

**REVISIÓN DE LAS METODOLOGIAS EXISTENTES PARA DETERMINAR LA
OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES APLICABLES A LAS
CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESUS ANDRES PINZA JOJOA
RICARDO CESAR TORRES CARVAJAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SAN JUAN DE PASTO
2010**

**REVISIÓN DE LAS METODOLOGIAS EXISTENTES PARA DETERMINAR LA
OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES APLICABLES A LAS
CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESUS ANDRES PINZA JOJOA
RICARDO CESAR TORRES CARVAJAL**

**Monografía presentado como requisito parcial para optar al título de
geógrafo con énfasis en Planificación Regional**

**Asesora
MIRIAM GUAPUCAL
Ingeniera Agroforestal**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
SAN JUAN DE PASTO
2010**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.”

Artículo 1 del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, Septiembre de 2010.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	9
1. PROBLEMA	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	10
2. JUSTIFICACION	11
3. OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
4. METODOLOGIA	14
4.1 TIPO Y LINEA DE INVESTIGACION	14
4.2 PRIMERA ETAPA	14
4.3 SEGUNDA ETAPA	14
5. MARCO REFERENCIAL	15
5.1 MARCO TEORICO CONCEPTUAL	15
5.1.1 Bienes y Servicios Ambientales	15
5.1.2 Medio Ambiente	19
5.1.2.1 Cuenca Hidrográfica	19
5.1.2.2 Bosque	25
5.1.3 Estudios de Caso en Colombia y el Departamento de Nariño	25
5.1.3.1 Valoración y Diseño de Políticas Económicas para la Gestión de la Biodiversidad a Nivel Local.	25
5.1.3.2 Valoración de los Servicios Ambientales de un Programa de Arborización en el Parque Simón Bolívar, Bogotá DC.	25
5.1.3.3 Valoración comparada de la Biodiversidad utilizada en cuatro Sistemas de Producción y Extracción Colombianos rurales Contrastantes.	25
5.1.3.4 Valoración Económica Regional y Local de los Bosques de Cachalú, Santuario de Flora y Fauna y las Minas del Municipio de Encino (Santander).	27
5.1.3.5 Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales generados en la Cuenca del Río Cane-Iguaque, Boyacá.	27
5.1.3.6 Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales en la Reserva La Planada, Departamento de Nariño.	27
5.1.3.7 Valoración económica de los servicios ecosistémicos alto-andinos Caso Laguna de La Cocha Departamento de Nariño.	28

5.2 MARCO LEGAL	29
6. RESULTADOS	32
6.1 ANALISIS DE LAS METODOLOGIAS PARA LA DETERMINACION DE BIENES Y SERVICIOS DE UNA CUENCA HIDROGRAFICA.	32
6.1.1 Funciones de los Bienes y Servicios Ambientales	32
6.1.2 Metodologías directas e indirectas para la Valoración Ambiental	35
6.1.3 Economía Ambiental	55
6.1.2 Mercados para Bienes y Servicios Ambientales	58
6.2 POSIBLES METODOLOGIAS APLICABLES PARA LA DETERMINACION DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.	59
6.2.1 Métodos de Revelación de Preferencias.	59
6.2.2 Método de Preferencias Declaradas.	60
6.2.3 Método de Costo de Costo de Viaje Aplicable a LAS Cuencas Hidrográficas en el Departamento de Nariño.	61
7. CONCLUSIONES	63
8. RECOMENDACIONES	65
BIBLOGRAFIA	65

RESUMEN

En el marco del Ordenamiento Territorial, se hace necesario encaminar esfuerzos a la conservación y uso sostenible de las distintas Cuencas Hidrográficas del Departamento de Nariño; en consecuencia, este documento recopilará información acerca de las metodologías existentes en la determinación de bienes y servicios en las diferentes cuencas del Departamento. De esta manera, se pretende adoptar los esquemas de pagos por servicios ambientales para que constituyan un instrumento económico, a través del cual se reconozcan las externalidades positivas por la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales, permitiendo que se encuentren oferentes y demandantes de los servicios ambientales, con un resultado favorable para los objetivos de conservación de la política ambiental.

ABSTRACT

Under the Land, it is necessary to direct efforts to the conservation and sustainable use of various Watershed Nariño Department, in consequence, this document will collect information about existing methodologies in the identification of goods and services in the different Department basins. In this way, is to take payment schemes for environmental services that constitute an economic instrument through which to recognize the positive externalities for the conservation and sustainable management of natural resources, allowing supply and demand are the environmental services, with a favorable outcome for the conservation objectives of environmental policy.

INTRODUCCION

Los bienes y servicios ambientales cumplen un papel fundamental en el desarrollo sostenible. Por consiguiente, el fortalecimiento de los sectores de bienes y servicios reviste gran importancia en los países en desarrollo, en particular mediante el establecimiento de marcos reglamentarios apropiados, el comercio internacional, las inversiones, el fomento de la capacidad y la asistencia para el desarrollo. Colombia no ha sido ajeno a esta situación, mucho se ha discutido en la actualidad en torno a la responsabilidad que tienen las generaciones actuales con la naturaleza para que las futuras puedan disfrutar de ella; es por ello que durante las últimas décadas la población mundial ha tomado conciencia sobre el deterioro de los recursos naturales como los bosques, la biodiversidad, las comunidades, suelos, agua, entre otros. Muy probablemente, esta mayor conciencia se deba a que dicho deterioro afecta cada vez más a los habitantes de una región.

