

CONTRIBUCIONES  
PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DE LOS ANDES  
Nº 1, ENERO DEL 2003



# LA AGRICULTURA EN LOS PÁRAMOS: ESTRATEGIAS PARA EL USO DEL ESPACIO

Charles C. Crissman



CONSORCIO PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
DE LA ECORREGION ANDINA

Apartado 1558, Lima 12, Perú

Tel: (51-1) 317 5313 Fax: (51-1) 317 5326

correo-e: condesan@cgiar.org

CONTRIBUCIONES  
PARA EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE DE LOS ANDES  
Nº 1, ENERO DEL 2003

**LA AGRICULTURA  
EN LOS PÁRAMOS:  
ESTRATEGIAS  
PARA EL  
USO DEL ESPACIO**

**Charles C. Crissman**



CONSORCIO PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE  
DE LA ECORREGIÓN ANDINA

Apartado 1558, Lima 12, Perú

Tel: (51-1) 349 6017 • Fax: (51-1) 317 5326

Correo-e: [condesan@cgiar.org](mailto:condesan@cgiar.org)

Una primera versión de este documento fue escrita para la reunión del Grupo de Trabajo del Páramo (GTP), realizada en Quito (Ecuador) el 8 de noviembre del 2000. Una síntesis fue publicada en La agricultura y la ganadería en los páramos, Galo Medina y Patricio Mena, editores. **Páramo** 8: 5-31. Quito, Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador, febrero de 2001.

Charles C. Crissman, economista del Centro Internacional de la Papa (P.O. Box 25171, Nairobi, Kenya. Tel: 254-20-632-054, fax: 254-20-630-005) y miembro del Comité Técnico de CONDESAN. E-mail: c.crissman@cgiar.org

**La Agricultura en los Páramos:** Estrategias para el Uso del Espacio.  
Contribuciones para el Desarrollo Sostenible de los Andes No. 1 • Charles C. Crissman

© CONDESAN, 2003  
ISSN 1729-9055

Las publicaciones de CONDESAN contribuyen con información importante sobre el desarrollo para el dominio público. Los lectores están autorizados a citar o reproducir este material en sus propias publicaciones. Se solicita respetar los derechos de autor de CONDESAN y enviar una copia de la publicación donde se realizó la cita o publicó el material a CONDESAN, a la dirección que se indica abajo.

CONDESAN  
Apartado 1558  
Lima 12, Perú

Publicado por el Centro Internacional de la Papa, miembro de CONDESAN.  
El Centro Internacional de la Papa (CIP) trabaja para reducir la pobreza y lograr la seguridad alimentaria sobre bases sostenibles en los países en desarrollo, mediante la investigación científica y actividades relacionadas con la papa, el camote y otras raíces y tubérculos, y un mejor manejo de los recursos naturales en los Andes y otras zonas de montaña.  
[www.cipotato.org](http://www.cipotato.org)

Diagramación: Nini Fernández-Concha  
Diseño de Carátula: Milton Hidalgo

Impreso en el Perú por Comercial Gráfica Sucre S.R.L.

## PRESENTACIÓN

El páramo es un prado natural de altura que cubre un área de aproximadamente 35,000 km<sup>2</sup> de los Andes tropicales, extendiéndose a lo largo de Venezuela, Colombia, Ecuador y el norte del Perú, desde los 11° norte a los 8° sur. El páramo, distribuido a manera de isla a lo largo de las zonas más elevadas de los Andes septentrionales, se caracteriza por tener una gran diversidad biológica, cultural y de paisajes, y una biota única por su capacidad de adaptación.

El páramo está situado a mayor altura que la zona de cerrados bosques de montaña, muchas veces reemplazados por la producción intensiva de papa y hortalizas, y por debajo de la cota glacial, normalmente entre los 3,500 y 4,200 metros sobre el nivel del mar. Las zonas tropicales frías y húmedas en las que se encuentra el páramo son un ambiente único que combina un régimen de clima tropical (isotermia anual, poca oscilación en la duración del día y los niveles de radiación) con temperaturas bajas y heladas frecuentes. Estas condiciones, en combinación con una alta precipitación, dan lugar al páramo en los Andes. Se diferencian de la puna al sur por una suave y continua precipitación (aproximadamente 900-2500 mm/año), nubosidad y temperaturas relativamente bajas y estables.

El páramo sirve como corredor biológico para muchos de sus habitantes más importantes. El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) ronda por el corredor y los bosques nublados adyacentes, desde la Cordillera de Mérida en Venezuela hasta el Perú. El cóndor (*Vultur gryphus*), que puede volar fácilmente hasta 150 km/día, sólo vuela encima de zonas de páramo y tierras de cultivo no interrumpidas por áreas urbanas. El puma (*Felis concolor*) se desplaza entre el páramo y el bosque. Muchas de las aves del páramo dependen de las "islas" de bosques restantes de polylepsis, que les proveen comida y refugio a lo largo de los Andes. El símbolo florístico del páramo, la Espeletia, es uno de los mejores ejemplos de diversificación y propagación adaptada en un ambiente nuevo. El género Espeletia contiene unas 130 especies endémicas de los Andes septentrionales tropicales, que se extienden hacia el sur desde la aislada Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, y la Cordillera de la Sierra Nevada de Venezuela hasta el norte de Ecuador. Las semillas son dispersadas por el viento pero su colonización ha sido lenta por su falta de alas o pelos y por tener que desplazarse a través de tramos intactos de páramo.

El páramo también sirve como fuente de germoplasma silvestre para papas cultivadas (*Solanum spp*) y oxalis (*Oxalis tuberosa*). Un análisis de la base de datos de germoplasmas del Centro Internacional de la Papa indica que el 45% de las especies de solanum silvestres (de entre 5,200) y un 30% de las especies de oxalis (de entre 400) fueron recolectadas por encima de los 3,500 m, donde predomina este tipo de pastizal.

Sin embargo, los páramos se ven cada vez más amenazados como resultado de la expansión hacia pisos cada vez más altos y frágiles de actividades como la agricultura, la ganadería y la forestación. Esta expansión ha sido el resultado de la necesidad de producir alimentos e ingresos para una población cada vez más numerosa y marginada, y de la falta de un marco de políticas orientadas hacia la conservación de estos ambientes y la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

Efectivamente, las principales amenazas a la diversidad existente en el páramo son las prácticas de uso de la tierra no sostenibles, particularmente en la agricultura, el manejo de tierras de pastoreo y ganado, y la técnica forestal; la demanda creciente de agua por numerosas partes interesadas, en conjunto con una legislación sobre tenencia de agua y tierras muchas veces confusa o conflictiva, que no proporciona soluciones claras en un esquema de desarrollo sostenible; las posibilidades de impacto social y ambiental creado por la explotación minera, la represa de lagos para producir energía, irrigación, consumo urbano y los desarrollos urbanos lineales asociados con estos megaproyectos; y la reducción del hábitat de páramo como resultado del desplazamiento ascendente de las franjas de vegetación como consecuencia de la tendencia de calentamiento global.

En este contexto, la contribución de Charlie Crissman es relevante. Con una visión histórica, describe y analiza la relación que mantiene un agricultor del páramo ecuatoriano con su tierra y su estrategia de uso, y las formas como el mercado y las políticas públicas son determinantes en el comportamiento del productor. Ello nos permite entender con una mejor base la forma como los sistemas de producción afectan al ecosistema páramo en su conjunto, y a partir de ello se podrán proponer las medidas correctivas necesarias.

Si bien es una investigación específica para los páramos ecuatorianos, sin duda este trabajo tiene una proyección que trasciende sus fronteras, siendo de utilidad para los otros países con paisajes parameros.

**Elías Mujica**  
Coordinador Adjunto de CONDESAN

Lima, enero del 2003

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
EL “PROBLEMA” DE LA AGRICULTURA EN LOS PÁRAMOS .....	6
INTENSIFICACIÓN AGRÍCOLA Y LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA .....	7
EXPLICANDO LAS ESTRATEGIAS AGRÍCOLAS .....	8
<b>1. EL ESPACIO FÍSICO Y LA AGRICULTURA .....</b>	<b>10</b>
¿DÓNDE QUEDA EL PÁRAMO? .....	11
EL AMBIENTE AGRO-ECOLÓGICO .....	13
ZONIFICACIÓN AGRÍCOLA .....	15
EL COMPORTAMIENTO Y LAS NECESIDADES DE LA AGRICULTURA EN EL PÁRAMO .....	15
<b>2. EL ESPACIO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA AGRICULTURA DEL PÁRAMO .....</b>	<b>16</b>
REFORMA AGRARIA .....	16
MERCADO DE TIERRAS .....	18
TRABAJO FUERA DE LA FINCA Y MIGRACIÓN .....	19
LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SUS IMPACTOS EN LA UBICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	20
<b>3. SISTEMAS AGROPECUARIOS EN EL PÁRAMOS .....</b>	<b>23</b>
LA AGRICULTURA EN LAS ZONAS INTERVENIDAS .....	23
TIPOLOGÍAS UTILIZADAS PARA DEFINIR ESTRATEGIAS AGRARIAS .....	29
LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS, PECUARIOS Y MIXTOS .....	30
ESTRATEGIAS DE LAS HACIENDAS .....	30
ESTRATEGIAS DE LOS PEQUEÑOS CAMPESINOS .....	33
DOS EJEMPLOS DE SISTEMAS ACTUALES .....	34
IMPACTOS AMBIENTALES .....	38
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>40</b>
EL FUTURO .....	41
REFERENCIAS .....	42
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>49</b>

## INTRODUCCIÓN

Más del 60% de la zona de páramo del Ecuador está clasificada como zona de intervención humana y la gran mayoría está siendo utilizada con fines agropecuarios. Debido a ello, en varios sectores de la sociedad ecuatoriana hay una preocupación por la degradación de los recursos naturales de la zona paramera causada por estos usos. Los sistemas de producción agropecuarios tienen sus fundamentos en el entorno biofísico, tecnológico, económico, político y cultural. Cambios en dichos sistemas pueden ser explicados por la combinación de causas como la integración al mercado, acceso a nuevas tierras, acceso a tecnologías que aumenten la productividad de la tierra, presión poblacional, y degradación de los recursos naturales utilizados por la agricultura.

Las tesis centrales de mi análisis son las siguientes: Primero, siempre ha habido un uso agrícola de zonas ahora conocidas como páramos. Pero, con el avance de la frontera agrícola hacia las zonas altas de los páramos, esta agricultura las pone en alto riesgo. Por ser relativamente más arriesgada la agricultura de zonas altas, siempre tendrá problemas especiales y poca justificación ecológica, agrícola o económica de continuar en un futuro indefinido. Segundo, el uso actual de la tierra es un fenómeno producido por cambios tecnológicos y legales durante las últimas cuatro o cinco décadas. Lo que vemos ahora representa todavía una fase de transición, donde los actores siguen ajustándose a los cambios legales de la Reforma Agraria y a las promulgaciones legales subsiguientes que han impactado a la estructura agraria. También estamos en una fase de ajuste en el uso de fertilizantes inorgánicos, plaguicidas y tracción mecánica que permiten la intensificación de la producción agrícola. Tercero, si el país presenta a los moradores de los páramos opciones viables fuera de la zona, muchos con gusto las aceptarán. Cuarto, los procesos de inserción de la economía del país al sistema global, enfatizan la tecnificación de la producción agropecuaria para confrontar la competición global. Esto, dentro de los límites agro-ecológicos y culturales, va a dirigir las estructuras agrarias hacia la consolidación de unidades de producción más grandes. Quinto, los procesos del desarrollo económico del país probablemente van a llegar más tarde a esas zonas e implica que quizás incluso nuestros nietos podrán observar bolsones de pobreza en zonas agrícolas de los páramos. Este pronóstico pesimista implica que se debe priorizar políticas y acciones para facilitar una vida digna a los moradores de los páramos y minimizar los impactos ambientales adversos a esta zona frágil.

## EL ‘PROBLEMA’ DE LA AGRICULTURA EN LOS PÁRAMOS

Por su naturaleza, la agricultura afecta drásticamente el medioambiente, en particular la tierra. Los estudios recientes del Proyecto Páramo resaltan que el 60% del espacio ecuatoriano definido como páramo está *intervenido*, vale decir alterado en su composición natural, principalmente por la agricultura (Proyecto Páramo 2000). Comparado con otros usos humanos como los parques, bosques y espacios urbanos, la agricultura ocupa más espacio del páramo que éstos otros. Por tanto, como grupo, los agricultores podrían ser los guardianes más importantes del páramo ecuatoriano. Hay preocupaciones mostradas por políticos, expertos en desarrollo e

investigadores en el sentido de que la agricultura está acelerando procesos de degradación ambiental en el páramo con múltiples resultados posiblemente adversos.

## INTENSIFICACIÓN AGRÍCOLA Y LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA

Hemos dicho que los agricultores podrían ser los guardianes de suelos más importantes en los páramos. Las tecnologías agrícolas utilizadas varían entre sistemas tradicionales extensivos con bajo uso de insumos externos a la finca y con bajos niveles de producción, a sistemas modernos intensivos con alto uso de insumos externos a la finca y con niveles de producción altos. Los sistemas tradicionales tienen que vivir dentro de sus límites ecológicos y como resultado son percibidos como amigables al medio ambiente y sostenibles. Pero, debido al crecimiento demográfico y a la correspondiente minifundización, los sistemas tradicionales han mostrado ser no sostenibles económica y socialmente. Con una frontera agrícola ya cerrada en muchas áreas de los páramos, la opción que queda para el agricultor del páramo es de incrementar el producto físico y financiero de su finca. Esta presión inexorable incentiva al agricultor a cambiarse a los sistemas de mayor producción y consecuentemente ponen en mayor peligro la conservación de los recursos naturales base. El reto de la investigación y desarrollo de los sistemas agrícolas sostenibles es de igualar la amigabilidad ambiental de los sistemas tradicionales logrando a la vez niveles de mayor producción, buscando la sostenibilidad económica y social encontrada en los sistemas agrícolas modernos, a la vez que conservando los recursos naturales.

El tema de la degradación de tierras tiene un significado especial en las zonas montañosas del mundo, por las características especiales que allí se encuentran. Las zonas montañosas cuentan con seis características distintas: la inaccesibilidad física, la fragilidad, la marginalidad cultural o económica de los pueblos de las zonas, la diversidad biológica y sociocultural, la presencia de *nichos*, y las adaptaciones de los seres humanos (Yadav 1991). La diversidad de páramos en el Ecuador demuestra las combinaciones de estas características. A manera de definición, las tierras frágiles son aquellas potencialmente sujetas a la degeneración cuando son disturbadas. La fragilidad es conceptualizada en términos de clases de sistemas de uso e intensidad y frecuencia de uso. Por tanto, las laderas y planicies de los páramos no son frágiles por naturaleza, sino que el uso que se les da por la agricultura es lo que las hace frágiles. El concepto de fragilidad está relacionado al de *marginalidad*, pero no es lo mismo. Tierras marginales son aquellas con restricciones significativas y que por tanto requieren manejo especial y/o de baja productividad o accesibilidad (Denevan 1989).

En este documento se trata de la relación que mantiene un agricultor con su tierra y su estrategia de uso. La palabra *tierra*, en el sentido de *suelo*, *tierra firme*, *campo* o *parcela*, tiene docenas de significados. Watcher (1992) compila una lista de conceptos de tierra que se relacionan a nuestros intereses:

- **Espacio:** La tierra se refiere aquí a la superficie en que la vida existe, y tiene implicaciones de ubicación, acceso a mercados y otros aspectos.
- **Naturaleza:** En este sentido la tierra se refiere al medioambiente, condicionada por factores como la luz, lluvia, viento, suelo y topografía.

- **Propiedad:** Este sentido se asume dimensiones de bienes raíces y tiene aspectos legales.
- **Insumo en producción:** Aquí la tierra se refiere al suelo, la matriz donde crecen las plantas que con mano de obra y capital, forman los factor básicos de producción.
- **Bien de consumo:** En casos como parques y espacios de recreación, la tierra tiene un valor como un bien de consumo.
- **Bien de capital:** Además de su valor como un factor de producción, la tierra también puede ser considerada como una clase de capital, especialmente las tierras agrícolas en las que los agricultores han invertido en mejoras.

Este juego de conceptos crea una situación donde un espacio rural puede ser a la vez un bien de consumo para un residente urbano quien valoriza un paisaje bonito, mientras que para un agricultor una propiedad en este espacio rural es en cambio un bien de capital y factor de producción. Quizás para algunos indígenas de la sierra, este espacio rural también sea simplemente naturaleza, como parte de su cosmología. En nuestro enfoque, cuando nos ocupamos de la descripción de estrategias de uso de la tierra, típicamente la definimos como un factor de producción y un bien de capital. Este enfoque no implica que los demás factores no sean importantes, simplemente no son tratados aquí.

En el Ecuador, la conceptualización del problema de degradación de tierras ha pasado por varias fases. Kaarhus (1993) define tres etapas. Primero, en los años sesenta la presión demográfica fue considerada como la culpable de la degradación de la tierra. Las políticas de colonización e industrialización incluyeron el alivio de la presión demográfica rural entre sus justificaciones. Segundo, en los años setenta la estructura de tenencia bipolar de latifundio-minifundio fue identificada como la fuente del problema. Finalmente llegaron las explicaciones ecológicas de uso inapropiado sobre la base de la clasificación de uso de tierras hecho por el PRONAREG-ORSTOM. También entre las explicaciones ecológicas están las interpretaciones históricas. Ramón (1994) y de Noni (1986), nos proveen con interpretaciones históricas sobre la degradación de tierras en la sierra basándose en cambios estructurales en el uso de la tierra que comienzan con la llegada de los españoles en el siglo XVI. Los cambios más importantes fueron: el cambio drástico en la tenencia de la tierra, el abandono del concepto de uso de tierra en pisos ecológicos complementarios por el concepto europeo de seco y regadío, la cría masiva de ovinos, la utilización de hombres en actividades fuera de la finca, la imposición de una monocultura comercial, y la división de tierras durante la reforma agraria. La realidad es que la degradación de la tierra probablemente se debe a los tres fenómenos.

## **EXPLICANDO LAS ESTRATEGIAS AGRÍCOLAS**

La literatura existente sobre la agricultura en los páramos del Ecuador ha sido producida por investigadores de diferentes formaciones y con fines distintos. Revisando este material encontramos las distintas ópticas que a veces producen interpretaciones diferentes del mismo entorno. Hay interpretaciones geográficas, ecológicas, antropológicas, económicas, agrícolas y políticas. Uno de los acercamientos más utilizados ha sido el estudio de la organización espacial con un enfoque especial en el arreglo vertical de los medios de producción. Otro acercamiento ha sido los estudios de las estrategias de reproducción de la unidad productiva de la familia con un

énfasis en el uso de la mano de obra. Otro acercamiento ha sido el de los sistemas de finca, una visión agrícola de sistemas y su optimización dentro de la finca. También hay los estudios económicos con una visión de optimización económica.

En este documento vamos a tratar los temas relacionados a la estructura y estrategias de la agricultura en los páramos del Ecuador. El enfoque será fundamentalmente en las estrategias del uso de esta zona por los varios actores del sector. Para desarrollar el tema, luego de esta introducción defino el espacio físico del páramo y sus limitaciones para la agricultura. También ofrezco una descripción de qué agricultura hay y dónde se hacen. La agricultura de altura en la Latitud cero tiene muchos aspectos únicos que han sido examinados por muchos investigadores. Aquí hago un resumen breve de algunos aspectos de estos trabajos. La sección siguiente trata el tema complejo del entorno político–legal–institucional. Este entorno es la raíz de muchos de los factores causantes de cambios en los sistemas de producción en la zona. En la siguiente sección presento una discusión de las estrategias de producción y sus posibles impactos ambientales. Este tema también ha gozado de la atención de muchos investigadores. Finalmente, en la última sección concluyo con algunas especulaciones del futuro de la agricultura en los páramos y en las políticas necesarias para minimizar los impactos adversos en la zona.

Este documento es, en esencia, un resumen interpretativo y analítico de la literatura existente, poniendo énfasis en los temas propuestos. Por tanto, se debe considerar este informe como una primera aproximación, y muchos temas son tratados de manera superficial. Muchas de las citas se extienden con profundidad en temas particulares. Se debe notar que mucha de la literatura no distingue entre agricultura de altura y agricultura del páramo, por lo que trato de hacer las diferenciaciones donde son posibles, y hago supuestos donde esto no lo sea.

Hay una riqueza importante de investigaciones e informes de proyectos relacionados al tema que nos preocupa. Los autores representan un amplio espectro de puntos de vista políticos, económicos y técnicos. Como es bien conocido, mucha de esta literatura está dispersa, fragmentada entre colecciones de universidades, ONG's, organizaciones gubernamentales e individuos. Muchas de las investigaciones hacen uso de los censos agropecuarios de 1954 y 1974, y este informe podría ser sin duda enriquecido al incluir los resultados del censo último. Mi trabajo ha sido aleatorio y sin duda muchos lectores van a encontrar omisiones significativas.

