

LA EVALUACIÓN MULTICRITERIO SOCIAL Y SU APOORTE A LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES

Olga Lucia Vargas Isaza¹

RESUMEN

Se analiza la propuesta del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial colombiano acerca de cómo deben elaborarse los Planes de Ordenación Forestal (POF), por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales; de lo cual se puede afirmar que con las directrices del POF, no es posible lograr una ordenación sostenible de los bosques y por consiguiente su conservación. La Evaluación Multicriterio Social (EMS), técnica que combina el Análisis Institucional y la Evaluación Multicriterio, permite superar esta falencia; por ello se recomienda realizar en las áreas a ordenar una EMS en lugar de un POF.

Palabras claves: Planes de Ordenación Forestal, ordenación sostenible, bosques, conservación, Análisis institucional.

ABSTRACT

SOCIAL MULTICRITERIA EVALUATION AND ITS CONTRIBUTION TO THE CONSERVATION OF FORESTS

The proposal of the Ministry of Environment, Housing, and Territorial Development of Colombia on how Forestry Zoning Plans (FZPs) should be conducted by the Autonomous Regional Corporations is analyzed; from which it can be affirmed that with the directives of the FZPs, it is not possible to obtain a sustainable zoning of forests and thereby achieve their conservation. Social Multicriteria

¹ Ingeniera Forestal. Consultora Particular. Calle 51 No. 83-96, casa 185 Urbanización Olivenza. Medellín, Colombia. <olgavargasi@epm.net.co>

Evaluation (SME), a technique that combines Institutional Analysis and Multicriteria Evaluation, allows overcoming this flaw; it is therefore recommended that SMEs be conducted instead of FZPs in areas requiring zoning.

Key words: Forestry zoning plans, sustainable zoning, forests, conservation, Institutional analysis.

INTRODUCCIÓN

En la ordenación forestal se pueden distinguir tres fases: la “ordenación clásica”, la cual perduró hasta los años 70 y se basó principalmente en el conocimiento de las existencias de volúmenes maderables con fines de comercialización; la ordenación a partir de los años 80, fundamentada en el conocimiento de la oferta de recursos y en la elaboración de planes de manejo y aprovechamiento forestal; en los últimos años se ha orientado principalmente al conocimiento ecosistémico, al desarrollo económico, la conservación de los recursos forestales y la biodiversidad y la participación comunitaria (Ministerio del Medio Ambiente *et al.*, 2002).

Con el fin de alcanzar en Colombia la fase 3, en este trabajo se propone realizar en las áreas a ordenar, Evaluaciones Multicriterio Sociales (EMS) en lugar de Planes de Ordenación Forestal (POF), los cuales han sido sugeridos por el Ministerio del Medio Ambiente, en la actualidad llamado Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Esta propuesta se sustenta teóricamente y con base además en los resultados de un caso de estudio llevado a cabo en la cuenca de Piedras Blancas del corregimiento de Santa Helena (Medellín, Colombia). La Evaluación multicriterio so-

cial se constituye de esta manera en una herramienta metodológica muy importante, al posibilitar la ordenación forestal sostenible.

METODOLOGÍA PROPUESTA POR EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL PARA DESARROLLAR LOS PLANES DE ORDENACIÓN FORESTAL (POF) EN COLOMBIA

De acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente *et al.*, (2002), el proceso metodológico a seguir en la elaboración de los POF comprende entre otras, las siguientes actividades:

Identificación y definición por parte de las CAR's de las Áreas forestales productoras o protectoras – productoras que se someterán a la ordenación, las cuales serán definidas como Unidades de Ordenación Forestal (UOF).

Delimitación cartográfica de las UOF en mapas a escala apropiada

Conformación del equipo de trabajo con personal capacitado, asignación de funciones y responsabilidades, planificación operativa y distribución de tareas.

Valoración de los recursos económicos, técnicos y operativos para la gestión y asignación de tales recursos a la elaboración del POF.

Desarrollo del plan operativo con el fin de llevar a cabo el POF bajo el siguiente procedimiento secuencial:

- Captura de información secundaria respecto a los temas a tratar (bióticos, abióticos, sociales, culturales y económicos).
- Levantamiento de la información primaria (cuantitativa y cualitativa) sobre los temas anteriores; a través de la investigación, encuestas, diseños estadísticos, registros y consultas con los actores directos e indirectos relacionados con la ordenación forestal.
- Procesamiento y análisis de la información primaria y secundaria obtenida y conformación de la base de datos.
- Elaboración final y socialización del POF ante los actores involucrados.

En las mismas guías técnicas del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial se presenta la caracterización general del POF; ésta constituye un referente para mostrar dentro del POF la información primaria y secundaria útil al desarrollo de la ordenación, manejo y aprovechamiento forestal sostenible. Se propone incluir la descripción y análisis de los siguientes aspectos: localización geográfica y política de las áreas específicas que se pretenden ordenar; jurisdicción ambiental; derechos de propiedad de los bosques; características físicas; uso actual de las tierras en actividades no forestales; descripción de

los ecosistemas y especies importantes; fauna silvestre; aspectos sociales, culturales y económicos.

Problemática

En Colombia hay una completa normatividad, la cual busca un tránsito de la ordenación forestal de las fases 1 y 2 a la 3; en donde se reconoce la necesidad e importancia de lograr la ordenación forestal sostenible de los bosques y por consiguiente su conservación.

La realidad muestra lo contrario, pues se calcula una pérdida anual de bosques de aproximadamente 600.000 ha., a causa de: el cambio de uso de las tierras para el establecimiento de cultivos y/o ganadería; la colonización espontánea; la explotación minera a cielo abierto; el desarrollo de infraestructuras; entre otras (Ministerio del Medio Ambiente *et al.*, 2002).

El Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial al reconocer lo anterior formuló las guías ya mencionadas. Habiendo definido estos lineamientos técnicos para la elaboración de los POF, se espera que las CAR's avancen en su formulación y los hagan una realidad en muchas regiones forestales del país; sin embargo, de acuerdo con el análisis de dichas guías puede afirmarse que al realizar los POF siguiendo sus directrices, tampoco será posible llegar a una ordenación sostenible de los bosques, en razón de:

Los POF se basan en el aprovechamiento forestal sostenible. Este aprovechamiento es muy poco viable bajo las condiciones del POF. En primer término, con excepción del catival, del cual de acuer-

do con la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá (1998), solo quedan unas 60.000 ha y del guandal en donde es muy difícil proporcionar una cifra aunque sea aproximada de las existencias actuales, bosques más o menos homogéneos, que bajo las condiciones de un POF podrían dedicarse a la producción maderera con un rendimiento sostenible (económico, social, ecológico); los demás bosques tropicales existentes en el país son mixtos. En estos últimos, según Del Valle (1981), pueden encontrarse hasta 250 especies de árboles en un área de dos hectáreas, de las cuales solo se aprovecha una ínfima parte, no se alcanza a 5 especies comerciales en el 90 % de los bosques mixtos y ni siquiera a las de este tipo se les conoce su crecimiento, rendimiento, reproducción, silvicultura etc.; es por lo tanto imposible bajo estas condiciones lograr un aprovechamiento forestal sostenible.

Dado el bajo volumen comercial por ha. y la presencia de altos costos de extracción y aprovechamiento, el valor de dichos bosques en términos madereros es demasiado bajo; o sea, solo se valoriza un jornal mínimo a quienes lo aprovechan y el beneficio para el dueño del bosque es irrisorio. Esto ha sido demostrado por diversos autores, entre ellos Vargas (1996), en un trabajo realizado en la región de Aquitania (Antioquia, Colombia).

La posibilidad de supervivencia del bosque bajo estas condiciones es por lo tanto mínima. Realizar un POF en aras de remediar esta situación no tiene sentido, pues la ordenación forestal sostenible planteada en éstos, se orienta es a alcanzar un rendimiento maderero sostenible, viable en una plantación forestal o en un bosque más o

menos homogéneo, pero no en un bosque mixto tropical.

Al no incluir en los POF el manejo sostenible de los otros productos del bosque: frutos, taninos, resinas, colorantes, etc., implícitamente se valora el bosque mixto tropical solo en términos del valor de uso de unas cuantas especies maderables, desconociendo además de los otros valores de uso, los de opción y existencia; es decir, como los POF se conciben realizar basados es en el aprovechamiento maderero, conducirían, al igual que como ocurre en la actualidad, a una infravaloración del bosque, la cual propicia su agotamiento.

En los POF no se evalúan alternativas de desarrollo económico y social. Con excepción del aprovechamiento forestal sostenible, el cual como ya se demostró no permite el manejo sostenible del bosque mixto; en los POF no se proponen y evalúan alternativas, dirigidas a las comunidades asentadas en las unidades de ordenación forestal, con el propósito de mejorar sus condiciones socio-económicas y que contribuyan al manejo sostenible de los recursos naturales.

En Colombia las comunidades asentadas en las áreas forestales normalmente son muy deprimidas, siendo muy difícil que aporten a la conservación y al manejo sostenible de los bosques, cuando carecen de otro tipo de alternativas tendientes a mejorar sus ingresos.

Lo planteado puede conducir a una situación demasiado común en el país, realizar estudios, los cuales generan una serie de recomendaciones útiles al manejo de los recursos naturales, pero muy difíciles de

aplicar, porque las personas ante todo deben garantizar su subsistencia, aunque para ello necesiten recurrir a degradar los recursos. Por ello, en gran medida, los planes de ordenación se han quedado en el papel, sin trascender a lo que deberían ser, instrumentos idóneos en la búsqueda de la sostenibilidad.

Uso de la información acopiada en una forma poco eficiente. La elaboración del POF requiere de una significativa cantidad de información: biótica, abiótica, social, cultural, económica, etc; recopilarla implica efectuar una tarea ardua, en la que es necesario invertir mucho tiempo y recursos. Como esta información tiene un carácter netamente descriptivo dentro del plan de ordenación, su papel en la búsqueda del manejo de los recursos es mínima.

Si se optara por un enfoque diferente, bajo el cual la recolección, organización y procesamiento de la información se orientara a establecer cómo puede alcanzarse la sostenibilidad en el área en cuestión, el POF podría acercarse más a cumplir los objetivos para los cuales fue propuesto y así se lograría un mayor provecho de la inversión realizada.

Falta de participación activa por parte de los agentes afectados. Después de haberse realizado el POF se socializa ante los actores involucrados o agentes afectados, cuya participación en sus diferentes etapas, se limita al aporte de información respecto a aspectos bióticos y abióticos del área a ordenar y sociales, culturales y económicos de la población asentada en dicha área. No se conocen por lo tanto sus posiciones respecto a la conservación y si están dispuestos o no a comprometerse con ésta.

Aunque el POF se realice con las mejores especificaciones técnicas, si a los agentes afectados (tanto de la comunidad como de las instituciones) no les interesa lograr la conservación de los bosques, rechazarán acoger sus recomendaciones y por consiguiente será casi imposible alcanzar los fines propuestos. Luego la falta de un análisis de percepciones sociales en torno a la conservación de los bosques, puede obstaculizar en gran medida la efectiva implementación del POF.

Los argumentos anteriores muestran que el POF carece de aplicabilidad en el caso del bosque mixto tropical, en donde se requiere alcanzar el manejo sostenible, liderado por las comunidades locales, en busca de su conservación; lo cual puede viabilizarse a través de la evaluación multicriterio social, como se demuestra a continuación.

APORTE METODOLÓGICO A LA ORDENACIÓN FORESTAL: La Evaluación Muticriterio Social

Aspectos conceptuales. Dada la importancia de incorporar en los procesos de evaluación múltiples criterios de evaluación (los cuales no siempre pueden ser medidos en términos monetarios), como de extender la participación; la aplicación de la técnica costo beneficio a la evaluación de problemas ambientales se ha cuestionado fuertemente y se está promoviendo un nuevo tipo de evaluación llamada Evaluación ambiental integrada. Ésta, de acuerdo con Bailey *et al.* (1996), se define como los procedimientos para llegar a un juicio informado sobre los diferentes cursos de acción con respecto a los problemas medio ambientales. La información requeri-

da se refiere a aspectos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, socio-económicos e institucionales, incluyendo los procesos relevantes en la toma de decisiones.