La importancia de implementar métodos adecuados para la ordenación de Cuencas Hidrográficas se remite a la formulación e implementación de metodologías enfocadas al desarrollo sostenible. Por tanto, este documento brinda algunas metodologías que se ajustan al contexto del Departamento de Nariño creando nuevas opciones de oferta ambiental desde y hacia Colombia.

1. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de una adecuada valoración de los Bienes y Servicios ambientales ocasiona que la salida más común en busca del desarrollo en las zonas rurales, además de la migración, sea la transformación del hábitat natural, por medio de la deforestación y degradación, para el desarrollo de actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales ofrecidos por la Cuenca. Esta transformación del territorio y aprovechamiento de los recursos no necesariamente favorece el desarrollo económico local y frecuentemente se encuentra en un círculo de pobreza, debido a factores como la falta de capacidades técnicas, falta de acceso para el financiamiento, presencia de intermediarios para los diferentes productos agrícolas y en especial a la carencia en la aplicabilidad de metodologías propias a la región.

La importancia del conocimiento de la oferta de bienes y servicios ambientales de una cuenca radica en que muchos de los componentes que la conforman, hacen parte del sostenimiento de la misma.

Es por ello que se ha requerido el establecimiento de diferentes metodologías para la determinación y cuantificación de la oferta de estos bienes y servicios.

En este sentido entidades no gubernamentales y estatales tales como el IDEAM, el Ministerio de Ambiente, las corporaciones autónomas regionales han desarrollando un proceso de formulación de propuestas metodológicas para la determinación de bienes y servicio ambientales.

Lastimosamente, la aplicación de estas metodologías no han sido ajustadas a las condiciones del medio en las que la población y las cuencas se hallan.

De otra parte, el esfuerzo en el desarrollo de estas metodologías se ha centrado en los principales bienes como bosques y servicios ambientales ofertados por las cuencas, por ejemplo el vertimiento de aguas residuales. Sin embargo debe tenerse en cuenta que existen diversidad de bienes como madera, fauna silvestre, minerales y otros para poder ser explotados de forma adecuada.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Qué metodologías de las existentes, para determinar la oferta de Bienes y Servicios Ambientales, se puede plantear la más adecuada para aplicarla a las Cuencas Hidrográficas del Departamento de Nariño?

2. JUSTIFICACION

La falta de conciencia en el caso del uso de los recursos naturales de dominio público y acceso privado, considerados bienes ambientales de libre disponibilidad, tales como el aire, el agua, el suelo, la fauna silvestre y los bosques día a día se deterioran, producto de la creciente presión demográfica sobre el medio y su oferta ambiental.

Es por ello que a nivel mundial grandes potencias y países en vías de desarrollo han optado por mecanismos para mitigar el impacto negativo que día a día se ocasiona al medio ambiente, como resultado tenemos protocolos que buscan este objetivo. El Protocolo de Kyoto es un instrumento jurídicamente vinculante, que surgió como desarrollo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Dicha convención fue aprobada en 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil. El objetivo de la Convención sobre Cambio Climático es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático¹.” Hasta la fecha, 186 países han ratificado la Convención, incluido por supuesto Colombia, que ratificó mediante la Ley 164 de 1994. La convención entró en operación para Colombia el 20 de junio de 1995.

Como resultado de ello surgió el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) el cual es un instrumento de flexibilidad establecidos en el Protocolo de Kyoto, cuyos propósitos son permitir a los países industrializados cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de una manera efectiva y contribuir al desarrollo sostenible de los países en donde se ejecutan los proyectos.

Es importante destacar aquí la importancia de las cuencas hidrográficas como componente del medio ambiente. Aproximadamente la mitad de la población mundial podría verse afectada por la degradación de las cuencas hidrográficas (el 10% que vive en las laderas y el 40% que ocupa las tierras bajas adyacentes). En las regiones tropicales del hemisferio occidental, por ejemplo, entre un cuarto y un tercio de la población vive en áreas de ladera, y la mitad de las propiedades se sitúan en áreas con pendientes superiores a los 20 grados².

¹ Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático. [En Línea]. [Formato en Internet]. http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto_sobre_el_cambio_clim%C3%A1tico. [Julio 21 de 2010].

² Protocolo de Kyoto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. [En Línea]. [Formato en Internet]. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>. [Julio 21 de 2010].

Aunque la evidencia con respecto a la degradación local de las cuencas hidrográficas en Colombia es amplia, existe controversia acerca de su magnitud a nivel global así como con respecto a sus causas. Por ejemplo, no hay consenso en cuanto al grado de degradación de suelos en el Departamento de Nariño, su contribución a la sedimentación aguas abajo y la respectiva influencia de los agentes humanos y naturales.

Sin embargo, en muchas áreas existe una degradación severa. En Nariño es posible encontrar sistemas agrícolas de subsistencia con muy baja productividad y que se llevan a cabo en medio de un rápido crecimiento de la población, pobreza y marginalidad económica. Estas poblaciones son difíciles de alcanzar con los servicios públicos normales. Aún en comunidades que parecen estar fuera del alcance de las medidas gubernamentales, algunos aspectos de las políticas nacionales y las instituciones (por ejemplo la distribución de la tierra y el desarrollo de la agricultura) pueden determinar su conducta.

