierras bajas son muy pequeños o tienen bajos niveles de integridad ecológica.

Bosques andinos

A pesar de las altas tasas de deforestación que han experimentado los bosques andinos de la provincia de Cotopaxi, estos tienen remanentes mucho mayores que los bosques de tierras bajas, todos ellos concentrados en las estribaciones externas (occidentales) de la cordillera occidental (Mapa 3). En términos generales, los remanentes de bosque andino presentes en la provincia presentan altos niveles de integridad ecológica, particularmente en la región sur comprendida entre Pilaló y Angamarca (Mapa 3, C3), y en la región norte, alrededor de las microcuencas de los ríos Verde y Sarapullo (Mapa 3, C6); esta última zona es de particular importancia en términos de protección de la subcuenca que desciende hacia el río Toachi, el cual posteriormente se une al Pilatón, y formarán parte de uno de los grandes proyectos hidroeléctricos planeados para el país. Además de estos remanentes de integridad muy alta, existen en la Reserva Ecológica Los Illinizas (Mapa 3, C4), grandes extensiones de bosques andinos con niveles altos de integridad ecológica (Mapa 3, C5), así mismo los bosques en el extremo norte de La Maná muestran buenos niveles de integridad ecológica. Los altos niveles de integridad ecológica que muestra nuestro análisis para los bosques andinos deben ser vistos como una oportunidad de conservación, ya que implican un alto nivel de conectividad que podría garantizar el movimiento altitudinal de especies y la heterogeneidad ambiental que es crítica para el mantenimiento de la biodiversidad en zonas montañosas como esta.

Páramos

Actualmente, la vegetación remanente de páramo en la provincia de Cotopaxi está representada por tres zonas principales: los páramos alrededor de los Illinizas, la zona alta entre los cantones Pujilí y Salcedo (Mapa 3, C7), y los páramos orientales entre los Parques Nacionales Cotopaxi y Llanganates (Mapa 3, C8 y C9). En general, estas tres regiones de páramos remanentes presentan altos valores de integridad ecológica, con la excepción de las zonas cercanas a sus límites altitudinales inferiores, los cuales están limitados por una franja de baja integridad ecológica seguramente asociada a la presencia de cultivos y ganadería extensiva en los páramos.

Síntesis

Desde el punto de vista ecológico, las zonas de más alta prioridad son las de conservación (Mapa 3, C1, C2 y C3) y sus zonas de amortiguamiento. El estado de las formaciones vegetales de la provincia es crítico y, por tanto, la conservación de estas áreas es fundamental para proteger su integridad y su capacidad de proveer servicios ecológicos u otros beneficios de los recursos naturales. Paralelamente, es indispensable iniciar programas de restauración y recuperación de los ecosistemas nativos en la provincia.

El análisis espacial y temporal del paisaje de la provincia de Cotopaxi arroja un cuadro preocupante. Las tendencias temporales muestran disminuciones drásticas de la cobertura de vegetación nativa en toda la provincia, que, en el caso de los bosques de tierras bajas, casi ha eliminado por completo este tipo de vegetación (Mapa 3). Más aun, las proyecciones que se realizaron sugieren que esos patrones de disminución no solamente se mantendrán, sino que podrían empeorarse debido al continuo aumento poblacional y a la paulatina reducción de los espacios disponibles para nuevas actividades productivas. Otro resultado importante que se desprende de este estudio es que, a nivel del paisaje, el principal problema ecológico no es la fragmentación de los ecosistemas, sino más bien su destrucción total y acelerada. Los índices de fragmentación que calculamos y el análisis de las tendencias temporales en los mapas muestran que los patrones de deforestación en la provincia generalmente no dejan parches o corredores de bosques intactos sino que, al contrario, la transformación del ecosistema es total y produce claros

en la vegetación nativa en patrones relativamente homogéneos. Desde el punto de vista del manejo, este fenómeno significa que las políticas ambientales más urgentes para la provincia no deben enfocarse en el manejo y restauración de parches de vegetación nativa, sino más bien en frenar a la expansión de la frontera agrícola o de otras actividades humanas que demandan la transformación total de la vegetación nativa remanente.

En un ámbito más específico, el análisis espacial de la demanda de recursos hídricos en la provincia de Cotopaxi muestra un cuadro preocupante que debe motivar la atención de los gobiernos seccionales. A lo largo de todo el callejón interandino, y en especial en la subcuenca de río Cutuchi, existe una demanda excesiva de agua para riego la misma que sobrepasa en gran medida la oferta de la cuenca. Por un lado, ésta sobre-demanda podría imponer un límite potencial al grado de expansión adicional de las actividades agrícolas que podría experimentar esta zona de la provincia. Por otro lado, en ausencia de mecanismos políticos o administrativos que efectivicen ese límite, las actividades agrícolas o ganaderas se podrían expandir aun más, pero necesariamente a costa de una reducción en la calidad de la producción general de la zona, y de la generación de conflictos por acceso al agua a lo largo de las cuencas. A esto se suman los problemas de contaminación y sedimentación que se suceden a lo largo de los sistemas hídricos, especialmente en zonas altamente deforestadas y sobre-pobladas como lo es el callejón interandino de la provincia de Cotopaxi. En este contexto, nuestro estudio sugiere dos actividades complementarias y urgentes. En primer lugar, se sugiere a los gobiernos seccionales que establezcan mecanismos para regular el acceso al agua en toda la provincia, poniendo énfasis en el control de la cantidad de agua captada y la calidad de agua que retorna a los ríos luego de las actividades productivas de consumo. Esto se complementaría con estudios que exploren alternativas para la optimización del uso del agua para riego en campos agrícolas, potreros y plantaciones florícolas, y que además controlen el impacto que estas actividades tienen en la calidad del agua que retorna a los caudales de los ríos. En segundo lugar, se debería iniciar una intensa campaña de reforestación y restauración de ecosistemas nativos en las laderas internas de las cordilleras oriental y occidental. La recuperación de la vegetación de esas zonas

en donde se capta la mayor parte del agua de las cuencas que drenan hacia el callejón interandino es vital, ya que una cobertura continua de vegetación no solo protege el suelo, de cuya integridad depende la provisión regular de agua en la cuenca, sino que además reduce la escorrentía superficial, la sedimentación, y la potencial aceleración de la eutrofización de cuerpos de agua en las zonas bajas de la cuenca. Esta última observación se aplica también a las zonas de bosques andinos de las laderas occidentales de la cordillera, ya que en ellas se capta y se regula la provisión del agua que luego será utilizada en los proyectos hidroeléctricos de Toachi-Pilatón, ElectroAngamarca y río Pilaló.

Es evidente que los esfuerzos más urgentes deben estar encaminados a detener reducciones adicionales en la superficie de la provincia cubierta por ecosistemas nativos. Más allá del valor intrínseco que tienen estos ecosistemas y la biodiversidad asociada a ellos, la protección de lo poco que queda de vegetación remanente es esencial para el mantenimiento de los procesos ecológicos críticos y de los beneficios ambientales que las poblaciones humanas derivan de esos procesos, como la belleza escénica, la regulación hídrica, y la estabilización de suelos. En este sentido, el altísimo porcentaje de la superficie de la provincia que ya ha sido transformado, lamentablemente no permite demasiadas alternativas y la conservación a largo plazo de los ecosistemas nativos de Cotopaxi quizás esté ligada a la preservación o manejo muy restringido de algunos de los parches de vegetación nativa que hemos identificado en este estudio. Esta visión, debería estar obligatoriamente acompañada por un programa de optimización del uso del espacio y los recursos naturales en las zonas que ya han sido totalmente intervenidas y que, por su alta población humana, ofrecen pocas alternativas para futura restauración.