## 1. EL ESPACIO FÍSICO Y LA AGRICULTURA

Para la agricultura, los factores fundamentales son el suelo, la lluvia y la temperatura. En las zonas tropicales de montañas, a estos factores hay que agregar la falta de estacionalidad y los procesos diurnos, los que influyen en la distribución de los sistemas naturales y agrícolas.

En sus estudios pioneros de las zonas montañosas tropicales, Carl Troll (1968) dividió los Andes altos en: Andes de páramo y Andes de puna (ver Fig. 1). Colocó la línea divisoria entre ambos aproximadamente en Cajamarca, en el norte de Perú. Para Troll, el factor diferenciador entre el páramo y la puna fue la posibilidad de lluvia durante cualquier mes del año en el páramo y estaciones de sequía en la puna. También identificó tres factores fundamentales para explicar la distribución de zonas de vida en los Andes tropicales. El primero y más importante fue el arreglo vertical del espacio con la relación inversa entre la temperatura y la altitud. Segundo, fue la disminución de las lluvias del norte hacia el sur; los Andes Septentrionales son más húmedos que los Andes del sur. Finalmente, es el efecto este-oeste, donde el oriente es más húmedo debido a procesos climatológicos generados por estar mirando hacia la Llanura amazónica y sujetos a la humedad traída por los vientos orientales. Aunque Troll estaba tratando de explicar toda la zona andina tropical desde Colombia hasta el norte de Argentina y Chile, se puede identificar rasgos de estas clasificaciones en miniatura para el Ecuador debido a su posición en la zona de transición entre páramo y puna.

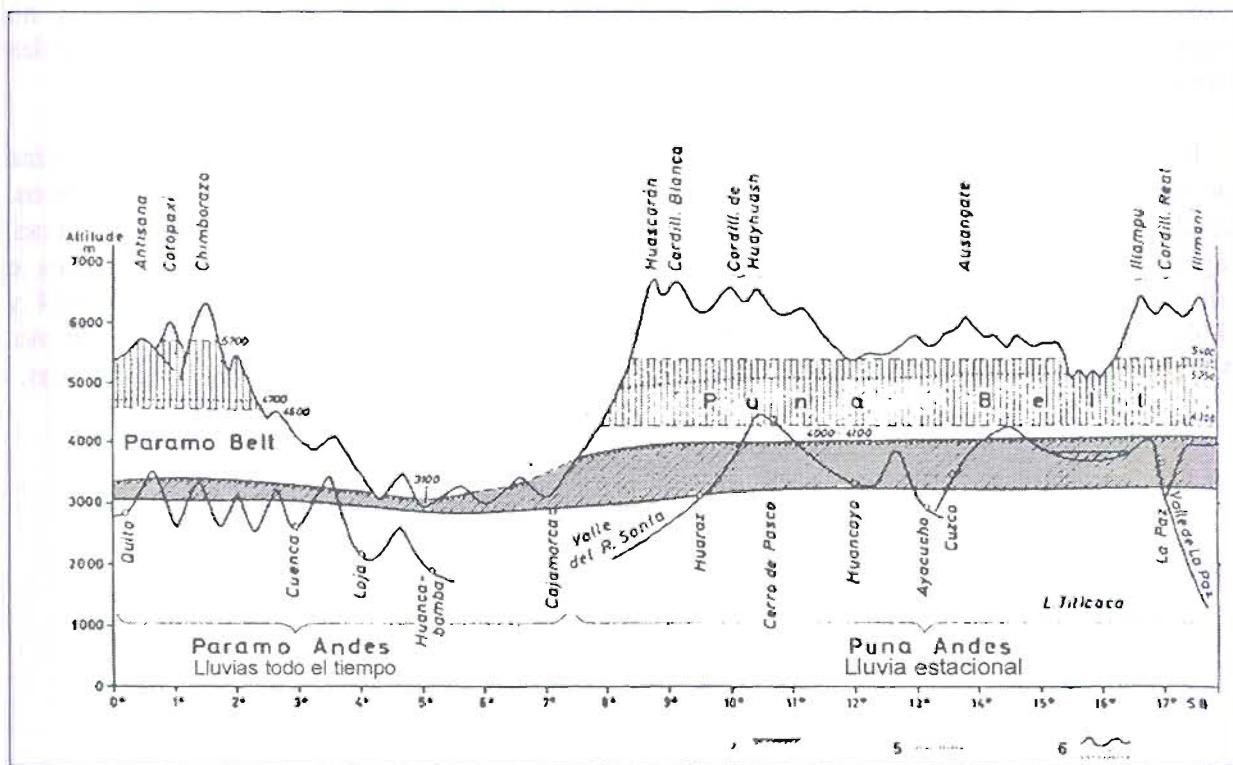


Fig 1. División de los Andes según Carl Troll (1968), separando los páramos de la puna.

## ¿DÓNDE QUEDA EL PÁRAMO?

En un mapa reciente del Proyecto Páramo (2000), se define el páramo como el área del país sobre los 3000 metros de altitud. Los páramos se encuentran concentrados en una zona continua que comienza en Pichincha y corre hasta Azuay. Hay páramos discontinuos en la sierra norte y sierra sur, pero son de mucho menor extensión. La mayor zona de intervención humana se encuentra en la hoya interandina de la cuenca alta del río Pastaza, desde el límite entre las provincias de Pichincha y Cotopaxi en el norte y el cantón Guamote en la provincia de Chimborazo en el sur. En este trabajo utilizamos la definición de páramo del Proyecto Páramo.

Como hemos mencionado, Troll (1968) utiliza el factor temperatura-altitud para definir dónde comienza el páramo. En la Latitud cero el clima demuestra una falta de estacionalidad; las temperaturas medias de la estación INAMHI de Quito, por ejemplo, no varían de enero a julio. Pero las temperaturas sí demuestran procesos diurnos donde la diferencia de temperatura entre día y noche son fuertes.

En este ámbito, las heladas de la noche y su frecuencia tienen un significado ecológico muy alto. Para Troll, la presencia de frecuentes heladas por la noche significaba el límite de zonas agrícolas, de pastos y vegetación arbolada y el comienzo de los páramos. El límite inferior absoluto de las heladas está establecido por múltiples factores locales. En Quito, la línea inferior de heladas es, en promedio, los 3000 metros de altitud (Knapp 1991).

Huttel, Zebrowski y Gondard (1999) utilizan el concepto de pisos altitudinales y la temperatura para construir una zonificación agrícola en el Ecuador. A esta combinación se agregan índices de lluvias y meses secos para crear una matriz tipificando los paisajes agrarios.

En el cuadro 1 se presentan los pisos altitudinales que pertenecen a la zona de páramo. Los pisos fríos y muy fríos son los que corresponden al concepto de páramos, aunque en el estudio citado se designa solamente el piso muy frío como páramo. Ellos destacan que las zonas frías y muy frías corresponden a la zona de cultivo situada por encima del predominio del maíz. Se nota que el área del piso frío hasta los 3900 m de altitud es de 1'692.600 ha, extensión que difiere de la cifra de 1'260.000 hectáreas designada como páramos por el Proyecto Páramos.

Con esta zonificación se construyó un mapa de paisajes agrarios del Ecuador. El mapa se basa en mapas de los años 70 y 80 los que sólo han sido parcialmente actualizados al reflejar, por ejemplo, los avances de la frontera agrícola hacia los páramos.

Cuadro 1: Tipología de zonificación de paisajes agrarios del páramo del Ecuador

Pisos altitudinales Limites m.s.n.m.		Alta altitud (2.800) 3.200-3.600	Muy alta altitud 3.600-4.800	Cumbres sin vegetación > 4.800
Temperatura (promedio anual)		10-13° C	0-10° C	<0° C
Pisos altitudinales		Frío	Muy frío	Mineral
Zonas de Humedad	Meses Secos	PRECIPITACIÓN (mm)		
Seca	8-10	<600	N/A	No clasificada
Húmeda	4-8	600-1.200	600	
Muy Húmeda	1-4	600-2000	1000	
Hiperhúmeda	0	1000-3000	1000-2000	

Fuente: adaptada de Huttel, Zebrowski y Gondard (1999), pág. 4.

Cañadas (1993) declaró que la ecoregión de los páramos ecuatorianos es un continuo biológico, pero que se le puede dividir en *dos fajas altitudinales*: el subpáramo y el páramo. Según Cañadas, el subpáramo comienza entre los 3000 metros de altitud en la cordillera occidental, y los 3200 en la oriental. El límite superior varía según el lugar, pero puede estar en los 3600 msnm en la cordillera occidental y 3900 en la oriental. El páramo comienza en esos niveles y continua hacia arriba hasta las nieves perpetuas. Más aún, define las dos fajas altitudinales en zonas de vida utilizando la clasificación de Holdridge (Cuadro 2).

Cuadro 2: Zonas de vida en el páramo según Holdridge

Subpáramo	Páramo
Estepa montano Bosque húmedo montano Bosque pluvial montano	Bosque húmedo sub-alpino Bosque muy húmedo sub-alpino Bosque pluvial sub-alpino

Fuente: Cañadas 1993

Al establecer su mapa de los páramos, el Proyecto Páramo utiliza una combinación de fuentes con la tecnología del sistema de información geográfica "ArcView". Una fuente inicial fue el mapa de 1998 de vegetación del país, a escala 1:500.000, hecho por Sierra, donde se presentó un sistema de clasificación de vegetación. Se combinó esta clasificación con información de imágenes satelitales, mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar y verificaciones del campo (Segarra y López 1999). El resultado es un mapa preliminar de los páramos del Ecuador en una escala al 1:250.000.

En cuanto a su uso local, el concepto de páramo es variable. En los varios estudios citados aquí, los autores frecuentemente emplean sus propias definiciones agro-ecológicas o de altitud en cuanto a dónde comienza el páramo.

## EL AMBIENTE AGRO-ECOLOGICO

### • Precipitación

En la sierra ecuatoriana, la variación espacial de la precipitación está relacionada con la dirección de las laderas y la posición topográfica. Las zonas más secas son los centros de los valles interandinos, mientras que las zonas más húmedas son las faldas exteriores. En varias fuentes, los autores citan una relación positiva entre elevación y precipitación, pero Knapp (1991) asevera que en general la distancia desde el centro del valle interandino y la precipitación es un mejor predicador que la elevación. Los promedios anuales de precipitación pueden cambiar drásticamente en cortas distancias.

La variación temporal de la precipitación cambia según los factores determinantes de la inestabilidad climática. Los patrones de precipitación en la sierra obedecen parcialmente a las influencias de los sistemas de zonas bajas de la costa y del Amazona y a los vientos y grado de insolación debido a la altitud del sol. Las lluvias llegan con los dos equinoccios y las sequías con los solsticios.

### • Temperatura y heladas

La temperatura promedio anual baja en 5,7 grados C por cada mil metros de altitud. En áreas secas a la misma altitud, la temperatura es un grado más. La diferencia de temperatura entre día y noche en Quito es de casi 11 grados C. Por el dominio de procesos diurnos, las heladas son casi exclusivamente del tipo radiación. Las noches despejadas facilitan la radiación del calor acumulado durante el día que jala aire frío desde arriba. Frecuentemente hay inversiones térmicas, que generan heladas en el valle y no en las laderas debido al movimiento del aire frío hacia abajo. Los meses de mayor riesgo de la heladas son los de junio- septiembre y enero, que corresponden a meses de sequías (Knapp 1991).

La temperatura y heladas definen los cultivos posibles e influyen mucho en la distribución espacial de los cultivos. Las temperaturas promedio más bajas implican que el cultivo demora más en madurar. Más tiempo en la parcela expone el cultivo a más riesgos de plagas, enfermedades y desastres climáticos. Cañadas (1993) nota que los agricultores de los páramos identifican las heladas como uno de los mayores desastres.

Las variedades comunes de maíz, papa y cebada, requieren dos semanas más de tiempo por cada 100 metros de incremento en altitud del cultivo. Sobre los 3200 metros de altitud, por ejemplo, el maíz puede demorar hasta 11 meses en completar su ciclo vegetativo. Las papas sembradas sobre los 3500 metros de altitud pueden tomar hasta dos meses extras para madurar. Bebbington (1990) registró percepciones de campesinos de Chimborazo sobre la susceptibilidad a heladas. En orden de mayor susceptibilidad podemos organizar los cultivos de la siguiente forma: maíz > zanahoria > papa > haba > cebolla > cebada.

- **Variabilidad climática**

La sierra ecuatoriana sufre de variaciones de sequía y lluvias con y sin presencia de las anomalías ENSO (El Niño Southern Oscillation) de El Niño o La Niña. Basándose en un año promedio, los agricultores de la sierra tienen un calendario agrícola establecido en sus observaciones empíricas de los cambios de estación. Hay momentos del año calendárico conocidos como propicios para iniciar o terminar ciertas actividades agrícolas. Estos momentos fueron establecidos en base al pronóstico del clima. Pero, con frecuencia los agricultores se quejan que la variabilidad estacional ha incrementado y que las heladas pueden llegar en cualquier momento. Eberhart et al. (1997) presentan un calendario agrícola para la zona sur de Chimborazo con el aviso que los cambios climáticos actuales han modificado seriamente el calendario. Estas quejas se basan en la verdad, ya que hay varios estudios que demuestran incrementos en la variabilidad climática global.

- **Suelos**

Los suelos del páramo en su mayoría tienen un parentesco con deposiciones de cenizas volcánicas jóvenes sujetas a distintos grados de formación de suelo, erosión y deposición. Los suelos de los páramos del sur tienen deposiciones viejas y formaciones no volcánicas. Podwojewski y Poulenard (2000) nos dan una buena introducción a los suelos del páramo. Los suelos demuestran una multiplicidad de deposiciones con suelos compactos alternando con los suelos negros andinos. En general los niveles de nitrógeno son altos. Los niveles de fósforo disponible son probablemente el factor limitante de la fertilidad, siendo el manejo de la fertilidad uno de los elementos clave de la agricultura de los páramos. La descomposición de materia orgánica en suelos del páramo es lenta debido al frío y a la falta de oxígeno por la altura, y los niveles en el suelo son altos. Con los cultivos, los niveles de materia orgánica caen rápidamente.

- **Topografía**

La topografía en los páramos consiste de zonas de laderas y planicies. La combinación de altitud, orientación y pendiente crean nichos con buenos o malos suelos y potencial de retención de agua que determinan el potencial de cultivos. La topografía entra en el cálculo del agricultor igual que el clima y los suelos. Knapp (1991) estima que por la reducción de riesgo de heladas, sembrar en una pendiente es igual a sembrar en una planicie a 200 metros más abajo. Muchos autores notan las relaciones de intercambio contempladas por los agricultores al sembrar en mejores suelos de hondonadas o planicies pero al costo de incrementar riesgos de heladas.

- **Percepciones del agricultor**

El entorno biofísico puede ser descrito por investigadores científicos, pero también son importantes las percepciones de los agricultores. Algunos investigadores han informado sobre esas percepciones tomadas por métodos cualitativos y cuantitativos (Stadel 1989, 1991; Bebbington 1990; Knapp 1991). En general, los agricultores responden con una visión compleja, no basándose en la altura sino de nichos de acuerdo a suelos, topografía y clima. En sus percepciones de riesgos, las de heladas siempre están entre las más importantes, confirmando el uso de riesgo de heladas para definir la zona del páramo. Sus conocimientos demuestran una visión sofisticada del entorno y un uso del espacio para aprovechar el ofrecimiento de los nichos.

## **ZONIFICACIÓN AGRÍCOLA**

Desde hace 25 años la Organización Mundial de Alimentos (FAO) (1976) ha promovido la aplicación de un sistema de evaluación de tierras. Este concepto tiene como objetivo seleccionar el uso óptimo de cada unidad de tierra a partir de consideraciones físicas, económicas y de uso sostenible. En los principios de evaluación consta que la aptitud de la tierra está clasificada con respecto a su uso; aptitud hace referencia a su uso sostenible. Este sistema incluye una terminología ampliamente utilizada. Primero es la frase, uso de la tierra, definida como la combinación de cultivos o sistema de cultivos con un nivel de tecnología específica y dentro de un marco socioeconómico. Un conflicto de uso de tierra implica un factor del listado que no cuadra con las normas establecidas.

Profesionales del Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), trabajó durante más de una década en colaboración con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), la ex-ORSTOM (Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer) en la aplicación del método FAO en el Ecuador. Entre los resultados están los primeros mapas de suelos del país, mapas de usos actuales, usos recomendados, recomendaciones de zonificación de producción, mapas de riesgos y conflictos de uso y numerosos otros productos en escalas entre 1:50.000, 1:200.000 y otras escalas menores.

En el Ecuador, las necesidades del pequeño agricultor de la sierra, combinadas con las limitaciones del piso ecológico en alternativas al sistema de cultivos actual, implica que grandes extensiones de las laderas tienen conflictos de uso de tierra. En consecuencia, la búsqueda de una agricultura sostenible sin conflictos de uso de tierra, incluye soluciones de cambio de tecnología del sistema de cultivos o cambios al sistema.

## **EL COMPORTAMIENTO Y LAS NECESIDADES DE LA AGRICULTURA EN EL PÁRAMO**

Las necesidades de la agricultura y sus sistemas en el páramo ha sido ampliamente documentado. No es mi intención resumir aquí estos estudios. El anexol contiene una selección de estudios con detalles del manejo de cultivos y sistemas de cultivos. En su mayoría no son informes didácticos para enseñar cómo sembrar en el páramo, sino estudios explicando los fundamentos agrícolas detrás de una estrategia agraria. Algunos enfocan en el manejo del cultivo y sus limitaciones y requerimientos especiales en las zonas altas frías. Otros tienen una óptica hacia las limitaciones de mano de obra, suelo, espacio y tecnología.

## 2. EL ESPACIO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA AGRICULTURA DEL PÁRAMO

La agricultura pre-hispánica en la sierra de los Andes ocupaba partes de la zona que ahora conocemos como el páramo. Con una orientación de explotación de los pisos ecológicos, las sociedades tempranas de la actual sierra ecuatoriana tenían una agricultura en base al maíz y fréjoles debajo del páramo y la zona de producción de raíces y tubérculos sobre los 3000 msnm en pleno páramo. Como un ejemplo de un sistema agrícola impuesto, Landázuri (1995) notaba que los Pastos de la sierra norte producían maíz como cultivo para el tributo a los Inca, mientras subsistían con papas. Existían estrategias agrícolas de extracción y subsistencia por siglos antes de la llegada de los españoles. Sobre este sistema vino una eventual imposición del sistema de haciendas con sus arreglos económicos y sociales feudales. El sistema de haciendas duró por más de tres siglos y medio.

Solamente en los últimos 50 años los sistemas agropecuarios de siglos han sido sujetos a cambios irreversibles hacia procesos de integración a un sistema capitalista. Lo que podemos observar es un sistema en plena transición. Los arreglos económicos feudales de la hacienda fueron erradicados por imposición de ley. Los arreglos sociales quizás persisten en algunos rincones. Las estrategias de la agricultura de subsistencia todavía existen lado a lado con una agricultura comercial. En esta sección examinamos algunos de los factores de este entorno institucional de las últimas décadas.

### REFORMA AGRARIA

La estructura agraria actual en el Ecuador refleja los ajustes modernos puestos sobre la estructura creada por los españoles durante la época colonial. Para nuestros intereses, lo esencial de esa estructura es la desigualdad en la distribución de la tierra y la existencia de explotaciones relativamente grandes en las planicies de los valles interandinos y de minifundio en las zonas altas de ladera y páramo. A pesar de los esfuerzos de las reformas agrarias de los años 60s y 70s y del proceso del desarrollo de un mercado de tierras, la situación en el Ecuador sigue siendo de polaridad. Siendo un tema politizado, hay debate sobre la naturaleza de esa polaridad (Camacho y Navas 1993, Ramón 1993, Forster 1989).

En su conciso y excelente resumen de la historia de la estructura agraria y las fases de la reforma en la sierra, la Compañía Técnica Agropecuaria (COTECA 1995) resalta algunos puntos claves. Primero, la estructura de hacienda (sea del Estado o de la Iglesia, arrendada a individuos, o del sector privado), utilizaba el sistema de mano de obra forzada conocido como *huasipungo* y llegó a la máxima expansión de su historia en la década de 1930. Esa expansión se debió a la creciente demanda de productos de la costa, al incremento de demanda de los centros poblados de la sierra, a la exportación de cascarilla (*cinchona* para quinina), cueros de res y textiles, a la construcción del ferrocarril que posibilitó un gran movimiento de los productos de las haciendas hacia la costa y finalmente a la caída de producción cacaotera en la costa que fomentó el movimiento de capital de inversión hacia la sierra. La consolidación de tierras por las haciendas

con frecuencia implicó despojo de tierras tradicionalmente de los grupos indígenas, forzando su traslado principalmente a zonas parameras (COTECA 1995).