Por lo anterior, es importante conocer la oferta de bienes y servicios ambientales y las metodologías para la determinación de la oferta ambiental en las cuencas del Departamento de Nariño para poder enfocar metodologías y sistemas de producción hacia mecanismos de desarrollo limpio dentro del marco del desarrollo sostenible.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Revisar las metodologías existentes para determinar la oferta de bienes y servicios ambientales aplicables a las cuencas hidrográficas del Departamento de Nariño.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar las metodologías existentes y aplicables para la determinación de bienes y servicios ambientales de una cuenca hidrográfica.
- Recomendar las metodologías a aplicar en las cuencas hidrográficas del Departamento de Nariño, para el fortalecimiento del Ordenamiento y manejo sostenible de las mismas.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO Y LINEA DE INVESTIGACION

Este proyecto de monografía se encuentra inmerso dentro de la línea de investigación de la Planificación y Ordenamiento Territorial en Manejo de Cuencas Hidrográficas – Gestión del recurso hídrico. En el diseño metodológico se enmarcan los procedimientos que se llevaron a cabo dentro del proceso de desarrollo del proyecto, indicando el modelo de investigación aplicada de carácter cualitativo, ya que se trata de abordar de manera general la investigación. Es por esto que este método permitió la recopilación de la información ya existente que tendrá un proceso de depuración para alcanzar los objetivos establecidos.

La metodología tuvo las siguientes etapas:

4.2. PRIMERA ETAPA

Para el alcance del objetivo “Recopilación de la metodologías existentes y aplicables para la determinación de bienes y servicios ambientales de una cuenca” se desarrollará el siguiente proceso metodológico:

- Revisión de literatura sobre la existencia de metodologías para la determinación de la oferta de bienes ambientales a nivel internacional y en Colombia.
- Revisión de estudios de caso en la aplicación de metodologías para la determinación de bienes y servicios ambientales en las cuencas hidrográficas en Colombia y el Departamento de Nariño.
- Análisis de información recopilada y depuración de la misma.
- Organización de las metodologías, dando como resultado las recomendaciones de las metodologías a usar.

4.3. SEGUNDA ETAPA

Por su parte para el segundo objetivo:” Recomendación de la metodología a aplicar en las cuencas del Departamento de Nariño.” se desarrollará la siguiente metodología.

- Recomendaciones de la importancia metodológica para la determinación de la oferta de bienes y servicios ambientales en las cuencas hidrográficas del Departamento de Nariño.
- Presentación de las metodologías mas adecuadas para la determinación de bienes y servicios ambientales en las cuencas del Departamento de Nariño.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO TEORICO – CONCEPTUAL

5.1.1 Bienes y Servicios Ambientales. Los Bienes y Servicios Ambientales están considerados como aquellos productos o servicios de la naturaleza que responden a un deseo o a una demanda de ciertos grupos de personas, comunidades o empresas que originan las diversas posibilidades de uso directo o indirecto, sin afectar el mejoramiento sostenible de las condiciones del medio ambiente.

Estos Bienes y Servicios pueden ser clasificados en formas de aprovisionamiento, regulación, beneficios culturales o no materiales y de soporte a las condiciones de vida en el planeta.

✓ **Bienes ambientales:** Son los productos que brinda la naturaleza, que inciden en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, siendo aprovechados directamente por el ser humano o que pueden transformados en un sistema de producción. El agua, la madera, los animales, las semillas y las plantas medicinales son algunos ejemplos de bienes ambientales.

✓ **Servicios ambientales:** Se derivan a partir de las funciones, condiciones y procesos naturales que permiten los ecosistemas y se les define como los servicios que brindan los ecosistemas y los agro-ecosistemas a la sociedad y que inciden directa o indirectamente en la protección y mejoramiento del ambiente y por lo tanto en la calidad de vida de las personas.

También se les llama externalidades positivas. Los servicios ambientales no se transforman en un sistema de producción o procesos de uso. Algunos de los Servicios Ambientales son: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono), protección y suministro de agua subterránea, protección del suelo y fijación de nutrientes, control de inundaciones y retención de sedimentos, protección de ecosistemas y formas de vida, además de la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos entre otros.

En el siguiente Cuadro se amplían los ejemplos de algunos de los Bienes y Servicios aportados por los ecosistemas y sus funciones.

Cuadro 1. Bienes y servicios ambientales aportados por los ecosistemas de una Cuenca Hidrográfica:

Bienes ambientales	Captación hídrica
Agua para uso domestico	Suplidor de agua subterránea
Agua para uso de riego y agroindustria	Protección y formación del suelo
Madera y forrajes	Fijación y reciclaje de nutrientes
Plantas medicinales	Control de inundaciones
Leña y carbón	Retención de sedimentos
Semillas forestales	Fijación y regulación de gases (CO ₂)
Alimento vegetal	Regulación del clima
Plantas y frutos comestibles	Biodiversidad y belleza escénica
Bejucos y troncos	Protección de la cuenca
Material biológico	Corredores de transporte
Polinización	Puertos y rutas de transporte
Fauna silvestre	Artesanía
Recursos genéticos	Energía hidroeléctrica

Fuente: Adaptado de Constanza et al. Ecological Economics 1998 y Evaluación Ecosistemica del Milenio (EM), 2002.

Los mercados para la compra y venta de los Bienes y Servicios Ambientales recién comienzan a desarrollarse y muchos de los parámetros biofísicos y económicos utilizados, se estiman sobre conocimientos científicos incompletos. Donde se podrá viabilizar estas actividades si se dispone de una adecuada demanda, ya sea local, nacional o internacional y una oferta en la misma forma descrita por el estudio de valoración, donde proporcionara la forma en que los demandantes desean pagar y las instituciones en quien depositaran su confianza para realizar las transacciones.

