



Diseñando políticas para reducir pobreza rural y deterioro ambiental en una zona de ladera de la región andina en Colombia.

Agudelo, Rivera, Tapasco & Estrada. (2003). Diseñando políticas para reducir pobreza rural y deterioro ambiental en una zona de ladera de la región andina en Colombia. En *Escobar, G. (ed.) Pobreza y deterioro ambiental en América Latina* (pp. 217- 229). Chile: Fontagro.



Diseñando Políticas para Reducir Pobreza Rural y Deterioro Ambiental en una Zona de Ladera de la Región Andina en Colombia

Camilo Agudelo¹

Bernardo Rivera²

Jeimar Tapasco³

Rubén Darío Estrada⁴

Resumen

Para diseñar políticas que contribuyan a resolver pobreza y deterioro ambiental en una zona de ladera de la eco-región andina, se tipificaron 165 familias localizadas en la cuenca del río La Miel, y se simuló su comportamiento productivo y ambiental mediante programación lineal. Utilizando un modelo de puntaje se priorizaron nichos de intervención, considerando las características socioeconómicas y el potencial de mejoramiento ambiental. La relación lineal entre pobreza de inversión y deterioro ambiental no fue comprobada. El deterioro parece ser función de la actividad que realizan los productores, según el tipo de activos que poseen: todos los que cultivan café tienen menor impacto sobre los recursos naturales y los que tienen ganado o producen panela ejercen mayor presión sobre los recursos. El precio sombra que tiene la conservación difiere según la actividad que realizan los productores. La identificación de tipos de hogares a los que la actividad de conservación les implica una menor reducción en los ingresos, es fundamental para el diseño de políticas, porque su implementación se podría lograr a un menor costo para la sociedad. Sin embargo, los resultados señalan que no necesariamente los hogares de menor perfil socioeconómico son los mismos donde el precio sombra de los recursos es el más atractivo. En el caso de la región del oriente de Caldas, donde la sedimentación tiene un alto costo de oportunidad relativo a los demás recursos, en razón del potencial hidroeléctrico y del impacto económico que tienen los sedimentos sobre la vida útil de los embalses, la focalización de la política debería orientarse hacia los grupos de productores diversificados y ganaderos en compañía, quienes tienen mayor potencial de conservación de los suelos y donde la inversión de recursos es más eficiente. Los hogares de grandes ganaderos, paneleros y grandes cafeteros no son prioritarios para una política basada en incentivos económicos, por el alto perfil socioeconómico que poseen y por el relativo alto precio sombra de sus recursos.

Palabras Clave: Latinoamérica, Colombia, laderas, pobreza rural, deterioro ambiental, políticas de conservación.

1 Candidato a Maestría en Sistemas de producción Agropecuaria, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. email: agudelocamil@hotmail.com

2 Profesor Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. email: bernaviaje@hotmail.com

3 Estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia. email: jeimartapasco@hotmail.com

4 Análisis de Políticas, CONDESAN. AA 6713, Cali, Colombia. email: r.estrada@cgiar.org

1. Introducción

La situación de pobreza constituye uno de los principales problemas de América Latina; sin embargo, a pesar de las cuantiosas inversiones realizadas, la evidencia sugiere que el fenómeno en el medio rural no solo no disminuye sino que en muchos países tiende a acrecentarse (CEPAL, 2001). Los altos costos de transacción de los pequeños productores (Schejtman, 1998) y la debilidad de las estructuras institucionales (Haudry de Soucy, 1998) han contribuido a agravar las condiciones socioeconómicas de los pobres rurales. Al mismo tiempo, existe un interés creciente de la sociedad por la preservación de los recursos naturales y por la sostenibilidad de los procesos productivos, que se desarrollan en ecosistemas particularmente frágiles, como las laderas andinas. Desafortunadamente, la inversión en estrategias de intervención dirigidas a restaurar y mejorar los recursos naturales, particularmente aquellas basadas en tecnologías conservacionistas, no han logrado el impacto esperado (Winters et al., 1998).

Aunque los temas de pobreza y de degradación ambiental han sido ampliamente estudiados de manera individual, sus interacciones no han sido sistemáticamente analizadas; en consecuencia, las políticas que se derivan generan efectos que se contraponen, desaprovechan sinergias potenciales, compiten por recursos para su aplicación y envían mensajes que confunden a los actores. Distintos estudios de caso han demostrado que la pobreza es, a la vez, causa y consecuencia de la degradación de la base de recursos naturales y el medio ambiente (Biaggi, 1998; Miranda et al., 1998; Larrea et al., 1998).

Un primer enfoque reconoce que los productores, empujados por el crecimiento poblacional y la pobreza, se ven obligados a utilizar suelos marginales frágiles con la consecuente degradación y, a su vez, su nivel de pobreza se acentúa por el bajo potencial productivo de sus recursos (Reardon y Vosti, 1996). Se genera un círculo vicioso "Downward spiral" donde la productividad de la mano de obra y la producción percapita se deterioran hasta llegar a niveles de subsistencia que hacen el crecimiento de la población insostenible (Cleaver y Schreiber, 1994). En este enfoque se responsabiliza como factor desencadenante del círculo vicioso, la fragilidad de los recursos de los pobres y la pobreza representa las condiciones que conllevan a utilizar recursos frágiles. Bajo este enfoque, el factor principal es invariable: la fragilidad de los recursos es implícita a las condiciones biofísicas y éstas, por lo general, no pueden ser modificadas a no ser que se traslade la producción a otras áreas. En consecuencia, los pobres estarían destinados inevitablemente a mayores niveles de pobreza y al agotamiento de sus recursos.