La definición anterior reconoce que los problemas globales y regionales con un importante componente medio ambiental, requieren un tipo de evaluación el cual va más allá de los límites de las disciplinas naturales y sociales tradicionales. Una sola disciplina no tiene la capacidad de representar el amplio rango de hechos y conexiones que caracterizan las complejas situaciones medio ambientales. La evaluación ambiental integrada se realiza precisamente con el objetivo de incorporar las herramientas y percepciones de las ciencias naturales y sociales hasta una estructura más completa de evaluación.

Cuando una evaluación ambiental integrada se realiza desde el principio en forma multicriterial, reconociendo que al tratar problemas complejos o del mundo real, se necesita tener en cuenta la inconmensurabilidad social y técnica presente en estos, es mucho más apto denominarla Evaluación Multicriterio Social. La inconmensurabilidad social se refiere a la presencia de múltiples valores legítimos en la sociedad (variados puntos de vista y en conflicto) y conlleva a la necesidad de involucrar en el proceso de toma de decisiones la participación de los agentes afectados. La inconmensurabilidad técnica se asocia con la naturaleza multidimensional de la complejidad y la aborda mediante el empleo de diferentes dimensiones de análisis: socio-cultural, económica, ecológica-ambiental u otras (Munda, 2002).

El autor anterior ha obtenido muy buenos resultados en Europa, al llevar a cabo eva-

luaciones multicriterio sociales a partir de la combinación metodológica conformada por el análisis institucional y la evaluación multicriterio. Dicha combinación ha sido utilizada en Colombia por Vargas (2003), en las evaluaciones de este tipo realizadas en la cuenca de Piedras Blancas, (corregimiento de Santa Helena del municipio de Medellín) y el bosque de catival, zonas Los Mangos (Turbo, Antioquia) y Domingodó (Chocó).

Proceso metodológico de la evaluación multicriterio social. En la Figura 1 se presenta el esquema del proceso metodológico utilizado en el desarrollo de una evaluación multicriterio social.

El análisis institucional, técnica utilizada en la Fase 1, se deriva de las ciencias sociales; conforma una estructura analítica con la cual puede conducirse el estudio de la organización institucional, entendida como el sistema de proceso y de interacciones sociales propias de un contexto socio-económico dado (Ferrari, 1999).

La teoría institucional nace y se desarrolla en contraposición al paradigma propugnado por la teoría de la elección racional, subrayando la importancia del comportamiento del individuo que no puede ser derivado del cálculo racional, pues es fruto de las normas, las reglas, hábitos y costumbres, reconocidos por el individuo y la colectividad como legítimos (Dente *et al.*, 1998).

La acción del hombre toma lugar en un contexto social e institucional, o sea de acuerdo con las reglas, las cuales muchas veces se asumen como obvias y que confieren a la acción una conducta, ésta aunque se refiere a la racionalidad del indivi-

duo, está todavía condicionada y determinada por la mayor parte del marco socio-cultural de la institución.

El análisis entonces se complica, por lo tanto a nivel metodológico el proceso de determinación del comportamiento del actor no puede hacerse con base en los modelos lógico-deductivos del análisis neoclásico, sino mediante una continua investigación

de campo, dirigida hacia la reconstrucción empírica de los procesos sociales, es decir, de las prácticas, los modelos de interacciones, los esquemas culturales a través de los cuales los actores articulan las relaciones sociales. Sólo de este modo, será posible investigar las preferencias efectivas o mejor los intereses del individuo y su percepción del problema en estudio (Ferrari, 1999).



Figura 1. Proceso metodológico de la evaluación multicriterio social. Vargas (2003).

La evaluación multicriterio, técnica usada en la Fase 2, es una metodología analítica, la cual permite considerar gran cantidad de información, relaciones y objetivos generalmente presentes en un problema específico de decisión de la vida real, así el problema puede estudiarse de una manera multidimensional.

Lo anterior es muy importante, pues durante las dos últimas décadas se ha entendido que el bienestar es una variable multidimensional, la cual incluye: ingreso promedio, crecimiento, calidad medio ambiental, equidad distributiva, oferta de facilidades públicas, accesibilidad, etc.; esto implica que una evaluación sistemática de planes públicos o proyectos debe estar basada sobre la distinción y medida de un amplio conjunto de criterios (Munda, 1998).

Dado el problema de las diferencias en los niveles de medida de las variables usadas para modelar economía-ecología, los métodos multicriterio son capaces de tratar con información mixta (medidas cualitativas y cuantitativas), lo cual puede ser considerado bastante útil, especialmente cuando se están evaluando impactos ambientales que no tienen precio, en este caso la evaluación multicriterio es la única aproximación posible de utilizar (Munda, 1993).

En un problema multicriterio no hay solución que optimice todos los criterios al mismo tiempo y además quien toma las decisiones debe encontrar soluciones comprometedoras (o sea soluciones que lleguen a un balance entre criterios en conflicto). Desde un punto de vista operacional, la mayor fortaleza de los métodos multicriterio es su habilidad para conducir problemas marcados por varias evaluaciones en conflicto (Martínez, Munda y O'Neill, 1997).

Se han generado numerosos métodos multicriterio, una de sus clasificaciones tiene en cuenta el tipo de información que utilizan: cuantitativa, cualitativa o mixta.

Los métodos Suma Ponderada, Funciones de Valor y Utilidad, Proceso Analítico Jerárquico, entre otros; pertenecen a los de tipo cuantitativo. A nivel cualitativo algunos importantes son el Método del Valor Esperado, Período de Permutación, etc. Información Mixta usan: Regimen, Evamix, Naiade, etc. (Vargas, 2003).

El Naiade (Enfoque original sobre los entornos imprecisos de evaluación y decisión) fue el utilizado en el caso de estudio abordado. Es un método multicriterio discreto basado en algunos aspectos del axioma de comparabilidad parcial de Roy, el cual se fundamenta en la comprensión de que generalmente en problemas multicriterio la relación de dominio es pobre porque está basada en unos consensos de punto de vista; así que una acción a es de categoría superior a una acción b solamente si a es al menos tan buena como b en todos los criterios considerados.

En el desarrollo de este método multicriterio se hizo la asunción de que un mayor valor de un criterio es preferido a uno más bajo (lo mayor, lo mejor). Desde un punto de vista empírico, este modelo es particularmente apropiado para modelos económicos-ecológicos que incorporan diversos grados de precisión en las variables tomadas en consideración.