Un estudio de valoración establece o estima el precio del bien ambiental para determinar cuánto se cobrará por ofrecer el servicio y una disponibilidad de pago de parte de los demandantes. El bien es valorado de forma que se llegue a una cercanía de cubrir todos los costos sociales implícitos en la perdida de dicho bien, las medidas de conservación técnicamente recomendadas y el costo de implementar o no el servicio.

Para llegar a establecer los precios por los cuales se deben canjear los servicios ambientales, se requiere de diferentes métodos que nos lleven a un conjunto de procesos, que de forma directa o indirecta determinen el valor monetario de este, proporcionado por los oferentes y demandantes. Los estudios de valoración del recurso llegan a establecer las bases para el intercambio, por ende la negociación entre las partes interesadas. En este sentido existen diferentes tipos de Métodos de Valoración Económica desarrollados, dependiendo del recurso ambiental o de los servicios ambientales sujetos a estudio o valoración, la disponibilidad de

información y nivel de participación de los actores locales, se aplican los métodos de valoración ambiental más adecuados.

✓ **El contexto de los Servicios Ambientales:** Para responder a la necesidad actual de los países en vías de desarrollo de América Latina para establecer alternativas y mecanismos estratégicos en donde se garantice la protección y conservación de los recursos naturales como bases para la sostenibilidad, surge el Pago o Compensación por Servicios Ambientales como una modalidad viable que incluye una serie de elementos fundamentales, tales como: la participación comunitaria, gestión de recursos, educación ambiental, fortalecimiento de estructuras de gestión local, entre otros para lograr un modelo integral adaptado a la economía de mercado que predomina en la sociedad actual.

Los PSA constituyen un poderoso mecanismo que permite mejorar tanto la equidad como la eficiencia en la asignación de los recursos ambientales ya que facilitan por un lado, el pago por parte de aquellos que hacen uso de los bienes y servicios ambientales (internalización de costos) y tiende a buscar una distribución más equitativa entre proveedores y usuarios, creando al mismo tiempo, incentivos para un uso más eficiente y sostenible de los recursos naturales.

En el ámbito internacional, se puede establecer que el fundamento legal para el Pago por Servicios Ambientales se origina con la firma de la declaración de Estocolmo en 1972, la cual sienta las bases para el desarrollo sostenible. La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo de 1992, establece la obligación de las autoridades nacionales de fomentar la internalización de los Costos Ambientales y adoptar el principio de que el que contamina debe asumir los costos de esa contaminación. Mediante la ratificación de esta Declaración, los estados signatarios están obligados a analizar de forma integral los bienes y servicios que provee la naturaleza, tales como madera, agua, empleo, captación de carbono, material genético, medicina natural, protección del suelo y belleza escénica entre otros.

Además otros soportes internacionales son la Agenda 21, la Convención Marco del Cambio Climático (CMCC) y el Protocolo de Kyoto. La primera, en su segunda sección (Conservación y Gestión de los recursos para el Desarrollo), plantea la necesidad de preservar los recursos naturales y disminuir la producción de residuos y desechos. La segunda, adoptada durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, tiene como objetivo fundamental estabilizar las concentraciones de Gases de Efecto de Invernadero³.

³ COMITÉ NACIONAL DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN HONDURAS (CONABISAH). Bienes y servicios ambientales. [En Línea]. [Formato en Internet]. [citado 10 de Agosto, 2010, 9:30 am] http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_hidrogr%C3%A1fica.

Durante el año 2002 y 2003 se definieron a las Montañas y el Agua Dulce como temas centrales de análisis, discusión y propuestas; por tanto la opción de los servicios ambientales en el marco de las estrategias de desarrollo sustentable y políticas para la reducción de la pobreza, se identifica como uno de los temas debatidos para lograr una compensación justa para los protectores del ambiente, a la par de medidas y legislaciones que prevengan el deterioro acelerado de los recursos naturales.

En el contexto nacional, el tema de bienes y servicios ambientales es reciente, aunque existen varias iniciativas nacionales y locales interesadas o iniciando acciones piloto; en la política ambiental, el tema no aparece muy claro en los principios de la política, sin embargo algunos objetivos de la política ambiental contemplan promover la valoración económica de los bienes y servicios del bosque. Pero solo se propone valorar y no establecer un Pago por Servicios Ambientales.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) describe la industria ambiental como las actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o reparar los daños ocasionados al agua, la atmósfera o el suelo, así como los problemas relacionados con los desechos, el ruido y los ecosistemas. La industria ambiental incluye: el agua potable; el tratamiento de aguas residuales; la lucha contra la contaminación; la gestión de los desechos; el saneamiento ambiental; los servicios relacionados con el cumplimiento con la legislación ambiental; los bienes ambientales y servicios complementarios⁴.

Los servicios de infraestructura pública de agua potable, tratamiento de aguas residuales y gestión de los desechos son los servicios más tradicionales. Los servicios de una fase posterior incluyen los servicios relacionados con el cumplimiento de la legislación ambiental y de saneamiento ambiental y medidas correctivas. Los servicios de las próximas generaciones incluyen servicios destinados a ayudar a las empresas a reducir la contaminación como parte del proceso encaminado a lograr un aprovechamiento eficiente de los recursos, una alta productividad y una mayor competitividad, que no está impulsado únicamente por normas o reglamentos.