Entre los años 1930 y la Reforma Agraria de 1964, las estrategias de producción de un segmento importante de las haciendas serranas cambió hacia la producción de leche con nuevas tecnologías. Este reorganización de la actividad agropecuaria impulsó una consolidación de tierras para fines lecheras dentro de la hacienda (Barsky y Cosse 1981). El resultado fue el traslado de los *hausipungeros* a tierras que no entran en la lógica de producción lechera. Este fue un segundo impulso de gente hacia arriba. Estos procesos ocurrieron antes de la reforma agraria. Vale la pena mencionar que entre el campesinado, los *hausipungeros* siempre fueron la minoría. Siempre hubo grandes números de campesinos que no tienen relación a la hacienda o simplemente trabajaron en la economía de la hacienda pero sin la relación de *huasipungo*.

Con la reforma agraria y colonización se dio un gran impulso a la expansión de la frontera agrícola, agregándose entre seis a ocho millones de hectáreas a la superficie de fincas en el país entre 1954 y 1974. Vale la pena notar que para la sierra, la mayoría de la nueva área de colonización fueron las faldas exteriores de los valles interandinos. COTECA divide el proceso en dos etapas: el periodo 1964-1974 y 1975-1990. En el primer periodo, entre las tierras adjudicadas en la sierra, la mayoría fueron tierras del Estado (177.000 ha de 151 propiedades a 30.247 beneficiarios); en el segundo periodo la cantidad aumentó y las fuentes fueron más diversas entre terrenos del Estado y del sector privado (388.985 ha a 51.891 beneficiarios).

Durante la reforma agraria, el Estado impulsó la creación de entidades institucionales para recibir propiedades adjudicadas. Comunidades, cooperativas y otras entidades recibieron tierras en nombre de sus socios. La nueva Ley de Desarrollo Agropecuario de 1994 desató de nuevo discusiones sobre la distribución de la tierra. Varios estudios reclamaron que no hubo cambios significativos de distribución de tierras desde la reforma de 1964. En ese entonces controversial estudio, Camacho y Navas (1993) examinaron más de cerca los patrones de distribución de tierra en tres cantones: cantón Cayambe, cantón Salcedo y cantón Guamote, tres cantones del páramo. Los resultados señalan, por ejemplo, que fincas con más de 100 ha cubren el 67% de los predios rústicos del cantón Salcedo, mientras que fincas particulares ocupan apenas el 13% de los predios rústicos y las comunas y cooperativas controlan el 54%. A pesar de tener un lugar en la imaginación popular, la hacienda particular estaba en plena minoría.

Las estrategias de las comunas y cooperativas han sido examinadas por varios autores. La estrategia más empleada ha sido el reparto de tierras entre los socios. COTECA (1995), Ibarra y Ospina (1994), Camacho y Navas (1993), Bebbington (1990), Forster (1989), y CESA (1987), resaltan que durante los años 1970 y 1980 muchas comunas y cooperativas utilizaron la repartición para aliviar presiones sociales de sus socios. Las presiones por tierra son parte de una estrategia agrícola para los pequeños campesinos que presento en más detalle en la sección siguiente.

En resumen, la reforma agraria cambió la estructura agraria en la sierra del Ecuador. El sector hacendado todavía existe pero en mucho menos extensión. La reforma creó un grupo importante de organizaciones y personas con acceso a la tierra, mucho de lo cual fue en las

laderas altas de las hoyas interandinas. La estrategia de la reforma de adjudicar tierras para uso comunal resultó en arreglos sociales y productivos entre los campesinos que han sido variables en sus resultados.

## MERCADO DE TIERRAS

Como fue definido arriba, la tierra es un concepto con varios aspectos. En la agricultura tradicional o de subsistencia, la tierra es tratada como un recurso natural renovable. La esencia de un recurso renovable es su poder regenerativo. Las largas rotaciones que caracterizan las tecnologías tradicionales son una manifestación del aprovechamiento del aspecto regenerativo. En este caso, el sobreuso resulta de incrementos en la demanda de flujos de servicios de la tierra. En una agricultura más intensiva y comercial, la tierra es tratada más como un bien de capital. Como un bien de capital, se puede manejar de tal manera de asegurar su productividad y mantener o aumentar su valor. Un requisito para obtener las ganancias de inversiones es el poder vender esa tierra en un mercado donde se puede valorizar esas inversiones.

La Ley de la Reforma Agraria de 1974 creó problemas en la venta de tierras productivas al establecer numerosos pasos burocráticos (Shearer, Lastarria-Cornhiel, y Mesbah 1989). Esas trabas impidieron el desarrollo de un mercado ágil. Pero a pesar de ello se desarrolló un mercado informal para facilitar el intercambio de tierras. La nueva Ley de Desarrollo Agropecuario de 1994 redujo drásticamente el rol del Estado en el mercado de tierras.

El estudio de COTECA (1995) registró los mecanismos de transferencia de tierra y de volúmenes de transacciones. Se seleccionaron tres cantones de minifundio de la sierra para el estudio: los cantones Cayambe, Colta y Cañar. Como en el caso del estudio de Camacho y Navas (1993), son también tres cantones de páramo. En los tres cantones, la compra/venta domina los procesos de transferencia de tierra y la mayor parte de las transacciones corresponden a pequeñas propiedades. También, una alta proporción de las transacciones corresponde a predios que en algún momento fueron adjudicados por el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC), donde el vendedor es un beneficiario de la intervención estatal actualmente pauperizado.

Con fines parecidos, Ibarra y Ospina (1994) examinaron las transacciones de tierra en varias parroquias parameras de Cotopaxi durante 1987-1991. Se notaba que las transacciones fueron en su mayoría pequeñas y divididas entre herencia y compraventa.

En su estudio, COTECA destacó la diferencia entre los mercados formales y informales. En el mercado formal la mayoría de transacciones son entre pequeños agricultores. En una relación no simétrica, un agricultor con mejor base económica compra de otra su terreno. A través de estos procesos, se identifica un proceso de creación de campesinos propietarios medianos. En el mercado informal, dominan las relaciones simétricas entre campesinos, donde las transacciones son en su mayoría entre familiares o compadrazgos.

COTECA identifica también una relación entre la dotación biofísica agrícola de una zona y la clase de agricultura. Las zonas con mejor dotación de recursos agrícolas son las zonas de una agricultura empresarial y en las zonas más marginales es donde domina la agricultura tradicional. El estudio registró diferencias fuertes en precios con relación directa a la disponibilidad de infraestructura como riego, acceso al transporte y presencia de características naturales como pendientes. En tanto, puede considerarse que debido a la existencia de un mercado de tierras que funciona con la compra/venta, los participantes en el mercado pueden considerar la tierra como un bien de capital. Este resultado está reforzado por Lehmann (1986) en su estudio de clases de contratos de trabajo de aparcero en la sierra del Ecuador, donde confirma las múltiples maneras de ganar acceso a la tierra y una orientación capitalista en el trato de tierras.

#### • **El efecto del mercado de tierra**

COTECA identifica dos estrategias evidentes en el mercado de tierras. Primero, hay un sector de consolidación de individuos pasando de una condición de subsistencia a la de pequeño y mediano productor empresarial. Esta estrategia exige crédito, tecnología y mercado para aumentar la productividad. Barsky (1984) documentó en Carchi el efecto en la creación de riqueza de la disponibilidad de crédito y tecnología para este sector. La segunda estrategia es la de los campesinos, quienes no alteran sus comportamientos tradicionales. Están en un proceso de deterioro, pobres y susceptibles a abandonar el campo.

En resumen, debido al impulso de la nueva Ley de Desarrollo Agrario de 1994, el Estado eliminó muchas de las barreras para las transacciones de tierras. El resultado es un mercado de tierras dominado por la compra/venta. Hay actividad intensiva en muchos sectores, especialmente entre los campesinos.

## TRABAJO FUERA DE LA FINCA Y MIGRACIÓN

En la sierra rural, se presenta una migración temporal y permanente para obtener otras alternativas de ingresos familiares. Southgate y Whitaker (1992) notan que la tasa de crecimiento de la población del Ecuador registrada en los últimos censos fue más de 2,3%, pero en las áreas rurales de la sierra esta tasa fue de sólo 0,6% por año, durante el período 1974-1990. Las principales corrientes migratorias interprovinciales son dominadas por las migraciones desde las provincias de la sierra hacia las provincias de Pichincha (a Quito) y Guayas (a Guayaquil). En el último censo, esas corrientes explican más del 27% de la migración interprovincial total en el país (Sosa 1994).

En muchos casos el campesino de las zonas altas no cuenta con ni tierra ni capital suficiente como para sostenerse solamente con el trabajo en su finca. Las modalidades de trabajo en el campo han sido ampliamente estudiadas. Ibarra y Ospina (1994) desarrollan una matriz de opciones laborales en Cotopaxi. Las opciones agrícolas incluyen trabajo en la parcela familiar, jornal en las haciendas del área o de la costa o en parcelas de otros campesinos. Las opciones no-agrícolas incluyen trabajos por cuenta propia (artesanía, comercio), como asalariado local, o la migración temporal o definitiva. Eberhart et al. (1997) identifican que la mayoría de la

gente (55%) de las comunidades de Chimborazo, que ellos estudiaron, migran durante alguna parte del año.

En resumen, el pequeño campesino con frecuencia no puede subsistir solamente de la producción de su finca. Su repuesta es buscar fuentes de ingresos fuera de la finca, ya sea en trabajo agrícola o no agrícola. Para un parte importante del campesinado de la sierra ecuatoriana, la migración temporal o definitiva es una respuesta.

## LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y SUS IMPACTOS EN LA UBICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Comparado con muchos países en camino al desarrollo, el Ecuador goza de una dotación de infraestructura física rural bien desarrollada. Son buenos ejemplos la red vial, la red de comunicaciones (precios agrícolas a través del teléfono y radio), los centros de acopio de leche y otros productos, las ferias semanales y la abundante flota de transportes (Bruer, 1993; Crissman y Uquillas 1989). Esta infraestructura, algunas con origen histórico, otros puesto por el Estado y el sector privado, ha minimizado una de las características de las zonas de montañas: el aislamiento. El efecto de esta dotación de infraestructura rural en los productores es de reducir los costos que genera la separación física de las zonas de producción con los mercados. Los elementos sobresalientes son las reducciones de los costos de transporte y de los costos de información. El impacto ha sido el de eliminar la necesidad de que las zonas de producción estén cerca de los mercados grandes, y de esta forma la agricultura puede trasladarse a las zonas donde se goza una ventaja comparativa.

El concepto de **ventaja comparativa** conlleva un juego de factores económicos, tecnológicos y biofísicos. En las zonas altas tropicales con su extrema heterogeneidad, a diferencia de las otras zonas con mayor uniformidad, la agricultura va ubicándose en los nichos agro-ecológicos más propicios. La señal de este fenómeno son las zonas de especialización donde la combinación de experiencia y conocimientos del pueblo local hacen especialistas en el cultivo de tal y cual producto.

La papa y la leche nos dan buenos ejemplos de estos impactos. La salida de Carchi como una zona especialista en producción de papa (Cuadro 3) ilustra la relación entre infraestructura y ventaja comparativa. La Panamericana fue una vía empedrada hasta el boom petrolero. Un viaje Quito-Tulcán demoraba 12 horas. La pavimentación de la vía redujo el tiempo de viaje a cuatro horas. Este cambio abrió los mercados de Quito y Guayaquil a la penetración de los productores paperos del Carchi. Con la combinación de un entorno biofísico favorable y los factores económicos-culturales descritos por Barsky (1983), surgió una clase de pequeño productor empresarial y la producción papera en el país muestra procesos de concentración en su nicho de máxima ventaja comparativa.

Cuadro 3. Porcentaje de la producción total de papa en provincias selectas del Ecuador en varios años

Provincias	1940	1954	1974	1984	1994	% cambio 54-94
Cotopaxi	39	23.8	27.8	10.5	13.2	-44
Pichincha	22	19.2	11.5	11.9	8.6	-55
Tungurahua	11	14.9	15.3	11.4	17.8	19
Chimborazo	10	18.4	22.1	20.7	13.0	-13
Carchi	6	12.2	13.1	18.4	34.5	183

Nota: Azuay, Bolívar, Cañar, Imbabura, y Loja tienen producción mínima.

Fuentes: Crissman y Uquillas, 1989, Herrera, Carpio y Chávez 1999.

La producción de leche también demuestra la interrelación entre infraestructura y ventaja comparativa. Más del 75% de la producción lechera en el país ocurre en la sierra. De la leche destinada a consumo humano o uso industria, el 25% de la producción nacional está procesada, 74% es utilizada en crudo (49% para consumo humano y 25% para producción de queso fresco), y 1% es vendida a Colombia. La industria lechera ha estimulado la tecnificación de segmentos de los productores. Al inicio la industria de procesamiento se desarrolló dentro del mismo grupo de hacendados productores de leche para servir sus necesidades (Bruer 1993). Pero durante los años 80 y 90, procesadores transnacionales entraron al mercado e invirtieron en rutas de recolección y centros de acopio en nuevas áreas aptas para la producción. La provisión de infraestructura por estos procesadores atrajo muchos nuevos productores a la industria. En 1993, la producción de la sierra se concentró en Pichincha con 28%, Cotopaxi con 16%, Chimborazo con 12% y Azuay con 10% (SEAN 1994).

Otro elemento de infraestructura importante para la agricultura es el riego. El Ecuador goza de recursos hídricos para la generación eléctrica y de riego muy por encima de la demanda actual. El país tiene suficiente agua de superficie disponible para regar un área diez veces el tamaño del área total actual bajo cultivos (Whitaker y Almazora 1990b). En la sierra las lluvias demuestran patrones bi-modales. La demanda de agua de riego es suplementaria a la de lluvias durante los veranos. La sierra tiene múltiples instalaciones de riego del sector privado y público. Huttel, Zebrowski y Gondard (1999) notan que en la sierra hay más de 10.000 km de canales de riego en los sistemas rústicos privados. En 1990, en la sierra, el sector público tenía 35 sistemas de riego en marcha y 34 más en construcción o diseño (Whitaker y Almazora 1990b). A nivel del país, el sector público maneja solamente el 20% del área total bajo riego. En la sierra muchos de los sistemas de riego tienen su bocatoma en el páramo. Como indicador del impacto potencial de riego, casi el 25% de la producción de papa en 1993 fue sembrada con riego (SEAN 1994). Además de cultivos, el uso de riego para mantener pastos artificiales es un elemento clave para mantener un sistema pecuario intensivo.

La provisión de infraestructura tiene también sus impactos adversos. Harden (1991, 1993) nota cómo un diseño inadecuado de la red vial contribuye a la erosión. La provisión de la red, combinada con políticas estatales que promocionan la mecanización, ha fomentado el uso de tractores. En las zonas del páramo, el inmenso trabajo que significa romper la vegetación del

páramo para establecer un cultivo, fue suficiente para frenar incursiones en la zona, especialmente en zonas donde falta la mano de obra. Pero, con la red vial pueden llegar más fácilmente los tractores para romper la vegetación. Además de abrir nuevas zonas, el impacto de preparar el terreno con tractor causa una mayor erosión por labranza comparado con yunta o azadón (Veen 1999, Dercon 2000).

En resumen, la dotación de infraestructura rural en Ecuador permite que la agricultura ubique sus zonas de ventajas comparativas biofísicas y económicas. Pero, en lo que al tema de nuestro interés se refiere, la pregunta entonces es, ¿qué ventaja comparativa tiene el páramo como zona agrícola?

### **3. SISTEMAS AGROPECUARIOS EN EL PÁRAMO**

Como se dijo anteriormente, un factor clave para entender los sistemas agropecuarios presentes en el páramo es el reconocer lo que todavía observamos ahora como rasgos de sistemas en transición. Después de 350 años del sistema económico y social de hacienda, los cambios de la Reforma Agraria de los años 1960 y 1970 tienen apenas 40 años de ajuste. Para complicar el escenario, estas reformas ocurrieron justo en un momento de creciente presión demográfica. Mientras los actores principales aprenden y responden a sus entornos, los resultados finales podrían ser muy distintos del presente.

Con la publicación de sus mapas, el Proyecto Páramo nos dio una visión de los páramos donde un porcentaje importante son páramos intervenidos por actividades humanas. ¿Dónde están estas zonas intervenidas y cuáles son las características agropecuarias de esta intervención? Usando la terminología de Cañasadas (1993), Hess (1991) declara que casi todos los subpáramos se convirtieron durante las últimas décadas en campos cultivados y solamente en la franja superior de los subpáramos se mantienen con pastos naturales. Esto nos da una visión de sistemas agrícolas, sistemas pecuarios y sistemas mixtos operando en la zona. Además de los sistemas agropecuarios, se debe notar que hay cientos de comunidades grandes y pequeñas ubicadas en las zonas intervenidas con todas sus actividades no agrícolas.

#### **LA AGRICULTURA EN LAS ZONAS INTERVENIDAS**

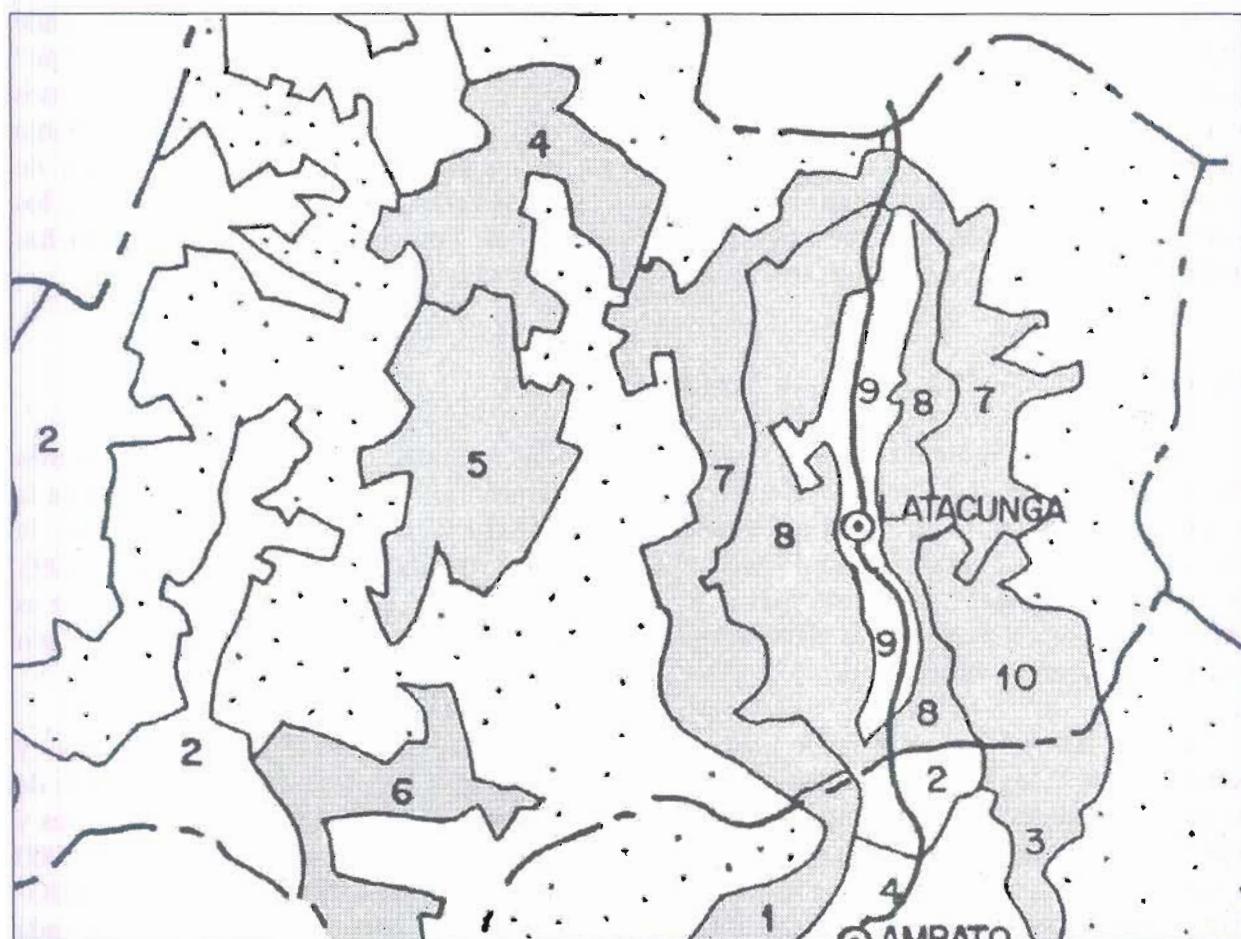
Para discutir la agricultura de las zonas intervenidas, utilizaré tres fuentes. La fuente más antigua es el trabajo del Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG) sobre la localización de las zonas agrarias, adaptada por MAG-PRSA (1994). La segunda es la actualización parcial del trabajo de PRONAREG hecha por Huttel, Zebrowski y Gondard (1999). El trabajo más reciente, mi tercera fuente, es el del Proyecto Páramo (2000). Ninguna fuente es idéntica de la otra y por ende las cifras varían entre ellas. Pero el ejercicio de cruzar información nos da una imagen más completa.