El procedimiento en conjunto puede ser dividido en tres pasos principales:

- Comparación de alternativas por pares
- Agregación de todos los criterios
- Evaluación de alternativas

En el Naiade se introducen la equidad y los valores opuestos mediante el uso de procedimientos de análisis de discrepancias, los cuales son integrados a la evaluación multicriterio con el fin de que los encargados de hacer las políticas puedan buscar decisiones «defendibles» que reduzcan el grado de discrepancia (para llegar a cierto grado de consenso) o con un mayor nivel de equidad en los diferentes grupos de ingresos. Comienza con una matriz, la cual muestra los impactos de diferentes cursos de acción en cada grupo de ingreso/interés y usa un procedimiento de agrupación borrosa indicando los grupos cuyos intereses están más cerca en comparación a los demás (Munda, 1998).

Dadas las fortalezas del método multicriterio que utiliza información mixta y tiene un fácil manejo, el formato de presentación de sus resultados puede ser fácilmente comprendido por el público no experto en el tema e incorpora el concepto de equidad a través del análisis de conflicto; se consideró muy apropiada su utilización en la cuenca de Piedras Blancas.

Caso de estudio: Evaluación multicriterio social en la cuenca de Piedras Blancas, resultados principales. La cuenca de Piedras Blancas se ubica al oriente del municipio de Medellín, aproximadamente a 14 km. sobre la antigua vía que conduce al municipio de Guame. En su parte alta comprende 2981 ha., con un 80,6 % (2.402 ha) cubiertas de bosque; dentro de éstas 45 % (1.341 ha) corresponden a vegetación natural arbórea y arbustiva y 35,6 % (1.061 ha) a plantaciones forestales con especies exóticas (Granada y Giraldo, 1989).

Análisis institucional

Planteamiento del problema. A nivel institucional el trabajo en la cuenca de Piedras Blancas se orienta es a potenciar el uso ecológico-recreativo, pues consideran que este permite lograr la conservación ambiental. La comunidad local se siente marginada y aunque no se oponen radicalmente al uso promovido por las instituciones, están convencidos de que la conservación ambiental en la cuenca solamente se alcanzará cuando se mejoren sus condiciones socio-económicas.

Análisis histórico. Posibilitó conocer cómo se han manejado los recursos naturales en la cuenca de Piedras Blancas a lo largo de la historia.

Trabajos y observaciones arqueológicas ofrecieron elementos que permitieron pensar en una presencia humana remota en la zona. Entre los aspectos biofísicos se destaca la sabanización extrema de muchas áreas; relacionado con esta se presenta además una modificación acentuada del relieve de la zona, con un sinnúmero de alteraciones, entre las cuales se destacan la estratigrafía asociada a los campos de cultivo abandonados. Otro factor determinante, fue la localización de construcciones en piedra y en tierra y piedra, así como la ubicación de varios salados (Botero y Vélez, 1997).

Desde finales del siglo XVIII y durante el XIX en la cuenca se registró una economía de supervivencia, con características extractivas de explotación del recurso forestal expresadas en leña y carbón vegetal, actividad que se extendió hasta comienzos

del siglo XX (Fonnegra, 1998). En el siglo XX la cuenca fue muy importante como fuente abastecedora de agua a la ciudad de Medellín, esto conllevó a la realización de actividades de protección ambiental; pero hacia 1970 al entrar en operación grandes proyectos que buscaban producir energía y proveer agua a la ciudad, Piedras Blancas perdió importancia a este nivel y pasó a ser un centro operativo marginal (Botero y Vélez, 1997). Por esta década en la cuenca comenzó a ser relevante el desarrollo de la actividad recreativa; sin embargo fue tan sólo hasta 1989 que Empresas Públicas de Medellín inició los estudios tendientes a conformar un parque recreacional y ecológico, el cual se logró realizar y se abrió al público en 1992.

Análisis legislativo. En este se recopiló la legislación generada en la cuenca de Piedras Blancas, la cual ha sido ampliamente favorecedora a su conservación. Diversas figuras jurídicas se han promulgado, cabe destacar que en 1918 el Concejo de Medellín por Acuerdo No. 63 declaró a la cuenca "bosque municipal"; en 1943 mediante resolución No. 68 del Ministerio de Agricultura pasó a ser una Zona de Reserva Forestal (Orozco, 1978).

En la actualidad la cuenca de Piedras Blancas se rige para el manejo de los recursos naturales bajo la figura jurídica Zona de Reserva Forestal Protectora y de Parque Ecológico; la zona arqueológica está además protegida de acuerdo con la figura jurídica Bien de Interés Cultural de Carácter Nacional.

Entrevistas a los agentes afectados. La información de campo requerida al análisis multicriterio se obtuvo mediante la rea-

lización de entrevistas a los agentes afectados, para lo cual se diseñaron cuestionarios dirigidos a los líderes de la comunidad y a las personas clave en las instituciones.

En la selección de las personas a entrevistar de la comunidad se tuvo presente que hubieran representantes de las 6 veredas que conforman la cuenca y en su mayoría fueron personas mayores de 50 años, o sea, las más versadas en los procesos pasados y presentes. A nivel institucional se seleccionaron en cada institución los funcionarios con trabajo en la cuenca de Piedras Blancas y por tanto con mayor información sobre la zona. A través de las entrevistas se recogieron las percepciones de los agentes afectados respecto a diferentes temas; en particular fue muy importante conocer la disposición o no de dichos agentes a comprometerse con la conservación de la cuenca.

Descripción de los agentes afectados. Se realiza con base en los resultados de los análisis histórico, legislativo y de las entrevistas; teniendo muy en cuenta las actitudes, percepciones e intereses de dichos agentes respecto al problema planteado. En la cuenca Piedras Blancas los agentes afectados determinados fueron la comunidad local y a nivel institucional: Corantioquia, Empresas Públicas de Medellín, Umata-Medellín, Comfenalco, Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Antioquia.

Evaluación multicriterio

Alternativas propuestas. Se plantearon de acuerdo con las seleccionadas y aceptadas por los agentes afectados y la viabilidad técnica, económica y social de las mismas:

establecimiento de microempresas, programa de manejo sostenible de plantaciones, desarrollo de investigaciones sobre producción sostenible de los productos más extraídos por la comunidad, consolidación del parque regional Arví, programa de turismo ecológico y desarrollo del proyecto parque El Jaguar.