El mercado actual está dominado por los países desarrollados en América del Norte, Europa Occidental y Japón. Sin embargo, algunos países en desarrollo y mercados emergentes en Asia y América Latina están creciendo a medida que la protección ambiental va cobrando mayor importancia. Los países en desarrollo

4 COMITÉ NACIONAL DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN HONDURAS (CONABISAH). Ibid.

con fuerte crecimiento demográfico, rápidos procesos de urbanización y crecimiento económico requieren de forma creciente una adaptación del sector de bienes y servicios ambientales para responder a esa realidad de forma compatible con el desarrollo sostenible. Eso es el caso por ejemplo en países en rápido proceso de industrialización basado en industrias intensivas en recursos⁵. Por último, en Colombia, la oferta del servicio de caracterización ambiental consiste en la determinación de los niveles de los parámetros ambientales requeridos en las licencias ambientales, planes de manejo y permisos ambientales para empresas y/o proyectos por medio de toma de muestras y pruebas de laboratorio de vertimientos, emisiones atmosféricas, residuos sólidos y calidad de suelos, etc.

5.1.2. Medio Ambiente.

5.1.2.1. Cuenca hidrográfica. Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios causas naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar⁶. Las cuencas pueden considerarse como sistemas abiertos en los que es posible estudiar los procesos hidrológicos; se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes. La medición y análisis cuantitativo de sus características hidrográficas se denomina morfometría de la cuenca. Por este motivo, la cuenca representa la unidad fundamental empleada en hidrología, la ciencia que se ocupa del estudio de las diferentes aguas en el medio ambiente natural. Constituye uno de los rasgos principales del paisaje, cuyo proceso de formación en la mayoría de los continentes está determinado por la erosión fluvial y el transporte y deposición de sedimentos. Ésta es la razón por la que las cuencas también son la unidad básica de estudio de la geografía física.

⁵ BIBLIOTECA LUIS ANGEL ARANGO, MASSIRIS CABEZA, Ángel. Determinantes en la Ordenación de Cuencas Hidrográficas. [En Línea]. Bogotá 2000 [citado Julio 27, 2010 – 4:30 pm]. [Formato en internet] <http://www.lablaa.org/blaavirtual/geografia/orden/presen.htm>

⁶ Cuenca Hidrográfica. [En Línea]. [Formato en Internet]. [citado 5 de Julio, 2010, 9:30 am] http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_hidrogr%C3%A1fica.

Figura 1. Parte media del páramo de Ovejas, Vereda la Esperanza, Corregimiento de Santa Bárbara, Municipio de Pasto.



FUENTE: Esta investigación.

✓ **Componentes de una cuenca.** Los elementos que componen una cuenca son: agua, suelo, aire, fauna y flora, hombre y medio ambiente. Estos componentes son vivos, dinámicos y se encuentran en interacción. La cuenca es una unidad geográfica, donde todos los elementos que la integran se condicionan mutuamente de una manera estrecha y armónica. Por lo tanto en el estudio de una cuenca se debe tener en cuenta todos los recursos que posee, es decir, considerar el medio natural en su carácter global⁷. Cuando se habla de la ordenación integral de cuencas hidrográficas refiere a la administración racional de todos los recursos naturales de una región. En consecuencia, contempla todos los planes para el manejo de los bosques, de los cultivos, de los suelos, de las aguas, entre otros; pero no formulados de manera aislada, sino concebidos en una forma integral, de unidad, contemplando la regulación de la actividad humana.

La cuenca como unidad, tiene características geográficas, físicas y biológicas similares que la hacen funcionar como un ecosistema. Es por esto que las cuencas hidrográficas se convierten en una mejor unidad geográfica ideal para la planeación del desarrollo regional. Para facilitar el estudio de los caracteres o componentes de una cuenca se agrupan de la siguiente forma:

Factores físicos: Son los que tienen que ver con el relieve, la corteza terrestre y los elementos naturales que la modifican. Estos factores son:

⁷ HERNANDEZ BECERRA Edgar. Monitoreo y evaluación de logros en proyectos de ordenación de cuencas hidrográficas. Mérida, Venezuela. Diciembre de 2008. P 17.

- El relieve
- La topografía
- La hidrología
- La hidrografía
- La geología
- La geomorfología
- El clima

Factores biológicos: Son los que tienen vida en la cuenca. Estos son:

- El suelo
 - La vegetación
 - La fauna
 - La ecología
- **Componente Agua.** Los valores social, ambiental y económico del agua posibilitan la seguridad de las poblaciones en los factores físicos, biológicos.

Figura 2. Río Bermúdez. Municipio de Chachagüi.



FUENTE: Empresa Metropolitana de Aseo EMAS E.S.P. 2010.

La seguridad ambiental se garantiza a partir de la aceptación, valoración y cumplimiento de responsabilidades individuales, sociales e institucionales en el manejo adecuado, conservación y restauración de los ecosistemas. La seguridad social se proporciona a través de acceso equitativo, seguro y eficiente al agua, así como la responsabilidad por su conservación y manejo sustentable. Al tratarse de seguridad económica, se pretenden revertir las tendencias actuales de pautas de consumo, demográficos y de articulación sociedad – naturaleza, con el fin de garantizar la satisfacción de las demandas aprovechamiento hídrico que utilizan,

etc. Es decir todos los aspectos de tipo social, cultural y económico, de la comunidad que vive en la cuenca.

Se vive en un sistema de mercado, en el cual los bienes ambientales son equivocadamente considerados recursos inagotables, inclusive gratuitos. El agua es uno de estos activos naturales que son estimados como algo natural y sin costo, y que puede ser utilizada sin mayores repercusiones. No obstante, una vez más el ciudadano no ha escuchado las voces de las autoridades que han advertido sobre los problemas que amenazan la producción agrícola, debido al fenómeno de El Niño, y la sequía que origina⁸.