En su compendio estadístico agropecuario, MAG-PRSA (1994) publica mapas y descripciones de las áreas de producción agropecuaria en el país. Se presenta una descripción de las zonas por su locación, tamaño de parcela, cultivos permanentes y de ciclo corto, pastizales y vegetación natural. Se hizo esta clasificación basándose en las publicaciones y mapas a 1:50.000 o 1:200.000 del uso actual de suelo producido entre los años 1975-1985 por el PRONAREG-IRD. En el anexo 2 listo las localizaciones que incluyen zonas parameras. Las áreas de cada provincia exclusivas de vegetación natural no agrícolas están incluidas en el anexo, pero se incluye además de las zonas de los páramos, los bosques de las faldas exteriores.

Sobre la base de estas descripciones, incluyo 35 zonas que, a mi juicio, están compuestas en su mayoría por zonas parameras. Cada zona tiene registrada el área de usos principales calculada en base a mapas planimétricos (H. Velasquez, com. personal). Debido a que no se toma en cuenta las pendientes, el área real es mayor. El área total de las 35 zonas es de 1'050.250 ha. Vale la pena mencionar que la División Nacional de Recursos Naturales (DINAREN) del

Ministerio de Agricultura tiene en marcha la digitalización de nuevos mapas de uso de tierra a escala 1:50.000.

El mapa 2 presenta esta zonificación para las provincias de Cotopaxi y Tungurahua. Las zonas tintadas en gris son las zonas agrarias del páramo y están identificadas en el anexo 1. Las divisiones son de zonas homogéneas según el sistema agrícola y entorno biofísico encontrado allí. Las áreas punteadas son áreas sin uso agropecuario importante. En este mapa, el área entre zonas 7 de las laderas occidentales interiores y las zonas 4, 5 y 6 de las faldas exteriores está designada como páramo no intervenido. Los siguientes mapas más recientes muestran la conversión de esta área a la agricultura.



Mapa 2. Zonificación para las provincias de Cotopaxi y Tungurahua. Las zonas en gris son zonas agrarias en el páramo. Las áreas punteadas son áreas sin uso agropecuario importante.

El cuadro 4 muestra el reparto de área de uso de tierras de los páramos entre cuatro usos. Los cultivos permanentes ocupan apenas el 3% del área total. Los cultivos permanentes son en su mayoría bosques de pinos, eucaliptos y frutales. Los bosques de eucaliptos del municipio de Quito y el bosque de pinos de Cotopaxi abarcan la mayoría de esta categoría. Sin duda, con las

actividades forestales de los últimos décadas, este porcentaje es aún mayor. La agricultura del ciclo corto cubre el 40% del área intervenida. Por su naturaleza de preparación de tierras, los mayores riesgos de erosión provienen de estas áreas. Se puede suponer que las áreas de pastizales y vegetación natural (57%) tienen una cobertura vegetal que mantiene cubierto el suelo y entonces es menos dañino a este recurso. Pero, Harden (1991, 1993) y otros resaltan que hay grandes áreas de tierras abandonados en la cuenca del río Paute por el deterioro causado por el sobrepastoreo. Estas tierras podrían tener una cobertura mínima de vegetación natural.

Cuadro 4. Uso de tierra en zonas de páramo en base a los mapas de PRONAREG-IRD producido durante 1975-1985.

Provincia	Cultivos Permanentes	Cultivos de Ciclo Corto	Pastizales	Vegetación Natural	Total Provincia
Carchi	-	19.625	54.950	3.925	78.500
Imbabura	1.499	13.275	14.425	7.801	37.000
Pichincha	7.025	48.175	85.375	22.262	162.837
Cotopaxi	11.912	102.362	46.538	27.438	233.250
Tungurahua	-	22.562	18.762	3.676	45.000
Chimborazo	8.075	137.588	44.050	32.028	221.741
Bolívar	-	13.225	13.025	11.250	37.500
Cañar	-	15.300	16.425	4.275	36.000
Azuay	-	35.150	70.300	70.300	175.750
Loja	-	13.812	33.150	7.500	54.462
Total	28.511	421.074	397.000	217.893	1'050.250

Fuente: Calculado por el autor del Anexo 2.

En la distribución de uso agrícola y pecuario entre provincias destaca la variación de rubros agrarios, aunque se debe mantener en mente la antigüedad de los datos. La importancia de los pastizales en Carchi, Pichincha y Azuay llama la atención en esas provincias lecheras. La importancia relativa de cultivos de ciclo corto en Cotopaxi y Chimborazo identifica esas provincias de minifundio como áreas de alto riesgo de erosión.

El porcentaje de vegetación natural que queda dentro de las zonas agrícolas indica la intensidad de utilización de las zonas. Al nivel de provincia, la vegetación natural varía entre 5% en Carchi hasta 40% en Azuay. Hay varias posibles interpretaciones para ello. En Carchi, indica que la mayoría del área de la zona agropecuaria tiene alguna aptitud agraria y soporta un sistema intensivo. Pero también puede indicar que se trata de una zona con una mínima aptitud por la pendiente o debido a la falta de suelo. Finalmente, en Azuay puede indicar zonas de potencial para la expansión de la frontera agrícola.

Huttel, Zebrowski y Gondard (1999) ofrecen detalles sobre los paisajes agrícolas en un mapa a escala 1:1'000.000 y su correspondiente interpretación. El trabajo fue una actualización parcial

del anterior trabajo de PRONAREG y una síntesis de los mapas a mayor escala, los mismos que fueron utilizados por MAG-PRSA. La actualización ocurrió durante los primeros años de 1990 y consistieron en recorridos de campo e interpretación de fotos áreas. En el cuadro 5 hago una selección de los paisajes pertinentes al presente informe. El total de las áreas con un paisaje entre vegetación natural y de cultivo suma más de 2,7 millones de hectáreas. La porción de áreas intervenidas es casi el 46% del total.

Si suponemos que las tendencias de desmonte e invasión del páramo han continuado desde la producción original de estos mapas en los años 1970-1980, fácilmente se puede llegar a una cifra bastante parecida del área de intervención presentada por el Proyecto Páramo (2000), que es de 800.000 ha.

De incluirse los paisajes que he seleccionado en el cuadro 5, asumo que la mayoría del área cae dentro de lo que se define como páramo. En los paisajes todavía sin huellas mayores de incursión, los autores notan que hay un uso extensivo de la zona de páramo por la incursión de pastoreo, pero no dan cifras del área de incursión. Los paisajes del mosaico son las zonas de expansión de la frontera agrícola donde todavía hay remanentes de bosque. Las zonas de cultivos de ciclo corto también son zonas de expansión de la frontera agrícola, pero en este caso no hay remanente de bosque; simplemente la zona de cultivo hace transición directamente al páramo. La distribución de pastos incluye los pastos artificiales de los pisos del valle y ladera. También hay los sistemas de pastos y cultivos mixtos como los de Carchi y Azuay.

El mapa 3 de Cotopaxi y Tungurahua presenta una zona parecida a la del mapa 2. En el mapa 3 las definiciones de las zonas están sobre la base del uso de tierra dominante. Hay más detalle de los sistemas de producción, pero es notable que aunque hubo una actualización parcial del trabajo anterior, la representación de la zona de páramo está bastante parecida.

La última contribución para entender dónde se encuentra la agricultura en la zona de los páramos se manifiesta el mapa de los páramos hecho por el Proyecto Páramo (2000). En este mapa se define el páramo como la zona altitudinal sobre los 3000 msnm. En base a nuevos mapas de cobertura vegetal y uso de datos SIG, se clasificó áreas sobre la cota de 3000 m de altitud con intervención en base a su cobertura (Segarra y López 1999). Se registran 800.000 hectáreas de zonas de páramo con intervención humana. La cuenca alta del río Pastaza y las cuencas alindadas al lado oeste (las cuencas altas de los ríos Chimbo en Bolívar y Toachi en Cotopaxi), tienen la gran mayoría de esta área intervenida. Segunda en importancia es la hoya interandina de Quito, y la cuenca alta del Río Esmeraldas. También hay zonas intervenidas importantes en Carchi y en Cañar (ver mapa). Azuay y Loja tienen áreas muy reducidas de intervención.

El mapa 4, como los mapas 2 y 3, presenta la zona de Cotopaxi y Tungurahua. Aunque esta presentación no destaca las zonas agrícolas, lo importante es de notar la conversión total de lo que fue una zona de vegetación natural hace una década en una zona de intervención humana.

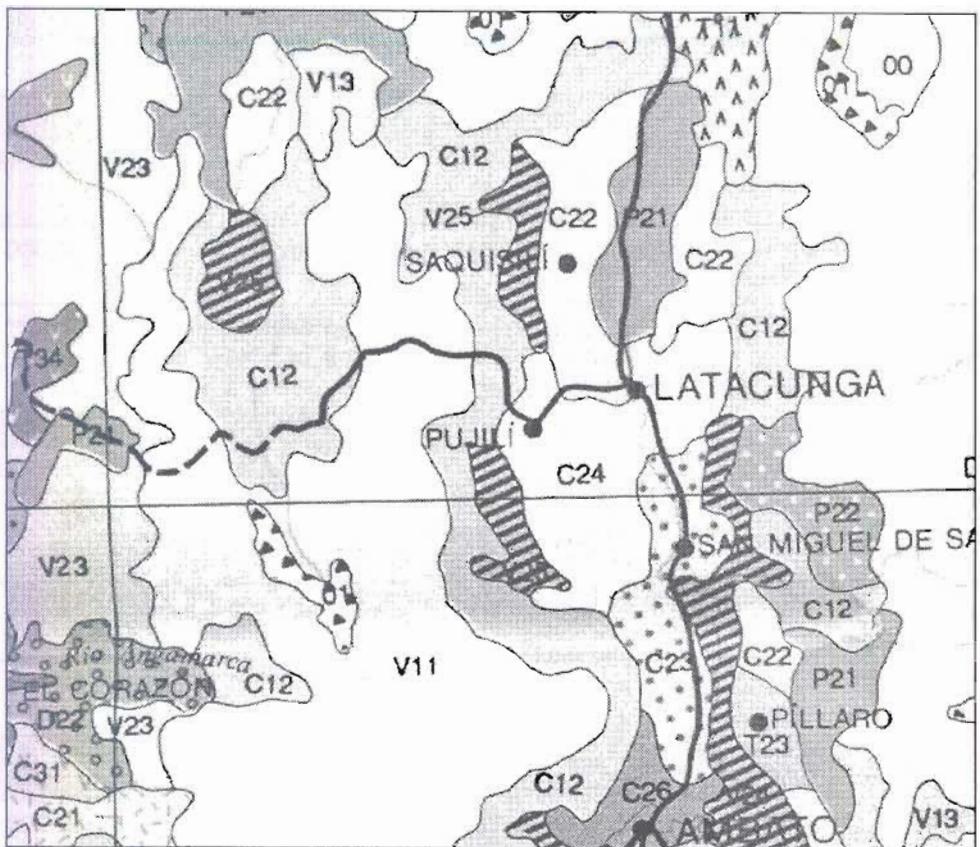
Cuadro 5. Los paisajes agrarios de los páramos

Paisaje y codificación de mapa *	Descripción	Área (ha)
<b>Vegetación natural</b>		
Formación herbácea, densa, de altura (páramo) (V11, V12)	Incursión de pastoreo de ganado y ovino	1'500.000
Formación de arbustiva a arbórea siempre verde, densa a abierta (matorral) (V13, V14)	Principalmente en las faldas exteriores, muy reducida en el callejón interandina con excepción del Cuenca del Paute.	N/D**
<b>Mosaico de vegetación natural y cultivos</b>		
Frente de desmonte; pastos, cultivos (papa y haba), restos de vegetación leñosa (D21)	Principalmente en zonas de reforma agraria en Carchi y Azuay.	87.400
Bosque con claros de pastos y cultivos (D22)	En vertientes exteriores en zonas de colonización. Importancia de ganadería.	154.600
Pastos y cultivos, restos de bosque (D23)	Idem.	66.400
<b>Pastos fríos y templados</b>		
Pastos (P21) (incluye áreas importantes menos de 3.000 m altitud)	Principalmente en San Gabriel, Cayambe, Quito, Machachi, Latacunga	336.900
Pastos y cultivos (papa y trigo) (P22)	Principalmente en Carchi	53.600
Pastos y maíz (P23) (incluye áreas importantes menos de 3.000 m altitud)	Principalmente en Azuay	237.100
<b>Cultivos de ciclo corto</b>		
Papa, haba, cebada (C11)	Área sobre 3,600 m altitud, principalmente en Chimborazo y Cotopaxi	30.800
Cebada, haba, papa (C12)	Áreas con estación seca bien marcadas	263.100
<b>Cultivos Permanentes</b>		
Bosque de pino (T11)	Principalmente en plantaciones grandes.	N/D
Bosque de eucalipto (T21)	Plantaciones grandes en los alrededores de Quito	N/D
Plantación de piretro (T22)	En haciendas en el sur de Chimborazo	N/D
Total (sin vegetación natural)		1'229.900

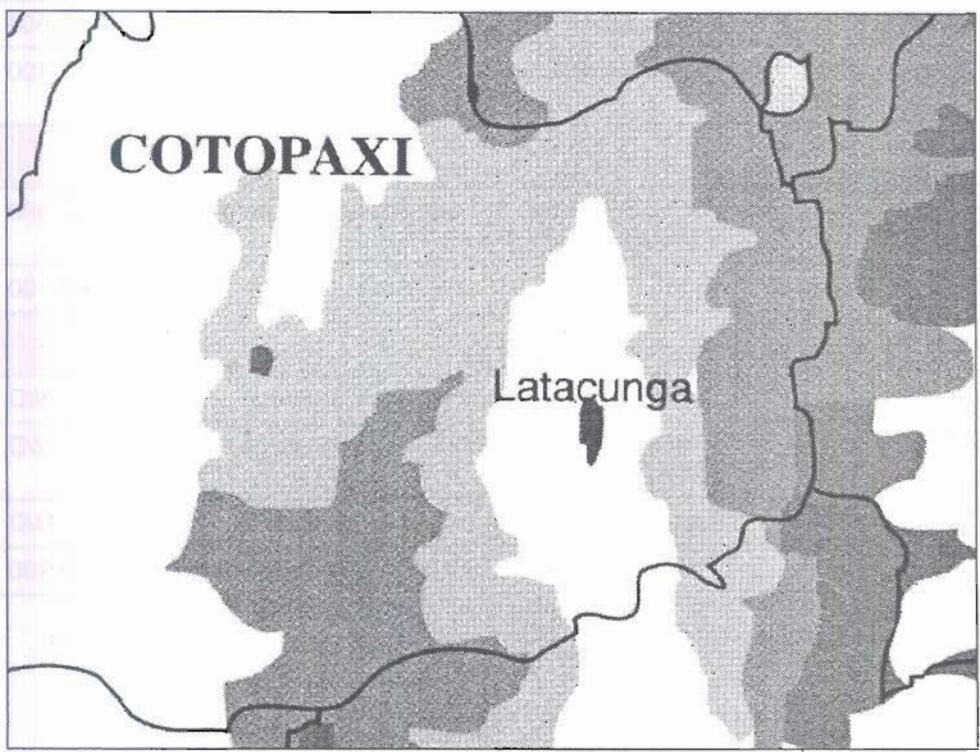
Notas: \*El código de mapa refiere a la codificación utilizada en la fuente y puesto aquí para facilitar la referencia.

\*\*N/D: datos no presentados.

Fuente: Huttel, Zebrowski y Gondard (1999)



Mapa 3. Definición de las zonas en Cotopaxi y Tungurahua en base al uso dominante de tierra.



Mapa 4. Conversión de zona de vegetación natural en zona de intervención humana en Cotopaxi y Tungurahua.

## **TIPOLOGÍAS UTILIZADAS PARA DEFINIR ESTRATEGIAS AGRARIAS**

La escala de los estudios revisados para hacer este informe varía de nivel: provincial, cantonal, parroquial, comunidad y hasta fincas individuales. Los autores aplican una variedad de tipologías para definir las estrategias analizadas. Aquí identifico algunas de ellas.

### **• La verticalidad**

Quizás la modalidad más utilizada para definir estrategias agrícolas en los Andes es la verticalidad. Tiene su justificación en la importancia dada por Troll (1968) al arreglo del espacio vertical en la zona andina. En los años 1950 y 1960, Murra (1985) fue el principal difusor del concepto de verticalidad para explicar la complementariedad ecológica. La complementariedad ecológica es el control simultaneado de diversas pisos ecológicos por un grupo étnico. Murra utilizó este principio para explicar los logros de las civilizaciones andinas pre-incaicas de la sierra del Perú y Bolivia. Desde este original enfoque antropológico basándose en fuentes etnohistóricas, otros investigadores han tomado el concepto y lo han aplicado para tratar de entender en realidad otros mecanismos económicos, a veces con la consternación de Murra. Meyer (1985) fue uno de los primeros en usar el concepto de verticalidad para explicar estrategias agrícolas de comunidades y hasta en fincas. Forman (1988) aplicó esta interpretación de verticalidad en su estudio de la sierra central del Ecuador. Ella definió una ‘verticalidad mixta’, donde una comunidad tiene acceso al menos a dos pisos ecológicos combinado con acceso a otros pisos vía intercambio con otras comunidades o a través del comercio. Sobre la base de esta definición, habrían muy pocas comunidades andinas en el Ecuador que no utilizan la verticalidad mixta. En los estudios revisados en este informe, la mayoría hace notar los arreglos verticales para explicar las estrategias observadas.

### **• Las estrategias adaptativas**

Como se ha descrito en la sección de introducción, el concepto de estrategias adaptativas fue desarrollado por los geográficos para explicar la adaptación cultural al entorno biofísico. Las estrategias adaptativas no son ni estables ni uniformes, sino una variedad de técnicas conocidas por individuos o grupos válidas para situaciones únicas. Se aplica el concepto para explicar cambios de largo y de corto plazo y Knapp (1991, 1988) lo utilizó para examinar la agricultura prehispánica y tradicional en la sierra del Ecuador. Los factores de selección a corto plazo de estrategias adaptativas son la eficiencia, seguridad y satisfacción de necesidades. Por tanto, ello implica que la gente encuentre soluciones para la selección entre alternativas viables sobre la base de su entorno y conocimientos.

### **• Otras tipologías**

Ibarra y Ospina (1993), Cruz (1993), Hess (1990) y Sebill (1985) hacen uso de sistemas agrícolas para definir el uso de espacio. CESA (1997) y Field (1991) utilizan un modelo de estrategias familiares. Entre estos se hacen mención de los sistemas de hacendados y de campesino, sistemas de subsistencia y empresarial, divisiones geográficas como agricultura de altura o de ladera, sistemas individuales y comunitarios.

Cuadro 6: Tipos de haciendas y procesos en la sierra ecuatoriana

Tipología de Barahona 1963 de Hacienda Tradicional	Pasos de transición	Tipología de Barsky y Cosse 1978	
Moderna intensiva y extensiva Presencia propietaria, relaciones capitalistas, Pasaje a pecuarias	Mantenimiento haciendas con relaciones capitalistas	Mantenimiento	Intensiva Acumulación sostenida de capital, avanzada incorporación de tecnología, especialización pecuaria, relaciones capitalistas
Tradicional corriente Presencia propietaria, Relaciones mixtas precarias y salariales, Producción agrícola o mixta	Mantenimiento haciendas con relaciones capitalistas o disolución		Extensiva Relativa inversión de capital, incorporación parcial de tecnología: mecanización, praderas artificiales, mejoramiento genético, relaciones capitalistas
Tradicional infra Propietario ausentista, asedio externo, Producción agrícola o mixta	Mantenimiento haciendas con relaciones capitalistas disolución	Disolución	Cooperativas En vías de parcelación, reproducción simple con acumulación
Tradicional en desintegración Haciendas públicas, Creciente control de hecho de los trabajadores, asedio interno, Producción agrícola o mixta	Disolución de las haciendas		Campesinos parcelarios Con acumulación, campesinos de subsistencia, campesinos semi-proletarios Propiedades estatales en transición

Fuente: Adaptada de Barsky y Cosse (1981)

Aunque hay poca documentación reciente de estrategias agrarias del sector haciendado, creo que con modificaciones menores, la tipología de Barsky y Cosse (1981) sigue vigente hoy en día. La principal modificación en las haciendas "de mantenimiento" es la agregación de nuevos rubros en sus sistemas de producción. Hoy en día el dueño de una hacienda puede tener su título de ingeniero agrícola o hasta una maestría de ciencias de una universidad del extranjero. Esta nueva clase de dueño conlleva una óptica más técnica empresarial en la operación de la finca. Entre las haciendas intensivas, el uso de invernaderos para la floricultura o horticultura ha substituido a o ha sido agregada a la producción existente. En muchos casos esto ha ocurrido en haciendas lecheras de la sierra norte y centro del Ecuador (Huttel, Zebrowski y Gondard 1999).