Un segundo enfoque para el análisis, que no desconoce las condiciones inmodificables de fragilidad de los recursos, da mayor importancia a la acción del hombre para transformar las condiciones que conllevan al círculo pobreza/degradación (Hazell, 2002). Los resultados de la investigación biológica demuestran que las distintas prácticas de uso del suelo tienen un efecto diferenciado sobre la productividad futura de los recursos. A su vez, el comportamiento de los hogares rurales, en términos de las decisiones de producción, consumo e inversión que afectan sus vínculos con el medio ambiente, está determinado por la cantidad y calidad de activos a su disposición (Reardon y Vosti, 1996). Los conceptos anteriores significan que la pobreza, más que una causa de la destrucción o degradación de los ecosistemas, es un mecanismo por medio del cual ciertas condiciones objetivas de sobrevivencia, se transforman en acciones que causan degradación ambiental (Marambio, 1996).

Son diversas las condiciones de los productores pobres que conllevan a la no realización de prácticas sostenibles: alto valor relativo del consumo presente respecto al consumo futuro; fuertes restricciones para liberar recursos rápidamente; altas inversiones iniciales de los proyectos y falta de oportunidades para adquirir tecnología e información, lo que conduce a toma de decisiones erradas (Guevara, 1993). Por las razones anotadas, los productores pobres adoptan prácticas que deterioran los recursos y afectan negativamente su potencial productivo, agudizando su pobreza. Scherr (2000) plantea que aunque los pobres rurales tienen recursos limitados, ellos poseen una extraordinaria capacidad de

adaptarse a la degradación ambiental o mitigar sus efectos. Por ejemplo, la tecnología indígena desarrolló técnicas para controlar la degradación del suelo y algunos pequeños productores diversifican las actividades para reducir la degradación, mientras mantienen los ingresos (Forsyth *et al.*, 1998).

La relación entre la capacidad y los incentivos que tienen los productores rurales con las prácticas agronómicas que desarrollan, ha sido pobremente documentada. Los “incentivos” expresan las señales que reciben los productores desde las instituciones, los mercados y las políticas públicas. La “capacidad” expresa la habilidad que tiene los productores para reaccionar a los incentivos y se relaciona con la disponibilidad de activos, tangibles e intangibles, que determinan las fortalezas de un sistema productivo (De Janvry y Saudolet, 1995).

Los instrumentos de política (incentivos, tarifas, barreras arancelarias y derechos de propiedad) comienzan a tener un creciente reconocimiento por parte de los investigadores, como mecanismos eficientes para conseguir un entorno favorable que permita un desarrollo sostenible de los sistemas (FAO, 1997). Sin embargo, el desconocimiento de las relaciones de causalidad entre la dotación de activos, que influye en la adopción o no de prácticas que deterioran o conservan el medio ambiente, y el deterioro ambiental, impide que las políticas para combatir la pobreza o para conservar los recursos naturales alcancen el impacto esperado. Una nueva estrategia para promover instrumentos de política basados en incentivos, es la determinación e internalización de las externalidades ambientales positivas que generan los sistemas rurales por el manejo de los recursos naturales (disponibilidad y calidad del agua, captura de carbono, protección de la biodiversidad, conservación del suelo), considerando que dichos beneficios son capturados por diversos grupos en la sociedad y no están siendo considerados en su justa dimensión en los proyectos de inversión (Estrada y Posner, 2001). La identificación y adecuada valoración de las externalidades sería el primer paso para que la sociedad, que se beneficia como un todo, aporte recursos para generar un círculo virtuoso que mejore el manejo de los recursos e incremente el impacto ambiental y social.

El objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre los diferentes tipos y niveles de pobreza y el deterioro ambiental, en una zona de ladera de la eco-región andina, como estrategia para apoyar la toma de decisiones de política. De manera específica, se propuso cuantificar los niveles de tenencia de activos de los hogares, cualificar y cuantificar el uso de los recursos naturales y el deterioro ambiental, tipificar los hogares con base en la posesión de activos, correlacionar formas de pobreza con impacto ambiental, e identificar nichos de intervención de política que contribuyan a resolver conjuntamente problemas de pobreza y de degradación ambiental.

2. Metodología

La investigación se realizó en los municipios de Samaná y Pensilvania, al oriente del Departamento de Caldas (Colombia), cuyas características son típicas de la ladera andina colombiana: altas pendientes, altas precipitaciones, fragilidad de los suelos, restricciones biofísicas para la actividad agropecuaria, altos índices de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población y un indicador de calidad de vida muy por debajo del nivel departamental (Fundación Natura, 1994). El café constituye el eje de los sistemas productivos y fuente principal de los ingresos, en arreglos con cultivos de pancoger (maíz, frijol, plátano y yuca), caña panelera y pastos, en sistemas de mínima utilización de agroquímicos (Rivera y Estrada, 2002). La crisis cafetera, la escasez de capital y las condiciones climáticas y topográficas dificultan el desarrollo de alternativas productivas sostenibles. La zona presenta características especiales desde el punto de vista ambiental, por su riqueza en biodiversidad (Fundación Natura, 1994) y una precipitación superior a 6.000 mm anuales, que le imprime a la región

un alto potencial para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos. Sin embargo, esta gran riqueza en recursos naturales se encuentra amenazada por los procesos de fragmentación y retroceso, originados en la expansión de la frontera agropecuaria.