- **Componente suelo.** Es la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica⁹.

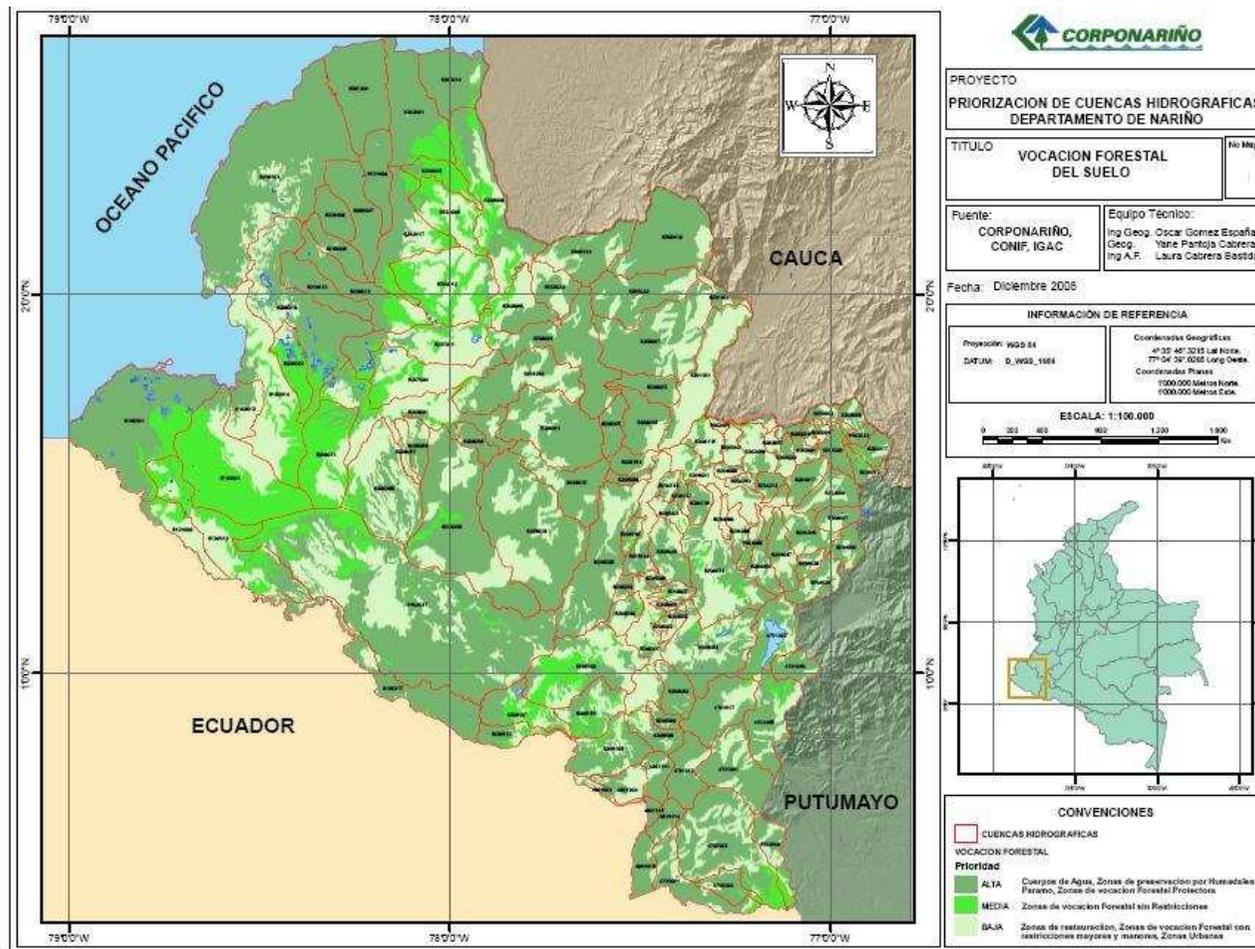
Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado, están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas (Ver figura 4). Las variaciones del suelo en la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales. Sin embargo, el cultivo de la tierra priva al suelo de su cubierta vegetal y de mucha de su protección contra la erosión del agua y del viento, por lo que estos cambios pueden ser más rápidos. Los agricultores han tenido que desarrollar métodos para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.

El conocimiento básico de la textura del suelo es importante para los ingenieros que construyen edificios, carreteras y otras estructuras sobre y bajo la superficie terrestre. Sin embargo, los agricultores se interesan en detalle por todas sus propiedades, porque el conocimiento de los componentes minerales y orgánicos, de la aireación y capacidad de retención del agua, así como de muchos otros aspectos de la estructura de los suelos, es necesario para la producción de buenas cosechas. Los requerimientos de suelo de las distintas plantas varían mucho, y no se puede generalizar sobre el terreno ideal para el crecimiento de todas las plantas. Muchas plantas, como la caña de azúcar, requieren suelos húmedos que estarían insuficientemente drenados para el trigo. Las

⁸ HERNANDEZ BECERRA, Ibid., p 23.

⁹ Suelos del macizo colombiano. [En Línea]. Bogotá 2007 [citado Julio 5. 2010, 9:40 am]. [Formato en Internet] <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo115.html>.

