
COMPENSACIONES ECONÓMICAS ANTE CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Jorge Andrés Polanco¹

Asegurar la perennidad de los recursos naturales renovables ante el incremento de la demanda creada por el desarrollo económico, constituye un problema que pretende ser resuelto comúnmente en muchos lugares del mundo por medio de técnicas de zonificación. Aunque esta práctica de protección ambiental se remonta al siglo XIX con el establecimiento del *Yellowstone National Park* en Estados Unidos, es más bien a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando se globaliza.

Las técnicas de zonificación evolucionan paralelamente a las ideologías de protección. En un primer momento, la presión del ser humano sobre los recursos naturales conlleva simultáneamente una protección “estricta” y una proliferación de áreas protegidas. Puesto que este tipo de zonificación no parece haber dado resultados por si solo, surge en un segundo momento, una nueva técnica “menos estricta” y complementaria a la anterior (Dourojeanni y Jorge Padua, 2001).

¹Doctor en Socio-economía del Desarrollo (EHESS, Francia) y Magíster en Medio Ambiente (Universidad de Orleáns, Francia). Actualmente se desempeña como docente-investigador en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia (Colombia). E-mail: japolanco@economicas.udea.edu.co. Dirección postal: Calle 67 No. 53-108, oficina 13-122.

Este artículo fue recibido el 29 de abril de 2008 y su publicación aprobada el 16 de noviembre de 2008.

Si se considera la nomenclatura de zonificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el primer tipo de zonificación recogería los grupos I, II y III, mientras que el segundo tipo estaría asociado más bien con los grupos IV, V y VI². Esta última técnica intenta materializar la noción de desarrollo sostenible, adoptando la gestión integrada y participativa de los recursos naturales renovables por medio de su explotación regulada. Es decir que, determinados por estas zonificaciones, emergen nuevos territorios con el objetivo de conciliar el desarrollo económico con la protección ambiental a escala local. Su eficacia dependería así de un Estado descentralizado provisto de instituciones capaces de aumentar su margen de maniobra en las negociaciones con el sector productivo y de un marco normativo adaptado a dichas zonificaciones como base de territorios flexibles.

Ahora bien, con los cambios normativos establecidos en Colombia durante la última década del siglo pasado, dicha eficacia parece reposar fundamentalmente en la acción de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). Estas instituciones del Estado descentralizado asumen la máxima autoridad ambiental a nivel subnacional, dejando atrás sus responsabilidades como agentes del Estado central en materia de desarrollo económico y social. Se inicia un nuevo período en su historia institucional, marcado por la descentralización político-administrativa y la flexibilización de la economía: las entidades territoriales (departamentos y municipios) son ahora socias de las CAR, participando en la negociación con el sector productivo para materializar el interés general de proteger el medio ambiente. Una práctica común con este fin es, en efecto, el establecimiento de nuevos territorios en donde la protección y la explotación de recursos naturales renovables buscan ser integradas. Se trata de territorios locales cuyo establecimiento corresponde a un proceso de construcción por proyecto en el que confluyen intereses del gobierno local (CAR, entidades territoriales), los grupos económicos y la sociedad civil organizada: esta construcción territorial se pretende participativa. La coordinación y la negociación entre estos actores son los principios de gobernanza³ que dominan el proceso. Los territorios se vislumbran funcionales y flexibles gracias a la lógica de proyecto del proceso

²En el grupo I están las áreas naturales salvajes, en el grupo II los parques nacionales, en el grupo III los monumentos naturales, en el grupo IV las áreas de gestión de especies y hábitats, en el grupo V los paisajes terrestres o marinos protegidos y en el grupo VI las reservas de recursos administrados (UN, 2003, 12).

³La gobernanza entendida como un modo de regulación del territorio en el cual la consolidación del Estado y la negociación de éste con la sociedad son dos principios fundamentales. Al primero lo constituye la gobernabilidad y al segundo los acuerdos, convenios o contratos del Estado con la sociedad civil y los grupos económicos.

e integrados como consecuencia de la multiplicidad de usos del suelo. La coordinación es esencialmente la consolidación del gobierno local, es decir su gobernabilidad, mientras que la negociación lo enfrenta ante los grupos económicos y la sociedad civil.

En el caso del establecimiento del Sistema de Páramos Alto-Andinos de Antioquia (SPANA) como distrito de manejo integrado⁴ (Gráfica 1), es la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) quien toma la iniciativa. Su participación se desenvuelve en el marco del Programa Ambiental promulgado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial entre 1997 y 2003, como consecuencia de la política de biodiversidad (Ley 165 de 1994) adoptada a nivel nacional luego de la Convención de Biodiversidad Biológica de la Cumbre de la tierra en Río de Janeiro en 1992.

Al margen de la Gobernación de Antioquia, Corantioquia busca en primera instancia involucrar en el proyecto de territorio principalmente a los diez municipios cuya jurisdicción compete al SPANA, por medio de un ejercicio de planificación. En segunda instancia, instrumentaliza a Organizaciones No Gubernamentales (ONG) como la Corporación CEIBA de Medellín y el Cabildo Verde de Belmira e intenta persuadir a grupos económicos como la Cooperativa Lechera de Antioquia (Colanta) y las Empresas Públicas de Medellín (EPM), beneficiarios directos de los servicios ambientales prestados por el territorio. Mientras que la gobernabilidad parece consolidarse, la negociación entre el gobierno local y los otros actores tiende a distenderse o liberalizarse. Por un lado, la puesta en común de objetivos y acciones, así como la asignación de recursos financieros entre Corantioquia y algunos municipios, se muestran parcialmente coordinadas. Por el otro, las ONG permanecen al margen del proceso (ya que son dependientes económica y políticamente de Corantioquia) y los convenios firmados con los grupos económicos no dejan de ser retóricos (Polanco, 2007).

Esta gobernanza tiene vínculos con el territorio en la medida en que existe una “tensión” entre el desarrollo socioeconómico propiciado por Colanta y la protección ambiental impulsada por el gobierno local y EPM, estos últimos actores actuando en la misma dirección, pero con diferentes procedimientos.

⁴El distrito de manejo integrado es una unidad espacial de protección ambiental tipo VI en la nomenclatura de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Se trata de una reserva en la cual se autoriza la explotación administrada de los recursos naturales renovables.

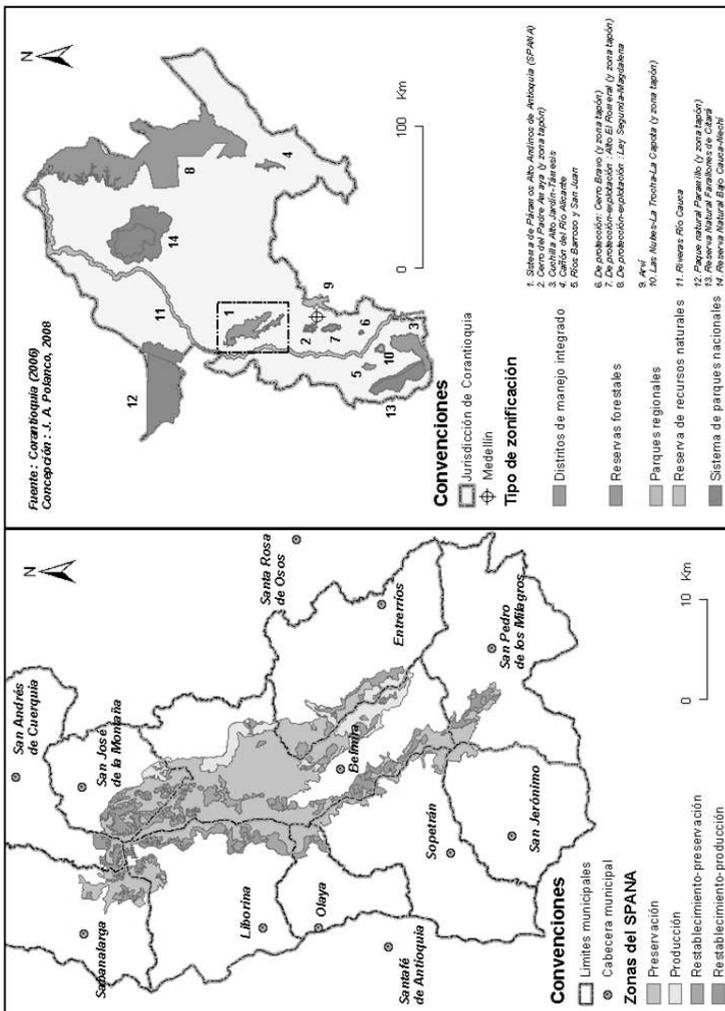
Siguiendo la metodología esbozada en la Gráfica 2, el desarrollo socio-económico se entiende aquí como una función de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población municipal y de la dinámica de la frontera agropecuaria: el desarrollo aumenta cuando las NBI disminuyen y la frontera avanza. Mientras que la protección ambiental se comprende como el resultado de una capacidad institucional de gestión ambiental municipal y de un trabajo de asignación de recursos financieros para la protección del bosque: el esfuerzo de protección ambiental aumenta con el nivel de gestión y la cantidad de recursos asignados. La “tensión” entre estos dos fenómenos existe de tal manera que la frontera agropecuaria avanza heterogéneamente hacia las coberturas forestales del SPANA, encontrándose con esfuerzos de protección ambiental precarios en algunos sectores del territorio. Es así como se considera el SPANA vulnerable al desarrollo de la producción lechera como actividad económica dominante, especialmente en aquellos lugares donde la frontera agropecuaria es activa y la protección del bosque apenas se manifiesta. Esta evidencia también se nota bajo el efecto del desarrollo de infraestructura vial, de la poca fertilidad del suelo y del clima de inseguridad en la región. Si bien el efecto del nuevo túnel de Occidente está determinado por los beneficios para el desarrollo socioeconómico en términos de la disminución en los costos de transporte, aquellos de la fertilidad del suelo y la inseguridad están asociados esencialmente al abandono de las tierras (Polanco, 2008).

Ahora bien, con la declaración del SPANA como distrito de manejo integrado, la “tensión” entre el desarrollo y el medio ambiente se traduce en conflictos de uso del suelo, considerando que las restricciones atribuidas al uso en el distrito no se cumplen debido a la dinámica de la frontera agropecuaria. Con esta declaratoria, el gobierno local está obligado por la ley (Decreto-Ley 2811 de 1974; Decreto 1974 de 1989) a hacer respetar el uso del suelo definido por la zonificación y proteger así el SPANA. Es decir que la intangibilidad y la perpetuación de las coberturas forestales deberían ser garantizadas en las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación, y que el restablecimiento de los suelos erosionados y de los bosques deforestados debería ser asegurado, permitiendo a su vez un “desarrollo sostenible” de las actividades agropecuarias en las zonas de restablecimiento-producción y de producción. Atribuyéndole a este medio ambiente el estatuto de distrito de manejo integrado, la perennidad de las coberturas forestales del SPANA trae consigo entonces obligaciones legales no solamente para Corantioquia, sino también para los municipios: las restricciones al uso del suelo establecidas en la zonificación deben ser declaradas como tales y consideradas en los instrumentos de planificación

de estas dos instituciones. Así pues, a la declaración del distrito de manejo integrado por parte de Corantioquia, se sigue aquella de los municipios: es una responsabilidad del Concejo Municipal, declarar las tierras protegidas como bienes de “uso público e interés social” (Artículo 107, Ley 99 de 1993). La zonificación es de esta manera incluida en el Plan de Gestión Ambiental Regional de la CAR y en los planes municipales de ordenamiento territorial.