Adicionalmente, nuestro análisis sugiere que la Reserva Ecológica Illinizas y el Parque Nacional Cotopaxi son actualmente áreas críticas para la conservación de la mayor parte de las formaciones vegetales remanentes en la provincia. En su mayor parte, los remanentes más importantes de bosques andinos y páramos del Cotopaxi se encuentran en el interior de una de estas dos áreas protegidas. Si bien es difícil saber

hasta que punto este fenómeno se debe a la dificultad de acceso a esas áreas, o a algún grado de control por parte del Estado, es innegable que en el contexto actual estas áreas protegidas son esenciales para proteger la poca representación de vegetación nativa que aun queda en Cotopaxi. Esta coyuntura sugiere que un paso crítico para la conservación ecológica en la provincia es el fortalecimiento de la estructura financiera y administrativa de la Reserva Ecológica Illinizas y el Parque Nacional Cotopaxi. Solo mediante ese fortalecimiento se podría garantizar el control y manejo efectivos de las actividades humanas en estas reservas y sus zonas de influencia. Esta estrategia, sin embargo, tendría que ir acompañada necesariamente por una estrategia paralela que permita el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones humanas, pero que respete al mismo tiempo la integridad ecológica de los ecosistemas nativos presentes en las áreas protegidas.

Finalmente, se requiere el diseño e implementación de programas de restauración y de educación en la provincia que, entre otras cosas, impulsen aspectos de manejo de desechos, conservación de recursos (como el agua), optimización de espacios intervenidos, y planificación familiar. La realidad ambiental de la provincia de Cotopaxi es actualmente sombría y, para que no empeore, es necesario que las autoridades provinciales y la población en general incorporen en su comportamiento la noción de los límites materiales y naturales que restringen nuestra relación con los sistemas naturales. Incluso bajo los mejores esquemas de desarrollo, estos límites siempre existirán y, por lo tanto, el desarrollo racional ("sustentable") solo será posible cuando reconozcamos la presencia de ese límite y lo utilicemos para regular la expansión de nuestras actividades. Por ello, si las autoridades provinciales tienen un interés real por proteger los ecosistemas nativos de la provincia y los beneficios que estos proporcionan al ser humano, tendrán obligatoriamente que iniciar campañas para concienciar a la población sobre la necesidad de proteger los ecosistemas nativos, disminuir el crecimiento poblacional, y priorizar la protección de las pocas áreas en las que los ecosistemas nativos, están aun bien representados.

El estado de conservación de los ecosistemas acuáticos en Cotopaxi

Esteban Terneus

La provincia de Cotopaxi se localiza en un escenario clave desde la perspectiva hidrográfica, debido a que posee parte de las cabeceras de las tres cuencas hidrográficas más importantes del país: las cuencas del Pastaza, del Guayas y del Esmeraldas.

Ante la gran demanda del recurso agua por parte de las poblaciones y comunidades de la provincia de Cotopaxi, y frente a la problemática de deterioro ambiental por actividades antrópicas tales como expansión de frontera agrícola, asentamientos humanos y fuentes de captación de agua, entre otras, además de la gran influencia en la disponibilidad del recurso agua por parte de la población de Cotopaxi y sus ecosistemas productivos (Galárraga 2000), se consideró indispensable realizar un estudio de evaluación ecológica donde se analizó la integridad ecológica de los ecosistemas de agua dulce, con la finalidad de evaluar su estado de salud y seleccionar sitios prioritarios para conservar.

Se conoce que la mayor parte del recurso agua que llega a los poblados y pobladores de la provincia de Cotopaxi proviene de los páramos que se encuentran dentro de las áreas protegidas de Cotopaxi, Llanganates e Ilinizas (Encalada y Martínez 2005). Estas zonas de páramo cumplen funciones importantes como reguladores del recurso hídrico. Sin embargo, muy poco se conoce sobre su funcionamiento y, peor aún, cuál es el comportamiento del agua en el sistema.

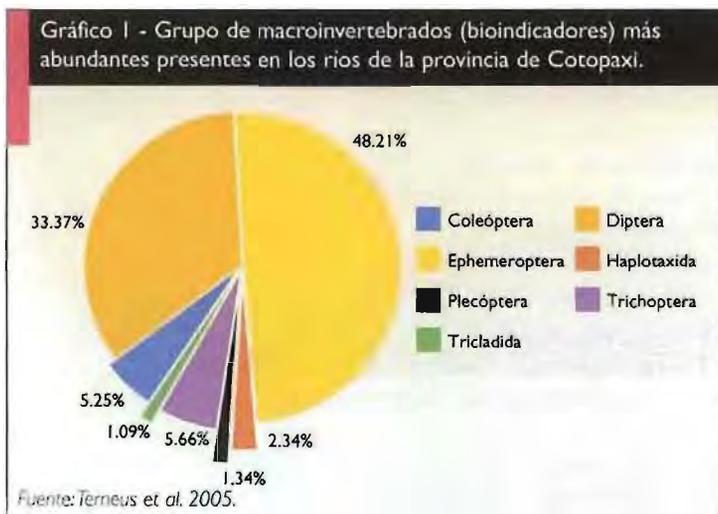
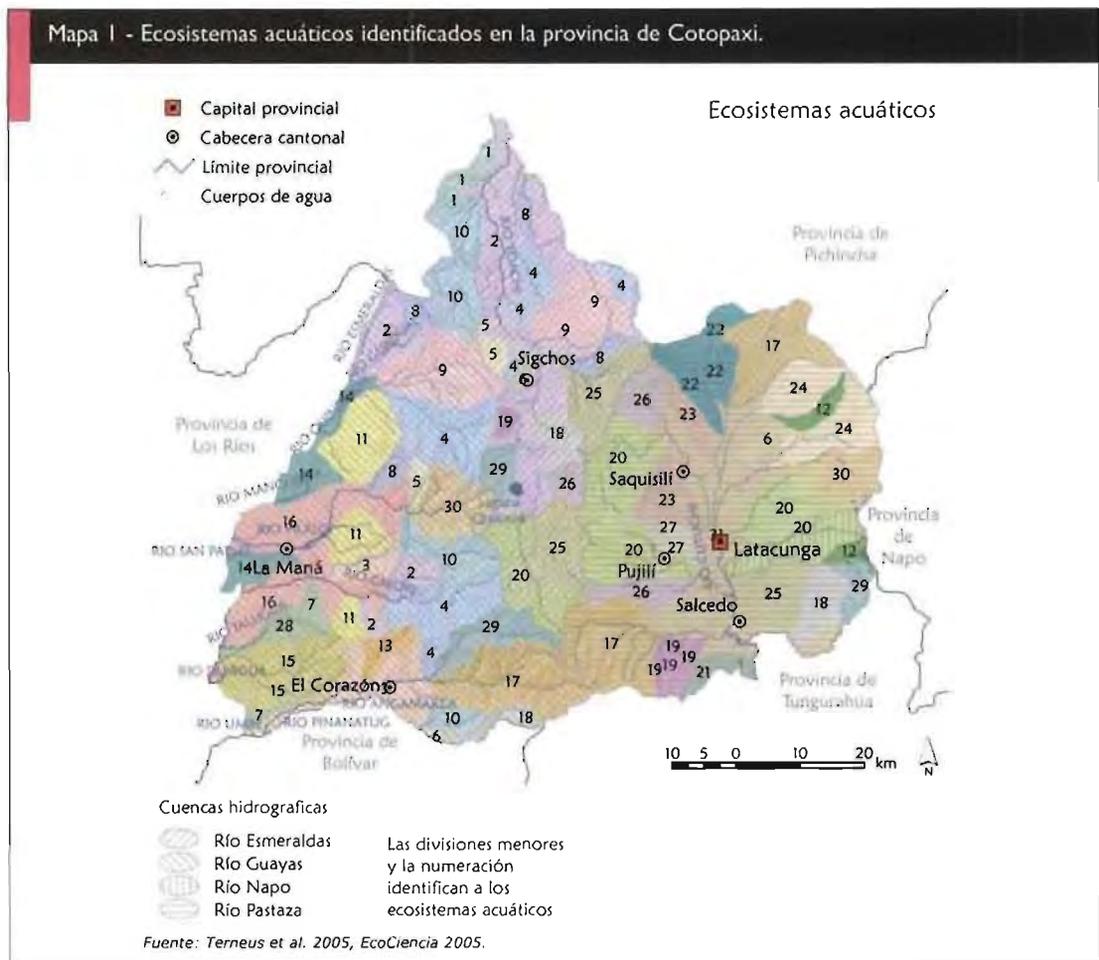
Es por esta razón indispensable conocer y monitorear el ciclo hidrológico (Terneus et al. 2003) a través de la recopilación sistemática de información de las variables que determinan la dinámica de las lluvias (precipitación), la reserva de agua bajo el suelo (nivel freático) y el caudal de los ríos (descarga). En el presente artículo se pretende dejar sentados los lineamientos para la implementación de un sistema de monitoreo hidrobiológico que permita evaluar, en forma continua, la disponibilidad del recurso hídrico tanto en cantidad como en calidad y proporcio-