Figura 3 . Mapa1. Mapa de Vocación Forestal del Suelo



FUENTE: Clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el Departamento de Nariño. Corponariño. 2008

características apropiadas para obtener con éxito determinadas cosechas no sólo son inherentes al propio suelo; algunas de ellas pueden ser creadas por un adecuado acondicionamiento del suelo¹⁰.

- **Componente aire.** La degradación del medio ambiente debida a la actitud adoptada por los humanos hacia la naturaleza durante el último siglo, en el sentido de que en su actuación tenía licencia para explotar los recursos naturales con una total indiferencia ante todo lo que no repercutiera en beneficio directo del hombre, ha dado lugar a uno de los problemas capitales que la humanidad tiene planteados en la actualidad, la contaminación.

La explotación intensiva de los recursos naturales y el desarrollo de grandes concentraciones industriales y urbanas en determinadas zonas, son fenómenos que, por incontrolados, han dado lugar a la saturación de la capacidad asimiladora y regeneradora de la naturaleza y pueden llevar a perturbaciones irreversibles del equilibrio ecológico general, cuyas consecuencias a largo plazo no son fácilmente previsibles.

La lucha contra la contaminación del aire, de las aguas continentales y marítimas, del suelo, así como la defensa del paisaje, la restauración y mejora de las zonas de interés natural y artístico, la protección de la fauna y de la flora, el tratamiento y eliminación de los residuos, la defensa de las zonas verdes y espacios libres, la reinstalación de industrias fuera de las zonas urbanas, la congestión del tráfico urbano, la lucha contra el ruido y tantas otras cuestiones, no son sino aspectos parciales e interrelacionados que han de tenerse en cuenta al abordar acciones o programas de actuación para la defensa del medio ambiente¹¹.

- **Componente fauna y flora.** En materia de flora y fauna, se han celebrado convenciones y acuerdos mundiales y regionales en los que se coincide en que es importante proteger y conservar especies y géneros de flora y fauna. Es importante resaltar, que en diversos acuerdos se ha puesto una atención especial a las aves migratorias, ya que se les considera como un recurso internacional debido a que atraviesan fronteras, conviniendo en utilizarlas racionalmente, tanto en el deporte como en la alimentación, el comercio, la industria y para estudios e investigaciones científicas. Algunas de las medidas establecidas han sido la fijación de vedas temporales, la determinación y protección de ecosistemas y zonas de refugio.

Otro aspecto importante que ha sido abordado en foros internacionales es el comercio de especies de flora y fauna, pues se reconoce que éstas constituyen un elemento

¹⁰ Los suelos de Colombia. [En Línea]. [Formato en Internet]. <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-175234.html>. Julio 5 de 2010.

¹¹ Necesidades de bienes y servicios ambientales de las Pyme en Colombia: oferta y desarrollo de oportunidades. [En Línea]. Bogotá 2009 [citado Julio 5. 2010, 9:50 am]. [Formato en Internet] <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf>.

irreemplazable de los sistemas naturales de la tierra y tienen que ser protegidas para esta generación y las venideras.

En el Convenio sobre la Diversidad Biológica firmado en Río de Janeiro en 1992, los países signatarios convinieron en la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica y establecieron, entre otros, los siguientes acuerdos: integrar el examen de la conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos en los procesos nacionales de toma de decisiones, adoptar medidas para evitar o reducir los efectos adversos para la diversidad biológica, proteger y alentar la utilización consuetudinaria de los recursos biológicos conforme a las prácticas culturales tradicionales compatibles con la conservación, prestar ayuda a las poblaciones locales para preparar y aplicar medidas correctivas en zonas degradadas donde la diversidad biológica se ha reducido y, fomentar la cooperación entre autoridades y sector privado para la elaboración de métodos orientados a la utilización sostenible de los recursos biológicos¹².

5.1.2.2. Bosque. Los bosques son los ecosistemas terrestres más extensos, ocupando el 30% de la superficie emergida del planeta. A esta importancia espacial se añade su enorme valor en términos de biodiversidad, asociada especialmente a los bosques tropicales. Los ecosistemas forestales se estima albergan al menos el 75% de las especies continentales y una parte importante de la biomasa terrestre. Por su extensión y el carácter maduro o en estadios avanzados de la mayor parte de los bosques, estos desempeñan funciones ambientales de gran importancia a distintas escalas, desde la local a la global. Los bosques son además hábitat y fuente de subsistencia de cientos de millones de personas, especialmente en los países menos desarrollados¹³.

La relación social con el bosque y su apreciación han sufrido modificaciones en distintas épocas históricas, siendo además muy variada entre distintas culturas. Durante milenios, la evolución de las sociedades agrarias fue aumentando progresivamente la presión sobre el bosque, aprovechándolo como principal fuente de combustible y material de construcción, además de alimentos, medicinas y otros productos. A pesar de esta presión y de la pérdida de espacio forestal, en general el mundo rural mantuvo una estrecha relación con el bosque como parte de un modelo integrado agro-silvopastoril. La Revolución Industrial, con su enorme demanda de materias primas, senta las bases para un proceso paulatino de segregación que alcanza su cenit con la extensión de la mercantilización al conjunto del planeta después de la Segunda Guerra Mundial. La visión inicial integrada y multifuncional del bosque da paso a una visión segregada, que valoriza sólo cierta producción económica (madera) y contempla al bosque como un proveedor de recursos que permitan una industrialización y desarrollo.