Se seleccionaron 165 familias (15% del total) localizadas en las subcuencas de los ríos San Antonio, Santa Marta, Moro, Tenerife, y Manizalito, pertenecientes a la cuenca del río La Miel. La muestra fue estratificada por cuenca y parámetros de altitud (zona alta, media y baja), a partir de la información cartográfica de curvas de nivel y prediación.

A los productores seleccionados se les aplicó un formato de encuesta, previamente validado, que permitió recuperar información sobre activos, prácticas agropecuarias y estado de los recursos naturales. Además, en cada predio se realizaron las siguientes mediciones biofísicas: altitud, distancia de la finca a la carretera, distancia del punto de salida de la carretera al sitio de mercado y pendiente para cada tipo de cobertura.

A partir de la información recolectada se calcularon como indicadores de presión sobre los recursos naturales: uso de leña (@/hogar.año), madera extraída (m^3 /hogar.año), deforestación (ha/finca), área quemada (ha/hogar.año), cacería (kg de carne/hogar.año). La pérdida de suelo (t/ha.año y t/finca.año) fue simulada en las distintas coberturas, utilizando el modelo EPIC (Environmental Policy Integrated Climate), previamente ajustado mediante parcelas de escorrentía (Arroyave *et al.*, 1999; Sarmiento *et al.*, 2001). Además, se calculó la capacidad de fijación de carbono de la cobertura bosque, utilizando la tasa de incremento neto de carbono, determinada por Orrego y del Valle (2001) en ecosistemas similares.

Las principales variables socioeconómicas utilizadas fueron: extensión de la finca (ha), disponibilidad de jornales (número de hombres de la familia, entre 14 y 65 años de edad), venta de jornales (No./hogar.año), capital invertido (precio de la tierra, valor de la infraestructura y valor de los animales), e ingreso neto, expresado en salarios mínimos legales vigentes (SMMLV), utilizando un equivalente de USD\$137/SMMLV, a una tasa de cambio de COL \$2.300/USD.

Para tipificar los hogares con base en sus características socioeconómicas y el uso de los recursos naturales, se realizó un análisis de conglomerados mediante componentes principales. Para cada conglomerado se determinaron las estadísticas descriptivas.

Las variables socioeconómicas clave: ingresos, disponibilidad de jornales y capital invertido (precio de la tierra, valor de la infraestructura y valor de los animales), se estandarizaron a valores Z. La suma de los valores estandarizados generó una variable sintética denominada "nivel socioeconómico". De la misma manera, se generó la variable sintética "presión ambiental", estandarizando e integrando las variables ambientales: pérdida de biodiversidad (caza y deforestación), pérdida de suelo por finca y potencial de captura de carbono. El análisis de la relación lineal entre el nivel socioeconómico y la presión ambiental se realizó graficando ambas variables sintéticas en un plano cartesiano.

A través del uso de la programación lineal, se construyó un modelo de optimización que simula el comportamiento de los sistemas. La función objetivo del modelo fue maximizar el margen bruto de la explotación (ingresos brutos menos costos variables), sujeto a las restricciones de tierra, mano de obra y capital. Se simuló el comportamiento esperado del sistema para el año siguiente al año base de realizado el estudio. Las áreas adicionales de cultivos en el segundo año, obtenidas a partir de la deforestación, representan ingresos adicionales al sistema, de tal manera que el productor no dedicaría sus recursos a labores de conservación, hasta que éstas no le proporcionen un margen bruto igual o superior a los ingresos adicionales. El margen bruto por unidad de recurso conservada corresponde al precio sombra para la conservación del recurso

Para priorizar nichos de intervención de los actuales sistemas a través de políticas, se utilizó un modelo de puntaje (Seré y Estrada, 1996), considerando las características socioeconómicas de los hogares y el potencial de mejoramiento ambiental, representado por los precios sombra de la conservación de los recursos. El índice de prioridad se calculó sumando la variable sintética "nivel socioeconómico" de cada conglomerado con el valor

estandarizado de cada variable de potencial de conservación (precio sombra de conservación de bosques, conservación de suelo y captura de carbono). Los menores valores significan las mayores prioridades de intervención: más bajo perfil socioeconómico y menor precio sombra del recurso. El valor de la prioridad de cada conglomerado se calculó construyendo una escala de 0 a 1, donde 1 representa la máxima prioridad y 0 la mínima.

3. Resultados

3.1. Tipificación de los hogares

Ocho componentes principales explicaron 61% de la varianza. Los dos primeros componentes representan las variables estructurales de la finca: extensión, área en pastos, área en café, área en bosque y avalúo pecuario. Los siguientes tres componentes representan la parte social: disponibilidad de jornales, número de personas que viven en la finca, nivel de escolaridad y porcentaje improductivo de la finca. Los últimos tres componentes representan las variables de uso de los recursos naturales: cantidad de madera extraída, área deforestada, cantidad de madera vendida y área quemada.