Construcción y calificación matriz distributiva. Las alternativas fueron calificadas cualitativamente por los agentes afectados; con base en esta información se construyó la matriz distributiva ó Matriz 1 (alternativas versus agentes afectados).

Matriz 1. Impacto de las alternativas sobre los agentes afectados en la cuenca de Piedras Blancas. Medellín, Colombia.

Agentes afectados (Instituciones)	Alternativas						
	Situación actual	Establecimiento de microempresas	Programa de manejo sostenible de plantaciones	Desarrollo de investigaciones sobre producción sostenible de algunos productos	Consolidación del parque regional Arví	Programa de turismo ecológico	Parque El Jaguar
Comunidad local	+/-M	MB	B	+/-B	MOD	+/-B	MOD
Corantioquia	+/-B	+/-M	B	MB	MB	B	B
Empresas Públicas de Medellín	M	MB	B	B	MB	+/-B	M
Umata-Medellín	B	MB	MB	B	B	M	B
Comfenalco	MM	MB	MB	MB	B	MB	B
Universidad Nacional de Colombia	+/-B	MB	B	B	B	MOD	I
Universidad de Antioquia	M	MOD	MB	MOD	MB	B	M

Escala de calificación cualitativa: MB (muy bueno), B (bueno), +/- B (más o menos bueno), MOD (moderado), I (inapreciable), +/- M (más o menos malo), M (malo), MM (muy malo). Fuente: Vargas (2003).

Análisis del conflicto. La matriz distributiva muestra que la situación actual fue la alternativa más mal evaluada, pues cuatro de los siete agentes afectados le asignaron una calificación negativa. La comunidad local calificó en forma muy positiva al establecimiento de microempresas y al programa de manejo sostenible de plantaciones; a nivel institucional en general estas dos alternativas fueron bien calificadas, al igual que desarrollo de investigaciones sobre pro-

ducción sostenible y consolidación del parque regional Arví.

Determinación de los criterios de evaluación. Los criterios se seleccionaron con base en:

Las necesidades, preferencias y valores expresados por los agentes de la comunidad en las entrevistas.

El conocimiento a nivel técnico brindado por los agentes clave de las instituciones a

través de las entrevistas, respecto al funcionamiento y manejo de la cuenca.

Información sobre las características biofísicas y las condiciones socio-económicas de la comunidad.

El propio conocimiento de la autora a través de varios años de trabajo en la cuenca Piedras Blancas.

La integración de las cuatro premisas detalladas conduce a la selección de unos criterios muy bien entendidos, transparentes (permiten llegar a unanimidad) y no redundantes. En consecuencia, bajo las consideraciones anteriores se puede garantizar que los criterios seleccionados están

totalmente integrados a: problema, agentes afectados y alternativas propuestas y surgen por consiguiente como resultado de su análisis en conjunto.

La elección de los criterios se realizó además con base en tres dimensiones de análisis: socio-cultural, económica y ecológico-ambiental; de ahí su naturaleza en algunos casos cualitativa y en otros cuantitativa, como puede verse en la Matriz 2 reportada a continuación.

Construcción y calificación matriz de impacto multicriterio. De acuerdo con la evaluación de cada alternativa sobre cada criterio se construyó la matriz de impacto multicriterio, Matriz 2 (alternativas versus criterios).

Matriz 2. Evaluación en la cuenca de Piedras Blancas (Medellín, Colombia) del impacto de las alternativas sobre los criterios.

Agentes afectados (Instituciones)	Alternativas						Parque El Jaguar
	Situación actual	Establecimiento de micro-empresas	Programa de manejo sostenible de plantaciones	Desarrollo de investigaciones sobre producción sostenible de algunos productos	Consolidación del parque regional Anví	Programa de turismo ecológico	
Concientización sobre la necesidad de proteger el patrimonio arqueológico y los recursos naturales	I	MOD	I	I	MB	MB	B
Impacto sobre la seguridad por la apertura de la cuenca	M	M	MB	I	MOD	MOD	MOD
Organización comunitaria	I	MB	I	I	B	MB	B
Empleo	0	21	81	0	20	10	85
Valor presente neto	M	MB	MM	M	MM	M	MB
Calidad paisajística	Aprox. 57	Aprox. 57	Aprox. 57	Aprox. 57	Aprox. 66	Aprox. 72	Aprox. 77
Impacto sobre la vegetación	M	I	B	B	MB	MOD	I
Calidad del agua	I	I	MM	B	M	M	M

Escala de calificación cualitativa: MB (muy bueno), B (bueno), +/- B (más o menos bueno), MOD (moderado), I (inapreciable), +/- M (más o menos malo), M (malo), MM (muy malo). A nivel cuantitativo los criterios empleo y calidad paisajística miden respectivamente la cantidad de puestos de trabajos generados en la cuenca con el desarrollo de cada alternativa y la cantidad de basuras en kilogramos producidas diariamente por los turistas. Fuente: Vargas (2003).

Aplicación de un procedimiento de agregación. Son variados los existentes, en este caso de estudio, como ya se anotó, se utilizó el Naiade (Enfoque original sobre los entornos imprecisos de evaluación y decisión), el cual se aplica a ambas matrices. La agregación de la primera matriz, es decir de la distributiva o de equidad, permite realizar el análisis de equidad, en el cual se halló que con un grado de posibilidad alto se forma una coalición entre los agentes: Comunidad local, Empresas públicas de Medellín, Umata-Medellín, Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Antioquia; los otros dos agentes, Comfenalco y Corantioquia conservan un carácter individualista.

Al determinar la jerarquización de alternativas para la coalición y la de Comfenalco y Corantioquia, se encontró que desde el punto de vista de equidad las alternativas: programa de manejo sostenible de plantaciones, establecimiento de microempresas y consolidación del parque regional Arví; no generan conflicto entre grupos, es decir, son las defendibles desde dicho punto

de vista. Estos resultados deben ser integrados a los aportados mediante la aplicación del Naiade a la matriz de impacto multicriterio.