Estos cambios confirman las características de las haciendas modernas intensivas de la tipología de Barsky y Cosse (1981) con el uso de capital y uso de tecnología de punta. Por otro lado, la compra de tierras en estas zonas por inversionistas, también confirma las tendencias del mercado de compra/venta documentada por COTECA (1995). Se puede observar que en las haciendas extensivas de la zona paramera, también aparecen nuevos rubros como la producción de semilla de papa o la forestación. Con el análisis de los resultados del nuevo censo agropecuario se podría actualizar esta tipología.

Las disposiciones de la nueva ley de desarrollo agrario de 1994, sin duda han influido en las estrategias agrarias del sector hacendado, especialmente de las haciendas extensivas que como hemos dicho se encuentran ubicadas principalmente en la zona paramera. Al quitarse el gobierno del mercado de tierras, la ley fue vista por los campesinos como dictada para favorecer a las empresas agropecuarias. La ley establece que la expropiación de las tierras rústicas de dominio privado sólo podrán ser expropiadas: a) cuando sean explotadas mediante sistemas precarios de trabajo; b) cuando su explotación atente contra la conservación de los recursos naturales renovables; c) cuando las tierras aptas para la explotación agraria se hayan mantenido inexploradas por más de dos años consecutivos; y d) cuando el predio esté sujeto a gran presión demográfica. Las haciendas extensivas proceden a cumplir con esas normas para protegerse de la expropiación. El entonces polémico análisis de Camacho y Navas (1993), mostró que la mayoría de tierras clasificada como "grandes" en tres cantones de su estudio de casos fueron de cooperativas o de comunas, casi todas ya parceladas. En base a este dato, se planteó que la utilización de tierras de las cooperativas o de comunas no fue distinta de las haciendas privadas en términos de su grado de intensidad de producción (Camacho y Navas 1993).

Una actividad notable que surgió de la ley es el programa del Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP), que tiene por propósito organizar un fondo para la compra de tierras. Entre 1992 y 1995, el FEPP ha prestado apoyo a 137 organizaciones indígenas y campesinas para acceder a 385.000 hectáreas, de las cuales 26.954 fue por compra o negociación y 358.806 vía la legalización de la tenencia, beneficiando a 17.089 familias (COTECA 1995). Estas actividades del FEPP son consistentes con la tipología de Barsky y Cosse (1981) de los procesos de disolución de haciendas por las cooperativas y campesinos parcelarios.

## ESTRATEGIAS DE LOS PEQUEÑOS CAMPESINOS

Los campesinos de la sierra no son homogéneos y sus estrategias agrarias varían de acuerdo a los individuos y su entorno. Eberhart y otros (1994) resaltan la necesidad de entender las estrategias dentro de sus sistemas y sus posibles futuros. Se nota la dificultad de un enfoque sectorial, ya que son muy limitadas las posibilidades de entender las estrategias de los campesinos pequeños a partir de la diversidad de enfoques posibles: económico, social, ambiental, cultural, género, agrícola, etc. El hacer una tipología tiene por finalidad el simplificar la situación para facilitar el entendimiento. El reto que enfrentamos, con tantos enfoques posibles, es el de escoger una simplificación que encuentre un balance entre la simplificación y la complejidad real. Barsky (1984) propuso una tipología de campesinos empresarios y campesinos tradicionales. Forman (1990) se centró en campesinos con y sin tierra. Ibarra y

Ospina (1994) subrayan las diferencias entre sistemas campesinos de tierras comunales y aquellos con tierras de minifundio particular. Estas bifurcaciones son simplemente el inicio. Se puede comenzar a dividir estas categorías a grados con detalles más y más finos. Por el contrario, si las categorías no son exclusivas se pueden organizar en una matriz. Aunque no tenemos que llenar todas las celdas de la matriz, el problema es como limitar las dimensiones espaciales de la matriz con tantas enfoques.

El punto central para entender los sistemas de producción campesinos es al agricultor. En base a sus conocimientos y su entorno biofísico, económico, político, comunitario y cultural, el agricultor hace decisiones sobre el uso de tierra (utilizarla como bosque, pasto o cultivos), y manejo de la tierra (arar con o contra el pendiente, usar fertilizantes). Sus decisiones tienen consecuencias agrícolas, ambientales y en su salud. El entender estos impactos y relacionarlos al entorno como producto de las decisiones del agricultor, facilita el diseño de políticas o tecnologías para mejorar el bienestar de los moradores del sector y minimizar consecuencias ambientales adversas (Crissman, Antle y Capalbo 1998).

Eberhart y otros (1994) presentan una tipología de sistemas de producción de los campesinos de Chimborazo, entendido como "... una combinación más o menos coherente en el espacio y en el tiempo de ciertas cantidades de fuerza de trabajo y de diversos medios de producción en vista a obtener diferentes producciones agropecuarias..." (Eberhart et al. 1994: 16). Anotan, además, que el poner el campesino al centro del análisis nos permite contemplar diversas estrategias para alcanzar ciertos objetivos económicos, como: asegurar la alimentación familiar, optimizar el uso de la tierra o maximizar el ingreso por unidad de superficie, maximizar el ingreso por trabajador o finalmente maximizar la taza de ganancia.

## DOS EJEMPLOS DE SISTEMAS ACTUALES

Las reacciones de los campesinos a un entorno nacional cambiante dependen en parte de su entorno local, de sus perspectivas individuales y comunitarias, de la dotación biofísica y de su ubicación geográfica. Presento a continuación dos casos, un caso de campesinos en pleno proceso de integración económica a los mercados agrícolas del país, y otro caso donde los pasos de integración van más lento.

- **Una zona de agricultura empresarial en Carchi**

La agricultura de la zona del páramo del Carchi está llegando a una especialización de la producción de leche y papa. El paisaje está dominado por una visión de pastos y cultivos en parcelas separadas con barreras arbustivas. La intensidad varía desde zonas completamente cultivadas, como los pisos de los valles, a zonas -hacia arriba hasta la franja de expansión de la frontera agrícola- donde predomina un mosaico de bosques con claros de parcelas cultivadas. La zona sobre los 3000 msnm se caracteriza por la presencia de pastos en las planicies y pastos mixtos con cultivos en las laderas. Hay procesos activos de expansión de la frontera agrícola por la tala del matorral o bosque (Arrellano et al. 2000). La Reserva Biológica de El Ángel está rodeado por cultivos intensivos y hay espacios del páramo utilizados por el pastoreo y cultivos. Especialmente en la zona sur hay procesos activos de conversión del páramo a cultivos de ciclo corto.

Entre los agricultores grandes, hay haciendas intensivas de producción de leche con un manejo moderno tecnificado. También hay algunas haciendas extensivas con producción ganadera. Sin necesidad de riego, los pastizales de Carchi están entre los más productivos del mundo. El mejoramiento del hato lechero puede dar beneficios significativos a este sector, y sistemas lecheros tecnificados pueden aprovechar de las economías de escala. Entonces, dentro de un entorno político favorable, se puede contemplar en el futuro una consolidación de este sector hacia fincas más grandes.

Entre los pequeños y medianos agricultores están los campesinos empresarios en una fase de acumulación, una transformación fundamental de la economía campesina. En este grupo, la acumulación de tierras no es necesariamente el eje central, sino el acceso a tierra. Barsky (1982), Lehman (1986) y Forster (1989) resaltan el uso de modalidades de producción "al partir" para ganar acceso a la tierra y reducir los riesgos de producción. El uso de crédito ha sido limitado por varias razones: primero, durante la década de los 90 el Banco Nacional de Fomento (BNF) ha tenido escasos fondos para prestar; segundo, los agricultores son reacios a prestar plata para el cultivo de la papa, por el alto grado de riesgo. Hay amplia presencia de vacas de leche entre este grupo de campesinos. Las vacas ocupan la fase de barbecho del ciclo de cultivos. En contraste de las haciendas intensivas, su manejo es poco tecnificado.

La estrategia agrícola de estos habitantes del páramo es bastante viable al mediano plazo. Como Barsky documentó, durante un periodo corto se dieron las condiciones propicias para establecer los procesos de acumulación. Sobre un entorno biofísico favorable, estas condiciones fueron: título de propiedad de la tierra, tecnología para incrementar la productividad del cultivo de la papa, y acceso a crédito. Con estas condiciones, el proceso pudo arrancar. Luego llegaron las mejoras en la infraestructura física y la apertura de mercados. A pesar de la crisis económica y la desaparición de fuentes de crédito, la estrategia se muestra bastante resistente. El cultivo empresarial de la papa es bastante arriesgado, los riesgos de producción o del mercado pueden quebrar a un agricultor en un solo ciclo. Por tanto, hay entradas y salidas del grupo de campesinos empresariales según la suerte de la última cosecha.

En contraste con los campesinos de los páramos de la sierra central, con muy pocas excepciones los campesinos de Carchi no tuvieron organizaciones que recibieron las tierras de la reforma agraria. Pero hay un caso de transición campesina que sigue el modelo más visto en la sierra central. Dentro de la matriz de haciendas y campesinos empresarios, hay una cooperativa con tierras comunales poblada constituida por campesinos con escasos recursos. Hoy día esta cooperativa está en procesos de división de tierras y de colonización del páramo (Arrellano et al. 2000). Entre las estrategias de sus economías familiares, sobresale la de ofrecer mano de obra a los otros dos grupos como suplemento de lo que pueden producir en sus tierras reducidas.

Los impactos ambientales se generan principalmente por las actividades que conllevan la expansión de la frontera agrícola y el cultivo de la papa. El mayor impacto para la futura productividad de la zona es la erosión por la labranza, especialmente la labranza de tractores. A simple vista, hay numerosas parcelas que muestren la remoción del horizonte A y la afloración de los subsuelos blancos en las partes superiores a la superficie de las parcelas. Hay una perdida

de productividad en esas parcelas (Veen 1999). La expansión de la frontera agrícola impone un costo de perdida de biodiversidad debido a la tala del bosque primario en la frontera del páramo. Los campesinos productores de papas utilizan una tecnología basándose en el uso de plaguicidas para minimizar daños al cultivo generados por las plagas y enfermedades. Los plaguicidas causan daños considerables a la salud del morador rural (Crissman y Espinosa 2001).

- **Cambios del uso del páramo en la cordillera occidental de Cotopaxi y Tungurahua**

Los páramos de la cordillera occidental de Cotopaxi y Tungurahua presentan un paisaje muy distinto al de Carchi. Como se ha indicado anteriormente, en su mayoría las zonas de cultivo transitan hacia las zonas de pajonales directamente, sin la presencia de una faja arbustiva tan característica como la de Carchi (Cruz 1993, Escudero 1994). Según los mapas presentados, la zona paramera está casi totalmente alterada por usos agrícolas o de pastoreo. En algunos nichos hay cultivos en altitudes superiores a los 3900 msnm.

Las zonas del páramo occidental de Cotopaxi y Tungurahua incluyen áreas del cantón Sigchos en el norte, pasando por Zumbagua hacia el sur hasta Angamarca en Tungurahua (ver mapa en el anexo 2). Las condiciones de ser una zona de concentración indígena y de conflictos durante la reforma agraria, interesaron a algunos investigadores en documentar aspectos del entorno y de los procesos históricos y actuales en la región. Revisando estos estudios podemos compilar los fundamentos de las estratégicas agrarias de la zona.

Con un enfoque en las estrategias de la reproducción del hogar, Weismantel (1994) y Forster (1989) resaltan la orientación económica de esta franja hacia la costa desde tiempos pre-hispánicos. Hacen notar el aislamiento de la zona de mercados nacionales durante la época de las haciendas y de los procesos de extracción sistémica de réditos económicos. Los conflictos económicos y sociales entre los grupos étnicos blancos e indígenas figuran también en sus análisis. Weismantel define la riqueza indígena, que consiste en la tierra, el ganado y el acceso al trabajo. Forster resalta que una estrategia de supervivencia del campesinado ha sido el trabajo asalariado combinado con la producción del minifundio y, más importante aún, una expansión del minifundio a través de compra de tierra. Forster documentó las actividades de los campesinos para la adquisición de tierras durante el siglo XX. Siempre hubo compras, a veces las tierras fueron compradas de las haciendas pero con más frecuencia de otros campesinos.

Forster describe, en sus palabras “la revolución” del uso de la tierra en el páramo. Esta revolución tiene sus raíces en la reforma agraria, en un cambio de concepto de parte del campesino de la definición legal del páramo, y en las estrategias de reproducción familiar. Históricamente, el páramo de la zona ofreció espacio de pastos naturales para ovejas tanto para los campesinos como para los hacendados. En ocasiones, ambos grupos se alternaron en tratar de invadir la zona con fines agrícolas, o para proteger este bien comunal contra la invasión. En los años 1970, el gobierno promocionó la conversión del páramo con fines agrícolas, con el propósito de incrementar la productividad de la zona. En la reforma agraria, grandes extensiones de haciendas estatales y de la Iglesia fueron transferidas a comunas. Con el Estado controlando el mercado de tierras y con el poder de provisionar la expropiación, los grupos recipientes de las transferencias percibieron el cultivo de las áreas comunales como una estrategia de asegurar su reclamo legal a las tierras.

Con las transferencias, la base de tierra disponible para las comunidades linderas con el páramo se expandió notablemente. Esta expansión se acopló con la estrategia familiar de adquisición de tierras. Con la expansión de área de las fincas, se aseguró para una generación más la posibilidad de dividir la herencia a la siguiente generación.

Dentro el mismo contexto Hess (1992, 1990), con un enfoque de verticalidad mixta, presenta un análisis de las estrategias de uso de la tierra en la zona paramera de Zumbagua, al oeste de Latacunga en Cotopaxi. En las zonas más bajas (3500 msnm) se presenta un paisaje de cultivos de altura. Los principales cultivos en términos de área cultivada son la cebada, la papa y el haba, y en menores extensiones la cebolla, melloco, oca, ajo arveja, mashua y lenteja. Entre los cultivos hay animales pastando como ovinos, bovinos y porcinos. El abono de esos animales es un componente importante del manejo de la fertilidad de las parcelas. Sobre los 3900 msnm, el uso de la tierra todavía depende de la presencia de pajonales donde predomina el pastoreo de rebaños de ovinos.

Con los procesos de parcelación de las tierras comunales, la extensión de los pajonales ha reducido. Hess (1992) identifica dos formas de adaptación. La primera es el uso de un ciclo de barbecho en las parcelas agrícolas: se aprovechan del barbecho para pastorear los animales. La segunda estrategia es de encargar sus animales a comunidades vecinas aún más altas, con orientación pastoril para el pastoreo. La estrategia de desarrollo agrícola recomendada por Hess es la de aprovechamiento de nichos. En primera lugar, predomina un enfoque hacia el monocultivo de especies de alta rentabilidad, como la cebolla o el ajo. Esta estrategia es de inserción al mercado con especialización, con el aprovechamiento de ventajas comparativas. La lógica de esta estrategia implica el abandono de cultivos de subsistencia, utilizando los ingresos de cultivos de alta rentabilidad para comprar esas necesidades. En segundo lugar, es un enfoque de manejo de los antiguos pajonales de los páramos para un pastoreo extensivo y una estrategia de manejo del ganado de engorde o reproductor en pastos de manejo intensivo en las zonas más abajo.

En contraste con la estrategia potencial planteada por Hess, Leonard Field (comunicación personal) observó una estrategia de explotación y migración como la comentada por Cruz (1993). Los campesinos abren nuevos espacios en el páramo, se aprovechan de la fertilidad de esos nuevos suelos, siembran de manera continua los cultivos de alta rentabilidad hasta que se agote la fertilidad. Con las rentas acumuladas, las familias migran hacia la costa a las zonas de concentración tradicional de la gente de la zona.

Otros numerosos factores distinguen estos dos casos: diferencias en infraestructura, potencial de producción, integración al mercado, y orientación individual de los productores. Las zonas de producción de Carchi, cruzada por la carretera Panamericana, cerca de la frontera con Colombia, contrastan con el relativo aislamiento de Zumbagua y sus alrededores, una localidad de la sierra con enlaces hacia la costa y no hacia al valle interandino. La transición que despegó rápidamente en Carchi fue facilitada por un conjunto de factores que en su mayoría estuvieron ausentes en el páramo occidental de Cotopaxi y Tungurahua.

## IMPACTOS AMBIENTALES

La agricultura de los páramos puede causar una gama de impactos ambientales. La categoría fundamental utilizada por el Proyecto Páramo para definir zonas de intervención fue la vegetación. Por su naturaleza, la agricultura causa la alteración del ambiente, en especial de la flora y fauna y el recurso suelo. Las prácticas agropecuarias son culpadas de la eliminación indiscriminada de los bosques nativos, el pastoreo persistente, la quema, el cultivo excesivo e incorrecto. Todos estas prácticas tienen su impacto en el suelo, en especial en la erosión del suelo.

La erosión es un proceso físico, que se genera por las precipitaciones y vientos que actúan recíprocamente con el ambiente: la topografía, suelos y cobertura vegetal. Las actividades humanas que modifican el ambiente, especialmente las que reducen la cobertura vegetal, pueden agravar los procesos erosivos. En una agricultura de ladera, la remoción de tierra por los procesos de labranza tiene un impacto con magnitud similar a los procesos hídricos (Veen 1999).

La erosión está incluida en cualquier lista de problemas ecológicos de la sierra del Ecuador. En un estudio influyente, De Noni y Trujillo (1986) clasifican la erosión como activa o potencialmente activa en más del 12% del país, y esos procesos están concentrados en la sierra. Las tendencias históricas de erosión son poco entendidos: hay zonas altamente erosionadas donde la tentación de algunos observadores es de culpar a los agricultores actuales o a sus antepasados por las condiciones imperantes. Pero, en realidad no se sabe si la erosión ocurrió por fuerzas naturales, o por actividades humanas prehistóricas, históricas o recientes (Byers 1990).

Para una área agrícola, un factor determinante de la erosión es el clase de cultivo que se practica (Cuadro 7). Con técnicas de simulación de lluvia, Harden (1991) mostró, en dos cuencas ecuatorianas, que el uso de la tierra explica mejor la erosión que la clase de suelos. Los bosques y pastos son mucho menos erosivo que los cultivos transitorios. En las zonas de los páramos, las tierras agrícolas abandonadas y las vías de acceso son contribuyentes importantes a los procesos erosivos (Harden 1993).

Cuadro 7: Estimaciones de pérdida del suelo, t/ha/año (pendientes 20-25%)

Cebolla, monocultivo	150-200
Maíz, monocultivo	100-150
Trigo, cebada, monocultivo	100-150
Eucalipto, monocultivo	10-100
Fríjol, monocultivo	50-75
Papas, monocultivo	30-50
Bosque mezclado	<20
Áreas de asentamiento	<20
Pasto, páramo	<10
Caminos	750-1500

Fuente: INECEL 1993, Harden 1991, 1993

La erosión tiene potencialmente dos clases de costos económicos, directos e indirectos. Primero, la pérdida de productividad de las parcelas erosionadas es un costo directo sentido por el agricultor. Segundo, el impacto fuera de la finca, la externalidad de erosión, tiene un costo indirecto que puede o no puede ser sentido por el agricultor. Los costos indirectos pueden resultar en perjuicio contra el desarrollo de los recursos hidrológicos por la sedimentación y contaminación en obras de riego y represas (Rodríguez 1996, Southgate y Whitaker 1992). En la cuenca alta del río Pastaza, el Instituto Nacional de Electrificación (INECEL) (1993) estableció que el casi el 29% del área de la cuenca está sobreutilizada en el sentido de generar un conflicto de uso de tierra. Con la ecuación universal de erosión (USLE) se calculó que los procesos erosivos activos o potencialmente activos causan pérdidas de tierras en un promedio de 9,0 t/ha/año. El INECEL (1993) estima en US\$ 8 el valor de una tonelada de sedimentos evitados en la Represa de Agoyán. De no contar los costos que ocurren fuera de sedimentación de la represa, ocho dólares es un estimado parcial del costo indirecto de la erosión.

## 4. CONCLUSIONES

Las cinco hipótesis presentadas en la sección introductoria han sido discutidas en el cuerpo de este informe. Sobre la primera, el reclamo de que la agricultura del páramo es demasiado arriesgada y peligroso para el medioambiente en un futuro indefinido, por definición el páramo es una zona de riesgos de heladas. Esas heladas están ampliamente reconocidas por los actores en la zona como uno de sus mayores riesgos. La agricultura también es una agricultura de ladera que con la intensificación de la producción, tiene una tendencia hacia cultivos de ciclo corto. La remoción de tierra con esos cultivos causa degradación por erosión. Entonces, con las excepciones de nichos especiales, en promedio, la agricultura de cultivos de ciclo corto siempre será menos rentable y más dañina al medioambiente, comparado con sistemas de cultivos del ciclo corto fuera de la zona paramera.