A partir de estos componentes se conformaron 9 tipos de hogares, diferenciados por sus características socioeconómicas, prácticas que realizan y presión sobre los recursos naturales, con un coeficiente de determinación de 0.60. Un pequeño grupo (3% de la muestra) que fueron pequeños cafeteros (1,8 ha) y que hacen parte de un programa municipal de reconversión cafetera mediante el cultivo de mora, se integró con el de pequeños cafeteros (Tabla 1).

 Tabla 1

Representatividad en la muestra y principales características socioeconómicas de los tipos de hogares identificados.

Tipo	% de la muestra	Tamaño (ha)	Café (ha)	Mano de Obra familiar (a)	Ingreso Neto (b)
Pequeños cafeteros	47	3,6	2,0	1.05	0,90
Medianos diversificados	16	7,2	1,8	1.63	0,97
Jornaleros	11	3,8	2,0	2.35	1,13
Grandes cafeteros	10	12,0	8,0	1.73	3,22
Paneleros	6	7,9	1,5	2.00	1,90
Marginales	5	31,0	3,6	1.43	1,38
Ganaderos en compañía	3	26,0	0,5	1.25	1,20
Grandes ganaderos	2	34,6	0,7	1.67	2,30

(a) Número de hombres de la familia actualmente trabajando en la finca, entre 14 y 65 años de edad

(b) Expresado en Salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV)

Pequeños cafeteros. Agrupa la mayor proporción de hogares (47%). Son pequeños caficultores (de 3.6 ha, 55% se cultivan en café), localizados a 1.330 msnm en promedio y cerca de las carreteras (1.7 km de la finca a la carretera). Disponen de relativa poca mano de obra (270 jornales/año). El nivel de educación es muy bajo. El ingreso neto de los hogares equivale a 0.9 SMMLV.

Medianos productores diversificados. Poseen una extensión promedio de 7.2 ha, dedicadas a pastos (55%), café (25%) y caña (8%). Se encuentran ubicados a 7.4 km del centro de mercado por carretera y disponen de 423 jornales al año, que destinan a labores en la finca. El ingreso neto equivale a 1 SMMLV.

Jornaleros. Está conformado por propietarios de pequeñas fincas (3.8 ha), la mayoría en café (53%); son familias numerosas (6.8 personas, en promedio) con una alta disponibilidad de mano de obra (612 jornales/año), 38% de la cual venden a otras fincas. El ingreso neto está compuesto principalmente por venta de jornales, alcanzando 1.1 SMMLV.

Grandes cafeteros. Poseen predios de 12 ha que se explotan principalmente en café (67%) y se localizan en la zona óptima para este cultivo (1.315 msnm). Los jornales disponibles (450 jornales/año) se utilizan en las labores de la finca y contratan la mayor cantidad de jornales (190 por año). La inversión en infraestructura y en insumos para el café es alta y alcanzan el mayor ingreso neto (3.2 SMMLV).

Paneleros. Son propietarios de medianas extensiones (7.9 ha), ubicadas en las partes bajas de las cuencas (1.000 msnm), explotadas principalmente en caña para la producción de panela (42%) y pastos (28%) que explotan con ganado en compañía. No poseen áreas en rastrojos ni bosques y poseen un importante avalúo en equinos. Disponen de gran cantidad de jornales (520 jornales/año) y sus ingresos alcanzan 1.9 SMMLV.

Marginales. Son propietarios de grandes fincas (31 ha) que se encuentran en su mayoría en bosque y rastrojos (70%). Se localizan en las partes altas de las cuencas (1.450 msnm), lejos de los centros de mercado; no cuentan con carreteras ni tienen servicio de electricidad. Tienen baja disponibilidad de jornales (360 jornales/año), que venden en su mayoría a otras fincas (43%). Poseen bajos niveles de educación y sus ingresos alcanzan 1.4 SMMLV.

Ganaderos en compañía. Son propietarios de grandes fincas (26 ha) explotadas en pastos (89% de la finca) para ganadería de cría y ubicadas en la parte baja de las cuencas (965 msnm) a grandes distancias, tanto en caminos como en carreteras. Las áreas en cultivos de pancoger son relativamente grandes (1 ha) y la inversión en animales para autoconsumo es alta (\$235.000). La inversión en bovinos propios es muy baja porque explotan la ganadería en compañía. Cuentan con una disponibilidad de mano de obra de 325 jornales/año y poseen un bajo ingreso neto (1.2 SMMLV).

Grandes ganaderos. Agrupa la menor proporción de hogares (2%). Son familias con grandes extensiones de tierra (34.6 ha) que explotan con ganadería de cría, localizadas en zonas cálidas marginales para el cultivo de café (1.172 msnm) y alejadas de los centros poblados (13 km por carretera). Son familias numerosas (7.3 personas) con una disponibilidad de 430 jornales/año, los cuales son utilizados en labores de la finca, y poseen el mayor nivel de escolaridad. El componente pecuario es el más importante: alta proporción de pastos, ingresos por cría de cerdos (\$864.000/año), inversión en equinos que supera los dos millones de pesos y un alto avalúo de animales para autoconsumo (\$520.000). El ingreso neto (2.3 SMMLV) proviene exclusivamente de la actividad pecuaria.