La aplicación del Naiade a la Matriz 2 ó de impacto multicriterio arrojó como resultado la jerarquización técnica de alternativas de la Figura 2. De acuerdo con ésta Figura, las alternativas con un mejor desempeño a nivel de los criterios técnicos y que por consiguiente ocupan las primeras posiciones son: establecimiento de microempresas (B), en la primera posición; programa de manejo sostenible de plantaciones (C) y parque el Jaguar (G), las cuales comparten la segunda posición y consolidación del parque regional Arví (E) en la tercera.

El cuarto lugar fue para la alternativa producción sostenible de los productos más extraídos por la comunidad (D) y en el penúltimo y último sitio se encuentran la situación actual (A) y el programa de turismo ecológico (F).

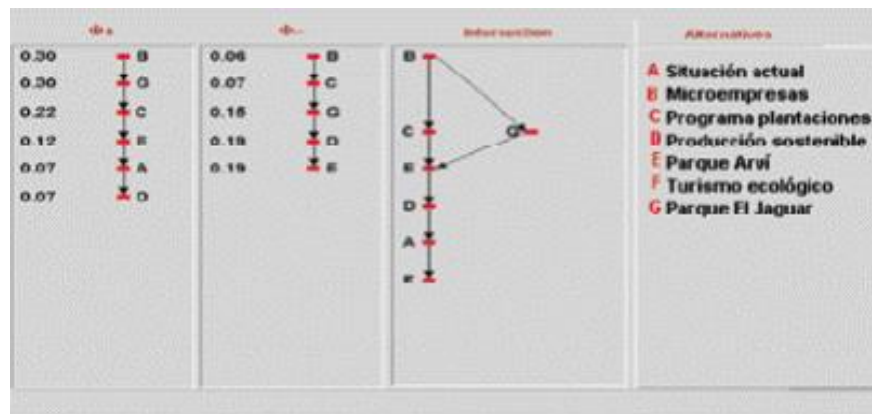


Figura 2. Jerarquización técnica de alternativas en la cuenca de Piedras Blancas (Medellín, Colombia). Fuente: Vargas (2003).

Interpretación de resultados

Las soluciones de compromiso o cercanas a la sostenibilidad se determinan a partir de la integración de resultados entre los análisis técnico y de equidad. Estas de acuerdo con el análisis técnico, posibilitan garantizar la sostenibilidad a nivel socio-cultural, económico y ecológico-ambiental y según el análisis de equidad también la garantizan en esta dimensión, pues son aceptadas por los agentes afectados y no generan por lo tanto conflicto entre grupos. En la cuenca de Piedras Blancas se hallaron tres: establecimiento de microempresas (B), programa de manejo sostenible de plantaciones (C) y consolidación del parque regional Arví (E).

No se incluyen dentro de las soluciones anteriores a las alternativas D, F, G y A, porque no fueron buenas en cuanto al análisis de equidad y en el análisis técnico D, A y F ocuparon las tres últimas posiciones respectivamente; por el contrario la alternativa G en este último análisis ocupó una alta posición, la segunda, pero dado el mal desempeño en términos de equidad, no puede recomendarse como una solución de compromiso.

La implementación de las soluciones de compromiso, permite por lo tanto lograr la sostenibilidad en la cuenca. Al ser independientes, pueden llevarse a cabo en forma simultánea y conllevan a la diversificación de actividades, lo cual es básico al mejoramiento de las condiciones socio-económicas de la comunidad local.

Con una efectiva implementación de estas alternativas, se podría realizar una actividad de tipo comercial, liderada por la co-

munidad local, como es el establecimiento de microempresas. También un aprovechamiento forestal sostenible en las plantaciones productoras. Se promovería además el desarrollo de la actividad de recreación ecológica, la ampliación del cordón verde alrededor de la ladera oriental de la ciudad de Medellín y la recuperación de caminos, senderos y sitios de interés cultural y arqueológicos, con la consolidación del parque regional Arví.

Además se posibilitaría aprovechar de forma más integrada los diferentes recursos de la cuenca: suelo, vegetación, madera, agua, fauna, etc; en un camino más seguro hacia la sostenibilidad.

PROPUESTA: REALIZAR EN LAS ÁREAS A ORDENAR UNA EVALUACIÓN MULTICRITERIO SOCIAL EN LUGAR DE UN POF

Se considera muy apropiado que las CAR's en las áreas a ordenar, realicen una evaluación multicriterio social en lugar de un POF, pues así se podrían estructurar en el país áreas de manejo sostenible de los recursos naturales, esto se hace evidente a través del caso de estudio analizado. Las fortalezas presentes en dicha evaluación, permitirían superar muchas de las falencias de los POF, como a continuación se detalla.

Propuesta y análisis de alternativas. En la cuenca Piedras Blancas se demostró que en la Evaluación multicriterio social se analiza con base en criterios técnicos y de equidad tanto la situación actual, como variadas alternativas propuestas con el fin de mejorarla. Por lo tanto, si este tipo de evaluación se aplica en las áreas a ordenar, posibilita el análisis de alternativas tendien-

tes a mejorar las condiciones socio-económicas de las comunidades asentadas en dichas áreas, condición indispensable para poder alcanzar la sostenibilidad de los recursos.

Participación activa de los agentes afectados. El logro de dicha participación se dió en Piedras Blancas a través de las entrevistas realizadas y constituye una acción democrática, pues si son precisamente los agentes afectados los perjudicados por un problema en cuestión, lo apropiado es incorporar sus posiciones en la evaluación.

Las alternativas consideradas al ser participativas, provienen de una visión amplia, global, en donde se tienen en cuenta los conocimientos técnicos y la sabiduría tradicional, con el fin de encontrar aquellas aptas y aceptadas por los diferentes agentes; que permitan disminuir la presión sobre los ecosistemas perturbados, propendiendo por su conservación. Como se vió a través del caso de estudio presentado, los agentes afectados a través del análisis de equidad califican estas alternativas y a la situación actual; de esta manera, se determina si hay conformidad o no con la situación actual, además de establecer cuáles son las alternativas más aceptadas por los mismos agentes.