ne directrices para la implementación de actividades de manejo destinadas a la conservación del recurso hídrico de la provincia.

Para viabilizar lo propuesto fue imprescindible iniciar un proceso de evaluación ecológica a escala local, que permitió identificar sitios prioritarios para canalizar los esfuerzos de conservación a nivel provincial. Este proceso se estructuró por los siguientes componentes: el primero constituyó la identificación de las unidades de análisis, llamadas cuencas hidrográficas, las que están estructuradas por un conjunto de microcuencas que forman unidades de análisis más pequeñas llamadas ecosistemas acuáticos. Para definir estas unidades de análisis se utilizó información cartográfica (geología, cobertura vegetal natural, red hídrica) previamente generada para la provincia y compilada para el Sistema de Monitoreo Socioambiental de Cotopaxi (Mapa 1).

Una vez identificadas y delimitadas las unidades de análisis, el segundo componente estuvo encaminado a la selección y definición de objetos de conservación, sobre los cuales recaerán los esfuerzos de conservación, los que se encuentran definidos a dos niveles: los objetos de conservación de filtro grueso (ecosistemas acuáticos) y los objetos de conservación de filtro fino (especies clave). Este proceso se realizó mediante la recopilación de información secundaria de registros y ocurrencias de las especies afines a los ecosistemas acuáticos dentro de la provincia. Se definieron 33 especies clave categorizadas en peces (2), aves acuáticas (5), mamíferos (3), anfibios (14) y plantas acuáticas (9); los criterios utilizados para esta definición fueron: endemismo, estado de conservación, rareza, especificidad de hábitat y uso potencial.

El tercer componente consistió en evaluar la viabilidad de los objetos de conservación seleccionados a través de la identificación de aquellas amenazas que ponen en riesgo su subsistencia a largo plazo. Este proceso contempló un análisis detallado del tipo de amenaza, y la afectación



que produce cada una de ellas hacia los objetos de conservación. Paralelamente se realizó un análisis de integridad ecológica que complementó lo anterior; y que se fundamentó en medir el estado de la cobertura vegetal natural de las zonas de ribera, la composición y estructura de algunas de las comunidades de fauna asociadas a los ambientes acuáticos (Gráfico 1), y la recopi-

lación de algunos parámetros (pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura y nutrientes) que permitieron medir la calidad del agua y evaluar los disturbios naturales que se podrían producir en estas zonas. Para medir el estado de conservación de los ecosistemas de agua dulce, se diseñó un modelo de ponderación que permitió cuantificar cada afectación. Una vez identificadas las áreas viables, los riesgos y las amenazas que atentan contra la supervivencia de los objetos de conservación, se propusieron alternativas de manejo que permitirían mantener la funcionalidad de los ecosistemas y, por consiguiente, la disponibilidad del recurso hídrico dentro de la provincia (Cuadro 1).

Como resultado de este complejo proceso se logró determinar que los ecosistemas que presentan mayor nivel de viabilidad, por su estado de salud, se encuentran ubicados en la porción oriental de la provincia, y específicamente corresponden a los ecosistemas 12 y 29 en los sectores de Mulaló y de los Humedales de Salayambo y el complejo lacustre de Antejos. En los mismos sectores, pero con un nivel inter-