3.2. Descripción del Deterioro Ambiental por Grupo de Hogares

Con base en los indicadores seleccionados, se observan cuatro tipos de hogares que ejercen una presión relativamente baja sobre los recursos naturales (Tabla 2): pequeños cafeteros, medianos diversificados, jornaleros y grandes cafeteros, los cuales representan más del 81% de las familias incluidas en la muestra. Estos grupos tienen al café como eje de la

actividad productiva y han sido sujetos de inversión en electrificación rural por parte del Comité de Cafeteros, explicando el uso de bajas cantidades de leña. Además, la gran mayoría de la leña que utilizan proviene de las socas del café y no de un proceso extractivo del bosque. El único indicador ambiental que se encuentra relativamente alto es la erosión (t/ha), por el uso intensivo del suelo.

 **Tabla 2**

Indicadores medioambientales (promedio por hogar) de los hogares de menor presión sobre los recursos naturales.

	Pequeños cafeteros	Jornaleros	Grandes cafeteros	Medianos diversificados
Leña utilizada (@/año)	567	700	686	753
Madera extraída (m ³ /año)	1.1	1.0	0.1	3.4
Deforestación (ha/finca)	0.6	0.3	1.0	3.1
Area quemada (ha/año)	0.0	0.1	0.0	0.3
Cacería (kg carne /año)	7	80	17	12
Pérdida de suelo (t/finca.año)	30	32	103	44
Pérdida de suelo (t/ha/año)	11.4	8.6	8.7	4.6

Los hogares de mayor presión relativa sobre los recursos naturales son grandes ganaderos y productores de ganado en compañía (Tabla 3); ambos desarrollan la ganadería como actividad principal, pero difieren sustancialmente en la capacidad de inversión y en los ingresos familiares. Las familias ganaderas extraen grandes cantidades de madera para el mantenimiento de corrales y cercas, queman áreas relativamente grandes, y aunque la actividad ganadera genera un nivel medio de sedimentos, la pérdida de suelo por finca es muy alta debido a las mayores áreas que utiliza. Junto con los ganaderos, los paneleros y productores marginales también ejercen una presión relativamente alta sobre los recursos naturales. Los paneleros requieren grandes cantidades de leña para la elaboración de la panela y los productores marginales, debido a que no poseen otras fuentes de energía, extraen grandes cantidades de leña, tienen un alto nivel de deforestación y ejercen la mayor presión sobre la fauna.

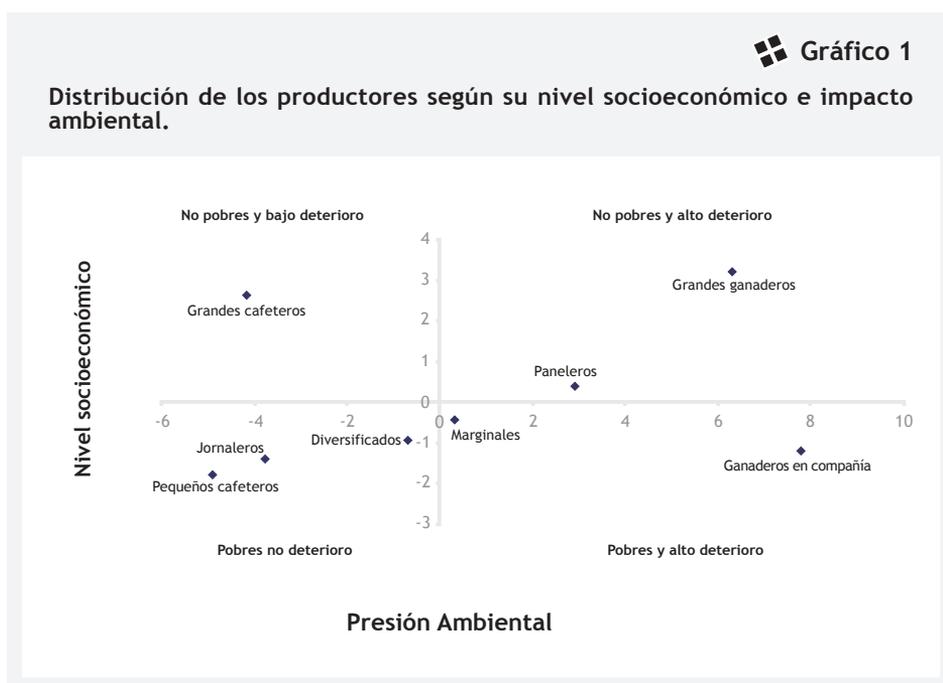
 **Tabla 3**

Indicadores medioambientales (promedio por hogar) de los hogares de mayor presión sobre los recursos naturales.

	Ganaderos en compañía	Grandes ganaderos	Paneleros	Productores Marginales
Leña utilizada (@/año)	1.464	2.710	2.100	1.059
Madera extraída (m ³ /año)	4.2	4.8	1.9	1.9
Deforestación (ha/finca)	6.1	5.2	3.1	5.1
Area quemada (ha/año)	1.4	0.8	0.4	0.3
Cacería (kg carne /año)	20	46	105	224
Pérdida de suelo (t/finca.año)	143	91	44	43
Pérdida de suelo (t/ha/año)	5.5	4.3	6.1	1.4

3.3. Relación entre el perfil socioeconómico de las Familias y el Deterioro Ambiental

El análisis, realizado a través del uso de variables sintéticas, indica que no existe una relación lineal entre el nivel socioeconómico y la presión sobre los recursos naturales (Gráfico 1). Los hogares que cultivan café tienen menor impacto sobre los recursos naturales, independiente del nivel socioeconómico. Los grandes ganaderos y los paneleros tienen un perfil socioeconómico relativamente alto y al mismo tiempo, un alto impacto sobre los recursos naturales. El grupo de ganaderos en compañía se encuentra en un nivel socioeconómico relativamente bajo y genera el mayor deterioro ambiental.