GRÁFICA 1.

EL SPANA DENTRO DE LAS ZONIFICACIONES AMBIENTALES DE LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA



Fuente: elaboración propia con información de Corantioquia (2006).

Las declaratorias, obligando el cumplimiento de las restricciones al uso del suelo, implican también las compensaciones económicas necesarias en cada una de las zonas para el funcionamiento del SPANA. En el caso de las tierras pertenecientes a las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación, la adquisición de tierras (por negociación o expropiación) es el mecanismo más practicado. En el caso de las tierras comprendidas en las zonas de restablecimiento-producción y de producción, los mecanismos de compensación se refieren principalmente a unas subvenciones ya sea para la protección de las coberturas forestales según su costo de oportunidad o para establecer modos productivos más “limpios”. Estos mecanismos son, en principio, tomados a cargo por el gobierno local afín de asegurar las subvenciones a los productores, pero nos parece que los grupos económicos también podrían participar en su financiamiento. En este artículo se estimarán primero los conflictos de uso del suelo, comparando la dinámica de la frontera agropecuaria con las restricciones de uso del suelo estipuladas en cada zona del distrito de manejo integrado, considerando la vulnerabilidad, la fertilidad de los suelos y la inseguridad del territorio. Posteriormente, se calculará el costo de las compensaciones económicas y se evaluará su financiamiento con respecto a los recursos movilizados por los municipios y a la solvencia de Colanta y EPM.

GRÁFICA 2.

MARCO METODOLÓGICO⁵

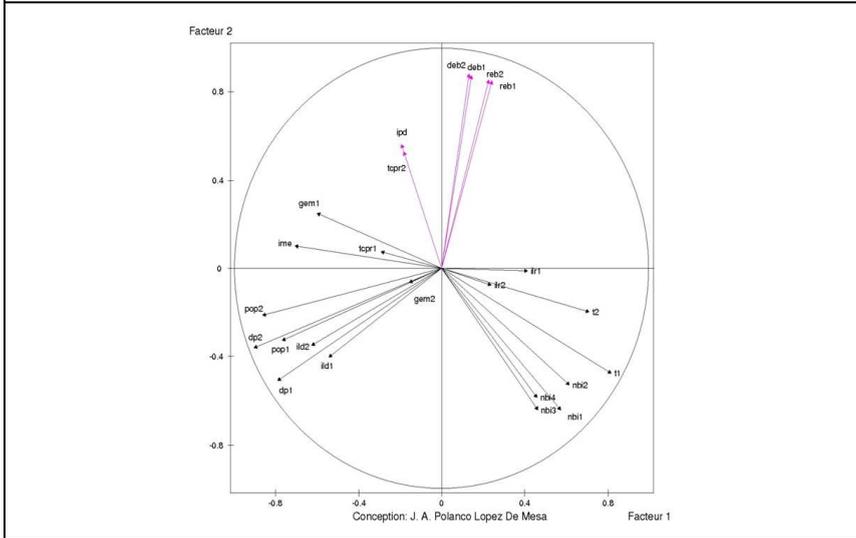
A. Criterios de análisis		
Concepto	Criterio	Justificación
1. Frontera agropecuaria	<i>Deforestación (def); Reforestación (ref); Índice local de deforestación (ild); Índice local de reforestación (ilr); densidad de población (dp); tasa de crecimiento de la población rural (tcpr)</i>	“Presión de la población sobre el bosque” (IDEAM, 1998)
2. Impacto de la “fuerza centrípeta” del valle de Aburrá (efecto del túnel de Occidente)	<i>Pobreza (Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI); Distancia (tiempo de recorrido entre las cabeceras municipales y Medellín)</i>	Disponibilidad de información a escala municipal (DANE, 1993 y 2005); trabajos de Fujita <i>et al.</i> (1999), de Schuschny y Gallopín (2004), y de Sánchez y Núñez (1999) (este último trabajo citado por Moncayo Jiménez 2004)

⁵El marco metodológico establece cuáles son y cómo se relacionan los criterios de análisis de tres conceptos básicos del estudio. Se trata de 14 criterios asociados entre ellos por medio de un análisis factorial en cuyo plano principal se resume el 56 % de la información. Los coeficientes de correlación entre criterios y factores son mayores o iguales a 0.6. Para mayor información acerca de la metodología, referirse a Polanco (2007).

3. Esfuerzo de protección ambiental	<i>Inversión pública descentralizada (ipd); Inversión municipal total (ime); Gestión ambiental municipal (gem)</i>	Análisis de la coordinación del gobierno local a partir de las “ideas” y de las “instituciones”, como elementos estructurales de la acción pública (Palier y Surel 2005, y Surel 2004).
-------------------------------------	--	---

B. Análisis factorial en componentes principales de los criterios

Plano factorial principal



Fuente: elaboración propia.

ESCALAS DE LOS CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Los conflictos de uso del suelo se derivan principalmente de actividades agropecuarias impulsadas por Colanta, gracias a políticas de desarrollo rural que han evolucionado considerablemente desde la década de 1970 hasta la actualidad. No se trata aquí de discutir dichas políticas, pero sí de presentar brevemente su impacto en la zona de estudio, antes de estimar los conflictos de uso del suelo. En efecto, la mayor parte de la producción agropecuaria de los municipios rurales es vendida en el valle de Aburrá (principalmente en Medellín).

Las actividades agropecuarias que se enfrentan a las coberturas forestales del SPANA tienen lugar en altitud, donde el suelo tiene características físico-químicas similares: suelos ácidos con gran capacidad de fijación de fósforo, poco fértiles y sensibles a la erosión. Estas actividades están representadas esencialmente por la cría de bovinos. Aunque existan plantaciones

de papa cuya superficie parece aumentar y el ganado sea criado también para carne, se impone la producción de leche. Se trata de pequeños campesinos ganaderos (superficie media de alrededor de 20 hectáreas), cuya producción es comprada principalmente por Colanta, quien domina actualmente el mercado local de la leche. Aunque esta Cooperativa haya sido en sus orígenes (a final de los años 1970), el fruto de relaciones organizativas de una centena de ganaderos, se trata hoy de una empresa que concierne alrededor de 12.000 productores de leche, de los cuales el 36% son actualmente miembros de la Cooperativa. Creada en un contexto “favorable” para el desarrollo agropecuario gracias al intervencionismo del Estado de los años 1970 (programa de Desarrollo Rural Integrado), esta Cooperativa pudo sobreponerse a la liberalización del mercado de los años 1990 y ser competitiva a nivel internacional. Gracias al comercio nacional y a las exportaciones, un mercado en expansión le ofrece rendimientos crecientes y la tecnificación de la producción la pone en situación de monopolio local.

Este proceso de reconfiguración productiva ha sido realizado sobre la base de un aumento de las economías internas y externas, por medio del mejoramiento técnico de la producción de las fábricas de transformación de la leche y de la cría bovina. Se engendran economías de escala a través del crecimiento de la producción de leche (y productos derivados) y del número de productores (ganaderos) “independientes”. Lo que, en consecuencia, se traduce en una desintegración horizontal (flexibilización de la mano de obra) que ha vuelto los ganaderos más vulnerables a la fuerte competencia del mercado de la leche.

Los conflictos de uso del suelo que este desarrollo rural engendra, se estimaron comparando la dinámica del bosque observada entre 1989 y 2003 gracias a un monitoreo realizado con información satelital, con la zonificación a escalas del distrito de manejo integrado y de los municipios. Hay no solamente un “deterioro”, un “restablecimiento” y una “conservación” de las coberturas forestales, sino también una “permanencia” de la ganadería como actividad tradicional. Estos fenómenos han sido analizados respectivamente por medio de las siguientes tipologías de dinámica del bosque: *deforestación, reforestación, bosque estable y no-bosque estable*.

Existe un conflicto por el uso del suelo que se estima por el número de hectáreas en deforestación en cada zona del distrito, puesto que esta tipología representa la colonización de coberturas forestales por parte de la ganadería bovina como actividad agropecuaria dominante: las hectáreas en *deforestación* son también hectáreas colonizadas. Sea en las zonas de producción (producción; restablecimiento-producción) o de preservación

(preservación; restablecimiento-preservación), se busca en efecto reducir o impedir la expansión de este fenómeno de colonización. La intensidad de un conflicto de uso del suelo es determinada por la relación entre el “deterioro” y el “restablecimiento” de las coberturas forestales, es decir, por la relación entre el número de hectáreas en *deforestación* y *reforestación*.^omk Se asume que la intensidad del conflicto de uso es elevada en la medida en que el “deterioro” se impone sobre el “restablecimiento” de las coberturas forestales; al contrario, esta intensidad se supone baja dado que el “restablecimiento” se impone al “deterioro” de las mismas. Es posible que los conflictos de uso y sus intensidades aumenten en los puntos “débiles” del territorio, es decir, en los municipios donde el nivel de desarrollo socioeconómico aumenta y el de protección ambiental disminuye. Pero es también posible que los conflictos de uso y sus intensidades disminuyan en los puntos “fuertes” del territorio, donde el nivel de desarrollo socioeconómico disminuye y la protección ambiental aumenta.

De hecho, el aumento o disminución de los conflictos de uso del suelo y sus intensidades no dependen solamente de la vulnerabilidad del territorio, sino también de la fertilidad de los suelos y del problema de inseguridad. En el caso de la fertilidad de los suelos, la intensidad de los conflictos de uso puede estar ligada al modo productivo adoptado. El “restablecimiento” o el “deterioro” de las coberturas forestales dependerán de la conquista o abandono de las tierras como consecuencia de la articulación entre la ganadería bovina y los sembrados de papa para “mejorar” la fertilidad de las tierras en uso o fertilizar nuevas tierras. Pero el abandono de las tierras podría ser también consecuencia de la inseguridad en razón del desplazamiento forzado de la población. A continuación se analizarán las causas y las consecuencias de los conflictos de uso a escalas del SPANA y de los municipios para todas las zonas del distrito de manejo integrado.

Conflictos de uso del suelo en el Sistema de Páramos Alto-Andinos de Antioquia

El distrito de manejo integrado del SPANA tiene una superficie aproximada de 37.807 hectáreas donde la mayor parte está destinada a la preservación (60,3 %), mientras que al resto se le vislumbran las siguientes restricciones de uso: restablecimiento-preservación (17,1 %), restablecimiento-producción (11,4 %) y producción (11,1 %). En la zona de preservación se busca la intangibilidad y la perpetuación de las coberturas forestales, mientras que en aquella de producción se pretende asegurar el “desarrollo sostenible” de la agricultura, la ganadería bovina o la explotación fores-

tal. En cuanto a la zona de restablecimiento-preservación, se quiere el restablecimiento de las características naturales originales de los sectores de suelos erosionados y de bosques fuertemente diezmados. Y en la zona de restablecimiento-producción se prevé el restablecimiento de las características naturales necesarias para la explotación “sostenible” de las zonas de suelos erosionados y de bosques fuertemente talados (Corantioquia, 1999).