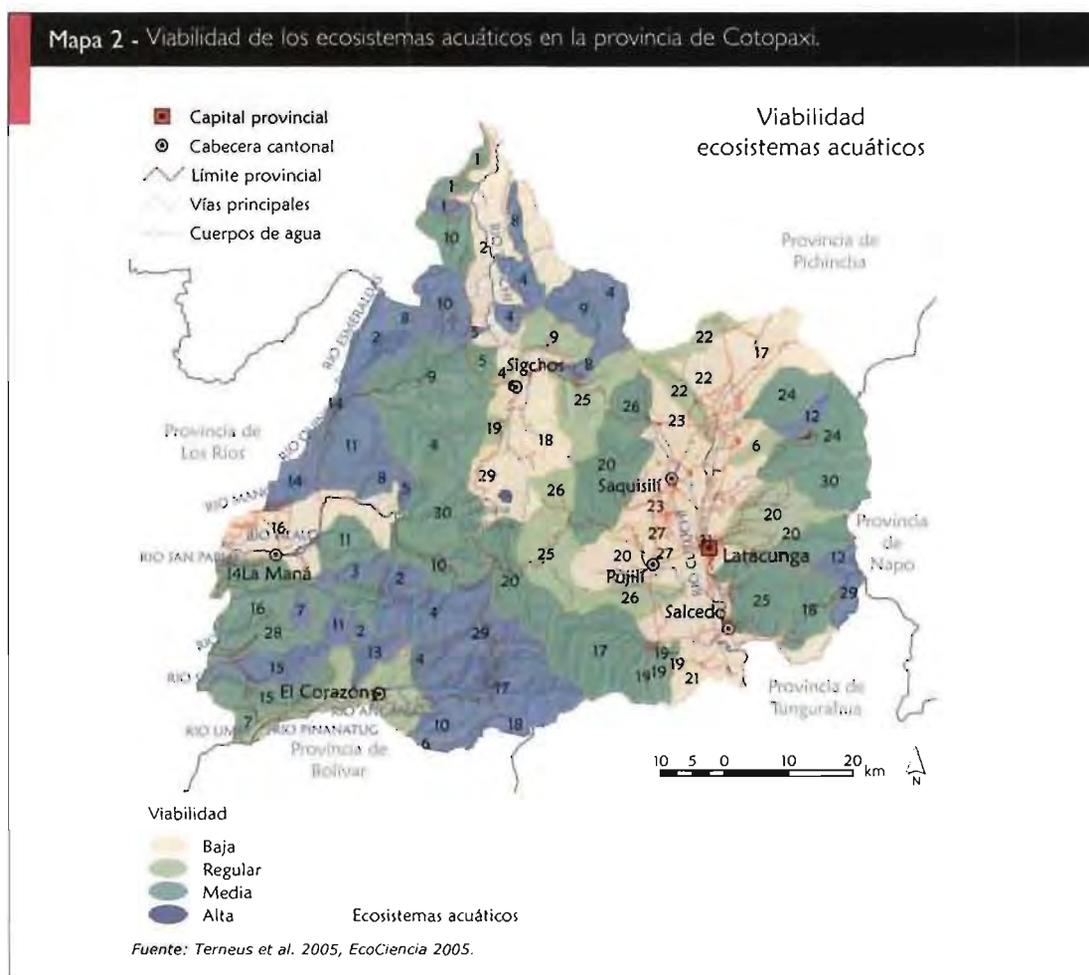
Cuadro I - Resumen de actividades de manejo y zonas prioritarias a conservar en Cotopaxi.			
Actividades de manejo sugeridas	Nº de ecosistema	Sector dentro de la provincia	Cuenca hidrográfica
Conservación			
Monitoreo hidrobiológico	12, 24, 29 y 30	Áreas protegidas de Llanganates y Cotopaxi.	Pastaza
	17	Centro sur de la provincia, sector de Angamarca	Guayas
	11 y 14	Sector La Maná	Guayas
Monitoreo de especies clave	12, 18, 24, 25, 29 y 30	Áreas protegidas de Llanganates y Cotopaxi.	Pastaza
	3 y 17	Centro sur de la provincia, sector de Angamarca	Guayas
	5, 8, 11, 14 y 16	Sector La Maná	Guayas
Establecimiento de caudales ecológicos	20 y 31	Valle del río Cutuchi	Pastaza
	3 y 17	Sectores de Angamarca, Corazón y Moraspungo	Guayas
	16	Sector La Maná, río Pilaló	Guayas
Zonas de protección hidrológica	12, 18, 24, 29 y 30	Áreas protegidas de Llanganates y Cotopaxi	Pastaza
Establecimiento de corredores biológicos	1, 10, 9, 4, 30, 20, 2, 11, 14, 8, 5, 17 y 29	San Francisco de las Pampas, a lo largo de las estribaciones occidentales hacia el extremo sur de la provincia	Esmeraldas y Guayas
Fortalecimiento técnico y financiero de las áreas protegidas	12, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26 y 29	Áreas protegidas Hinizas, Llanganates y Cotopaxi	Esmeraldas y Pastaza
Programa regulador de concesiones de agua	Toda la provincia	Toda la provincia	Esmeraldas, Guayas, Pastaza
Programa de reordenamiento territorial	Toda la provincia Restauración y/o recuperación	Toda la provincia	Esmeraldas, Guayas, Pastaza
Restauración y/o recuperación			
Establecimiento de plantas de tratamiento de desechos industriales	31 y 18	Restauración y/o recuperación San Juan de Pastocalle, Toacazo, Mulaló, Saquisilí, Alaquez, Latacunga, Salcedo, Pujilí, Belisario Quevedo, Poaló y La Victoria e Isinliví	Esmeraldas y Pastaza
Establecimiento de plantas de tratamiento de aguas servidas	31 y 18	San Juan de Pastocalle, Toacazo, Mulaló, Saquisilí, Alaquez, Latacunga, Salcedo, Pujilí, Belisario Quevedo, Poaló y La Victoria e Isinliví	Esmeraldas y Pastaza
Reforestación de zonas de ribera con especies nativas	12, 24, 30, 20 y 29	Páramos de la vertiente oriental de la provincia y la zona de Zumbahua	Esmeraldas y Pastaza
Programas de riego tecnificado	17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29 y 31	San Juan de Pastocalle, Toacazo, Mulaló, Saquisilí, Alaquez, Latacunga, Salcedo, Pujilí, Belisario Quevedo, Poaló y La Victoria. Chuchilán	Pastaza
Programa de control y monitoreo de desechos industriales y aguas servidas	17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29 y 31	San Juan de Pastocalle, Toacazo, Mulaló, Saquisilí, Alaquez, Latacunga, Salcedo, Pujilí, Belisario Quevedo, Poaló y La Victoria. Chuchilán	Pastaza
Programa de educación ambiental para el manejo de desechos y optimización del uso del agua	17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29 y 31	San Juan de Pastocalle, Toacazo, Mulaló, Saquisilí, Alaquez, Latacunga, Salcedo, Pujilí, Belisario Quevedo, Poaló y La Victoria. Chuchilán	Pastaza

Fuente: Terneus et al. 2005.

medio de viabilidad, se encuentran los ecosistemas 18, 20, 24 y 25 que a su vez son afluentes del río Cutuchi (Mapa 2).

En la porción central de la provincia, los ecosistemas con mayor nivel de viabilidad son 4, 8 y

9, que se encuentran ubicados en el norte de la provincia y corresponden a las estribaciones de San Francisco de Las Pampas y son afluentes del río Toachi. Con una viabilidad intermedia y en el sector sur de la provincia se encuentran los eco-



sistemas 17, 19, 20 y 26, que se encuentran en las zonas de Zumbahua, Angamarca, Cochapamba y El Calvario (Mapa 2).

En la vertiente occidental de la provincia los ecosistemas con mayor viabilidad son: 1, 2, 5, 8, 10 y 14; se encuentran en las zonas bajas de los sectores de San Francisco de Las Pampas, Pucayacu y Guasaganda (Mapa 2). En la misma vertiente occidental de la provincia, pero en la porción suroeste, los ecosistemas con mayor viabilidad son 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18 y 29, que se encuentran en los sectores de Angamarca, Pinlopata, El Corazón, Ramón Campana y Moraspungo (Mapa 2). La mayoría de los ríos que conforman estos ecosistemas de alta viabilidad son afluentes de los ríos Angamarca y Pilaló, y forman parte de la cuenca alta del río Guayas.

Luego de haber analizado la problemática global de la provincia en lo que al estado de salud e integridad ecológica de los ecosistemas acuáticos de Cotopaxi se refiere, se propone que las estrategias y acciones de manejo deben estar encaminadas a resolver los problemas

ambientales en dos aspectos generales: programas de conservación, para aquellos sistemas que tengan un nivel de viabilidad medio y alto; programas de restauración y/o recuperación, para aquellos ecosistemas que presenten viabilidades regulares y bajas.

Estas recomendaciones (Cuadro 1) pretenden ser una directriz que oriente de mejor manera a los gobiernos locales para que la toma de decisiones en temas ambientales cuente con una herramienta que permita planificar de mejor manera las actividades de conservación e invertir de manera más eficiente los recursos económicos de que disponga la provincia para el manejo del recurso hídrico. Es necesario mencionar que este estudio deberá ser revisado y modificado con el pasar del tiempo, ya que al fundamentarse en procesos dinámicos, todo el esquema está sujeto a cambios, por lo que se sugiere hacer ajustes y evaluaciones por lo menos cada cinco años para evaluar las transformaciones en el comportamiento de la dinámica de la provincia.