Lo anterior es muy importante, ya que si los agentes afectados están insatisfechos con la situación actual y muestran disposición al cambio mediante la aceptación de opciones alternativas, antes de pasar a implementar el método analítico (evaluación multicriterio), puede tenerse la certeza de que se está partiendo de una necesidad real sentida por ellos y no de supuestos establecidos por los analistas. Además debe tenerse en cuenta que el éxito de un programa o alternativa no sólo depende de

la parte técnica, sino de la aceptación de los agentes afectados, puede ser muy bueno a nivel técnico, lo cual lleva a que sea recomendado por los analistas, pero si no cuenta con esta aceptación su implementación es muy complicada.

Organización y depuración de la información acopiada en torno al problema conservacionista. El desarrollo de una evaluación multicriterio social requiere recopilar abundante información secundaria: histórica, legislativa, bio-física y socio-económica. A esta se suma la obtenida en las entrevistas a los agentes afectados, la cual permite profundizar notablemente en el entendimiento de la problemática tratada. En el análisis institucional toda esta información se organiza y depura, propendiendo por determinar si existen las condiciones históricas, legislativas y la disposición de los agentes afectados para comprometerse con la conservación; con base en estos resultados se establece la viabilidad de la misma.

Si la conservación es viable a través de la evaluación multicriterio se obtienen las soluciones o alternativas de compromiso, es decir, las más cercanas a la sostenibilidad y se definen las condiciones que bajo su desarrollo garantizan el manejo sostenible de los recursos. En consecuencia, todo el proceso metodológico seguido en la evaluación multicriterio social a realizar en las áreas a ordenar, conduciría a un objetivo muy concreto: determinar si puede lograrse la conservación y bajo que condiciones.

Notable transparencia en el proceso evaluativo e integración de las dimensiones de análisis consideradas. En la evaluación multicriterio social desarrollada, a través del Naiade se posibilitó comparar valores inconmensurables; por ello los criterios

se incorporaron en sus escalas originales de medida, cualitativas o cuantitativas y bajo esta condición de inconmesurabilidad se compararon, lográndose una gran transparencia.

La comparación bajo la condición de inconmesurabilidad permitió además una efectiva integración entre las dimensiones consideradas; lo cual enriqueció y mejoró la calidad de la evaluación, puesto que pudo compararse lo que parecía incomparable, es decir, las alternativas a través de criterios cualitativos y cuantitativos definidos en las distintas dimensiones. Esto es especialmente importante en las áreas a ordenar, pues solamente cuando en ellas se logre la sostenibilidad socio-cultural, económica y ecológico-ambiental, puede garantizarse la conservación. Por lo tanto puede afirmarse que la evaluación de la sostenibilidad es multidimensional y multicriterial; condiciones que se alcanzan con la evaluación multicriterio social, como ya se demostró.

Posibilidad de evaluar usando la tasa sostenible. De acuerdo con James (1994), la tasa de descuento es una medida de la eficiencia intertemporal del uso del recurso, por ello debe ser seleccionada con cuidado. A mayor tasa de descuento más rápido es el agotamiento de los recursos naturales, así que cuando se descuenta se construye un sesgo en contra de las generaciones futuras (Munda, 1993).

A pesar de lo anterior en el análisis económico tradicional se descuenta y la tasa utilizada se elige en forma arbitraria, porque no hay claridad respecto a cuál debe usarse; ésta conforma una gran deficiencia, ya que los valores calculados para los indicadores económicos influenciados por

la tasa de descuento: valor presente neto, relación beneficio costo, entre otros; dependen en gran medida de la tasa utilizada. Con el agravante de que, como se expresó anteriormente, el uso de altas tasas de descuento contribuye a la dilapidación de los recursos, oponiéndose por consiguiente a la conservación.

Aunque en la cuenca de Piedras Blancas el criterio económico utilizado influenciado por la tasa de descuento, valor presente neto, no pudo calcularse en forma cuantitativa por falta de información y por ello no fue necesario elegir una tasa de descuento, es importante conocer las posibilidades brindadas por la evaluación multicriterio social en cuanto a que permite determinar una tasa de descuento sostenible o de equilibrio, la cual limita en gran medida el efecto del descuento sobre los resultados. Esto fue demostrado por Vargas (2003), a través de evaluaciones multicriterio sociales desarrolladas en el bosque de catalpa en las regiones de Los Mangos y Domingodó.

El hallazgo anterior es muy valioso, si se tiene en cuenta que en la evaluación multicriterio, cuando se utilizan tasas superiores a la sostenible, se hallan jerarquizaciones en donde las alternativas presentes en las primeras posiciones son aquellas que tienen un buen desempeño económico, aunque a tasas inferiores hallan ocupado posiciones bajas y/o muy bajas; siendo este efecto mucho más marcado en alternativas con larga vida útil.

Se generará por consiguiente un fuerte sesgo, si el análisis se continúa a partir de los resultados obtenidos con tasas superiores a la sostenible, porque estarán notablemen-

te influenciados por la dimensión económica; lo cual puede tener efectos directos negativos a nivel socio-cultural y en la conservación de los recursos naturales, al seleccionar alternativas con buenos indicadores económicos, pero causantes de fuertes impactos ambientales.

El uso de la tasa sostenible se constituye por lo tanto en una necesidad, cuando se pretenda alcanzar resultados en donde todas las dimensiones consideradas: socio-cultural, económica y ecológico-ambiental u otras, tengan el mismo peso y se utilicen criterios económicos influenciados por la tasa de descuento; lo cual es totalmente coherente con el objetivo perseguido en las áreas a ordenar, alcanzar su sostenibilidad.

Reducción de la incertidumbre de tipo epistemológico. Los nuevos problemas ambientales al ser complejos, novedosos y variables, no son bien comprendidos; la ciencia no siempre puede proporcionar teorías basadas en experimentos para explicarlos y predecirlos. Por ello se afirma que se ha perdido control y predictibilidad, enfrentándose los científicos a la presencia de incertidumbre e inclusive en algunos casos a crasa ignorancia (Funtowicz y Ravetz, 1993).

El problema conservacionista al ser complejo, presenta incertidumbre, clasificada como de tipo epistemológico y se refiere es a la comprensión o manejo de una realidad inherentemente compleja, no pudiendo ser tratada con técnicas matemáticas o computacionales estándar (Funtowicz y Ravetz, 1994).