El conflicto de uso a escala del SPANA se traduce en 4.856 hectáreas, distribuidas en las zonas así: producción (359 hectáreas), preservación (2.575 hectáreas), restablecimiento-producción (761 hectáreas) y restablecimiento-preservación (1.161 hectáreas). La intensidad del conflicto de uso del suelo en todo el distrito del SPANA es elevada porque el “deterioro” se impone sobre el “restablecimiento” de las coberturas forestales. A excepción de la zona de “protección”, todas las otras zonas están dominadas por tierras en *no-bosque estable*, lo que puede indicar la presencia dominante de la actividad ganadera desde 1989; la intensidad del conflicto de uso es elevada en todas las zonas.

Esta dinámica del conflicto de uso del suelo cambia teniendo en cuenta la vulnerabilidad del territorio. Los puntos “débiles” del territorio, sin tener en cuenta el impacto del túnel de Occidente, están referidos a los municipios de Belmira, San Pedro de los Milagros y Olaya. En este caso, el conflicto de usos cuestionaría la perennidad de las coberturas forestales esencialmente en aproximadamente 2.818 hectáreas, es decir, una superficie equivalente al 41 % del total de hectáreas en *deforestación*. El conflicto de uso en el territorio vulnerable se distribuye así: producción (262 hectáreas), preservación (1.578 hectáreas), restablecimiento-producción (443 hectáreas) y restablecimiento-preservación (536 hectáreas). En el caso del túnel de Occidente, el número total de hectáreas en conflicto de uso aumenta en un 9 % con relación a la cifra anterior, puesto que los municipios de Sopetrán y San Jerónimo se agregan al territorio vulnerable, dado el mejoramiento de condiciones de desarrollo socioeconómico asociadas posiblemente con la reducción del costo de transporte de mercancías a Medellín: aproximadamente 3.095 hectáreas están en este caso en conflicto.

Estas hectáreas en conflicto de uso considerando el túnel se distribuyen en las zonas del SPANA así: producción (262 hectáreas), preservación (1.757 hectáreas), restablecimiento-producción (445 hectáreas), restablecimiento-preservación (632 hectáreas). La intensidad del conflicto en este caso es también elevada porque el “deterioro” se impone sobre el “restablecimiento” de las coberturas forestales. Es posible que los conflictos y sus intensidades aumenten, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del territorio. El

impacto de la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental sobre los conflictos de uso del suelo es particularmente notorio a escala municipal.

Conflictos de uso del suelo en los municipios

Los conflictos de uso en los municipios no sólo son proporcionales al tamaño de cada zona del distrito de manejo integrado dentro de estas entidades territoriales, sino también sensible a la vulnerabilidad del distrito como tal. Entre los diez municipios que hacen parte del SPANA, solamente tres pertenecen a la zona de producción que comprende aproximadamente 3.880 hectáreas: es el caso de San José de la Montaña (7,5 %), Entrerriós (19,3 %) y Belmira (73,2 %).

El mayor conflicto de uso está en Belmira y se traduce por aproximadamente 262 hectáreas, es decir, el 9,2 % de su zona de producción (Cuadro 1). Después está Entrerriós seguido por San José de la Montaña con 86 hectáreas (11,5 %) y 11 hectáreas (3,9 %) en conflicto de uso respectivamente. Pertenecientes a la zona de producción lechera⁶, estos tres municipios tienen una tradición ganadera que es dominante en la zona de producción desde 1989, considerando las hectáreas en *no-bosque estable*.

CUADRO 1.
CONFLICTOS DE USO DEL SUELO MUNICIPAL EN LAS ZONAS DEL SPANA

Municipios	Zona de producción		Zona de restablecimiento-producción	
	(hectáreas)	(% de la zona)	(hectáreas)	(% de la zona)
Sabanalarga	inexistente	inexistente	28	16.7
Liborina	inexistente	inexistente	120	18.7
Olaya	inexistente	inexistente	70	66.5
Sopetrán	inexistente	inexistente	2	8.5
San Jerónimo	inexistente	inexistente	inexistente	inexistente
San Andrés de Cuerquia	inexistente	inexistente	84	19.1
San José de la Montaña	11	3.9	84	10.0
Belmira	262	9.2	217	16.3
Entrerriós	86	11.5	inexistente	inexistente
San Pedro de los Milagros	inexistente	inexistente	156	36.8
TOTAL	359	9.3	761	19.2

⁶La zona de producción lechera corresponde a los municipios cuya actividad agropecuaria dominante es la lechería, mientras que la zona de plantaciones tiene que ver con aquellos cuya actividad principal es la agricultura. En la zona de plantaciones también existe la actividad lechera, pero con un nivel de producción menor con respecto a la otra. Los municipios de la zona de producción lechera son San José de la Montaña, Belmira, Entrerriós y San Pedro de los Milagros. Aquellos de la zona de plantaciones son San Andrés de Cuerquia, Sabanalarga, Liborina, Olaya, Sopetrán y San Jerónimo.

Municipios	Zona de preservación		Zona de “Restablecimiento-preservación”	
	(hectáreas)	(% de la zona)	(hectáreas)	(% de la zona)
Sabanalarga	142	10.9	32	13.5
Liborina	215	8.6	242	18.3
Olaya	61	11.5	64	33.8
Sopetrán	118	13.3	95	48.9
San Jerónimo	61	16.5	inexistente	inexistente
San Andrés de Cuerquia	48	18.1	29	18.6
San José de la Montaña	255	14.5	110	14.4
Belmira	1351	12.4	408	19.3
Entrerriós	160	9.3	116	13.8
San Pedro de los Milagros	165	22.0	64	45.6
TOTAL	2575	12.3	1161	19.5

Convención: Inexistente: la zona del distrito de manejo integrado no existe en el municipio.

Fuente: Polanco (2007).

Estos territorios sufren conflictos de uso cuyas intensidades son elevadas con la excepción de San José de la Montaña donde es baja. Es posible que el conflicto de uso del suelo y su intensidad aumenten en Belmira, puesto que la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental crece también, sin tener en cuenta el efecto del túnel de Occidente. Este incremento del conflicto de uso puede deberse al hecho de que el nivel de “presión” de la población sobre el bosque se intensifica como consecuencia del aumento de la población y de la superficie en *deforestación*, mientras que el de la protección ambiental se deteriora en razón del debilitamiento de la gestión ambiental municipal.

Por el contrario, es posible que el conflicto de usos y su intensidad disminuyan en San José de la Montaña y Entrerriós, porque la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental disminuye también. Es decir que en los dos municipios anteriores, el conflicto de uso podría mantenerse a un nivel bajo en razón del nivel elevado de inversión ambiental para Entrerriós y del mejoramiento de la gestión ambiental municipal para San José de la Montaña. Este escenario puede repetirse en presencia del túnel de Occidente, sabiendo que la “tensión” toca particularmente a los municipios del sur-oeste del distrito que son los beneficiarios directos del nuevo equipamiento vial (Olaya, Sopetrán y San Jerónimo).

La actividad de la ganadería bovina parece ser dominante con relación a la presencia de coberturas forestales desde 1989 en la zona de restablecimiento-producción, considerando la diferencia de hectáreas entre las superficies en *no-bosque estable* y *bosque estable*. Es el caso de la mayor parte de los municipios de la zona de producción lechera y de un solo municipio de la zona de plantaciones (Liborina); esto con la excepción de Entrerriós y de San Jerónimo que no tienen zona de restablecimiento-producción. Por el

contrario, es en gran parte de los municipios del área de plantaciones donde las coberturas forestales son dominantes; este no es el caso de Liborina y Sopetrán.

En esta zona de restablecimiento-producción, el “restablecimiento” de las coberturas forestales parece imponerse sobre su “deterioro” particularmente en Sabanalarga, San Andrés de Cuerquia y Liborina. Es posible que este nivel bajo del conflicto de uso del suelo se mantenga principalmente en Sabanalarga y San Andrés de Cuerquia porque la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental disminuye. Esta “tensión” se reduce ya que el impacto de la “fuerza centrípeta”⁷ de Medellín parece débil y el nivel de protección ambiental se mejora gracias a la gestión ambiental municipal. No es así para Liborina puesto que el nivel de la “presión” de la población sobre el bosque parece aumentar mientras que el de la gestión ambiental municipal disminuye.

Para estos tres municipios, el mayor conflicto de usos tiene lugar en Liborina y se estima en 120 hectáreas, es decir, 18,7 % de su zona de restablecimiento-producción (Cuadro 1). Pero es en San Andrés de Cuerquia donde el porcentaje de la zona restablecimiento-producción es el más importante: 19,1 % (84 hectáreas). Al contrario, el “deterioro” de las coberturas forestales parece sobreponerse al “restablecimiento” en las zonas de restablecimiento-producción para el resto de los municipios.

Esta intensidad elevada del conflicto de usos podría mantenerse principalmente en Olaya, San Pedro de los Milagros y Belmira, donde el territorio parece ser vulnerable porque el nivel de “presión” de la población sobre el bosque aumenta mientras que el de protección ambiental disminuye a causa de un “debilitamiento” de la gestión ambiental municipal. La intensidad del conflicto de uso podría permanecer elevado en Sopetrán a causa del túnel de Occidente, porque el nivel de “presión” de la población sobre el bosque es siempre elevado, mientras que el de la protección ambiental es medio y puede entonces ser sensible al “costo ambiental” del ajuste estructural del Estado: el “desempeño fiscal” municipal mejora en detrimento de la gestión ambiental municipal. Entre estos municipios es Belmira donde existe

⁷El impacto de la “fuerza centrípeta” de Medellín es definido en este texto por medio de la relación entre las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población municipal y la distancia entre la cabecera municipal y la ciudad de Medellín. Se constata que el impacto de la “fuerza centrípeta” es débil cuando las NBI aumentan conforme a la lejanía del correspondiente municipio respecto a la ciudad. Al contrario, dicho impacto es fuerte cuando las NBI disminuyen en la medida en que la cabecera municipal está más cerca de Medellín. Dicho en otros términos, la calidad de vida de la población se mejora cuanto más cerca esté de la ciudad (Polanco 2008).

el mayor número de hectáreas en conflicto de uso (Cuadro 1), 217 hectáreas, equivalentes a 16,3 % de su zona de restablecimiento-producción. Pero es Olaya donde el porcentaje de hectáreas en conflicto es el más elevado: 66,6 % (70 hectáreas).

A diferencia de las zonas de producción (producción y restablecimiento-producción), en las de preservación (preservación y restablecimiento-preservación) predominan las coberturas forestales en la mayor parte de los municipios, teniendo en cuenta las superficies en *bosque estable*. San José de la Montaña, Belmira y San Pedro de los Milagros son la excepción solamente en lo concerniente a la zona de restablecimiento-preservación.