Planes de desarrollo para la provincia de Cotopaxi

Pablo Ortiz

Las preocupaciones ambientales en Cotopaxi aparecieron y adquirieron un notable lugar en el Plan Participativo de Desarrollo Provincial elaborado en el año 2000. Aparte de un diagnóstico inicial, en dicho documento rector de la política provincial se definió que "Cotopaxi será una provincia saludable con políticas locales para el manejo sustentable de los ecosistemas, con suficientes fuentes y caudales de agua para las presentes y futuras generaciones; ríos menos contaminados; empresas industriales y agroindustriales con sistemas de producción sin contaminación y que brinden protección industrial a los trabajadores".

Se planteó también como eje de las políticas ambientales: "generar responsabilidades ambientales en el ámbito comunitario, vinculando la implementación de obras de infraestructura con programas de manejo sustentable de recursos naturales inscritos en planes cantonales de manejo ambiental; impulsar la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales generando dinámicas de control social y ciudadano, apoyadas por la generación de una legislación en el ámbito cantonal; implementar sistemas de tratamiento de desechos sólidos y líquidos con tecnologías alternativas que eviten la contaminación; involucrar al sistema educativo en el manejo ambiental".

Con ese antecedente en abril de 2003, se realizó la Primera Convención Ambiental con la participación de 300 delegados que llegaron a establecer 43 acuerdos. Sobre la base de esos acuerdos se elaboró una Ordenanza Ambiental emitida por el H. Consejo Provincial. En la discusión de la misma se contó con la participación de juristas, representantes de instituciones públicas y privadas, sectores sociales. Dicha normativa finalmente fue aprobada por unanimidad en el pleno del Consejo Provincial el 13 de abril del 2005, y con ello Cotopaxi cuenta con una herra-

mienta legal que permite tomar medidas en áreas de competencia provincial.

En el Art.7, del capítulo IV de dicha Ordenanza "se establece que la variable ambiental deberá incluirse en la planificación y en todo proceso organizacional de la Provincia. Además, la planificación como herramienta ambiental deberá permitir la aplicación práctica de un principio preventivo, a través de la evaluación y diagnóstico de la realidad ambiental de la Provincia, la identificación oportuna de aspectos e impactos ambientales, el diseño de planes de desarrollo sustentables y la creación de planes específicos de evaluación, manejo y control. La planificación seccional de la provincia deberá incluir las directrices generales de planificación que, en materia ambiental, se incluyan en los instrumentos de aplicación nacional".

Como parte de ese proceso, se diseñó y construyó el Plan de Acción Ambiental para Cotopaxi (PAAC), y se realizó la Segunda Convención Ambiental, en julio de 2005, la misma que se planteó dos objetivos: definir políticas, estrategias y acciones para los gobiernos locales; y validar y consolidar una herramienta de planificación para los temas ambientales. Para ello se contó con cuatro mesas de trabajo temáticas: salud y calidad ambiental; cuencas hidrográficas y recursos hídricos; páramos y biodiversidad; y finalmente la mesa de niñas, niños y adolescentes, que abonaron desde su perspectiva, varias ideas para hacer frente a los múltiples problemas ambientales provinciales.

Al final de ese evento, se establecieron cinco acuerdos centrales que de alguna manera marcan el derrotero alrededor del cual se define el PAAC: institucionalizar la Convención Ambiental de Cotopaxi como un espacio de reflexión y rendición de cuentas provincial; reactivar y consolidar el Comité Ambiental de Cotopaxi, con responsabilidad prioritaria en la implementación

del Plan de Acción Ambiental de Cotopaxi y el ejercicio de veeduría ciudadana; crear el Fondo Ambiental de Cotopaxi con la responsabilidad mayor del H. Consejo Provincial de Cotopaxi, en la conformación de una corporación provincial para la gestión del fondo; declarar a la Educación Ambiental como política prioritaria de la Provincia; y declarar al manejo y descontaminación de la cuenca del río Cutuchi como tema ambiental prioritario y de conveniencia entre Cotopaxi y Tungurahua.

Dicho evento cerró una etapa e inició otra.

Se pasó de la etapa del diagnóstico e identificación de problemas, a otra de priorización de los mismos, definición de líneas de acción y ejecución de programas y subprogramas en el corto y mediano plazo. Ambas etapas han demandado el concurso y aporte de los distintos actores provinciales: prefectura, municipalidades, juntas parroquiales, organizaciones indígenas y campesinas, usuarios de los recursos hídricos y de los páramos, organismos de desarrollo regional, empresas privadas, universidades, iglesias, ONGs, gremios y medios de comunicación.

Una visión sobre el futuro de la provincia de Cotopaxi

Doris Ortiz

El Ecuador es un país con una extraordinaria riqueza biológica y cuenta además con una gran diversidad cultural y étnica, manifestada en las diferentes prácticas y conocimientos ancestrales sobre el manejo y uso de los recursos biológicos silvestres y domesticados que encontramos a lo largo del país.

En los últimos años, gran parte de los mecanismos e iniciativas desarrolladas para proteger y manejar nuestra diversidad se han alojado e insertado en diferentes instancias institucionales, pero de forma dispersa y heterogénea. Por otro lado, gran parte de esta información no es conocida o no ha sido socializada ni compartida con quienes requieren de ella para tomar decisiones adecuadamente.

En este contexto, el Programa para la Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP) procuró que instancias gubernamentales, no gubernamentales y otros actores clave incorporaran criterios de sustentabilidad económica, social y ecológica en la gestión de la biodiversidad y los páramos en las áreas de intervención del programa mediante: (1) la promoción para incorporar criterios de sustentabilidad en las políticas y los instrumentos de gestión de la biodiversidad y el manejo de los páramos, (2) el fomento a la participación de actores locales clave para el desarrollo de instrumentos locales de gestión de la biodiversidad y los páramos, (3) la actualización y generación de información sobre la biodiversidad de manera participativa, facilitando su acceso a tomadores y tomadoras de decisión y otros actores clave, y (4) el fortalecimiento, a través de actividades de capacitación y comunicación, de las actividades del Programa en la gestión de la biodiversidad y los páramos, así como el incentivo del compromiso y la capacidad de los actores clave.

Entre las principales acciones desarrolladas en la provincia de Cotopaxi en el marco del Programa CBP, se ha promovido, a través de la concertación de las organizaciones sociales, instituciones públicas y privadas, gobiernos locales y otros actores clave de la provincia, el establecimiento de políticas y acciones encaminadas a priorizar la problemática ambiental de Cotopaxi.

Uno de los productos clave de este proceso es el Plan de Acción Ambiental de Cotopaxi (PAAC), que nació como una iniciativa promovida por el Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi y que fue apoyada por varios actores locales. El PAAC tiene como propósito general orientar el desarrollo sustentable del territorio de Cotopaxi a través de cinco políticas públicas provinciales de uso, manejo y conservación de los recursos naturales, que se ejecuten de manera concertada y en colaboración interinstitucional por parte de los gobiernos central y locales, las organizaciones de la sociedad civil y el sector empresarial de la provincia.

De acuerdo con el documento del PAAC (HCPC/EcoCiencia 2005), "el PAAC es una herramienta que recoge las expectativas de las organizaciones sociales de base y que promueve la generación de nuevas formas de acción ciudadana y política, que pretende renovar los estilos democráticos de los gobiernos locales hacia el fortalecimiento de actores sociales e institucionales, para que sean ellos quienes asuman la negociación e identificación de intereses diversos para expresarlos en una voluntad común: no la de gobernar para los ciudadanos, sino –lo que es sustantivamente distinto y superior– la de gobernar con ellos".

Con estos antecedentes, es importante anotar que los problemas de gobernanza ambiental en el nivel global y local demandan posiciones y revisiones de tres elementos básicos: conocimientos, implementación y política ambiental.