3.3. Identificación de Nichos de Intervención para implementar Políticas de Incentivos

El precio sombra para la conservación de los recursos difiere sustancialmente según el tipo de hogar. El costo de mantener las estructuras productivas sin tumbiar bosque adicional, es mayor en los pequeños cafeteros, a quienes no tumbiar una hectárea de bosque les representa una disminución en los ingresos de casi 1 millón de pesos al año (Tabla 4). El menor precio sombra de la conservación del bosque se encuentra en los grandes ganaderos y medianos diversificados (\$15.000 y \$69.000/ha, respectivamente); en éstos grupos de hogares, la conservación de los bosques se lograría con un menor costo para la sociedad. En los hogares conformados por paneleros y productores de ganado en compañía, el modelo de programación lineal no simuló deforestación por las restricciones que tienen de mano de obra, lo cual significa que estos productores no generarán ingresos adicionales

por la tumba del bosque. En consecuencia, en éste tipo de hogares no se justifica la implementación de medidas de intervención orientadas a disminuir la deforestación.

Para la ejecución de políticas de conservación de suelos, el mayor impacto con un menor uso de recursos financieros se obtendría interviniendo los grupos de ganaderos con ganado en compañía y los grandes ganaderos, gracias al menor precio sombra para la conservación del recurso. En el caso de crear incentivos económicos para la captura de carbono, el menor precio sombra lo tendrían los ganaderos en compañía, productores marginales y grandes ganaderos. La intervención de estos grupos permitiría ejecutar una política de reducción de niveles de CO₂ con un menor uso de recursos financieros.

 **Tabla 4**

Precio sombra de la conservación por unidad de recurso en los distintos tipos de hogares (miles de pesos por año).

	Bosque (\$000/ha)	Erosión (\$000/t)	Carbono (\$000/t)
Pequeños cafeteros	975	85	150
Ganaderos en compañía	0	9	18
Marginales	125	40	31
Medianos diversificados	69	36	79
Jornaleros	600	50	77
Paneleros	0	74	167
Grandes cafeteros	428	113	197
Grandes ganaderos	15	30	39

1 USD = \$2.300

Las prioridades de intervención de los grupos de hogares, con la finalidad de reducir pobreza y conservar el ambiente, dependen del recurso que la sociedad desea conservar. Si el objetivo de la política de incentivos es favorecer la población de bajo perfil socioeconómico y disminuir la pérdida de bosques, las prioridades de intervención serían los productores medianos diversificados, jornaleros y marginales (Tabla 5). Para reducir la erosión, los nichos prioritarios de intervención serían los ganaderos en compañía y medianos diversificados. En cambio, si la política es estimular la captura de carbono, se deberían considerar como prioritarios los agricultores marginales y los ganaderos en compañía. Los hogares medianos diversificados y productores marginales son de alto nivel de prioridad, considerando cualquiera de los recursos que la sociedad desea conservar, mientras que los grandes ganaderos y grandes cafeteros son de relativa baja prioridad en cualquiera de los escenarios.

 **Tabla 5**

Índice de prioridad de nichos de intervención de políticas que contribuyan a reducir pobreza y deterioro ambiental al mismo tiempo, según el recurso que la sociedad se propone conservar.

Conglomerado	Bosque	Erosión	CO ₂
Pequeños cafeteros	0,55	0.50	0.69
Ganaderos en compañía	0,00	1,00	1,00
Marginales	0,80	0.80	0.93
Medianos diversificados	1,00	0.87	0.85
Jornaleros	0,84	0.64	0.86
Paneleros	0,00	0.79	0.40
Grandes cafeteros	0,00	0,00	0,00
Grandes ganaderos	0,39	0.51	0.51

1 = máximo nivel de prioridad 0 = mínimo nivel de prioridad

4. Discusión

Los resultados no permiten comprobar la hipótesis de una relación lineal entre el nivel socioeconómico de la familia y el deterioro ambiental, en la zona de ladera de la región andina colombiana. La presión sobre los recursos naturales parece ser función del tipo de activos que poseen las familias y no del nivel socioeconómico de las mismas. La actividad que realizan los productores determina el nivel de deterioro, si se considera que todos los que cultivan café tienen menor impacto sobre los recursos naturales y los que tienen ganado o producen panela ejercen mayor presión sobre los recursos. Este análisis coincide con Larrea *et al.* (1998), quienes documentaron que el manejo de los recursos naturales es función de la estrategia o actividad productiva.