En estos municipios de la zona de producción lechera, la actividad de la ganadería parece siempre imponerse, habida cuenta de las superficies en no-bosque estable. El conflicto de uso es de baja intensidad para las dos zonas de preservación, particularmente en Sabanalarga, Liborina y Entreríos. En San Andrés de Cuerquia, la intensidad del conflicto de usos es también baja, pero solamente en la zona de restablecimiento-preservación. Es posible que la intensidad del conflicto se mantenga en este nivel bajo, principalmente en Sabanalarga y San Andrés de Cuerquia, puesto que su nivel de desarrollo socioeconómico disminuye mientras que aquel de protección ambiental se mejora. No es así para Liborina y Entreríos porque estos municipios constituyen puntos de “transición”, donde la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental parece sensible a las demandas de “desempeño fiscal” municipal por parte del gobierno central. De todos estos municipios con conflictos de uso de baja intensidad, es Belmira donde el mayor número de hectáreas está en conflicto en las dos zonas de preservación a causa de su tamaño (Cuadro 1): 1.351 hectáreas, es decir, 12,4 % de su zona de preservación, y 408 hectáreas equivalente a 19,3 % de su zona de restablecimiento-preservación. Pero es en San Andrés de Cuerquia donde el porcentaje en conflicto de la zona de preservación es el más elevado: 18,1 % (48 hectáreas).

De otra parte, el “deterioro” de las coberturas forestales predomina sobre su “restablecimiento” dentro de las dos zonas de preservación en los municipios de Olaya, Sopetrán, San José de la Montaña y San Pedro de los Milagros. Esta intensidad del conflicto de uso será más elevada en la medida en que el nivel de “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental aumente. Es así en Olaya, Sopetrán y San Jerónimo principalmente bajo el efecto del túnel de Occidente. La intensidad elevada del conflicto de uso en San Pedro de los Milagros sería susceptible de la vulnerabilidad del territorio en ausencia del túnel, puesto que el nivel de

“presión” de la población sobre el bosque aumenta y el de protección ambiental disminuye a causa de un “debilitamiento” de la gestión ambiental municipal. Por el contrario, en el caso de San José de la Montaña, este nivel elevado de intensidad del conflicto podría reducirse gracias al “mejoramiento” del nivel de gestión ambiental municipal.

Entre todos estos municipios con conflicto elevado de uso del suelo, San José de la Montaña tiene el mayor número de hectáreas en conflicto para las dos zonas de preservación, pero no corresponde al porcentaje más elevado de estas zonas (Cuadro 1): 255 hectáreas, es decir, 14,5 % (preservación); 110 hectáreas equivalente a 14,4 % (restablecimiento-preservación). En cambio, es San Pedro de los Milagros el territorio que tiene el porcentaje más alto para la zona de preservación (165 hectáreas o sea el 22 %), y Sopetrán para la zona de “restablecimiento-protección” (95 hectáreas, equivalentes a 48,9 %).

Así ocurra en las zonas de producción o preservación, la intensidad del conflicto de uso del suelo no sería sensible solamente a la vulnerabilidad del territorio, sino también al abandono de las tierras por razones de fertilidad y/o seguridad. En vista de que los suelos son poco fértiles, ácidos y ricos en fósforo, la dinámica del bosque puede estar ligada al modo productivo adoptado para fertilizarlos. Considerando todos los modos de producción dominantes de la zona de producción lechera⁸, aquel correspondiente al ciclo productivo “papa-pasto-leche” parece desarrollarse especialmente a partir del año 2000 a causa de la llegada de agricultores del oriente antioqueño (Cabildo Verde de Belmira, 2005; Palacio, 2004).

En este modo de producción, los ganaderos se *asocian* a los agricultores a fin de adaptar nuevas tierras para la ganadería pasando por el cultivo de papa: una vez las tierras se dedican al pastoreo luego de haber sido fertilizadas por medio del cultivo de la papa, los suelos son rápidamente erosionados y abandonados motivando la búsqueda de nuevas tierras a ser fertilizadas gracias a estas plantaciones. Este ciclo productivo parece entonces traducirse por las superficies en deforestación y *reforestación*, cuya relación determina la intensidad del conflicto de uso mencionado. San Pedro

⁸Tres modos de producción predominan en esta zona (Quiroz Dávila *et al.*, 1997): “Pasto-Leche”, “Cerdo-Pasto-Leche” y “Papa-Pasto-Leche”. El modo de producción “Pasto-Leche”, privilegia el levante de bovinos para la producción de leche y fertiliza los suelos con abonos químicos. El modo de producción “Cerdo-Pasto-Leche”, se orienta al engorde de ganado para la producción de leche y también al levante de cerdos para la producción de carne y de abonos orgánicos. El modo de producción “Papa-Pasto-Leche”, se ocupa también del levante de ganado para la producción de leche, pero utiliza el cultivo de papa para fertilizar (con agroquímicos) el suelo y también para comercializar el tubérculo.

de los Milagros, Belmira y Entreríos respectivamente, son los municipios más comprometidos con este modo de producción desde la década de 1990 (Quiroz Dávila *et al.*, 1997) e intensificándose luego a partir del 2000.

En cuanto al problema de seguridad, el desplazamiento forzado de la población sería el motivo principal del abandono de las tierras. No se trata aquí de discutir las causas, pero sí de esbozar las posibles consecuencias de este problema sobre la intensidad del conflicto de uso del suelo. En la zona de estudio, Sabanalarga, San Andrés de Cuerquia y Belmira son los municipios más perjudicados por la inseguridad (Cabildo Verde de Belmira 2005; Palacio 2004; Arroyabe 2002). Sin ser exhaustivos y con el fin de clarificar las consecuencias de esta inseguridad, es necesario mencionar de manera general que tres actores armados se enfrentan en el SPANA y en sus cercanías desde 1980 por el control territorial: el ejército del Estado, los *guerrilleros* (grupos armados ilegales de “extrema izquierda”) y los *paramilitares* (grupos armados ilegales de “extrema derecha”).

La inseguridad es más un resultado de los enfrentamientos que de la presencia de uno de estos actores sobre el territorio. Varias tentativas de paz han tenido lugar, una de ellas en 1991 en la población de Labores al nordeste de Belmira: el grupo *guerrillero* Ejército Popular de Liberación entrega sus armas al Estado. Es después de este proceso de paz que los paramilitares llegan a la zona de estudio en la búsqueda de *guerrilleros* “infiltrados” entre la población y comienza un período de inseguridad. Además de ser escenario de lucha territorial, el SPANA ha sido también un corredor utilizado por los *guerrilleros* para acceder a la ciudad de Medellín desde la zona norte del departamento de Antioquia, principalmente desde los municipios de Ituango, Toledo y Briceño (Cabildo Verde de Belmira, 2005).

Estos municipios han sido frecuentados por los *guerrilleros* desde finales de 1980, cuando los *paramilitares* y el ejército estatal los desplazaron de la región de Urabá, situada al noroeste del mismo departamento (García 1998). A la llegada de los *paramilitares* al SPANA a mediados de 1990, el sector más perjudicado por los enfrentamientos con los *guerrilleros* ha correspondido a los municipios más alejados de Medellín, los cuales constituyen en efecto la “frontera” de los territorios controlados de una parte y otra. En consecuencia, la población rural de estos municipios habría sido desplazada abandonando sus tierras agrícolas en beneficio del “restablecimiento” de las coberturas forestales. Este sería el caso principalmente de Sabanalarga y San Andrés de Cuerquia donde la tasa de crecimiento de la población rural ha disminuido considerablemente entre los períodos de 1985-1993 y 1993-2005. Este desplazamiento forzado de la población habría tenido lu-

gar hacia las cabeceras municipales en el caso de Sabanalarga, pero también hacia otros municipios en el caso de San Andrés de Cuerquia. Esto porque la población municipal ha aumentado para el primero y disminuido para el segundo entre 1993 y 2005.

Es así como el impacto de la fertilidad del suelo sobre el conflicto de uso tendría lugar en los municipios de la zona de producción lechera, mientras que el de la inseguridad existiría más bien en los municipios más alejados de Medellín. Se trata en el primer caso de una intensidad elevada del conflicto de uso para todas las zonas del distrito al interior de los municipios, con la excepción de las zonas de preservación y restablecimiento-preservación en Entreríos, donde esta intensidad es baja. En el segundo caso, hay un conflicto de uso del suelo de intensidad baja en todas las zonas de Sabanalarga y San Andrés de Cuerquia, salvo en la zona de preservación de San Andrés de Cuerquia donde esta intensidad es elevada.

Se ha visto que existen conflictos de uso del suelo y que, a escala del SPANA, son más importantes en número de hectáreas en la zona de preservación en razón de su tamaño. Pero estos conflictos son más evidentes en la zona de “preservación-restablecimiento” en cuanto al porcentaje de hectáreas con relación a la superficie total de esta zona. Son conflictos de uso de intensidad elevada puesto que el “deterioro” de las coberturas forestales se impone sobre el “restablecimiento” en todas las zonas del distrito de manejo integrado.

Se ha mostrado igualmente que, a escala de los municipios, los conflictos de uso (y sus intensidades) pueden estar ligados a la vulnerabilidad del territorio, la fertilidad de los suelos y el problema de inseguridad. En el caso de la vulnerabilidad del territorio, son los municipios de Belmira, San Pedro de los Milagros y Olaya los más afectados sin tener en cuenta el túnel de Occidente. Bajo el efecto de esta obra de infraestructura, Sopetrán y San Jerónimo se sumarían al territorio vulnerable. La intensidad del conflicto de uso parece elevada en estos municipios para todas las zonas del distrito de manejo integrado.

Son los municipios de la zona de producción lechera, donde la intensidad del conflicto de uso parece ser sensible a la fertilidad de los suelos; Entreríos es el único municipio con intensidad baja del conflicto de uso. En fin, el impacto del problema de inseguridad sobre la intensidad del conflicto de uso del suelo estaría presente particularmente en los municipios más lejanos de Medellín (Sabalarga y San Andrés de Cuerquia), donde la población rural habría sido desplazada por la fuerza y por tanto presionada a abandonar sus tierras agrícolas. A excepción del caso de inseguridad,

estos conflictos de uso del suelo buscan resolverse por la vía de las compensaciones económicas. Por tanto, se estimará primero el costo de estas compensaciones para luego evaluarlo con relación a los recursos financieros totales movilizados por los municipios y a la solvencia de los grupos económicos.

COMPENSACIONES ECONÓMICAS: COSTO Y FINANCIACIÓN

El costo económico de la protección del SPANA se calcula sobre la base del avalúo de tierras del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y de la renta de la tierra agrícola, teniendo en cuenta las zonas del distrito de manejo integrado y la dinámica del bosque. Se trata del precio de la tierra adquirida por Corantioquia, de acuerdo con dicho avalúo en la zona de preservación entre 1997 y 2003, mientras que la renta de la tierra considera los niveles técnicos de producción de la ganadería bovina al interior y en la periferia del SPANA siguiendo a Posada *et al.* (2000). Tres alternativas de compensación son a su vez analizadas para estimar el costo económico de la protección del SPANA: la adquisición de tierras, y las subvenciones de protección y de producción más limpia.

Se asume por una parte que la adquisición de tierras y la subvención de protección, son compensaciones económicas que pueden adaptarse principalmente a las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación, puesto que tanto las compensaciones como las zonas privilegian el restablecimiento de las coberturas forestales. De otra parte, las subvenciones de protección y de producción podrían practicarse en las zonas de producción y de restablecimiento-producción, puesto que el restablecimiento de las coberturas forestales busca articularse allí con el “desarrollo sostenible” de la ganadería bovina.