Los primeros plantean una interrogante importante: ¿Cuál es hoy, en el nivel local y teniendo en cuenta la pluricultural de Cotopaxi, el entendimiento sobre la dimensión ambiental?

En segundo lugar, la reflexión nos lleva a pensar ¿hasta qué punto hemos conseguido traducir el término "biodiversidad" en políticas y prácticas adecuadas tanto a nivel público como privado? Y una tercera interrogante plantea otra pregunta que nos lleva a definir: ¿Cómo estamos respondiendo los actores e instituciones clave a los nuevos y variados desafíos que plantea la búsqueda del bienestar a través de un entorno sano y equilibrado?

Como parte del apoyo al proceso de gestión local ambiental de la provincia, se logró de manera participativa que las cinco políticas estratégicas de acción ambiental de la provincia de Cotopaxi, las cuales se inscriben dentro de la *Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible del Ecuador*, se insertaran en tres niveles de intervención, que tienen la política provincial de Fortalecimiento Institucional como eje transversal:

- Conservación y aprovechamiento del capital natural, en el que se enmarcan las políticas provinciales de Recursos Hídricos y Páramos.
- Control y mejoramiento de la calidad ambiental, en el que se enmarcan las políticas provinciales de Control Ambiental y Educación Ambiental.
- Intervención en ecosistemas frágiles y amenazados, en el que se enmarcan las políticas provinciales de Páramos y Biodiversidad.
- También se contribuyó con la generación de información socioambiental clave, la cual aportó, entre otros aspectos, al análisis de la integridad ecológica y de las amenazas ambientales y constituyó una herramienta para la evaluación del estado de las comunidades naturales y los procesos ecológicos; estamos seguros de que esta información servirá para la futura planificación del manejo de los recursos naturales de la provincia.

En el artículo de Encalada y Martínez (2005) en este atlas se presenta un análisis espacial y temporal del paisaje de la provincia de Cotopaxi, cuyo objetivo principal fue sistematizar la información disponible para identificar áreas con mayor o menor integridad ecológica, lo cual permitió sugerir potenciales acciones de conservación, restauración y manejo de los ecosistemas en la provincia.

Si bien los esfuerzos realizados por el

Programa CBP y otras organizaciones de la provincia han sido importantes, sigue siendo necesario generar, manejar y acceder a la información de forma más amplia y pensando en demandas específicas por parte de otros actores locales clave. Se requiere, además, que en un contexto donde la temática y la problemática ambiental siguen siendo secundarias en la agenda política de la mayoría de actores locales, los procesos de gestión ambiental local consideren este punto estratégico y que éste vaya acompañado de una adecuada difusión.

Entre los temas pendientes creemos que es preciso articular el fortalecimiento institucional público estatal y no estatal. Las políticas públicas deben incorporar con mayor claridad un enfoque intercultural e integral de lo ambiental y del tratamiento de los conflictos que éste conlleva.

La visión de futuro

- De conformidad con el Plan Participativo de Desarrollo de Cotopaxi (PPDC), se aspira hacia el año 2015 a que:
- El desarrollo provincial se apoye en el manejo sustentable de los recursos naturales;
- Sus habitantes tengan conciencia y activa participación en la gestión ambiental;
- Los ecosistemas y la biodiversidad se conserven para uso de presentes y futuras generaciones;
- Las actividades productivas, comerciales y de servicios en las áreas urbanas y rurales apliquen tecnologías limpias en concordancia con la calidad de vida de los trabajadores y la población;
- Las ciudades sean limpias y adecuadamente manejadas; y
- La provincia cuente con un sistema educativo comprometido en el manejo del medio ambiente.

En este contexto de futuro provincial, nuestros estudios sugieren dos actividades complementarias y urgentes que ya fueron citadas por el artículo de Encalada y Martínez en este atlas. En ese sentido, los gobiernos seccionales deberán establecer mecanismos para regular el acceso al agua en toda la provincia, poniendo énfasis en el control de la cantidad de agua captada y la calidad del agua que retorna a los ríos luego de las actividades productivas de consumo. También se debería iniciar una intensa campaña de reforestación y restauración de los ecosistemas nativos

en las laderas internas de las cordilleras oriental y occidental. La recuperación de la vegetación de esas zonas, que es donde se capta la mayor parte del agua de las cuencas que drenan hacia el callejón interandino, es vital ya que una cobertura continua de vegetación no sólo protege el suelo (de cuya integridad depende la provisión regular de agua en la cuenca), sino que además reduce la escorrentía superficial, la sedimentación y la potencial aceleración de la eutrofización de cuerpos de agua en las zonas bajas de la cuenca.

Encalada y Martínez (2005), sugieren "también mejorar el manejo de la Reserva Ecológica Illinizas y el Parque Nacional Cotopaxi, áreas críticas para la conservación de la mayor parte de las formaciones vegetales remanentes en la provincia. En su mayor parte, los remanentes más importantes de bosques andinos y páramos del Cotopaxi se encuentran en el interior de estas áreas protegidas. Si bien es difícil saber hasta qué punto este fenómeno se debe a la dificultad de acceso a esas áreas, o a algún grado de control por parte del Estado, es innegable que, en el contexto actual, estas áreas protegidas son esenciales para proteger la poca representación de vegetación nativa remanente. Esta coyuntura sugiere que un paso crítico para la conservación en la provincia es el fortalecimiento de la estructura financiera y administrativa de la Reserva Ecológica Illinizas y el Parque Nacional Cotopaxi. Solo mediante ese fortalecimiento se podrían garantizar el control y el manejo efectivos de las actividades humanas en estas reservas y sus zonas de influencia. Esta estrategia, sin embargo, tendría que ir acompañada necesariamente por una estrategia paralela que permita el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones humanas, pero que respete al mismo tiempo la integridad ecológica de los ecosistemas nativos presentes en las áreas protegidas.

El diseño y la implementación de programas de restauración y de educación en la provincia que, entre otras cosas, impulsen aspectos de manejo de desechos, conservación de recursos (como el agua), la optimización de espacios intervenidos y la planificación familiar son urgentes. La realidad ambiental actual de la provincia de Cotopaxi no es muy esperanzadora; para que no empeore y se recupere es necesario que las autoridades provinciales y la población en general incorporen en su comportamiento la noción de los límites materiales y naturales que restringen nuestra relación con los sistemas naturales. Incluso bajo los mejores esquemas de desarrollo, estos límites siempre existirán y, por lo tanto, el desarrollo racional ("sustentable") sólo será posible cuando reconozcamos la presencia de ese límite y lo utilicemos para regular la expansión de nuestras actividades. Por ello, si las autoridades y los actores locales provinciales tienen un interés real por proteger los ecosistemas nativos de la provincia y los beneficios que éstos nos proporcionan, tendrán obligatoriamente que iniciar campañas para sensibilizar a la población sobre la necesidad de proteger los ecosistemas nativos, analizar la realidad demográfica y priorizar la protección de las pocas áreas en las que los ecosistemas nativos están aun bien representados".

Finalmente Ortiz T.,P (2005) en este Atlas plantea que, "la viabilidad de una región como Cotopaxi y sus perspectivas futuras en el marco de la globalización, dependerá de la capacidad para insertarse en posiciones ventajosas en el contexto nacional y global; consolidar y mejorar la calidad de vida de la población, generar empleo, fortalecimiento organizativo, salud y educación. En todos estos aspectos una adecuada gestión de los espacios de vida como los páramos, los bosques nativos andinos y las zonas subtropicales, jugarán un papel fundamental".