La actividad productiva parece ser determinada por el tipo y nivel relativo de activos e ingresos. Los resultados indican que cuando los productores disponen de alta capacidad de inversión, se orientan a la actividad ganadera en gran escala. Si además de capacidad de inversión disponen de un nivel relativamente alto de mano de obra, los productores se orientan a la actividad cafetera también en gran escala, en razón de que cultivando café utilizan más eficientemente su mano de obra. Cuando la capacidad de inversión es muy baja, los productores se ven obligados a desarrollar sistemas basados en café en pequeña escala; aquellos productores que a su vez tienen una disponibilidad de mano de obra relativamente alta, obtienen mayores ingresos por la venta de jornales. A pesar de que no se documentó ninguna variable que permitiese estimar la actitud positiva al riesgo, es probable que la actividad que desarrollan los grupos de ganaderos en compañía (de mayor nivel de escolaridad), marginales y paneleros, guarde relación con la habilidad para la comercialización de ganado, tierra o panela, respectivamente, si se considera que el café es el único producto que tiene precios fijos de compra establecidos por el gremio.

El precio sombra que tiene la conservación de los recursos naturales difiere sustancialmente, según la actividad y los tipos de recursos que poseen los productores. La identificación

de tipos de hogares a quienes la actividad de conservación les implica una menor reducción en los ingresos, es fundamental para el diseño de políticas porque su implementación se podría lograr a un menor costo para la sociedad, considerando que los hogares sólo estarán dispuestos a producir un servicio ambiental cuando el precio pagado por él, sea mayor a los costos de producción más la utilidad neta dejada de percibir. Si la política de incentivos para la conservación es contribuir al mismo tiempo a resolver situaciones de pobreza de activos, el análisis debe identificar aquellos hogares que requieren mayor atención por parte del Estado. Sin embargo, los resultados señalan que no necesariamente los hogares de menor perfil socioeconómico son los mismos donde el precio sombra de los recursos es el más atractivo.

En el caso de la región del oriente de Caldas, donde la sedimentación tiene un alto costo de oportunidad relativo a los demás recursos, en razón del potencial hidroeléctrico y al impacto económico que tienen los sedimentos sobre la vida útil de los embalses, la focalización de la política debería orientarse hacia los grupos de productores diversificados y ganaderos en compañía, quienes tienen mayor potencial de conservación de los suelos y donde la inversión de recursos es más eficiente. Un valor agregado de intervenir el grupo de productores diversificados, sería el mantenimiento y eventual ampliación de la zona de reserva para conservar la biodiversidad de la Selva de Florencia, si se considera que este grupo también fue prioritario para disminuir la pérdida de bosques. El valor agregado de intervenir a los ganaderos en compañía sería estimular al mismo tiempo y de manera eficiente la captura de carbono.

Los hogares de grandes ganaderos, paneleros y grandes cafeteros no son prioritarios para una política basada en incentivos económicos, por el alto perfil socioeconómico que poseen y por el relativo alto precio sombra de sus recursos naturales, que encarece los costos de implementación de la política. Para contribuir a disminuir el deterioro ambiental que causan estos grupos de productores, la sociedad debería diseñar e integrar medidas distintas a la de incentivos económicos.

El cálculo del valor de la conservación, con base en el precio sombra del recurso, no expresa la demanda; es decir, el valor que la sociedad está dispuesta a pagar. Rivera y Estrada (2002) encontraron que el costo de oportunidad que tienen los sedimentos para el proyecto hidroeléctrico Miel I, con base en su efecto sobre la vida útil, es de 2.56 USD/t, que a una tasa de cambio de \$2.300 por dólar (principios del 2002) equivale a \$5.880/t, un valor muy bajo, comparado con el precio sombra de la erosión calculado (\$9.000/t). En relación con la fijación de carbono, la cotización internacional es de 10 USD/t (Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico, 2000), un precio que podría ser atractivo sólo para el grupo de ganaderos en compañía, para quienes el precio sombra es de 7,2 USD/t. Las cifras anteriores indican que los precios de la oferta de servicios ambientales en la zona de ladera de la región andina colombiana, son mayores que los precios de la demanda del mercado. En las condiciones actuales, el mercado por sí sólo no es capaz de asignar un valor al recurso que refleje la escasez relativa. En consecuencia, se requiere diseñar estrategias para estimular la demanda y regular el mercado, y determinar la tasa apropiada de uso de los recursos para reducir las divergencias entre oferta y demanda.

Existen mecanismos para internalizar las externalidades, de tal manera que alguien que protege y mejora sea suficientemente recompensado (Panayotou, 1996). Sin embargo, la asignación de prioridades de inversión, en un medio donde prevalecen diferentes actores y distintos intereses y donde los recursos son escasos, va más allá del cálculo de valores. El manejo de los recursos naturales depende de las decisiones que toman las personas en el ámbito local y éstas se encuentran condicionadas no sólo por los incentivos sino también por los servicios de apoyo y los conocimientos, que se derivan de arreglos institucionales para la formulación e implementación de las políticas.

5. Bibliografía

Arroyave, F.; Tapasco, J. A.; Rivera, B.; Obando, F.H. 1999. Viabilidad del uso del modelo EPIC para estimar pérdidas de suelo en zonas de ladera. *Suelos Ecuatoriales* 29(1):71-75.