Una vez calculados los costos a escala del SPANA y de los municipios, se evalúa su financiación en relación con los recursos financieros movilizados por los municipios entre 2000 y 2006 para proteger sus coberturas forestales y en relación con la solvencia de la Cooperativa Lechera de Antioquia y de las Empresas Públicas de Medellín.

Costo de compensaciones económicas en zonas y municipios

Las subvenciones de protección y de producción más limpia corresponden a las compensaciones económicas que podrían practicarse en las zonas de

producción y restablecimiento-producción. La subvención de protección se refiere al costo de oportunidad asumido cuando las coberturas forestales no se transforman en tierras agrícolas y/o cuando las tierras explotadas son dejadas para el restablecimiento de coberturas forestales; es decir que el costo concierne en este caso a las superficies en *bosque estable* y en *deforestación* respectivamente.

El costo de oportunidad sería igual a la renta de la tierra que en el SPANA, ha sido estimado por Posada *et al.* (2000) considerando cuatro modos de ganadería bovina según su nivel técnico (Cuadro 2): “intensivo”, “extensivo mejorado”, “extensivo tradicional” y “extractivo”. La renta de la tierra es igual a los ingresos totales anuales menos los costos de producción totales anuales. Vistos a futuro, estos ingresos agrícolas se reducirían en un 3 % anual a causa de la pérdida de fertilidad y erosión de los suelos (Posada *et al.*, 2000). Estos autores han estimado el impacto de la reducción de ingresos sobre la renta de la tierra, calculando el *valor actual neto con una tasa de actualización* de 10 % y suponiendo los costos de producción constantes para cada tipo de ganadería bovina durante 20 años.

La renta de la tierra es entonces una variable espacio-temporal, puesto que su valor disminuye en el tiempo en razón de las externalidades negativas ligadas al medio ambiente (fertilidad y erosión de suelos) y porque varía en el espacio geográfico de los municipios según el nivel técnico de la ganadería. En este artículo se calcula el valor medio anual de la renta de la tierra afín de estimar el costo de oportunidad de la protección, teniendo en cuenta a la vez estas externalidades negativas y el costo del capital (*tasa de actualización*). Esta simplificación de los cálculos es hecha con el fin de apreciar, en una sola cifra, el orden de magnitud del presupuesto anual necesario para estas compensaciones económicas.

Es así como mediante el conocimiento de la superficie de la unidad media de explotación (finca) de los modos de ganadería bovina mencionados, se puede estimar el “costo de oportunidad anual medio esperado” por hectárea. Este costo de oportunidad por hectárea multiplicado por el número de hectáreas en *bosque estable* correspondería a la compensación económica necesaria para proteger las coberturas forestales existentes, y multiplicado por el número de hectáreas en *deforestación* correspondería a aquella para asegurar su restablecimiento. A escala del SPANA, el “costo de oportunidad anual medio esperado” en la zona de producción sería del orden de 17,5 millones de pesos colombianos corrientes para proteger las coberturas forestales existentes y de 33,3 millones de pesos para asegurar el restablecimiento de aquellas que han sido deforestadas entre 1989 y 2003. En lo

concerniente a la zona de restablecimiento-producción, este costo de oportunidad incurrido en la protección de las coberturas forestales sería del orden de 30,1 millones de pesos y de 63,2 millones de pesos para asegurar su restablecimiento.

A escala de los municipios, el “costo de oportunidad anual medio esperado” es sensible al efecto del tamaño de las entidades territoriales en las zonas de producción, al mismo tiempo que al tipo de ganadería predominante. Para la zona de producción, el “costo de oportunidad anual medio esperado” más elevado sería de 38 millones de pesos en Belmira, contra 1,7 millones de pesos en San José de la Montaña que sería el más bajo, los dos teniendo un sistema de ganadería extensiva mejorada. Es también en Belmira donde el “costo de oportunidad anual medio esperado” en la zona de restablecimiento-producción sería el más elevado (31,1 millones de pesos), seguido de San Pedro de los Milagros (30 millones de pesos) en razón de un modo de ganadería intensiva. Son los municipios de la zona de producción lechera los que tendrían el “costo de oportunidad anual medio esperado” más elevado, puesto que tienen más superficie en las zonas de producción (producción y restablecimiento-producción) y unos modos de ganadería más rentables (Gráfica 3).

CUADRO 2.

TIPOS DE GANADERÍA BOVINA EN EL SPANA

Ganadería Bovina	Renta anual de la tierra (millones de pesos)	Valor actual neto (millones de pesos)	Finca (hectáreas)	Nivel técnico de producción
“Intensivo”	17.1	86.9	26	2.3 cabezas/ha; ordeño mecanizado (11.8 %); almacenamiento refrigerado (70.6 %); inseminación artificial (35.3 %)
“Extensivo mejorado”	16.5	61.7	30.5	1.5cabezas/ha; ordeño mecanizado (12.5 %); almacenamiento refrigerado (37.5 %); inseminación artificial (12.5 %)
“Extensivo tradicional”	6	26.5	41	1 cabeza/ha; ninguna mecanización; almacenamiento refrigerado (33.4 %); inseminación artificial (20 %)
“Extractivo”	1.3	0.3	24	0.6 cabezas/ha; ninguna mecanización; almacenamiento refrigerado (18.2 %); ninguna inseminación artificial

Fuente: Posada *et al.* (2000).

La subvención de la producción más limpia se refiere aquí a la consideración de los costos de producción suplementarios que resultan de la articulación de la ganadería bovina con la reforestación, afín de luchar contra la erosión de los suelos; es decir, aquellos que surgen de la puesta en funcionamiento de un sistema de “encerramiento natural” (*cercas vivas*) mediante árboles. Esta subvención sería tanto más pertinente cuanto los costos suplementarios de la producción más limpia hagan del precio de los productos agrícolas menos competitivos en el mercado internacional.

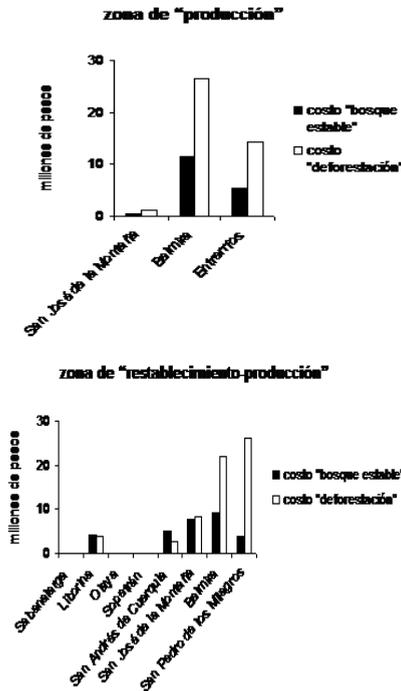
“Parece que, para ciertos productos agrícolas, la liberalización de la economía tiende [de una parte] a desplazar tecnologías ambientales sanas que, por sus grandes costos económicos y por sus bajos niveles de productividad, podrían no ser competitivos, y [de otra parte] a estimular la adopción de otras tecnologías más productivas y de mayor costo ambiental” (Uribe Botero, 1996, 30).

Sin embargo, Posada *et al.* (2000) muestran que, en el caso del modo de ganadería intensiva existente en el SPANA, la adopción de producción más limpia mencionada podría aumentar la renta de la tierra suponiendo un restablecimiento de los suelos erosionados gracias a la reforestación por el sistema de *cercas vivas*. Este aumento en la renta de la tierra se basa en la desaparición del efecto de la erosión sobre los ingresos agrícolas al cabo del sexto año, momento en el cual el suelo comienza a restablecerse gracias a la reforestación.

Es así como la renta de la tierra proveniente de la producción más limpia sería estimada por el *valor actual neto* (sobre 20 años y con una *tasa de actualización* del 10%), teniendo en cuenta los ingresos agrícolas afectados en un 3% anual por la erosión de los suelos hasta el sexto año y los costos de producción afectados por el costo de la reforestación en el primer año; esto en el caso en el cual esta reforestación sea asumida por el productor.

Si el productor está subvencionado, entonces el costo de producción sería constante e igual al de ganadería intensiva. La renta de la tierra (*valor actual neto*) en este tipo de ganadería sería del orden de 99 millones de pesos cuando la reforestación es asumida por el productor y de 116,2 millones de pesos cuando existe la subvención. En este orden de ideas, se estima que para el tipo de ganadería extensiva mejorada, la renta de la tierra sería del orden de 78,4 millones de pesos si los gastos son asumidos por el productor y de 98,6 millones de pesos en el caso de una subvención de la reforestación.

GRÁFICA 3.
COSTOS DE OPORTUNIDAD EN ZONAS MUNICIPALES DE PRODUCCIÓN



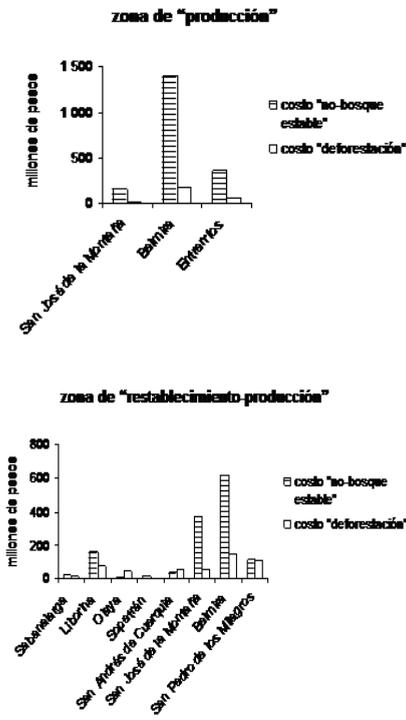
Fuente: Polanco (2007).

Así sea para la ganadería intensiva o para aquella extensiva mejorada, el costo suplementario de producción más limpia (reforestación: *cercas vivas*) estaría alrededor de 660.100 pesos por hectárea (Posada *et al.*, 2000). La compensación económica que estimula la producción más limpia es entonces calculada multiplicando este costo por el número de hectáreas en *no-bosque estable* –si se considera el espacio dedicado a la ganadería desde 1989–, y por el número de hectáreas en *deforestación* –si se consideran las nuevas tierras con este uso del suelo.

Se estima que el costo de producción más limpia en la zona de producción del distrito de manejo integrado sería aproximadamente de 1.913,9 millones de pesos para las superficies en *no-bosque estable* y de 236,7 millones de pesos para las superficies en *deforestación*. En la zona de restablecimiento-producción este costo sería del orden de 1.344,3 millones de pesos para las superficies en *no-bosque estable* y de 502 millones de pesos para las superficies en *deforestación*. A escala de los municipios, es en Belmira donde esta subvención es más elevada en razón de su tamaño, para un total de

aproximadamente 1.568,6 millones de pesos en la zona de producción y de 762,7 millones de pesos en la zona de restablecimiento-producción (Gráfica 4). En efecto, son los municipios de la zona de producción lechera donde esta subvención es más elevada en razón del tamaño de las zonas del distrito de manejo integrado. Liborina es el municipio del área de plantaciones donde la subvención para la producción más limpia es la más elevada, es decir, aproximadamente 240,1 millones de pesos.

GRÁFICA 4.
SUBVENCIONES PARA LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN MUNICIPIOS



Fuente: Polanco (2007).