La segunda hipótesis plantea que las estructuras agrarias actuales y futuras constituyen una condición transitoria de la estructura actual. El viejo sistema de hacienda, con sus 350 años de vida, ha dejado huellas que, con apenas algunos 40 años de cambios, no han sido totalmente borradas. Para bien o para mal el Estado decidió repartir tierras a grupos y no a individuos, y por tanto darles la posibilidad de insertarse dentro del mercado de tierras. Desde el punto de vista de sistemas, en su mayoría esas políticas no han sido exitosas y han frenado los procesos de transición.

Con el desarrollo de un mercado de tierras y con las evidencias obvias de migración, la tercera hipótesis sobre la migración voluntaria queda clara. Por un lado hemos visto que una estrategia para sobrevivir en el páramo ha sido la adquisición de tierras. Pero podemos imaginarnos que algún día el país gozará de una economía creciente. Una economía creciente ofrece fuentes de trabajo que, probablemente en su mayoría, van a estar en las ciudades. Con opciones de puestos de trabajo estables, la estrategia de migración puede tomar más esfuerzo reduciendo la necesidad de practicar una agricultura de subsistencia. De aclararse los derechos de propiedad, una política agresiva de titulación de tierras de comunas o de cooperativas repartidas puede agilizar los procesos del individuo de quedarse o salir del páramo. Con sus derechos plenamente establecidos, un individuo puede aprovechar este bien de capital y venderlo. Esto podría tener un efecto de reducir el abandono de tierras, si el dueño saliente puede vender su tierra sin trabas administrativas.

Los fundamentos que respaldan las últimas dos hipótesis son quizás menos obvios. Numerosos estudios han contabilizado los flujos de inversiones y ganancias esperadas de múltiples clases de agricultura del campesino. Con la inserción de la agricultura de los páramos en el mercado capitalista, la productividad de los insumos de producción tiene una importancia creciente. En el presente, los insumos modernos adquiridos fuera de la finca son frecuentemente más productivos que los producidos dentro de la finca. La mecanización es un ejemplo de la substitución de la fuerza humana o animal por fuerza mecánica. La mecanización permite a menos personas cultivar más área.

Varios estudios establecen cuales son los tamaños mínimos de fincas para hacerlas viables, pero la minifundización impulsa a muchas por debajo de esos límites. Por tanto la pobreza

persistente, y tanto la migración como las otras formas de trabajo fuera de la finca son también múltiples. Sin embargo, el proceso de creación de una clase de campesino mediano está presente. Sin intervenciones legales, un posible resultado de este proceso es la consolidación de propiedades. Dónde queda el tamaño promedio de una finca en el páramo sigue siendo una incógnita. Factores como la dotación de recursos naturales, la intensificación de uso de capital, y la especialización dentro de nichos pueden influir el eventual tamaño promedio. Dependiendo de la estrategia individual, podría existir múltiples tamaños pero probablemente no el minifundio.

Algún día el Ecuador va a tener instituciones políticas consolidadas y los líderes políticos y de la sociedad civil necesarios para impulsar un desarrollo sostenible. Pero el desarrollo nunca marcha a pasos uniformes. En la práctica, los procesos de desarrollo llegan a sectores de la economía y a zonas del país de una manera no uniforme. La triste realidad es que en muchos países las zonas de montañas son las últimas en desarrollarse. Los Alpes de Suiza y los Apalaches de los Estados Unidos atrasaron el desarrollo de otras zonas de esos países industrializados. Los razones para ello son, en parte, las propias características de las zonas montañosas.

## EL FUTURO

¿Cuál puede ser el futuro de una agricultura sostenible en los páramos del Ecuador? Como se ha presentado en la sección introductoria, las zonas montañosas cuentan con seis características distintas: la inaccesibilidad física, la fragilidad, la marginalidad cultural o económica de los pueblos de las zonas, la diversidad biológica y sociocultural, la presencia de *nichos*, y las adaptaciones de los seres humanos. Las zonas parameras del Ecuador comparten muchas de estas características. Una agricultura sostenible de los páramos tiene que superar estas limitaciones y aprovechar de esas oportunidades.

Las primeras características son limitativas. La inaccesibilidad física está siendo superada, aunque todavía existe el aislamiento, pero la red vial y las redes de comunicación han reducido la importancia de este factor. La fragilidad surge del uso inadecuado de tierras. La fragilidad impone condiciones especiales de uso, hacia tecnologías de manejo de tierra que tomen en cuenta las pendientes, el manejo de materia orgánica, y la humedad para una productividad sustentable. La repuesta de convivencia de la agricultura en la zona del páramo es la mayor inversión en tecnologías y en estrategias de manejo. La marginalidad cultural y económica de los pueblos de los páramos nos lleva al campo de las políticas de inclusión. Las tendencias políticas de las últimas décadas indican un progreso de estos pueblos a una mayor incorporación en la vida social y económica del país.

Las siguientes características son oportunidades. Aunque es menos importante para la agricultura, la diversidad biológica presenta opciones y respaldos a los sistemas actuales. De igual manera, la diversidad sociocultural puede ser aprovechada por sus distintas perspectivas. La presencia de los nichos y las adaptaciones de seres humanos ya están presentes. El cultivo de papa en Carchi, la especialización de producción de productos lácteos en Salinas (provincia de

Bolívar), la producción de quínoa en las zonas muy altas, son ejemplos de ello. La exploración y aprovechamiento de nichos debe ser un eje de una estrategia del futuro.

¿Cuáles son las soluciones a los múltiples retos económicos, agrícolas, ambientales y sociales de una agricultura sostenible de los páramos? Este documento quizás puede servir como punto de partida un debate pragmático de la problemática relacionada a los fines conflictivos del uso de este espacio.

## REFERENCIAS CITADAS Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

### ANDERSON J.R. Y N.S. JODHA

1994 "Agriculture Research Strategy for More Enduring Productivity in Fragile Areas". En: *Agriculture Technology: Policy Issues for the International Community*, J. Anderson, editor, pp. 532-544. CAB International: Oxon, UK.

### ARELLANO, P., S. POATS, M. PROAÑO Y C.C. CRISSMAN

2000 Pobreza Rural y Deterioro Ambiental en la Cuenca del Río El Ángel. Carchi-Ecuador. Informe para la 4ta Latin American Farming Systems Research and Extension Symposium. Santiago, Chile. Nov 18-20, 2000.

### ASTUDILLO, A. L. CHICAIZA, R. CHONTASI Y N. MASTROCOLA

2000 *Sistemas de Producción: Manejo de pastos de altura*. CAMAREN, Quito. 133 p.

### BARSKY, O.

1984 *Acumulación campesina en el Ecuador*. Colección investigaciones volumen 1. Quito: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. 135 p.

### BARSKY, O. Y G. COSSE

1981 *Tecnología y cambio social: Las haciendas lecheras del Ecuador*. Quito: FLACSO. 197 p.

### BASILE, D.G.

1974 *Tillers of the Andes: Farmers and Farming in the Quito Basin*. Studies in Geography 8. Chapel Hill, N.C.: Department of Geography, University of North Carolina. 174 p.

### BATIE, S.S.

1986 "Why soil erosion: A social science perspective". En: *Conserving Soil: Insights from socioeconomic research*, S.B. Lovejoy y T.L. Naiper, editores, pp. 3-14. Akney, Iowa: Soil Conservation Society of America.

### BEBBINGTON, A

1991 *Indigenous Agriculture in the Central Ecuadorian Andes. The cultural ecology and institutional conditions of its construction and change*. Unpublished doctoral dissertation. Clark University, Mass. USA. 10 Sep. 310 p.

1993 "Desarrollo sustentable en los Andes. Instituciones locales y uso regional de los recursos en Ecuador". En: *Latinoamérica agraria hacia el siglo XXI*, pp. 183-222. CEPLAES, Quito.

### BEDOYA, J.

1993 *La producción pecuaria en el páramo Ecuatoriano*. Equipo Cotopaxi, CAAP. 27 p. + anexos.

### BRIONES, V., C. BRUSIL., L. DELGADO, W. GAIBOR, E. STACHELSCHEID Y S. WHITE

2000 *Sistemas de producción: Manejo de animales de altura*. CAMAREN, Quito. 306 p.

### BRUER, TONI

1993 "Agribusiness', ¿Estímulo del desarrollo? El caso de la economía lechera en los Andes ecuatorianos." *Estudios de Geografía Volumen 5. Geografía Agraria: esbozos de la problemática Agraria en el Ecuador*. pp. 5-17. Quito: Corporacion Editora Nacional.

### BRUSIL, C. S. ERAZO, J. GUAMÁN, P. MORENO, L. PEÑA Y G. VILLACÍS

2000 *Sistemas de producción alternativas productivas en zonas de altura*. CAMAREN, Quito. 193 p.

- BYERS, A.C.**
- 1990 *Erosion Processes in Tropical Watersheds: A preliminary assessment of measurement methods, action strategies, and information availability in the Dominican Republic, Ecuador, and Honduras*. Washington, D.C.: Development Strategies for Fragile Lands (DESFILE). 109 pp.
- CAMACHO S., C. Y M. NAVAS**
- 1992 *Evaluación del proceso de cambio en la tenencia y mercado de la tierra en la sierra norte y central (1964-1991)*. Volumen II. Documento técnico No. 41. Quito: IDEA. 72 p.
- CAÑADAS, L.**
- 1993 "Agroecosistemas Andinos en el Ecuador." En: *El agroecosistema andino: problemas, limitaciones, perspectivas. Anales del Taller Internacional sobre el Agroecosistema Andino*, pp. 87-96. Lima, marzo 30-abril 2, 1992. Lima: Centro Internacional de la Papa (CIP).
- CARE-ECUADOR**
- 1998 *Experiencias en el manejo sostenible de los recursos naturales en los Andes*. MAG/CARE-Ecuador/PROMUSTA, Quito. 291p.
- CENTRAL ECUATORIANA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS (CESA)**
- 1987 *Proyecto T.T. P. (Etapa III): Una experiencia de participación campesina*. CESA: Quito. 60 p.
- CENTRO DE LEVANTAMIENTOS INTEGRADOS DE RECURSOS NATURALES POR SENORES REMOTOS (CLIRSEN)**
- 1995 *Aplicaciones de teledetección y sistemas de información geográfica en el Ecuador*. Quito: CLIRSEN. 51 p.
- CHANCUSIG, E.**
- 1997 *Sistemas Agrícolas Andinos: Cultivos en revélos, papa-haba-pasto-animales*. Quito: Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP)-Abya Yala. 135 p.
- CLAWSON, D.L. Y R.E. CRIST**
- 1982 "Evolution of Land-use patterns and agricultural systems". *Mountain Research and Development* 2 (3): 265-272.
- COMPAÑIA TÉCNICA AGROPECUARIA (COTECA)**
- 1995 *Mercado de tierras en el Ecuador: Estudio integrado regiones litoral y sierra*. Roma: FAO. 94 p.
- CRISSMAN, C.C., Y P. ESPINOSA (EDS.)**
- 2001 *Impacto del uso de plagicidas en la producción, salud y medioambiente en Carchi: un compendio de investigaciones y respuestas multidisciplinarias*. Quito, Editorial AbaYala (en prensa).
- CRISSMAN, C.C., P. ESPINOSA, C. DUCROT, D.C. COLE Y F. CARPIO**
- 1998 "The Case Study Site: Physical, Health and Potato Farming Systems in Carchi Province" En: *Quantifying Tradeoffs in the Environment, Health and Sustainable Agriculture: Pesticide Use in the Andes*, C.C. Crissman, J.M. Antle y S.M. Capalbo, editores, pp. 85-120. Boston: Kluwer Academic Press.
- CRISSMAN, C.C. Y J. UQUILLAS**
- 1989 *Seed Potato Systems in Ecuador: A Case Study*. Lima: The International Potato Center.
- CROSSON, P.R. Y A.T. STOUT**
- 1983 *Productivity effects of cropland erosion in the United States*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- CRUZ, A.G.**
- 1993 El Páramo: Inventario de los recursos naturales y las potencialidades de uso de las tierras de páramo: Quisapincha, San Fernando, Pasa. Quito: Centro Ecuatoriana de Servicios Agrícolas. Manuscrito, 150 p.
- CUESTA, M.**
- 1993 "Economic analysis of soil conservation projects in Costa Rica". En: *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*, Lutz, E., S. Pagiola y C. Reiche, editores, pp 40-53. World Bank Environment Paper Number 8. Washington, D.C.: World Bank.
- CUESTA, M., G. CARLSON, Y E. LUTZ**
- 1995 "An empirical assessment of farmers' discount rates in Costa Rica". Presentado para ser publicado en *World Bank Economic Review*.
- DEHN, M.**
- 1995 "An Evaluation of Soil Conservation Techniques in the Ecuadorian Andes." *Mountain Research and Development* 15 (2): 175-182.
- DE JANVRY, A., E. SADOULET Y A. FARGEIX**
- 1991 "Politically feasible and equitable adjustment: some alternatives for Ecuador". *World Development* 19 (11): 1577-1594.

**DENEVAN, W.M.**

1989 "The Geography of Fragile Lands in Latin America". En: *Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development*, J.O. Brower, editor, pp 11-24. Boulder, Co.: Westview Special Studies in Social Political and Economic Development.

**DE NONI, G.**

1986 "Breve historia de la erosión en Ecuador". En: *La Erosión en el Ecuador*, Documentos de Investigación No. 6, pp 15-22. Quito: CEDIG.

**DE NONI, G. Y G. TRUJILLO**

1986 "La erosión actual y potencial en Ecuador: Localización, manifestaciones y causas." En: *La Erosión en el Ecuador*, Documentos de Investigación No. 6, pp 1-14. Quito: CEDIG.

**EBERHART, C., R. MONCAYO ROMÁN, P. ORTIZ Y E. PINTO**

1997 *El campesinado de Chimborazo: Situación actual y perspectivas*. Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas: Quito. 153 p. + anexos.

**ESCUDERO, M.A.**

1994 Situación actual y perspectivas de desarrollo del Cantón Sigchos: Una contribución para el desarrollo cantonal. Municipalidad del Cantón Sigchos. Manuscrito, 73 p.

**FIELD, L.**

1991 *Sistemas Agrícolas Campesinos en la Sierra Norte*. Quito: Centro Andino de Acción Popular. 192 p.

1995 Lineamiento para una estrategia de desarrollo sostenible del páramo y sub-trópico de la zona ovejera. CAAP. Manuscrito, 48 p.

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO)**

1983 *Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture*. Soils Bulletin 52. FAO: Rome.

**FORMAN, S.H.**

1988 "The future value of the verticality concept" Implications and possible applications in the Andes". En: *Human Impact on Mountains*, N.J.R. Allan, G.W. Knapp y C. Stadel, editores, pp. 133-153. Totowa, New Jersey: Rowman y Littlefield Publishers.

**FORSTER, N.R.**

1989 *When the state sidesteps land reform: Alternative peasant strategies in Tungurahua, Ecuador*. LTC paper 133. Madison: Land Tenure Center. University of Wisconsin. 28 p.

**GROETZBACH, E.F.**

1988 "High Mountains as Human Habitat". En: *Human Impact on Mountains*, N.J.R. Allan, G.W. Knapp y C. Stadel, editores, pp 24-35. Totowa, New Jersey: Rowman & Littlefield

**HARDEN, C.P.**

1991 "Andean Soil Erosion". *National Geographic Research & Exploration* 7 (2): 216-231.

1993 "Land use, soil erosion, and reservoir sedimentation in an Andean drainage basin in Ecuador". *Mountain Research and Development* 13 (2): 177-184.

**HERRERA, M., H. CARPIO Y G. CHÁVEZ**

1999 *Estudio sobre el subsector de la papa en el Ecuador*. Quito: INIAP PNRT. 140 p.

**HESS, C.G.**

1990 "Hacia arriba-hacia abajo": Un bosquejo de sistemas de producción en el Páramo del Ecuador. *Revista Geográfica de Ecuador* 29. Una versión también publicado en Ingles como "Moving up-moving down: Agro-pastoral land-use patterns in the Ecuadorian paramos". *Mountain Research and Development* 10 (4): 333-342.

1992 *La Racionalidad de una economía agropecuaria: Una contribución hacia el desarrollo en los páramos Ecuatorianos*. Proyecto de Fomento Ganadero (PROFOGAN) Serie Técnica No. 2. Quito. 178 p.

**HUTTEL, C., C. ZEBROWSKI Y P. GONDARD**

1999 Paisajes Agrarios del Ecuador. Geografía Básica del Ecuador. Tomo V *Geografía Agraria*. Vol. 2. Quito: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 285 p +XIX.

**IBARRA, H. Y P. OSPINA**

1994 *Cambios Agrarios y Tenencia de la Tierra en Cotopaxi*. Cuadernos de investigación. No. 3. Quito: FEPP. 188 p.

**INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACIÓN (INECEL) Y SWEDFOREST CONSULTING AB**

1992 Estudios de manejo en la cuenca alta del Río Pastaza. Informe Final. INECEL: Quito.

- KAARHUS, R.**  
 1993 "Conceptualización de los problemas de medio ambiente en el caso de Ecuador". En: *Latinoamérica agraria hacia el siglo XXI*. Quito: CEPLAES.
- KNAPP, G.**  
 1988 *Ecología cultural prehispánica del Ecuador*. Biblioteca de geografía Ecuatoriana 3. Quito: Banco Central del Ecuador. 206 p.  
 1991 *Andean Ecology: Adaptive Dynamics in Ecuador*. Boulder, Col.: Westview Press. 220 p.
- LAL, R.**  
 1991 "Soil Research for Agriculture Sustainability in the Tropics". En: National Research Council. *Toward Sustainability: A plan for collaborative research on agriculture and natural resource management*. Washington, D.C.: National Academy Press. pp 66-89.
- LANDÁZURI, C.**  
 1995 *Los curacazgos Pastos Prehispánicos: Agricultura y Comercio, Siglo XVI*. Colección Pedoneros Volumen XIII. Ediciones del Banco Central del Ecuador, Quito. 229 p.
- LEHMANN, D.**  
 1986 "Sharecropping the capitalist transition in Agriculture: Some evidence from the highlands of Ecuador". *Journal of Development Economics* 23: 333-354.
- LOVEJOY, S.B. Y T.L. NAPIER**  
 1988 "Institutional constraints to soil conservation on steep lands". En: *Conservation Farming on Steep Lands*, W.C. Moldenhauer y N.W. Hudson, editores, pp. 107-114. Ames, Iowa: Soil & Water Conservation Society.
- LUTZ, E., S. PAGIOLA Y C. REICHE (EDS.)**  
 1993 *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*. World Bank Environment Paper Number 8. Washington, D.C.: World Bank. 207 p.
- LUZURIAGA, C. Y M. F. SALAS**  
 1993 "Características particulares del empleo rural en el Ecuador." En: *Latinoamérica agraria hacia el siglo XXI*. CEPLAES, Quito. Pp. 183-222.
- MARTÍNEZ, L.**  
 1992 *El Empleo Rural en el Ecuador*. Documentos de Investigación No 2. Quito: Instituto Nacional de Empleo y Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA Y PROYECTO PARA LA REORIENTACIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO (MAG-PRSA).**  
 1994 *Primer Compendio Estadístico Agropecuario del Ecuador: 1965-1993*. Quito: MAG. 612 p.
- MEYER, E.**  
 1985 "Production Zones". En: *Andean Ecology and Civilization: An interdisciplinary perspective on Andean Ecological Complementarity*. S. Masuda, I. Shimada, y C. Morris, editores, pp. 3-14.. Tokyo: U. of Tokyo Press.
- MURRA, J.V.**  
 1985 "El Archipiélago Vertical' Revisited". En: *Andean Ecology and Civilization: An interdisciplinary perspective on Andean Ecological Complementarity*. S. Masuda, I. Shimada, y C. Morris, editores, pp. 3-14.. Tokyo: U. of Tokyo Press.
- MURRAY, G.**  
 1993 "Technoeconomic, Organizational, and Ideational Factors as Determinants of Soil Conservation in the Dominican Republic". En: *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*, Lutz, E., S. Pagiola, y C. Reiche, editores, pp 131-149. World Bank Environment Paper Number 8. Washington, D.C.: World Bank.
- NATIONS, J.D.**  
 1985 Sociocultural Factors of Watershed Management in Ecuador: Final Report. AID/INECEL/UMAC Watershed Management Project. Manuscrito.
- PACARI, N.**  
 1993 "La tenencia de tierra y pueblos indígenas." En: *Latinoamérica agraria hacia el siglo XXI*, pp 391-402. CEPLAES, Quito.
- PAGIOLA, S.**  
 1992 "Estimating the yield effect of soil degradation." *Journal of Soil and Water Conservation* 47 (6): 486-490.