Biaggi, C. 1998. El uso de los recursos naturales en agriculturas campesinas pobres del Noreste Argentino. 21 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl

Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico. 2000. Experiencias: Proyecto piloto en Chiapas. *Boletín del área de recursos naturales y del medio ambiente [On-line serial]* 2(10):1-4.
http://www.up.edu.pe/ciup/enlace_archivos/Boletin10.pdf

CEPAL. 2001. Panorama social de América Latina 2000-2001 [On-line serial].
http://www.cepal.org/cgi_in/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/4/11254/P11254.xml&xsl=/dds/tpl/p9f.xsl

Cleaver, K. M.; Schreiber, G. A. 1994. *Reversing the Spiral: The Population, Agriculture, and Environment Nexus in Sub-Saharan Africa*. Washington, D.C.: World Bank.

De Janvry, A.; Sadoulet, E. 1995. *Growth, Inequality and Poverty in Latin America, A Causal Analysis, 1970-1994*. Working Paper 784. Department of Agricultural and Resource Economics. University of California at Berkley.

Estrada, R. D.; Posner, J. 2001. *El Fondo CONDESAN Empresarial: Alianzas estratégicas para atacar la pobreza y la degradación ambiental en los Andes*. Working Paper. Lima, Perú: Centro Internacional de la Papa (CIP).

Forsyth, T.; Leach, M.; Scoones, I. 1998. *Poverty and environment: Priorities for research and policy*. Prepared for the United Nations Development Programme and European Commission, Institute of Development Studies.

Fundación NATURA. 1994. *Propuesta para la conservación del bosque de Florencia*. Bogotá, Colombia: Fundación NATURA.

Guevara, A.; Muñoz, C. 1993. *La dinámica de la pobreza y el medio ambiente*. México, D.F.: Centro de Estudios Económicos, Colegio de México y Unidad de análisis económico, Secretaría de Desarrollo Social.

Haudry de Soucy, R. 1998. Dar poder a través del desarrollo de las capacidades de las comunidades rurales. 15 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl

Hazell, P. 2002. *Investing in Poor People in Poor Lands* [E-text type]. The International Food Policy Research Institute (IFPRI) and Wageningen University and Research Center (WUR), www.ruralforum.info/papers/Hazell1En.pdf

Larrea, F.; Flora, C.; Ordoñez, M.; Chancay, S.; Báez, S.; Guerrero, F. 1998. Una tipología de las estrategias productivas familiares para la agricultura sustentable y el manejo de los recursos naturales. 19 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl

Marambio, L. 1996. *Impacto ambiental de la pobreza rural, impacto social del deterioro ambiental. El rol de los instrumentos de desarrollo agrícola*. (E-text type). Encuentro Internacional RIMISP VII.
<http://www.rimisp.cl/publicaciones/electronicas/encuentro/pub17/index.html>

Merlo, M.; Paveri, M. 1997. Formación y ejecución de políticas forestales: Un enfoque sobre la combinación de herramientas de política. XI Congreso Forestal Mundial. Antalya, Turquía. Volumen 5, Tema 32.

Miranda, E.; Carvalho, J.; Dorando, A. 1998. Pobreza e impacto ambiental: 10 anos de evolução agrícola em Rondônia – Brasil. 17 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl

Orrego, S. A.; Del Valle, J. I. 2001. Existencias y tasas de incremento neto de la biomasa y del carbono en bosques primarios y secundarios de Colombia. (E-text type). Simposio Internacional Medición y Monitoreo de la Captura de Carbono en Ecosistemas Forestales. <http://www.uach.cl/simposiocarbono/Programa.htm>.

Panayotou, T. 1996. Ecología – Economía, Medio Ambiente y Desarrollo. pp. 11–21. In: B. Rivera; R. Aubad (eds.). El enfoque de sistemas de producción y la incorporación de criterios de política. Memorias del segundo simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios (IESA-AL II). Bogotá, Colombia: CORPOICA.

Reardon, T.; Vosti, S. 1996. Links between rural poverty and the environment in developing countries. (E-text type). Encuentro Internacional RIMISP VII. <http://www.rimisp.cl/publicaciones/electronicas/encuentro/pub31/index.html>

Rivera, B.; Estrada, R. D. 2002. Model for the empowerment of a local community through the analysis of exchange terms between policy criteria. Journal for farming systems research-extension 7(2):1–21.

Sarmiento, A. F.; Tangarife, D. M.; Rivera, B. 2001. Determinación de la viabilidad del uso del modelo EPIC para estimar pérdidas de suelo en cultivos de la zona andina. Trabajo de grado, Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manizales.

Schejtman, A. 1998. La cuestión urbana en el desarrollo rural: elementos para una reformulación de las políticas. 27 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl

Scherr, S. 2000. A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation. Food Policy 25(4):479–498.

Seré, C.; Estrada, R. D. 1996. Priorización de investigación en temas medioambientales: Enfoques usados a distintos niveles de decisión. pp. 23–30. In: B. Rivera; R. Aubad (eds.). El enfoque de sistemas de producción y la incorporación de criterios de política. Memorias del segundo simposio Latinoamericano sobre Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios (IESA-AL II). Bogotá, Colombia: CORPOICA.

Winters, P.; Espinosa, P.; Crissman, C. 1998. Manejo de los recursos en los andes: Evaluación del Proyecto Manejo del Uso Sostenible de Tierras Andinas (PROMUSTA) de CARE. 26 pp. [CD-ROM Memorias de IESA-AL-III]. Disponible vía E-mail: rimisp@reuna.cl