Esta diferenciación entre municipios cambia en las zonas de preservación (preservación y de restablecimiento-preservación). Dos compensaciones económicas pueden practicarse con el fin de proteger las coberturas forestales existentes y de asegurar el restablecimiento de aquellas que han sido deforestadas. Ya sea en la zona de preservación o en la de restablecimiento-preservación, la adquisición de tierras y/o la subvención para la protección en función del “costo de oportunidad anual medio esperado” son en efecto las dos compensaciones a llevar a la práctica en las superficies con *bosque*

estable (coberturas forestales existentes), *no-bosque estable* y/o *deforestación* (restablecimiento de las coberturas forestales).

Entre 1997 y 2003, aproximadamente 2.582 hectáreas de tierras de la zona de preservación del distrito de manejo integrado fueron compradas por Corantioquia por un valor de 1.117,4 millones de pesos, es decir, 433.370 pesos por hectárea (Corantioquia 2004). Si se quisiera comprar el resto de tierras del SPANA destinadas a la preservación al mismo precio, habría que disponer de un monto de 6.065, millones de pesos para la zona de preservación y de 2.092,3 millones de pesos para la zona de restablecimiento-preservación. A escala de los municipios, es siempre Belmira quien, en razón de su tamaño, tendría necesidad del monto más elevado para la adquisición de sus tierras destinadas a la preservación (alrededor de 2.654,9 millones de pesos) y al restablecimiento-preservación (alrededor de 785 millones de pesos) (Gráfica 5). Posteriormente, sería Liborina el municipio que tendría que movilizar los mayores recursos financieros para adquirir sus tierras destinadas a la preservación (alrededor de 809,6 millones de pesos) y al restablecimiento-preservación (alrededor de 427,9 millones de pesos).

Ahora bien, con la compensación económica por medio de la adquisición de tierras surgen problemas como los asociados al precio y a la protección de las tierras de dominio público. El precio es el resultado de una evaluación económica de la propiedad rural cuyos procedimientos están determinados por el IGAC según el decreto 1420 de 1998 y la resolución 762 de 1998. La valoración de las tierras es realizada por esta institución del Estado central teniendo en cuenta, principalmente la fertilidad y productividad de los suelos; ningún valor ambiental es tenido en cuenta.

Cuando se trata de ecosistemas estratégicos ricos en agua como el de los páramos, su valor comercial es tanto más subestimado cuanto su fertilidad y productividad son bajas. El problema que se plantea en la adquisición de tierras para la protección que siguen este método de evaluación, es el de la “justa” compensación económica. Dado el bajo precio comercial de la tierra de los páramos, los recursos obtenidos de la venta de la propiedad limitan la posibilidad de los productores para adquirir nuevas tierras más fértiles y más productivas (Romero Cantor 2001).

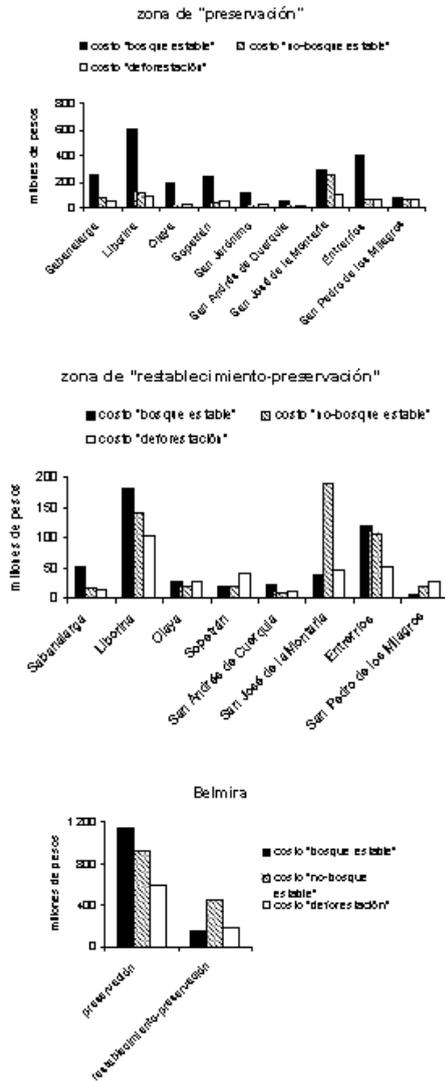
En el caso de la adquisición de tierras en el distrito de manejo integrado del SPANA, el problema de esta compensación se plantea también en términos de la eficacia de protección de las tierras de dominio público. De una parte, los municipios no se interesan mucho puesto que la compra de tierras

representa una reducción de su recaudación fiscal en lo relacionado con el impuesto predial o no desean ocuparse de dichas tierras puesto que no tienen los recursos humanos y financieros (Sánchez 2002). De otro lado, el sentido de la propiedad pública por parte de los productores se traduce en la idea de “tierra de nadie” o abandonada y, en consecuencia, estas tierras son nuevamente ocupadas por recuas de ganado (Cabildo Verde de Belmira, 2005). Se han realizado ciertas tentativas de aislamiento de las tierras compradas con la ayuda de cercos por parte de Corantioquia, sin embargo, pocos resultados se han obtenido dado el tamaño de las propiedades y de los escasos recursos movilizados para ello.

La compensación económica de protección en función del “costo de oportunidad medio anual esperado” es en efecto sensible al tamaño y al modo de producción dominante en los municipios. Si se quiere proteger las coberturas forestales existentes y restablecer aquellas que han sido deforestadas en la zona de preservación del distrito de manejo integrado, debería mobilizarse un monto anual del orden de 348,5 millones de pesos, de los cuales 50,4 % corresponde al área en bosque estable, 29,5 % a aquella en *no-bosque estable* y 20,1 % a aquella en *deforestación*.

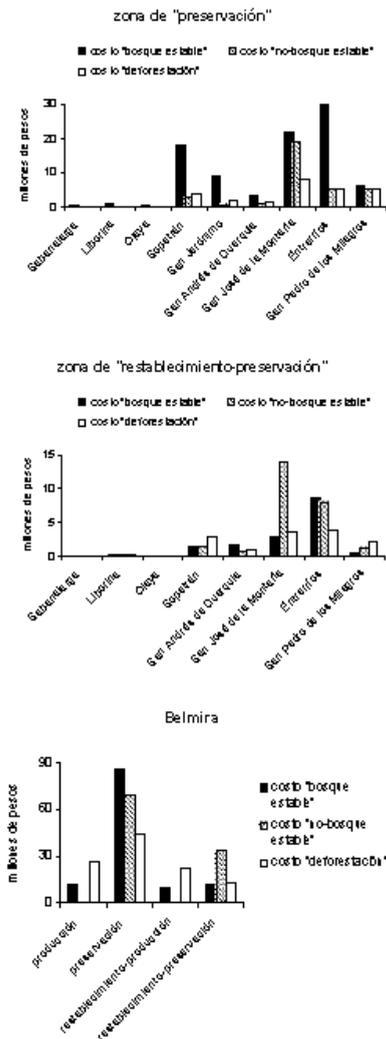
En el caso de la zona de “restablecimiento-protección” este monto anual sería de 113,4 millones de pesos, distribuido así: 24,4 % (*bosque estable*), 51,9 % (*no-bosque estable*) y 23,7 % (*deforestación*). A escala de los municipios, Belmira tendría que movilizar anualmente la mayor parte de los recursos financieros necesarios a esta compensación económica (Gráfica 6): aproximadamente 198,3 millones de pesos para la zona de preservación y 586,2 millones de pesos para el área de restablecimiento-preservación. Después es San José de la Montaña con alrededor de 49,1 millones de pesos para la zona de preservación y Entreríos con cerca de 20,5 millones de pesos para la zona de restablecimiento-preservación en razón de su ganadería rentable. El problema común al conjunto de compensaciones económicas (adquisición de tierras, subvenciones de producción y de protección) es de hecho una disponibilidad limitada de recursos financieros. Se analizará enseguida esta insuficiencia, particularmente en el caso de los recursos monetarios movilizados por los municipios para financiar sus proyectos de protección del bosque y en el de la solvencia de los grupos socioeconómicos para participar en dichas compensaciones económicas.

GRÁFICA 5.
COSTO DE ADQUISICIÓN DE TIERRAS EN LAS ZONAS MUNICIPALES DE PRESERVACIÓN



Fuente: Polanco (2007).

GRÁFICA 6.
COSTO DE OPORTUNIDAD EN LAS ZONAS MUNICIPALES DE PRESER-
VACIÓN



Fuente: Polanco (2007).

Evaluación de la financiación de compensaciones económicas

¿Los recursos movilizados por los municipios son “suficientes” para financiar las compensaciones económicas de la protección del bosque? El Sistema General de Participaciones, el Fondo Nacional de Regalías, el impuesto

sobre el agua (transferencias del sector eléctrico principalmente) y los recursos financieros provenientes del gobierno local (Corporación Autónoma Regional y Departamento), son las fuentes principales de financiamiento de los proyectos ambientales de los municipios. Sin embargo, son esencialmente los recursos monetarios provenientes del Fondo Nacional de Regalías y del gobierno local los que financian los proyectos para la protección del bosque (reforestación y adquisición de tierras), teniendo en cuenta las restricciones a las asignaciones de las otras fuentes.

Con el ánimo de saber en qué medida los recursos movilizados por los municipios para la protección del bosque son “suficientes” para financiar las compensaciones económicas vislumbradas como posibles “soluciones” de los conflictos de uso del suelo, se compara la inversión anual media realizada por los municipios entre 2000 y 2006 para proteger el bosque (Gráfica 7), con el presupuesto estimado arriba como necesario para la adquisición de tierras o para cubrir los costos de oportunidad y de producción más limpia en las cuatro zonas del distrito de manejo integrado. En este sentido, se analizan cuatro “soluciones” a los conflictos de uso del suelo, teniendo en cuenta la inversión anual media municipal y suponiendo el financiamiento de una sola solución a la vez. Las dos primeras soluciones conciernen las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación: la adquisición de tierras y la subvención de protección (costo de oportunidad). Las dos últimas se refieren a las zonas de producción y de restablecimiento-producción: las subvenciones de protección y de producción más limpia.

Bajo la hipótesis de que se adquieran la totalidad de las tierras situadas en las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación con los recursos totales de los municipios para la protección del bosque, serían necesarios 15 y 4 años para ello respectivamente. Si se busca optimizar los recursos privilegiando principalmente las tierras en *bosque estable*, entonces el tiempo necesario para su adquisición sería del orden de 9 años para la zona de preservación y de 1 año para la de restablecimiento-preservación.

Estas estimaciones suponen una redistribución de los recursos totales en función de la cantidad de tierras para adquirir, lo que no es el caso puesto que cada municipio busca financiar sus proyectos con sus propios recursos. Si se analiza a cada entidad territorial, el tiempo necesario para la adquisición de tierras sería muy diferente en razón del tamaño de cada municipio y de los recursos movilizados. Por ejemplo, mientras que Belmira tendría necesidad de 80 años para comprar toda la tierra, en San Pedro de los Milagros se necesitarían 2 años. En el caso de las tierras en *bosque estable*, Belmira necesitaría 42 años y 1 año para San Pedro de los Milagros.