Bibliografía general

- Acción Ecológica. 2001. Boletín: Alerta Verde, número 114. Quito.
- Agriflor. 2001. Agriflor en las Américas. Edic. HHP Publishing Company. Quito.
- BCE (Banco Central del Ecuador). 2001. Valor agregado bruto por provincias al 2001. Quito. <<http://www.bce.fin.ec>>
- Baquero, F. R. Sierra, L. Ordóñez, M. Tipán L. Espinosa, M.B. Rivera, y P. Soria. 2004. Mapa de Vegetación de los Andes del Ecuador. EcoCiencia - Lab. SIG y Sensores Remotos, CESLA, Ecopar, MAG/SIGAGRO, Alianza Jatun Sacha/CDC, División Geográfica - IGM. Quito.
- BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world. BirdLife International. Cambridge.
- Boada, C. 2005. Análisis de la mastofauna registrada en la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito (informe no publicado).
- Breilh, J. 2003. Conceptos nuevos y disensos sobre la epidemiología de la toxicidad por agrotóxicos en la agroindustria florícola. Ponencia en el II encuentro internacional sobre ecosistemas. Río de Janeiro.
- CCCC (Comisión de Control Cívico de la Corrupción). 2001. Conflictos socioambientales en las provincias de Esmeraldas y Carchi. Quito.
- CEAS (Centro de Estudios y Asesoría en Salud). 2005. La floricultura y el dilema de la salud: por una flor justa y ecológica. Informe alternativo sobre la salud en América Latina – II asamblea mundial de la salud de los pueblos. Quito.
- Cerna, M. 2005. Flora de la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito (informe no publicado).
- Cicala, M. 1771 (1994). Descripción histórico-topográfica de la provincia de Quito de la Compañía de Jesús. Biblioteca ecuatoriana "Aurelio Espinosa Pólit". IGM. Quito.
- CITES. 2000. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestres.
- CNRH (Consejo Nacional de Recursos Hídricos). 2002. Base de datos geográfica de las concesiones mineras para la provincia de Cotopaxi. Quito.
- COHIEC. 2001. Proyecto piloto para el manejo integral del recurso hídrico y tratamiento de aguas servidas en la cuenca del río Cutuchi. Vol. II. Balance hídrico. CNRH y CODERECO. Quito.
- Coloma, L. y S. Ron. 2001. Ecuador megadiverso. Publicación especial del Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- De Velasco, J. 1789. Historia del Reino de Quito en la América meridional, T.III. Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito, 1977-78.
- Díaz, P.M y M.Vargas. 2004. Fauna de Cotopaxi: un estudio preliminar de cuatro grupos zoológicos. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Quito (informe no publicado).
- EcoCiencia. 2005. Sistema de Información y Monitoreo Socioambiental de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP) (en preparación). Quito.
- EcoCiencia y SIPAE. 2005. Dinámicas agrarias y modificación de las condiciones agro ecológicas en la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Quito (informe no publicado).
- Encalada, A. y C. Martínez. 2005. Evaluación ecológica de paisaje de la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito.
- ENDEMAIN. 2004. Informe de la provincia de Cotopaxi. CEPAR, 2005. Quito.
- Freile, J. F. 2005. Reporte de la recopilación de la base de datos de aves presentes en las formaciones vegetales de la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito (informe no publicado).
- Freile, J. F. y T. Santander. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en Ecuador. Pp. 283-470. En: Boyla, K. y A. Estrada (Eds.). Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes tropicales. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife International Conservation Series No. 14. Quito.

- Galárraga, R. 2000. Informe nacional sobre el agua en el Ecuador. Departamento de Ciencias del Agua, Escuela Politécnica Nacional. Quito.
- Galárraga, R. 2001. Estado y gestión de los recursos hídricos en el Ecuador. Departamento de Ciencias del Agua, Escuela Politécnica Nacional. Quito. <<http://tierra.rediris.es/hidrored/basededatos/docu1.html>>
- García, P. 2004. La Provincia Cotopaxi. La Gaceta, 12 diciembre. Latacunga.
- Gasselin, P. 2001. La explosión de la floricultura de exportación: una dinámica agraria periurbana. En: Estudios de Geografía No. 10. Quito.
- Gonzales de Olarte, E. 1996. El ajuste estructural y los campesinos. Instituto de Estudios Peruanos Ayuda en Acción, Action Aid. Lima.
- Granizo, T., C. Pacheco, M.B. Ribadeneira, M. Guerrero y L. Suárez (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. Simbioe, Conservación Internacional, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y UICN. Quito.
- Groves, C. R. 2003. Drafting a Conservation Blueprint: a practitioner's Guide to Planning for Biodiversity. Island Press. Washington.
- Harden, C. P. 2001. Soil erosion and sustainable mountain development: Experiments, observations and recommendations from the Ecuadorian Andes. Mountain Research and Development 21:77-83.
- HCPC (Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi). 2002. Plan participativo de desarrollo de Cotopaxi. HCPC y Movimiento Indígena y Campesino de Cotopaxi. Quito.
- Hess, C. 1992. La racionalidad de una economía agropecuaria. Una contribución hacia el desarrollo de los páramos ecuatorianos. PROFOCAN-MAG-GTZ. Serie Técnica No.2. Quito.
- Hofstede, R. 1998. Impactos ecológicos de plantaciones forestales. Versión adaptada del artículo con el mismo título en: Hofstede R., J. Lips, W. Jongsmá y Y. Sevink. Geografía, Ecología y Forestación de la Sierra Alta del Ecuador. Revisión de Literatura. Editorial Abya Yala. Quito.
- Ibarra, H. y Ospina, P. 1994. Cambios agrarios y tenencia de la tierra en Cotopaxi. FEPP. Quito.
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). 2005. Base de datos geográfica de variables climáticas para el Ecuador. Quito.
- INEC. 2005. III Censo Nacional Agropecuario. Quito. <www.inec.gov.ec/agro/cotopaxi>
- INEC. 2001. Censo de población y vivienda 2001. Quito. <<http://www.inec.gov.ec>>
- INEC, MAG y SICA. 2000. III Censo agropecuario, resultados provinciales y cantonales de Cotopaxi. Proyecto SICA, INEC y Ministerios de Agricultura y Ganadería. Quito.
- INEC. Censos de Población y Vivienda (1950, 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001). Quito.
- Jijón y Caamaño, J. 1945. Antropología prehispánica del Ecuador. La Prensa Católica. Quito.
- Josse, C. 1996. Los páramos de Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Instituto Ecuatoriano Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre INEFAN. Quito.
- Krabbe, N. y F. Sornoza-Molina. 1996. The last yellow-eared parrots *Ognorhynchus icterotis* in Ecuador? *Cotinga* 6: 25-26.
- Lara, R. 2002. Los recursos hídricos y su gestión en la provincia de Cotopaxi. En: Gaybor Secaira A. (Ed.) Foro de los Recursos Hídricos. Coordinación Camaren. Quito.
- MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador). 2002. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Quito.
- Maldonado, P. 2004. El monitoreo socioambiental: una herramienta para el desarrollo local, Camaren. Quito.
- Maldonado, P. y C. Martínez. 2005. Áreas protegidas. En: Cotopaxi en cifras. EcoCiencia. Quito.
- Maldonado, P. y M. Vázquez. 2005. Los cambios en la vegetación natural de la provincia de Cotopaxi y sus consecuencias: ¿una alerta oportuna? Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito (documento no publicado).
- Martínez, C. A. 2005. Estudio multitemporal de cambios en la cobertura vegetal (1979-2004) y modelización prospectiva en la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito.
- Martínez, C. A. 2005. Minería. En: Cotopaxi en cifras. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito.
- Ministerio de Energía y Minas del Ecuador. 2005. Catastro minero nacional. Dirección Nacional de Minería. Quito.
- Moreno, S. 1988. Formaciones políticas tribales y señoríos étnicos, en Nueva Historia, Vol.2. Quito.
- Murra, J. 1996. El control vertical de un máximo de pisos ecológicos y el modelo en archipiélago. En: Marlon, P. Comprender la agricultura campesina en los Andes centrales. Institut Francais d'Etudes Andines-Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de Las Casas. Lima.
- Myers, N., R. A. Mittermeir, C. G. Mittermeir, G. A. B. da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403:853-858.
- Oberem, U. 1981. Indios libres e indios sujetos a haciendas. En: Contribución a la etnohistoria ecuatoriana. Moreno, S. y U. Oberem (ed) IOA, Pandoneros 20. Otavalo.
- OIMT (Organización Internacional de Maderas Tropicales). Ordenamiento Territorial Forestal del Ecuador. Copia fotostática s/f.
- Ortiz-T., P. (Ed.) 1999. Comunidades y conflictos socioambientales en América Latina. Forest, Trees and People Programme-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Comunidec, Embajada Real de los Países Bajos. Quito.