En la evaluación multicriterio social al reconocerse la presencia de este tipo de incertidumbre, se busca manejarla y reducir

la asegurando la calidad de la información científica proporcionada como base para la toma de decisiones; mediante la inclusión de la participación de los agentes afectados y la integración entre el método participativo y el analítico. Esta constituye otra fortaleza de la metodología, ya que en las evaluaciones tradicionales ni siquiera se admite la existencia de la incertidumbre epistemológica, por ello no se hace ningún esfuerzo para tratarla, desconociéndose su efecto sobre los resultados.

Determinación de las alternativas sostenibles. El estudio y gestión de la sostenibilidad conforma el objeto principal de la Economía Ecológica, la cual en la actualidad tiene como un fuerte desafío, su correcta medición. Con este fin se han generado indicadores físicos, químicos, biológicos, etc.; algunos inclusive se unen en varios tipos de índices. Al pretender medir la sostenibilidad a través de estos se presenta el problema de la falta de agregación, pues mientras unos indicadores se mueven en su dirección, otros lo hacen en forma opuesta.

La evaluación multicriterio social mediante el procedimiento de agregación Naiade supera el problema anterior, ya que como se vió en el caso de la cuenca de Piedras Blancas, la información cualitativa y cuantitativa contenida en las matrices se agrega; como resultado se obtienen las soluciones de compromiso.

De acuerdo con el análisis anterior, se propone realizar en las áreas a ordenar una evaluación multicriterio social en lugar de un POF; así podrían estructurarse en el país áreas de manejo sostenible de los recursos naturales, como se hace evidente a través del caso de estudio desarrollado.

CONCLUSIONES

Al analizar la guía elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente, con la colaboración de otros organismos, sobre ordenación forestal sostenible, se estableció que siguiendo sus directrices no es posible alcanzar dicha ordenación, en razón a que por la forma como está estructurada, no permite abordar la complejidad inmersa en la problemática en cuestión.

La evaluación multicriterio social conforma una metodología especialmente útil para tratar problemas complejos o del mundo real, ya que a través del análisis institucional incorpora la participación de los agentes afectados y mediante la evaluación multicriterio, analiza un problema utilizando diversas dimensiones: socio-cultural, económica, ecológico-ambiental, u otras.

Con el uso de la evaluación multicriterio social en las áreas a ordenar, podrían superarse significativas deficiencias metodológicas presentes en la forma como se propone realizar los POF. Su implementación posibilitaría avanzar notablemente en la ordenación forestal, al transitar de las fases 1 y 2 a la 3, pues permite determinar si la sostenibilidad es posible en un área y de serlo como puede alcanzarse.

Se considera muy importante que la propuesta sustentada en este trabajo, referente a realizar en las áreas a ordenar una evaluación multicriterio social, sea conocida y aceptada por el Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, ya que logrando su aval, podría difundirse en las CAR's o instituciones a nivel nacional

responsables de lograr la ordenación forestal sostenible.

Agradecimientos. La autora expresa sus agradecimientos al profesor Giuseppe Munda de la Universidad Autónoma de Barcelona, por la asesoría brindada en su tesis de Doctorado, de donde extrajo gran parte de la información utilizada en la realización del artículo. También al profesor Luis Alberto Blandón Montes de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín; quien revisó el manuscrito del artículo e hizo valiosos aportes.

BIBLIOGRAFÍA

BAILEY, P. *et al.* Methods for integrated environmental assessment: research directions for the European Union. Stockholm: Environment Institute, 1996 35 p.

BOTERO, P. y VÉLEZ, N. Piedras Blancas: transformación y construcción del espacio, investigación arqueológica en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas informe de prospección. *En:* Boletín de Antropología. Vol. 11, No. 27 (1997); p. 124-167.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE *et al.* Guías técnicas para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques naturales. Bogotá D.C: Gente Nueva, 2002. 142 p.

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ. Resolución No. 126198 de 1998. Apartadó: Corpourabá, 1998. 3 p.

- DEL VALLE, J. I. Estructura del bosque húmedo tropical. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1981. 43 p.
- DENTE, *et al.* The waste and the backyard, the creation of waste facilities: success stories in six european countries. *En: Environment and Management*. Vol. 8 (1998); p.197-223.
- FERRARI, V. Un approccio integrato a supporto del problema di decisione circa la gestione del territorio rurale. Trento, 1999. 319 p. Tesi di dottorato (Economia). Università Degli Studi Trento.
- FONNEGRA, I. Memoria cultural y tradición oral en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas. Medellín, 1998. 254 p. Tesis (Antropólogo). Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Humanas.
- FUNTOWICZ, S. O. and RAVETZ, J. R. Epistemología política ciencia con la gente. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1993. 93 p.
- _____. The worth of a songbird. *Ecological economics as a post-normal science*. *En: Ecological Economics*. No. 10 (1994); p 197-207.
- GRANADA, E. y GIRALDO, B. Estudio general de coberturas vegetales de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas. Medellín: Empresas Públicas de Medellín, 1989. 42 p.
- JAMES, D. et al. Concept and approach. *En: _____*. The application of economic techniques in environmental impact assessment. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. p. 1-32.
- MARTÍNEZ, J.; MUNDA, G. and O'NEILL, J. Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *En: Ecological Economics*. Vol. 26, No. 3 (1997); p. 277-286.
- MUNDA, G. Fuzzy information in multicriteria environmental evaluation models. Ispra: Joint Research Centre, 1993. 234 p.
- _____. Teoría de la evaluación multicriterio: una breve perspectiva general. *En: _____*. Evaluación ambiental integrada: evaluación multicriterio. Universidad Autónoma de Barcelona, 1998. 39 p.
- _____. Social multi-criteria evaluation (SMCE): methodological foundations and operational consequences. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2002. 26 p. (Manuscript submitted to European Journal of Operational Research).
- OROZCO, H. La estación experimental de Piedras Blancas: su historia, sus realizaciones, su importancia. Medellín: Empresas Públicas de Medellín, 1978. 43 p.
- VARGAS, O. L. Modelación del desarrollo sostenible en sistemas agrícola-forestales del corregimiento de Aquitania – Antioquia. Medellín, 1996. 208 p. Tesis (Magíster en Biología). Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- _____. La Evaluación multicriterio social y su potencial en la gestión forestal de Colombia. Barcelona, 2003. 404 p. Tesis (Doctor en Ciencias Ambientales). Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.