- 1993 "Cost Benefit Análisis of Soil Conservation". En: *Economic and Institutional Analyses of Soil Conservation Projects in Central America and the Caribbean*, Lutz, E., S. Pagiola, y C. Reiche, editores, pp. 21-39. World Bank Environment Paper Number 8. Washington, D.C.: World Bank.
- PARRY, M. G. KNAPP Y L. CAÑADAS C. (EDS)**
- 1987 "The effects of climatic variations on agriculture in the central sierra of Ecuador." Preprinted from M.L. Parry, T.R. Carter, and N.T. Konijn (eds.), *The impact of climatic variations on agriculture. Volume 2. Assessments in semi-arid regions*. Reidel, Dordrecht: The Netherlands xiii + 113p.
- PLACE, F. Y P. HAZELL**
- 1993 "Productivity effects of indigenous land tenure systems in sub-saharan Africa". *American Journal of Agriculture Economics* 75 (1): 10-19.
- PODWOJEWSKI, P. Y J. POULENARD.**
- 2000 "Los suelos de los páramos del Ecuador." En *Los Suelos del Páramo*. Serie Páramo 5, pp. 5-26. GTP/Abya Yala. Quito.
- PROYECTO PÁRAMO**
- 2000 *Paramo: sus paisajes y sus habitantes*. (Mapa) Quito: Proyecto Páramo.
- RAMÓN V., GALO**
- 1994 *Tierras y Manos Indias: La recuperación del suelo en las comunidades andinas de Chimborazo*. Quito: Ediciones Abya-Yala. 135 p.
- RODRÍGUEZ, R.**
- 1996 Impactos Ambientales del Riego en Ladera (Colombia y Ecuador). Informe Final de Consultoría bajo Proyecto BID Regional ATN/SF-4828-R6. Cali, Colombia, Instituto Internacional del Manejo de la Irrigación (IMI).
- SCOBIE, G.M., V. JARDINE Y D.D. GREENE**
- 1991 "The importance of trade and exchange rate policies for agriculture in Ecuador." *Food Policy* Feb: 34-47.
- SEBILL, N.**
- 1985 Acercamiento al funcionamiento y a la diversidad de los sistemas de cultivo en la comuna Pucará. Área Canguaha. CAAP. Manuscrito, 104 p.
- SEGARRA, P. Y S. LÓPEZ**
- 1999 Informe técnico semestral sobre el sistema de información base de los páramos del Ecuador: caracterización biofísica de los páramos. Proyecto Páramo. Inédito. 7 p.
- SHEARER, E.B., S. LASTARRIA-CORNHIEL Y D. MESBAH**
- 1990 *The reform of rural land markets in Latin America and the Caribbean: Research, Theory, and Policy Implications*. LTC Paper. Madison: Land Tenure Center, University of Wisconsin. 65 p.
- SISTEMA ESTADÍSTICO AGROPECUARIO NACIONAL (SEAN)**
- 1994 "Productos Agrícolas Transitorios, por condición de riego y tipo de fertilizantes utilizados a nivel nacional, 1993". En: *Encuesta de Superficie y Producción por muestreo de Áreas*, 1993. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- SOSA, RAÚL A.**
- 1994 *Ecuador: Migraciones interprovinciales absolutas acumuladas hasta los años 1974, 1982, 1990*. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- SOUTHGATE, D.**
- 1990 "Development of Ecuador's Renewable Natural Resources". En: *Agriculture and economic survival: the role of agriculture in Ecuador's development*, M.D. Whitaker y D. Colyer, editores, pp. 73-100. Boulder, Co.: Westview Press.
- SOUTHGATE, D. Y M. WHITAKER**
- 1992 *Development and the Environment: Ecuador's Policy Crisis*. Quito: Instituto de Estrategias Agropecuarias. 180 p.
- 1992 "Promoting Resource Degradation in Latin America: Tropical Deforestation, Soil Erosion, and Coastal Ecosystem Disturbance in Ecuador". *Economic Development and Cultural Change* 40 (4): 787-807.
- STADEL, C.**
- 1986 "Del valle al monte: Altitudinal Patterns of Agricultural Activities in the Patate-Pelileo Area of Ecuador". *Mountain Research and Development* 6 (1): 53-64.
- 1989 "The perception of stress by campesinos: A profile from the Ecuadorian Sierra". *Mountain Research and Development* 9 (1): 35-49.

- STRINGER, R.**  
 1989 *Farmland transfers and the role of Land Banks in Latin America*. LTC Paper 131. Madison: Land Tenure Center, University of Wisconsin. 29 p.
- THAMPAPILLAI, D.J. Y J.R. ANDERSON**  
 1994 "A review of the socio-economic analysis of soil degradation problems for developed and developing countries". *Review of Marketing and Agricultural Economics* 62 (3): 291-315.
- THURNER, M.**  
 1989 *Hacienda dissolution, peasant struggle, and land market in Ecuador's central highlands (Canton Colta, Chimborazo Province)*. LTC Research Paper, No 99. Madison: Land Tenure Center, University of Wisconsin.
- TROLL, C.**  
 1968 "The cordilleras of the tropical Americas: Aspects of Climatic, Phytogeographical and agrarian ecology". En: *Geo-Ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas*. C. Troll, editor, pp. 15-55. Fred Dummlers: Verlag, Bonn.
- TUCAY CAÑAR AYLLUCUNAPAC TANTANACUY (TUCAYTA)**  
 1999 Plan de Desarrollo Local de Tucuy Cañar Ayllucunapac Tantanacuy. Inédito. Cañar. 67 p.
- VEEN, M.**  
 1999 *The development of land use and land management, and their effect upon soils in processes of mechanical erosion and compaction: A case study for a potato production area in the northern Andes of Ecuador*. Tesis de maestría de ciencia. Department of Soil Science and Geology, Wageningen Agricultural University, Wageningen, Los Países Bajos. 66p+anexos.
- WACHTER, D.**  
 1992 *Farmland degradation in developing countries: The role of property rights and an assessment of land titling as a policy intervention*. LTC Paper 145. Madison: Land Tenure Center, University of Wisconsin.
- WALKER, D. J.**  
 1982 "A Damage Function to Evaluate Erosion Control Economics". *American Journal of Agricultural Economics* 64 (4): 690-698.
- WHITAKER, M. Y J. ALAZMORA**  
 1990 "Production Agriculture: Nature and Characteristics". En: *Agriculture and Economic Survival: The role of agriculture en Ecuador's economic development*, M. Whitaker y D. Colyer, editores. Boulder, Co.: Westview Press.  
 1990 "Irrigation and Agricultural Development Production Agriculture: Nature and Characteristics". En: *Agriculture and Economic Survival: The role of agriculture en Ecuador's economic development*, M. Whitaker y D. Colyer, editores. Boulder, Co.: Westview Press.
- WHITE, S. Y F. MALDONADO**  
 1991 "The use and conservation of natural resources in the Andes of southern Ecuador". *Mountain Research and Development* 9 (3): 37-55.
- WINTERS, P., P. ESPINOSA Y C.C. CRISMAN**  
 1998 *Manejo de los recursos en los Andes Ecuatorianos: Revisión de literatura y evaluación del proyecto Manejo del Uso Sostenible de Tierras Andinas (PROMUSTA) de CARE*. Editorial Abya Yala, Quito. 60 p.
- WEISMANTEL, M.J.**  
 1994 *Alimentación, género y pobreza en los andes ecuatorianos*. Quito: Abya Yala. 341 p.
- YADAV, R.P.**  
 1991 "Sustainable Development Strategies in Less Favoured and Marginal Production Areas". En: *Sustainable Agriculture Development: The Role of International Cooperation*. (Proceedings of the 21st International Conference of Agricultural Economists), G.H. Peters y B.F. Stanton, editores, pp. 405-421. Dartmouth Publishing, UK.

## **ANEXO 1:**

Documentación de manejo de cultivos en los páramos

Autor	Local	Cultivos	Enfoque
Chancusig (1997)	Cotopaxi, Sigchos	Papa, haba, pasto	Manejo de cultivo, manejo de rotación.
Field (1991)	Pichincha, Cayambe	Papa	Cultivo pionero en el páramo, pasos de la evolución del sistema.
Knapp (1991)	Imbabura, Chimborazo	Papa, maíz	Manejo de fertilidad, uso de mano de obra.
Knapp (1987)	Chimborazo, Guamote	Papa, cebada	Modelo de efectos climáticos, requerimientos del manejo del cultivo.
Barsky (1984)	Carchi, San Gabriel	Papa	Requerimientos de producción, cambios de tecnología, mano de obra.
TUCAYTA (1999)	Cañar, Cañar	Cebada, papa, maíz, trigo, arveja, haba, ganado	Uso de pisos ecológicas, sistemas agrícolas y mixtas, rotaciones.
Sebill (1985)	Pichincha, Cayambe	Papa, cebada, haba, trigo, lenteja	Cinco estudios de caso de fincas pequeñas, procesos de producción, rotación.
Hess (1992)	Cotopaxi, Zumbahua	Papa, cebolla, ganado, ovino	Manejo del cultivo y animal, sistemas, uso de pisos ecológicas.
Bebbington (1991)	Chimborazo, Colta	Papa, cebada,	Manejo de cultivos, sistemas, comercialización.
Eberhardt (1997)	Chimborazo, Guamote, Pungalá	Papa, cebada, cebolla, ganado, ovino	Sistemas de producción, rotaciones.

## ANEXO 2:

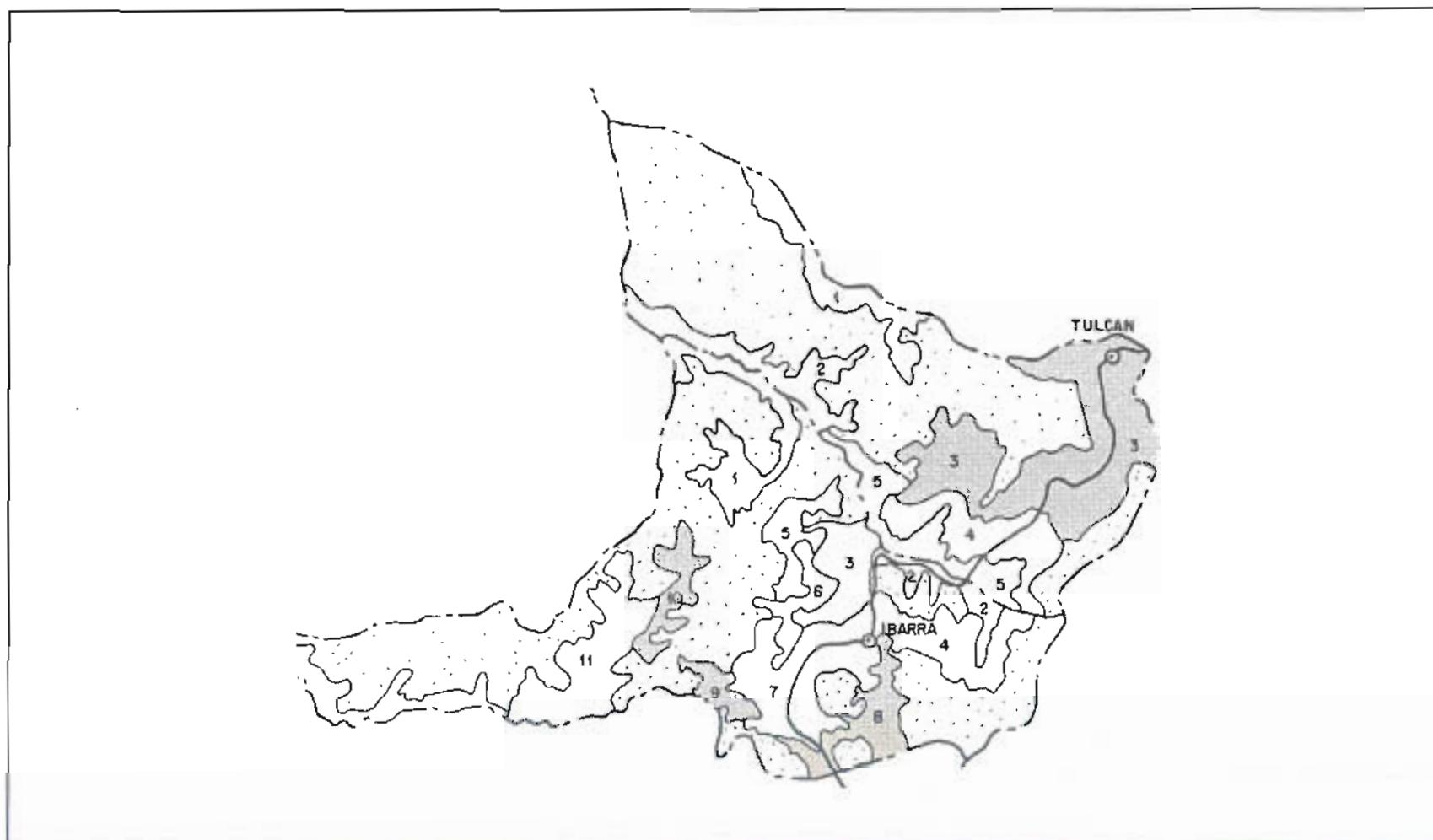
Localización de las zonas agrícolas en los páramos del Ecuador (Cuadro adaptado de MAG-PRSA, 1994)

CARCHI						
269.100 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas						
Localización	Tamaño de parcela	Cultivos permanentes	Cultivos ciclo corto	Pastizales	Vegetación natural	Observaciones
3) El Angel, San Gabriel, Tulcán, entre 2800 y 3500 m.s.n.m. S: 78.500 ha.	Grandes		Papa, maíz y otros: haba, cereales, 25%  19.625 ha.	Artificiales de clima templado, 70%  54.950 ha.	Secundaria, herbácea y arbustiva, 5%  3.925 ha.	Ganadería lechera en rotación con tubérculos. Incluye parte de la parroquia El Playón.
IMBABURA						
339.400 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas						
8) La Esperanza-Angochagua; entre 2800 y 3600 m.s.n.m. S: 17.750 ha.	Grandes y pequeñas	Bosque artificial, 5%  887 ha.	Cebada, trigo, papa, haba, lenteja, 60%  10.650 ha.	Artificiales y naturales, generalmente con riego, 30%  5.325 ha.	Indiferencia, 5%  888 ha	Cooperativas agropecuarias, haciendas y pequeñas parcelas. La zona continúa en la provincia de Pichincha
9) Cuicocha: entre 2800 y 3600 m.s.n.m. S: 7.000 ha	Grandes		Cebada, papa, haba, 20%  1400 ha	Artificiales y naturales templados 60%  4.200 ha.	Páramo y matorral, 20%  1.400 ha	Desmonte de algunos lugares
10) Plaza Gutiérrez-Laguna Donoso, entre 2400 y 3400 m.s.n.m. S: 12.250 ha	Grandes y pequeñas	Cabuya 5%  612 ha.	Subsistencia (maíz), 10%  1.225 ha.	Artificiales y naturales 40%  4.900 ha.	Bosque húmedo, páramo, 45%  5.513 ha.	Ganadería extensiva, área de desmonte

AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

Provincias de Carchi e Imbabura

ESCALA 1 : 1'000.000



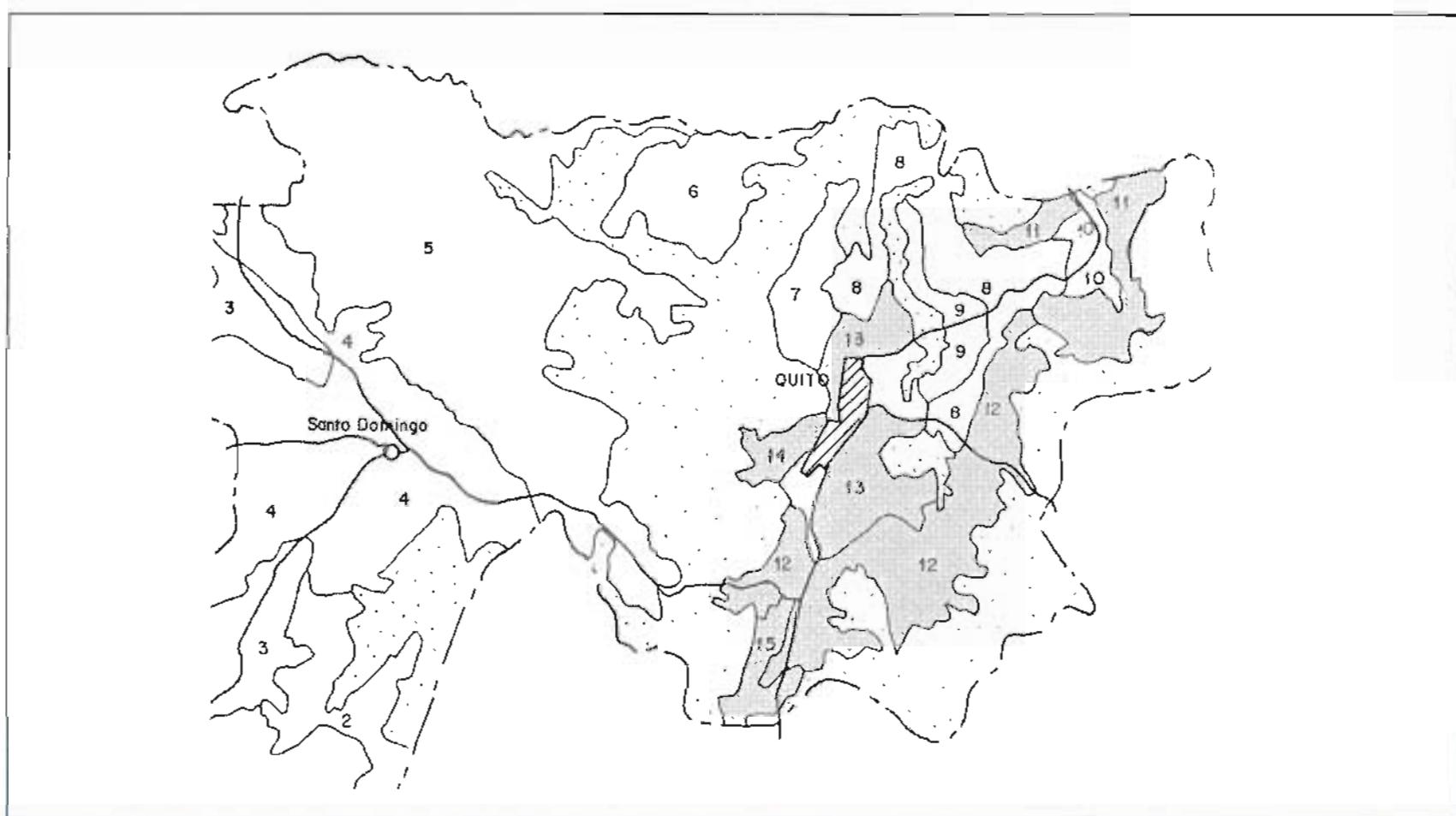
**PICHINCHA**

**673.750 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas**

11) Zona oriental de Cayambe; entre 2600 y 3700 m s.n.m. Entre Cangahua, Olmedo y la parte alta de Tabacundo y Toachi S: 33.000 ha.	Grandes y pequeñas		Cereales: cebada, trigo, haba, papa, arveja, lenteja, 60%  19.800 ha.	Artificiales y naturales temperados, 30%  9.900 ha.	Indiferencia 10%  3.900 ha.	Continuación de la zona La Esperanza de Imbabura Cooperativas Agropecuarias. Parcelación de haciendas. Zona mixta de agricultura y ganadería.  Riego
12) Machachi-Pintag, parte alta de Pifo, Yaruqui, Quinche; entre 2800 y 3600 m.s.n.m.  S: 79.000 ha	Grandes	Bosque de pinos y eucaliptos	Maiz, cereales, papa, hortalizas, 15%  11.850 ha	Artificiales y naturales temperados 75%  59.250 ha	Indiferencia y arbustiva 10%  7.900 ha	importante actividad ganadera de leche tecnificada.  Minifundios localizados por lo general junto a centros poblados y con cultivos de Maíz y cereales. Algunas zonas de hortalizas para el consumo de Quito en fresco. Parcelación de algunas haciendas.
13) Quito  S: 59.250 ha	Mixta, grandes y pequeñas	Bosque de eucaliptos, 10%	Maiz, papa, cereales, hortalizas, 10%  5.925 ha	Artificiales y naturales temperados 20%  11.850 ha	Indiferencia 15%  8.887 ha	Zona urbana y periférica de Quito, intensos procesos de lotización - urbanización. Especulación predial.  Finca vacacionales. Zona urbana de la ciudad. (45%, 26.663 ha)
14) Lloa, entre 2000 y 3600 m.s.n.m.  S: 7.250 ha.	Grandes		Cebada, papa, haba, 40%  2.900 ha.	Artificiales y naturales temperados, 30%  2.175 ha.	Arbustiva 30%  2.175 ha.	Puerta de entrada a la colonización del nor-occidente  Cooperativas agrícolas luego de la reforma agraria
15) Chaupi-Alaog, entre 3 y 3600 m.s.n.m.  S: 11.000 ha.	Grandes y pequeñas	Bosque de eucaliptos y pinos, 10%  1.100 ha.	Cebada, trigo, papa, haba, hortalizas y maiz, 70%  7.700 ha.	Artificiales y naturales temperados 20%  2.200 ha.		Zona mixta de utilización, agricultura de altura de altura y ganadería. Cooperativas agrícolas luego de la reforma agraria

## AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

### Provincia de Pichincha



## COTOPAXI

### 210.150 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas

Localización	Tamaño de parcela	Cultivos permanentes	Cultivos ciclo corto	Pastizales	Vegetación natural	Observaciones
4) Isinivil-Sigchos: entre 2800 y 3600 m.s.n.m. Cuenca alta del río Toachi  S: 22.250 ha.	Grandes		Maíz con diversas asociaciones Cereales, papa lenteja, 35%  7.787 ha.	Artificiales y naturales temperados 55%	Indiferencia 10%  12.238 ha.  2.225 ha.	Ganadería de leche en zonas de grandes parcelas, agricultura en pequeñas parcelas complementada con ganadería familiar.
5) Chugchilán-Guagaje-Zumbahua; Entre 3000 y 3800 m.s.n.m.  S: 26.750 ha.	Pequeñas		Cebada, papa, haba y otros tubérculos para auto-consumo, 70%  18.725 ha.	Naturales de altura y artificiales temperados 10%  2.675 ha.	Herbácea de altura (Páramo) 20%  5.350 ha.	Zona de minifundios indígenas, incluye 2 haciendas ganaderas. Fuertes procesos de erosión. Importante ganadería ovina extensiva sobre áreas de páramos.
6) Angamarca: entre 2800 y 3600 m.s.n.m.  S: 19.750 ha.	Pequeñas		Cebada, trigo, arveja, maíz, papa y otros, 30%  5.925 ha.	Naturales y artificiales temperados, 30%  5.925 ha.	Indiferencia y herbácea de altura (páramo) 40%  7.900 ha.	Continuación de zona Simitug de Bolívar. Zona de minifundios. Numerosa población indígena.
7) Parte alta de Alárquez, Mulaíló, Toacazo, Saquisilí, Pujillí y Cusubamba; entre 3100 y 3600 m.s.n.m. Zona circundante del valle del Culuchi  S: 50.000 ha.	Pequeñas y grandes	Bosques artificiales (eucaliptos) 5%	Cebada, trigo, Papa, haba, 70%  2.500 ha.	Artificiales y naturales, 15%  35.000 ha.  7.500 ha.	Indiferencia y herbácea de altura (páramo) 10%  5.000 ha.	Fuertes procesos erosivos. Agricultura principalmente en pequeñas parcelas: actividad mixta (agricultura y ganadería) en grandes parcelas. Ganadería de lidia en Cusubamba. Cria ovina en los páramos occidentales y bovina en los orientales. Numerosa población indígena. Continúa en Tungurahua.
8) Pastocalle-Saquisilí Mulaíllo-Salcedo-Alárquez-Mulaíló; entre 2800 y 3100 m.s. n.m.	Pequeñas	Frutales temperados (capulí y otros) bosques de	Maíz con diversas asociaciones, cereales (cebada, trigo), papa, choclo,	Alfalfa, Pastizales Artificiales y Naturales	Indiferencia 10%	Incluye algunas haciendas ganaderas. Zona de minifundios dominantes. Riego importante pero no suficiente. Cultivo de alfalfa para venta como forraje y cría al soqueo. Zona de emplazamiento de los

S: 48.250 ha.		eucaliptos, 5% 2.412 ha.	65% 31.363 ha.	Temperados 20% 9.650 ha.	4.825 ha.	centros urbanos. Alta densidad de población rural. Continúa en Tungurahua
10) Parte alta de Muli-Quindil, al Este de Salcedo; entre 2800 Y. 3600 m.s.n.m. S: 14.250 ha.	Grandes y Pequeñas		Cebada, trigo Papa, haba, 25% 3.562 ha.	Artificiales y Naturales Temperados 60% 8.550 ha.	Indiferencia 15% 2.138 ha.	Zona ganadera con importante actividad agrícola principalmente en pequeñas parcelas. Ganadería extensiva en las áreas de páramos aledaños
11) Páramos de Minitrack sobre 3200 m.s.n.m. S: 7.000 ha	Grandes	Bosques de Pino 7.000 ha.				Forestación del páramo y de Antiguas áreas de cultivo de Pireto

#### TUNGURAHUA

213.300 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas

1) Pilahuín-San Fernando parte alta de Quizapinchá entre 2800 y 3600 m.s.n.m. S: 19.750 ha.	Pequeñas		Cebada, papa, haba, ajo, cebolla colorada, 70% 13.825 ha.	Naturales Temperados 15%	Indiferencia 15% 2.962 ha.	Poblamiento indígena importante, alta densidad de población. Continuación de la zona Aláquez del Cotopaxi Hortalizas destinadas al mercado y otros cultivos para Auto-consumo. Explotación ovina extensiva en los páramos.
3) San José de Poaló Parte alta de Sucre y Ligua; entre 3000 y 3600 m.s.n.m. S: 14.250 ha.	Grandes y pequeñas		Papa, cereales, haba, 15% 2.137 ha.	Artificiales y Naturales temperados, 80% 11.400 ha.	Indiferencia 5% 713 ha.	Zona de ganadería lechera y de lidia. Agricultura principalmente en pequeñas parcelas. Parcelación de Haciendas. Ganadería bovina extensiva en los páramos aledaños.
5) Mocha-Yanayacu-Sabáneg; entre 2800 y 3600 m.s.n.m. S: 11.000 ha.	Pequeñas y Grandes		Papa, hortalizas, cebolla, maíz, haba, cereales, 60% 6.600 ha.	Artificiales y Naturales Temperados, 40% 4.400 ha.		Área de producción de papa y Hortalizas, semi-tecnificada. Ganadería en grandes parcelas. Parcelación de haciendas.

## AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

### Provincias de Cotopaxi y Tungurahua

LIMITE PROVINCIAL      LIMITE DE AREA



## CHIMBORAZO

331.150 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas

Localización	Tamaño De parcela	Cultivos permanentes	Cultivos ciclo corto	Pastizales	Vegetación natural	Observaciones
1) Ilopo, entre 3200 y 3700 m.s.n.m. S: 6.250 ha.	Pequeñas y Grandes		Cebada, papa, haba, frigo, maíz, hortalizas 70% 4,375 ha.	Naturales Temperados 20%  1.250 ha.	Herbácea de altura (páramo) 10%  625 ha.	Continuación de las zona Mocha de Tungurahua, en su extremo Norte parcelación de Haciendas.
2) Nudo de Iguatá, faldas del Chimborazo; entre 2900 y 3600 m.s.n.m. Parte alta de San Juan y San Andrés S: 12.000 ha.	Grandes y pequeñas		Cebada, papa, haba, 65%	Artificiales y Naturales Temperados 30%	Indiferencia 5%	Parcelación de haciendas. Ganadería de leche y carne en grandes parcelas. Vía San Juan- El Arenal. Agricultura en pequeñas y grandes parcelas.
3) San Juan-Guamote-Palmira-Totoras; entre 3200 y 3600 m.s.n.m. S: 69.250 ha.	Pequeñas y Grandes	Bosque de pinos; piretro	Cebada, papa, haba, hortalizas, maíz, lenteja, 75%	Naturales y Artificiales 10%	Herbácea de altura (páramo) e indiferenciada, 15%	Zona de minifundios. Población indígena con alta densidad. Zona de reforma agraria, comunas campesinas  Cultivos de hortalizas localizados. Pocas haciendas ganaderas. Piretro, en Palmira, en grandes parcelas. Procesos notables de erosión. Agricultura tradicional Comunidades indígenas de cría de ovinos en los Páramos.
4) Calpi-Sicalpa, entre 2900 y 3300 m.s.n.m. S: 17.000 ha.	Pequeñas	Bosques de eucalipto 5%	Trigo, cebada, arveja, lenteja, Hortalizas. 65%  850 ha.		Indiferencia 30%	Zona de minifundios. Cereales asociados con arveja y/o lenteja. Cultivos de hortalizas bajo riego. Amplias zonas erosionadas y fuertes pendientes. Población indígena.

					5.100 ha.	
5) Guanando-San Gerardo; entre 2700 y 3100 m.s.n.m.  S: 14.750 ha.	Pequeñas	Bosques de Eucaliptos, cabuya, capuli, 20% 2.950 ha.	Maíz, cebada, arveja, chocho, 60% 8.850 ha.	Altafa	Indiferencia, 20%  2.950 ha.	Zona seca, sin riego, con áreas sin cultivo. Minifundios. Artesanía importante.
6) Cebadas-Licto-Chambo-Riobamba-Penipe	Pequeñas y Grandes	Bosque de eucátipos; frutales: manzana, pera 15%  4.275 ha.	Maíz con varias asociaciones, hortalizas: remolacha, lechuga, col, zanahoria. Cereales: trigo, cebada, 60% 17.100 ha.	Artificiales Temperados, 15%  4.275 ha.	Indiferencia 10%  2.850 ha.	Zona bajo riego. Agricultura intensiva. Hortalizas en Chambo-San Luis. Frutales en Penipe-Matus Puela.
7) Parte alta de Matus-Quimiac-Pungalá. Entre 3000 y 3600m.s.n.m.  S: 18.500 ha.	Grandes		Papa y hortalizas, 5%  925 ha.	Artificiales y naturales temperados 90%  16.650 ha.	Indiferencia 5%  925 ha.	Zona eminentemente ganadera. Rotación de potreros con cultivos de papa y hortalizas
8) Alao, entre 2800 y 3600 m.s.n.m.  S: 9.500 ha.	Grandes y pequeñas		Cebada, papa, haba, 30%  2.850 ha.	Artificiales y Naturales  Temperados, 50 4.750 ha.	Indiferencia 20%  1.900 ha.	Zona mixta de tamaño de parcelas y uso de la tierra
9) Tixán-Alausí-Chunchi; entre 2400 y 3200 m.s.n.m.  S: 22.000 ha.	Pequeñas y Grandes		Trigo, cebada, maíz, haba, lenteja, arveja, 75%  16.500 ha.	Naturales  Temperados, 10%  2.200 ha.	Indiferencia 15%  3.300 ha.	Importante producción de trigo. Procesos notables de erosión.
11) Juan de Velasco, Río Pangor; entre 3200 y 3600 m.s.n.m.  S: 4.000 ha.	Grandes y pequeñas		Papa, cebada, haba, 30%  1.200 ha.	Artificiales y Naturales  Temperados 60%  2.400 ha.	Herbácea de altura (páramo), 10%  400 ha.	Ganadería en grandes parcelas, agricultura en pequeñas. Cria de bovinos y ovinos en los páramos.

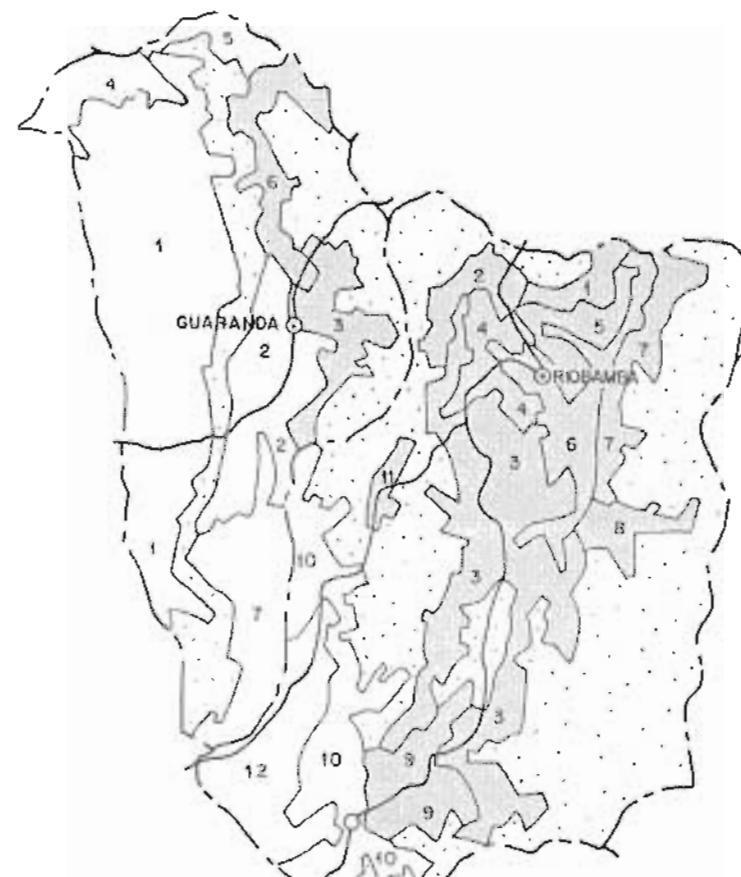
## BOLIVAR

129.050 ha. Área exclusiva de Comunidad natural no agrícolas

Localización	Tamaño de parcela	Cultivos permanentes	Cultivos ciclo corto	Pastizales	Comunidad natural	Observaciones
3) Sector oriental de San Simón, Comunidad y Guanajo, entre 2800 y 3200 m.s.n.m. alcanzando los 3600 m. S: 17.750 ha.	Grandes y Pequeñas		Cebada, papa y habas, 30%  5.325 ha.	Comunidades y Comunidad templados, 30%  7.100 ha.	Comunidades y Páramo, 30%  5.325 ha.	Cultivos en pequeñas parcelas y ganadería en grandes. Piso altitudinal más alto de Comunidades agrícola de la Provincia. Importante Comunidad de cría en las áreas de páramo aledañas
6) Simiatug-Salinas alcanza los 3600 m.s.n.m. S: 19.750 ha.	Pequeñas		Comunidad, papa, Habas, 40%  7.900 ha.	Comunidad y Comunidades Temperados 30%  5.925 ha	Herbácea y arbustiva de altura, 30%  5.925 ha.	Zona de minifundios y Comunidades indígenas.  Importante ganadería ovina Quesería en Salinas.

AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

Provincia de Chimborazo y Bolívar



**CAÑAR****246.400 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas**

5) El Tambo-Cañar- Ingapirca; entre 2800 y 3600 m.s.n.m.  S: 29.500 ha.	Pequeñas y Grandes	Cereales: trigo, cebada, centeno, papa, maíz, arveja, haba, 70%  13.650 ha.	Artificiales y Naturales, 25%	Indiferencia 5%	Pastos artificiales con riego en pequeñas parcelas para cría de ganado al soqueo. Bajo 3000 m.s.n.m., predominio del cultivo del trigo. Ganadería de leche en grandes Parcelas. Zona de Reforma Agraria. Alta densidad de población y numerosa población indígena.  Cria de ganado ovino y bovino de los páramos.
6) Parte alta de Nazón, Cuenca alta del Río Cañar  S: 16.500 ha.	Grandes y medianas	Maíz con diversas asocia- ciones, papa, haba; 10% 1.650 ha.	Artificiales y Naturales Templados, 70%  11.550 ha.	Arbustiva de Altura, 205  3.300 ha.	Zona de ganadería lechera. Que Sería artesanal. Área de desmonte. Grandes parcelas con riego.

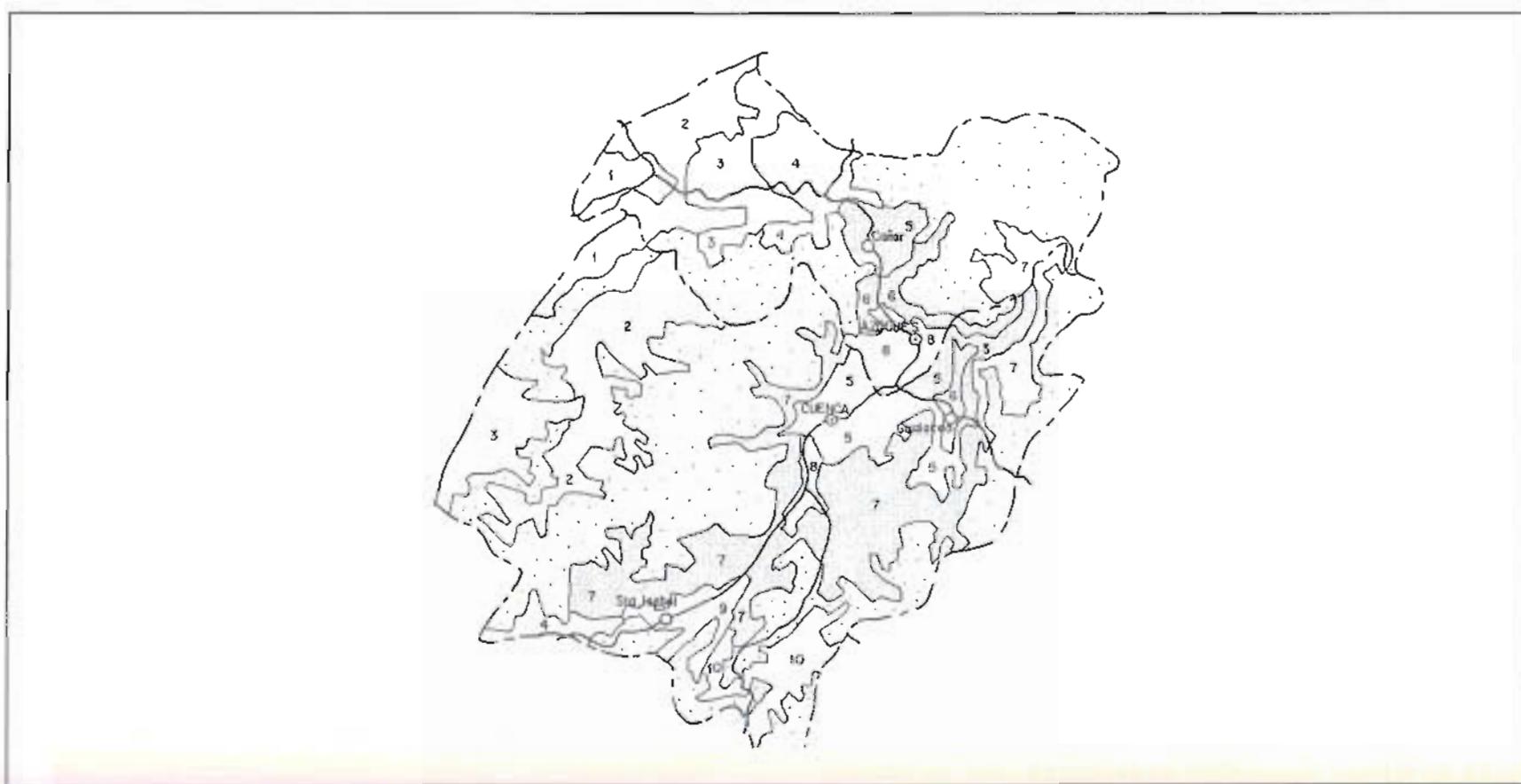
**AZUAY****477.300 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas**

7) Sevilla de Oro- Principal-Quingeo- Gima-San Fernando- Pucará, entre 2800 y 3100 m.s.n.m.  S: 175.750 ha.	Medianas y pequeñas	Maíz con diversas asociaciones, cereales, papa, 20%  35.150 ha.	Naturales y artificiales Temperados, 40%  70.300 ha.	Arbustiva, arbórea de altura, 40%  70.300 ha.	Ganadería lechera familiar importante. Rotación de potreros con cultivos. Amplias áreas de vegetación natural explotadas para leña. Algunas zonas de deforestación y ampliación de frontera agrícola. Suelos susceptibles de erosión. Agricultura localizada en las periferias de centros poblados. Algunas haciendas ganaderas dispersas en la zona.
---	------------------------	--	---	--	---

AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

Provincias de Cañar y Azuay

LIMITE PROVINCIAL      ESCALA 1:1'000.000



**LOJA****458.950 ha. Área exclusiva de vegetación natural no agrícolas**

2) Paquishapa-San Lucas-Santiago-Gualel, entre 2.800-3.100m.s.n.m.  S: 55.250 ha.	Grandes y medianas	Frutales temperados: durazno, manzanas, dispersos	Maíz asociado al frijoles, 25%  13.812 ha.	Artificiales y naturales temperados, 50%  33.150 ha.	Indiferencia 25%  7.500 ha.	Cultivos DE maíz en las cercanías de los centros poblados y frutales dispersos en toda la área. Importantes ganadería lechera y transformación en queso. Importante poblamiento indígena.
---	--------------------	---	--	--	-----------------------------------	---

## AREAS AGROPECUARIAS ACTUALES

### Provincias de Loja

LIMITE INTERNACIONAL

LIMITE PROVINCIAL

LIMITE DE AREA

CAPITAL DE PROVINCIA