Bibliografía

- Ortiz-T., P., P. Maldonado y A. Cárdenas. 2005. Diagnóstico de conflictos socioambientales de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito.
- Padilla, D. 2004. Flora de la provincia de Cotopaxi: estudio preliminar de las formaciones vegetales y uso del suelo. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). EcoCiencia. Quito (informe no publicado).
- Palacios, W. 2005. Comentario en referencia a un artículo sobre la deforestación, publicado en mayo 1. En: El Comercio, mayo 3, p. A-8.
- Parrish, J.D., P. Graus y R.S. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience* 53:85.
- Porras, P. 1975. Fase Cosanga. Edít. Universidad Católica. Quito.
- Poulsen, B.O. y N. Krabbe. 1998. Avifaunal diversity of five high-altitude cloud forests on the Andean western slope of Ecuador: testing a rapid assessment method. *Journal of Biogeography* 25(1): 83-93.
- Proyecto SICA. 2002. Estudio de competitividad del sector maderero. Quito. <[100](http://www.sica.gov.ec/agro-negocios/productos%20para%20invertir/forestales/DIAGNOSTICO-FINAL-FINAL-MADERA%20(Blanco)/></p><p>Ramón, G. 2004. Cotopaxi al Debate: 1740-2001. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Quito (informe no publicado).</p><p>Reyes, X. 2004. Mapa de cobertura vegetal de la provincia de Cotopaxi mediante el análisis de imágenes satelitales Landsat 7 del 2001 y constatación en campo 2004, EcoCiencia. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Quito (mapa no publicado).</p><p>Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001. <i>Birds of Ecuador</i>. Cornell University Press. Ithaca.</p><p>Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.</p><p>SIISE. 2003. Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador; versión 3.5 a partir de INEC, Censo de Población y Vivienda de 2001. Quito.</p><p>Stattersfield, A. J., M. Crosby, A. J. Long y D. C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the world. <i>BirdLife Conservation Series No. 7</i>. BirdLife International. Cambridge.</p><p>Terneus, E., J. Váscquez, C. Carrasco, y D. Rosero. 2003. Manual básico aplicado al estudio de la hidrobiología. Fundación AGUA. The Nature Conservancy.</p><p>Terneus, E., K. Beltrán y D. Salvador. 2005. Análisis de integridad ecológica y viabilidad de los objetos clave para la evaluación ecológica de los ecosistemas acuáticos de la provincia de Cotopaxi. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Fundación AGUA y EcoCiencia. Quito.</p><p>Thorntwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. <i>Geographical Review</i> 38:55-94.</p><p>Tibán, L. (Ed.) 2003. MIC. Cotopaxi Makamanta Runakunapak Jatun Kuyurimuy. Historia y proceso organizativo. MIC, APN, CONAIE, IEE, SWISSAID. Latacunga.</p><p>Tirira, D. (Ed.). 1999. Mamíferos del Ecuador: Publicación especial del Museo de Zoología. Centro de biodiversidad y ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.</p><p>Tirira, D. (Ed.). 2001. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Simbioe, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente y UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador. Tomo 1 Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.</p><p>Tirira, D. 2004. Nombres de los mamíferos del Ecuador: Ediciones Murciélagos Blanco y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 5. Quito.</p><p>Tyrer, R. 1976. The demographic and economic history of the Audiencia de Quito: Indian population and textile industry, 1600-1800, PhD Univ. Berkeley, California.</p><p>UICN. 2000. IUCN Red List Categories. IUCN Species Survival Comisión. 51th Meeting of the IUCN Council. Gland.</p><p>Unidad de Desarrollo Rural de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2005. Los Impactos diferenciados del Tratado de Libre Comercio Ecuador-Estados Unidos de Norte América sobre la agricultura del Ecuador. Santiago.</p><p>Valencia, R., C. Cerón, W. Palacios y R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador. Pp. 79-108. En: R. Sierra (Ed.). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito.</p><p>Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P.M. Jorgensen (Eds.). 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.</p><p>Varea, A. y P. Ortiz-T. 1994. Elementos conceptuales en torno a la comprensión de los conflictos socioambientales. <i>Forest, Trees and People Programme-FAO</i>. mimeo.</p><p>Vázquez, M. A. 2005. Revisión breve sobre los temas de biodiversidad, conservación y otros relacionados, en el PPDC. EcoCiencia. Programa para la Conservación de la Biodiversidad, los Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles del Ecuador (CBP). Quito (informe no publicado).</p><p>Winckell, A. y C. Zebrowski. 1997. Los paisajes andinos de la sierra del Ecuador. En: Los paisajes naturales del Ecuador. Winckell, A. (ed.), <i>Geografía básica del Ecuador</i>: 4(2):3-207. CEDIG. Quito.</p></div><div data-bbox=)

Lista de autores y autoras

Macarena Bustamante

EcoCiencia

economia2@ecociencia.org

Andrea Encalada

Universidad San Francisco de Quito

Universidad de Coimbra

andreae@mail.usfq.edu.ec

INAMHI

Dirección de Gestión Meteorológica

inamhi@inamhi.gov.ec

Paola Maldonado

tamiaa@andinanet.net

Galo Manrique

Facultad de Ciencias Humanas

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

gmanrique@puce.edu.ec

Christian Martínez

EcoCiencia

sig@ecociencia.org

Ministerio de Turismo

Dirección Nacional de Comunicación Social

subtur@turismo.gov.ec

Catón Olmedo

CEMOPLAF

cemoplaf@uio.satnet.net

Doris Ortiz

EcoCiencia

biodiversidad@ecociencia.org

Pablo Ortiz

COMUNIDEC

mushuk@andinanet.net

Galo Ramón

COMUNIDEC

comunidec@ecuanex.net.ec

SIPAE

c/o jabreilh@ceas.med.ec

Esteban Terneus

Fundación AGUA

esteban@fagua.org

Miguel Vázquez

EcoCiencia

biodiversidad1@ecociencia.org

Álex Zapatta

SIPAE

alexzapatta@yahoo.com