En vista de que la adquisición de tierras sobrepasa, en la mayor parte de los casos, los recursos movilizados y sabiendo que ésta no parece una “solución” eficaz a los conflictos de uso del suelo, puede ser deseable vislumbrar el financiamiento del costo de oportunidad para proteger principalmente las tierras en *bosque estable* en las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación. Esta elección se realiza con el objeto de optimizar los recursos movilizados privilegiando las tierras que contribuirían considerablemente al equilibrio hidrológico en el SPANA. Comparando la inversión media anual municipal con el “costo de oportunidad anual medio esperado”, sería posible proteger las tierras en *bosque estable* en las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación.

En esta estimación, se supone que la inversión total anual media puede financiar la protección de todas las tierras afectadas por este uso del suelo. Sin se analiza esta comparación caso por caso, los municipios de Entreríos y Belmira no podrían asegurar esta protección particularmente en las zonas de preservación, a causa de su tamaño y de su modo de ganadería rentable. El financiamiento del costo de oportunidad de protección de las tierras en *bosque estable* puede ser también deseable en las zonas de producción y de restablecimiento-producción. Puesto que se trata de superficies más pequeñas que aquellas de las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación, todos los municipios podrían financiar la protección de su tierra en *bosque estable* teniendo en cuenta los recursos movilizados.

En cambio, el “desarrollo sostenible” de la ganadería sería preferiblemente buscado en las tierras en *deforestación* de las zonas de producción y de restablecimiento-producción. Es en estas tierras, donde la frontera agrícola es activa ya que se despliega hacia las coberturas forestales, que el costo de producción más limpia podría ser preferiblemente financiado. Comparando la inversión media anual municipal con este costo, la producción más limpia podría asegurarse en un año en todas las tierras en *deforestación* de las zonas de producción y de restablecimiento-producción. Esta estimación a escala del SPANA supone la redistribución de los recursos movilizados, lo que no ocurre como ya se mencionó.

Analizando separadamente cada municipio para la zona de producción, son Belmira y Entreríos quienes tendrían necesidad de 3 y 2 años respectivamente para financiar la producción más limpia. En la zona de restablecimiento-producción, los municipios que tienen necesidad de más de un año para financiar la producción más limpia en sus tierras en *deforestación* serían: Liborina (2 años), San Andrés de Cuerquia (4 años), San José de la Montaña (2 años) y Belmira (3 años). El caso de Liborina y San Andrés de

Cuerquia se debe particularmente a una inversión anual media baja con relación a las otras, mientras que en San José de la Montaña y Belmira se debe principalmente a su tamaño en el distrito de manejo integrado.

Ciertamente, los recursos financieros movilizados para la protección del bosque no serían “suficientes” para la mayor parte de los municipios si se quieren financiar las tres compensaciones económicas caso por caso. Menos aún si éstas se desean desarrollar al mismo tiempo según las zonas del distrito de manejo integrado; pero es posible estimar una “solución optimizada” dentro del límite de los recursos movilizados, dándole prioridad a las alternativas de compensación económica, habida cuenta de su costo y su eficacia en términos de protección del bosque. De esta “solución optimizada”, se identificaría un déficit en los municipios en conflicto elevado de uso del suelo y con recursos financieros limitados: es en estos municipios donde serían deseables asignaciones suplementarias.

En este orden de ideas, si se privilegia la protección de las tierras en *bosque estable* en todas las zonas del distrito por la vía del “costo de oportunidad anual medio esperado”, la perennidad del bosque podría asegurarse en la mayor parte de los municipios. San José de la Montaña, Belmira y Entreríos serían la excepción a causa de su tamaño y de su modo de ganadería rentable. Mientras que en Belmira y Entreríos la movilización de recursos financieros debería duplicarse, en San José de la Montaña esta movilización debería aumentarse en un 10%. A esta protección de las tierras en *bosque estable*, sería posible adicionarle el financiamiento de la producción más limpia de las tierras en *deforestación* para las zonas de producción y de restablecimiento-producción, como es el caso de los municipios de Sabanalarga, Olaya, Sopetrán, San Jerónimo y San Pedro de los Milagros.

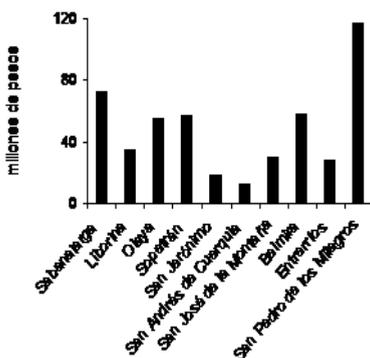
No sería así para los otros municipios, a causa principalmente de su tamaño en el distrito de manejo integrado. A fin de proteger las tierras en *bosque estable* al mismo tiempo que asegurar la producción más limpia de las tierras en *deforestación*, sería necesario triplicar los recursos movilizados en Liborina, San José de la Montaña y Entreríos, mientras que habría que multiplicarlos por cinco en San Andrés de Cuerquia y por diez en Belmira. En esta “solución optimizada”, la compensación económica por medio de la adquisición de tierras sería abandonada a causa de su costo elevado y de su ineficacia para proteger las coberturas forestales.

La adquisición de tierras y las subvenciones para la protección del bosque y para la producción más limpia son entonces tres compensaciones económicas discutidas en vista de la puesta en funcionamiento del distrito de manejo integrado. Teniendo en cuenta todas estas compensaciones, la adquisición

de tierras se muestra a la vez costosa en razón del número de hectáreas e ineficaz puesto que no parece asegurar la perennidad del bosque del SPA-NA. Por el contrario, las subvenciones para la protección y para la producción más limpia parecen practicables en la mayor parte de los municipios y en ciertas zonas, teniendo en cuenta los recursos movilizados por estas entidades territoriales. Es así como sería deseable proteger principalmente las tierras en *bosque estable* para todas las zonas con la ayuda de subvenciones para la protección (costo de oportunidad), puesto que ellas son estratégicas para el equilibrio hidrológico del medio ambiente.

Así mismo, sería apropiado buscar el “desarrollo sostenible” de la ganadería por medio de la subvención para la producción más limpia en la frontera agropecuaria activa. Es decir, favorecer la producción más limpia de las tierras en *deforestación* de las zonas de producción y de restablecimiento-producción. En fin, en esta “solución optimizada” de los conflictos de uso del suelo, serían necesarios más recursos financieros en las municipios de gran tamaño y con sistemas productivos particularmente rentables. Esta necesidad de recursos económicos es estimada en un valor medio, sabiendo que este valor podría variar en el tiempo y en el espacio según el cálculo de la renta de la tierra (*valor actual neto*).

GRÁFICA 7.
MOVILIZACIÓN ANUAL MEDIA MUNICIPAL DE RECURSOS PARA LA PROTECCIÓN DEL BOSQUE (2000-2006)



Fuente: Contraloría General de Antioquia (2000-2006).

Volver estos dispositivos de compensación económica operacionales no depende solamente de la planificación, sino también de la negociación entre los actores. De la planificación, puesto que hay que financiar y articular en el tiempo las estrategias de protección en diferentes niveles del Estado: del

Plan Ambiental a nivel nacional a los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial, pasando por el Plan de Gestión Ambiental Regional de la CAR y por el Plan Estratégico de Antioquia. De la negociación, debido a que es necesario convencer a los grupos económicos de la necesidad de proteger la naturaleza por la vía del distrito de manejo integrado. Esta planificación refleja principalmente la coordinación entre actores, mientras que el compromiso de los grupos económicos concierne la negociación de éstos con el gobierno local.

La gobernanza territorial necesaria para la puesta en funcionamiento del distrito de manejo integrado se consolida en cuanto la coordinación entre actores del gobierno local permita resolver los conflictos de uso del suelo frente a la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental. A su vez, esta gobernanza se refuerza en la medida en que la negociación vuelva funcionales los convenios entre el gobierno local y los grupos económicos. Es en este proceso de gobernanza territorial que Corantioquia busca imponerse como líder: mientras que en la coordinación adopta una postura directiva (ordenadora), en la negociación adopta una gerencial (negociadora).

Los recursos monetarios necesarios para financiar las compensaciones económicas, tendrían origen esencialmente en las fuentes locales del Estado y de los grupos económicos. Semejante prioridad local se debe particularmente a que las fuentes nacionales se muestran limitadas en recursos y porque éstas contribuyen al endeudamiento del Estado (a excepción del Fondo Nacional de Regalías). El financiamiento de las compensaciones podría ser efectuado con la participación de los grupos económicos en la medida en que son usuarios de los servicios ambientales proporcionados por el SPA-NA. Pero la materialización de este vínculo del sector productivo con la protección ambiental necesita nuevas negociaciones entre el gobierno local y los grupos económicos.

Visto que el convenio para la producción más limpia firmado en 2002 entre Corantioquia y Colanta, y que el firmado entre esta Corporación Autónoma Regional y EPM en 1998 para la “colaboración recíproca”, se han mostrado ineficaces, nuevas negociaciones podrían reactivarse por la vía contingente. Considerando que el valor de las compensaciones económicas ya está estimado, dichos grupos pueden ser invitados a evaluar una posible contribución conforme a su solvencia: ¿cuánto están dispuestos a pagar para “asegurar” la prestación de los servicios con la ayuda de la protección de las coberturas forestales y del restablecimiento de los suelos erosionados? La conciliación entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental

sería en este caso buscada por contrato, por ejemplo, entre dichos grupos económicos y Corantioquia. De este modo, los fondos recolectados podrían ser asignados gracias a reglas de organización que consideren las especificidades del SPANA.

Es así como el costo del financiamiento de las compensaciones económicas podría ser distribuido entre Colanta y EPM, según la zonificación del distrito de manejo integrado. A diferencia del criterio de cuencas hidrográficas empleado para distribuir los recursos producto del impuesto sobre el agua (transferencias del sector eléctrico), esta territorialización de las compensaciones económicas es distributiva ya que permite considerar la totalidad del SPANA.

Dado que Colanta se beneficia de las tierras de las zonas de producción y de restablecimiento-producción como factor de producción, sería celebrado un contrato de un monto anual promedio cercano a 152,1 millones de pesos con una duración de 20 años. En cambio, en la medida en que EPM se beneficia del agua como factor de producción, su participación apuntaría principalmente a las tierras de las zonas de preservación y de restablecimiento-preservación, donde la presencia de coberturas forestales es dominante y contribuye aún más al mantenimiento del equilibrio hidrológico y de la vida útil de embalses. Un contrato de un monto anual promedio de aproximadamente 462,1 millones de pesos podría celebrarse entre EPM y Corantioquia, también por una duración de 20 años.

Ya que estos grupos productivos son solventes, los contratos pueden en teoría celebrarse: el financiamiento aportado por Colanta correspondería al 0,3 % de los ingresos originados por la exportación de productos lácteos en 2004 y aquel aportado por EPM sería alrededor del 1,3 % de la inversión anual promedio efectuada entre 2002 y 2005 para proteger las fuentes de agua de sus embalses. En la práctica, este financiamiento de compensaciones económicas podría encontrar finalmente más reticencia en el caso de Colanta que en el de EPM. En el primer caso porque los recursos estimados constituyen, a corto plazo, un sobre-costos ambiental de la producción de leche y sus derivados, complementario a aquel incurrido con la aplicación del principio “el que contamina, paga” (tasas retributivas). En el segundo caso, la dificultad de negociación podría ser menor en la medida en que parte de los recursos necesarios ya han sido considerados como costos de funcionamiento del embalse Río Grande II, tributario del SPANA, pero con el criterio de cuenca hidrográfica y sin tener en cuenta el costo de oportunidad incurrido en la protección ambiental.

CONCLUSIÓN

La “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental revela unos puntos “débiles” donde el territorio es vulnerable y, en consecuencia, la perennidad de las coberturas forestales puede estar comprometida. Constatando que el nivel de desarrollo socioeconómico aumenta y que el de protección ambiental disminuye, la gobernanza territorial es allí poco presente. Es por eso que, en estos puntos “débiles”, la coordinación entre los municipios y Corantioquia parece menos consolidada que en otras partes en términos de asignación de recursos financieros y de gestión ambiental. Es el caso de los municipios particularmente “enriquecidos” gracias a su proximidad a Medellín y que han manifestado un deterioro de su gestión e inversión ambiental. Sería así especialmente para los beneficiarios del túnel de Occidente puesto que su nivel de desarrollo socioeconómico aumentaría con su proximidad a Medellín, esto gracias a la disminución en los costos de transporte de mercancía.

Como consecuencia de la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental, surgen conflictos de uso del suelo cuya solución es una obligación legal considerando la declaración del Sistema de Páramos Alto-Andinos de Antioquia como distrito de manejo integrado. Las restricciones al uso del suelo definidas por esta zonificación se verían confrontadas no solamente al despliegue de la frontera agropecuaria hacia las coberturas forestales, sino también a la consolidación de la gobernanza territorial. En la medida en que el deterioro de las coberturas forestales se impone sobre su restablecimiento, los conflictos de uso del suelo aumentan; es el caso de los municipios donde la “tensión” entre el desarrollo socioeconómico y la protección ambiental aumenta. Por el contrario, cuando es el restablecimiento de las coberturas forestales el que se impone, los conflictos de uso del suelo disminuyen; es así en los municipios donde esta “tensión” disminuye y las tierras agrícolas son abandonadas en razón de su poca fertilidad o de la inseguridad.

La adquisición de tierras y las subvenciones para la protección de las coberturas forestales y para la producción más limpia de la ganadería lechera, constituyen compensaciones económicas practicadas y/o vislumbradas como “soluciones” para estos conflictos de uso del suelo. La primera podría ser abandonada en beneficio de las otras dos, a causa de su elevado costo económico y de su ineficacia para proteger el bosque. Por el contrario, la subvención para la protección sería deseable como “solución” en todas las zonas del distrito de manejo integrado principalmente para las tierras cuyas coberturas forestales permanecen, porque estas áreas forestadas son

estratégicas en el equilibrio hidrológico del medio ambiente. Además, sería deseable aplicar la subvención para la producción más limpia en las zonas de producción y de restablecimiento-producción y principalmente en las tierras donde la frontera agropecuaria es activa.

Teniendo en cuenta los recursos movilizados por los municipios, estas dos compensaciones económicas podrían ser financiadas en las entidades territoriales pequeñas donde la ganadería es poco rentable. Serían necesarios recursos financieros suplementarios para el financiamiento de estas compensaciones económicas en el resto de los municipios en razón de su gran tamaño y de su ganadería rentable.

Ahora bien, la participación de los grupos económicos en la financiación de las compensaciones es posible y depende, en la práctica, de la eficacia del método contingente a aplicarse. Es decir, que esta participación depende de la capacidad que Corantioquia y los municipios puedan demostrar para vencer a Colanta y a EPM, de dicha inversión ambiental para el desarrollo socioeconómico a largo plazo. En lugar de actuar por temas o por sectores productivos, como ha sido el caso de los convenios, estos actores locales podrían movilizarse más bien por contratos. De este modo, el inmovilismo causado por un sistema de actores muy “abierto” podría ser reemplazado por el compromiso de actores mejor identificados: de acuerdos retóricos se pasaría a compromisos debidamente legalizados.

Pero existen al menos dos limitantes para negociar: los hábitos institucionales del sector productivo y el orden territorial actual. Por un lado, la producción más limpia de leche, aunque rentable a largo plazo, implicaría costos a corto plazo difícilmente aceptados por Colanta debido esencialmente a dos motivos. El primero es que la Cooperativa solo financia el mejoramiento de tecnologías productivas a sus socios, que corresponden aproximadamente al 36% de los productores de leche. El segundo se refiere a una política de gestión ambiental apática a la producción más limpia en las fincas, ya que especialmente atenta a la reducción de emisiones en el aire y el agua por parte de sus plantas procesadoras. Por el otro, los recursos para la protección de fuentes de agua y los criterios establecidos por EPM para su asignación, corresponden a hábitos rígidos que podrían ser más fácilmente flexibilizados en la medida que los costos de protección del SPANA sean asumidos en una perspectiva regional; es decir, de manera redistributiva junto con las fuentes de agua de otros embalses. Podría ser el caso de las áreas de manejo espacial del Parque Central de Antioquia, que son fuentes abastecedoras de agua para los embalses Porce II y III, La Fé, Piedras Blancas y El Peñol.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyabe, R. (2002). *Sobre la protección ambiental en la territorial Tahamíes de CORANTIOQUIA*. Entrevista con el funcionario de la territorial realizada el 3 de octubre de 2002, en Santa Rosa de Osos (Departamento de Antioquia).

Cabildo Verde de Belmira (2005). *Sobre la acción del Cabildo Verde de Belmira en el Sistema de Páramos Altoandinos del Noroccidente Antioqueño*. Entrevista con el Presidente, el Secretario y el Tesorero del Cabildo, realizada el 15 de agosto en el Municipio de Belmira (Departamento de Antioquia).

Contraloría General de Antioquia (2000-2006a). *Estado de los recursos naturales en Antioquia*. Medellín: Unidad ambiental y de recursos naturales de la gobernación de Antioquia.

Contraloría General de Antioquia (2000-2006b). *Encuesta: Medio Ambiente y calidad de vida en los municipios*. Medellín: Unidad ambiental y de recursos naturales de la gobernación de Antioquia.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia (1999a). *Diagnóstico del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia (1999b). *Plan de manejo ambiental del sistema de páramos y bosques altoandinos del noroccidente medio antioqueño*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia (2004). *Inversiones en el Sistema de Páramos Alto-Andinos del Noroccidente Antioqueño entre 1997 y 2003*. Lista de inversiones proporcionada por Humberto Sánchez, responsable del Sistema, Medellín.

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia (2006). *Cartografía digital actualizada de los usos del suelo en los planes municipales de ordenamiento territorial y de la zonificación del distrito de manejo integrado del Sistema de Páramos Alto-Andinos de Antioquia*. Medellín: Unidad de Sistemas de Información Geográfica.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (1993). *Censo 1993*. Bogotá: DANE.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (2005). *Censo 2005*. Bogotá: DANE. Disponible en <http://www.dane.gov.co/censo/>. Consultado el 14 de enero 2007.

Dourojeanni, M. y Jorge Padua, M.T. (2001). *Biodiversidade, a hora decisiva*. Curitiba: Editora Universidade Federal de Paraná (UFPR), Fundacao Boticario de Protecao da natureza.

Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (1999). *The spatial economy : cities, regions and international trade*. Cambridge: The MIT Press.

García, C.I. (1998). Antioquia en el marco de la guerra y la paz. Transformaciones: de la lógica de los actores armados. *Controversia*, 172, 71 - 97.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (1998). *Indicadores ambientales en Colombia. La presión de la población sobre los bosques*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/indicadores/index4.htm>.

Moncayo Jiménez, E. (2004). *Nuevos enfoques del desarrollo territorial: Colombia en una perspectiva latinoamericana*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, UNDP, CEPAL.

Palacio, M. (2004). *Sobre la Cooperativa Lechera de Antioquia (COLANTA): desarrollo agropecuario y gestión ambiental*. Entrevista con el productor de leche Mauricio Palacio, realizada el 9 de septiembre en El Retiro (Antioquia).

Palier, B., Surel, Y. (2005). Les “trois i” et l’analyse de l’Etat en action. *Revue Française de Sciences Politiques*, 55(1), 7-32.

Polanco, J. A. (2008). *Impacto local del desarrollo sociosocioeconómico inducido por el túnel de Occidente*. Actas del VII Seminario ACIUR, Universidad Nacional de Colombia, 5-7 marzo, Medellín.

Polanco, J. A. (2007). *L’Etat décentralisé à l’épreuve de la gouvernance. Protection de l’environnement, développement économique et incertitude dans un territoire émergent. Le cas du Système de Páramos Hauts-Andins d’Antioquia (Colombie)*. Tesis de doctorado no publicada, EHESS, Paris. Disponible en : <http://cyberato.pu-pm.univ-fcomte.fr/theses/lecture.php>.

Posada, L., Grisales Botero, M., Mejía Sierra, D., Castiblanco Rozo, C. y Gómez Giraldo, L., (2000). *Identificación y valoración de los sistemas productivos existentes en el área de manejo especial del Sistema de Páramos y bosques Altoandinos del Noroccidente Antioqueño*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Corantioquia.

Quiroz Dávila, J.E., Arévalo Arteaga, M., Lopera Rúa, H., Loaiza Cárdenas, A. y Suárez García, L.F. (1997). *Estudio descriptivo de los factores relacionados con el desarrollo del arreglo cerdos - pastos- leche, como sistema de producción en el Altiplano Norte de Antioquia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) (Boletín de investigación, 6). Medellín: CORPOICA.

República de Colombia (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá: República de Colombia.

Romero Cantor, C. (2001). Metodología del IGAC para la valoración de compra de terrenos municipales con el fin de protección de las fuentes de aguas. En M. Chaparro López (ed.), *Experiencia de la protección de las fuentes de agua de los acueductos de la zona de Sucuneta. Instrumentos de Economía Ambiental en el PRG/PRC* (pp. 99-119). Bogotá: GTZ.

Sánchez, H. (2002). *Sobre la gestión ambiental de CORANTIOQUIA en el Sistema de Páramos Altoandinos del Noroccidente Antioqueño*. Entrevista con el responsable del Sistema de Páramos en CORANTIOQUIA, realizada el 25 de octubre. Medellín.

Schuschny, A. y G. Gallopín (2004). *La distribución espacial de la pobreza en relación a los sistemas ambientales en América Latina* (Serie Medio Ambiente y Desarrollo, 87). Santiago de Chile: CEPAL.

Surel, Y. (2004). Trois i. En L. Boussaguet, S. Jacquot y P. Ravinet (eds.), *Dictionnaire des politiques publiques* (pp. 452-445). Paris: Les Presses de Sciences Po.

United Nation (UN) (2003). *List of protected areas*. Washington: WCPA, IUCN. Disponible en: http://www.unep-wcmc.org/wdpa/unlist/2003_UN_LIST.pdf.

Uribe Botero, E. (1996). Análisis transectorial. En M. Rodríguez Becerra, E. Uribe Botero y J. Carrizosa Umaña (eds.), *Instrumentos socioeconómicos para la gestión ambiental en Colombia* (pp. 18-31). Bogotá: FESCOL, CEREC.