¹² Sobre flora y fauna de Colombia. [En Línea]. [citado Julio 5. 2010, 10 am]. [Formato en Internet] <http://www.flickr.com/groups/florayfaunacolombia/> Julio 5 de 2010

¹³ Necesidades de bienes y servicios ambientales de las Pyme en Colombia: oferta y desarrollo de oportunidades. [En Línea]. [citado Julio 5. 2010, 9:30 am]. [Formato en Internet] <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf>

5.1.3. Estudios de caso en Colombia y el Departamento de Nariño

5.1.3.1. Valoración y Diseño de Políticas Económicas para la Gestión de la Biodiversidad a Nivel Local. Uno de los primeros estudios realizados por el Instituto Alexander von Humboldt y el Departamento Nacional de Planeación (1997), permitió analizar las implicaciones de la valoración económica aplicada a la biodiversidad, si se tiene en cuenta que dentro del elemento biodiversidad están implícitos los aspectos de complejidad biológica y social, de multifuncionalidad de los bienes y servicios, de irreversibilidad y de impacto a diferentes escalas espaciales. El estudio evaluó los límites y alcances de cada una de las técnicas disponibles de valoración económica, la naturaleza económica de la biodiversidad, los aspectos ligados a la descentralización y sus implicaciones en materia de gestión local de los recursos naturales.

5.1.3.2. Valoración de los Servicios Ambientales de un Programa de Arborización en el Parque Simón Bolívar, Bogotá D.C. Este estudio fue la primera aplicación de la metodología Conjoint en Colombia, y fue realizada para estimar los servicios ambientales derivados de la biodiversidad dentro del contexto urbano. Este proyecto fue realizado en cooperación con la Cámara de Comercio de Bogotá y la asesoría de la Universidad de Massachusetts.

La primera estimación del valor económico del programa de arborización evidenció la naturaleza de la inversión social en arborización y zonas verdes en la ciudad de Bogotá. El beneficio social generado por año fue estimado en \$ 24.770"250.000, representando un alto valor para los servicios ambientales que presta la biodiversidad (cantidad y variabilidad de especies de árboles) a los centros urbanos. Este valor estuvo asociado con la demanda de recreación pasiva que existe en la ciudad, especialmente para estratos populares.

5.1.3.3. Valoración Comparada de la Biodiversidad utilizada en cuatro Sistemas de Producción y Extracción Colombianos Rurales Contrastantes. El programa Uso y Valoración ha venido trabajando en el análisis de la contribución de la biodiversidad a los sistemas productivos. Por tal motivo, paralelamente a la línea de investigación sobre este tema, se ha querido estimar el valor económico de la biodiversidad utilizada en sistemas de producción y extracción.

El problema fundamental radica en el reconocimiento de las fallas inherentes de la valoración económica, ya que esta realiza una valoración parcial de los beneficios y los costos asociados a sistemas de producción y extracción rurales, dejando de lado aquellos aspectos valiosos como: el conocimiento desarrollado a través del tiempo por diferentes culturas, las prácticas de manejo, la alteración de procesos ecológicos que permiten su mantenimiento y la organización de relaciones socioeconómicas establecidas a lo largo de la historia en torno de estos sistemas productivos.

El estudio plantea la utilización del análisis costo-beneficio aplicado a los sistemas de producción y extracción y una propuesta de valoración integral que permita incluir la dimensión socio-económica, cultural y biofísica.

5.1.3.4. Valoración Económica Regional y Local de los Bosques de Cachalú, Santuario de Fauna y Flora y las Minas del Municipio del Encino (Santander). El objetivo principal de este estudio fue valorar económicamente los servicios ambientales de los ecosistemas boscosos a través de la disponibilidad a pagar por la conservación del agua y la biodiversidad a nivel local (municipio del Encino) y a nivel regional (11 municipios de Santander y Boyacá).

La metodología utilizada para la realización de este estudio es la valoración Coinjoint, la cual se basa en la idea que los individuos derivan sus preferencias por un bien de acuerdo con los atributos que hacen que este bien sea atractivo). A través de ésta metodología se puede estudiar las preferencias por un programa o proyecto que se caracteriza por una serie de bienes y servicios y permite además analizar cómo la variación de los atributos influye en la toma de decisión de los individuos.

El resultado más relevante después de aplicar esta metodología es que la realización de un programa de conservación para los bosques del Encino, tiene grandes potencialidades de éxito dado que existe un mercado por conservación donde se combina la disponibilidad a pagar por conservar a nivel regional con el costo local de conservar (costo de oportunidad).

5.1.3.5. Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales Generados en la Cuenca del Río Cane-Iguaque. En el marco del proyecto Manejo Diferenciado de la Cuenca del río Cane Iguaque, municipios de Arcabuco, Chíquiza, Gachantivá y Villa de Leyva (Boyacá) y como una herramienta para la toma de decisiones en la construcción de incentivos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, se está realizando una valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la cuenca del río Cane- Iguaque.

5.1.3.6. Valoración Económica de Bienes y Servicios Ambientales en la Reserva La Planada, Departamento de Nariño. Los bienes y servicios ambientales que ofrece esta reserva como el bosque de niebla, van mucho más allá de los aportes que en materia de flora, fauna y paisaje ofrecen a primera vista al hombre. Existen beneficios adicionales relacionados con la oferta de aire, la captura de CO₂ de la atmósfera, y la cantidad, calidad y regulación de recursos hídricos. Adicionalmente, garantizan el mantenimiento de ciclos biológicos, son fuente de energía a través de la leña, y alternativa de educación ambiental, sin contar los beneficios medicinales que alberga, los cuales no han sido lo suficientemente estudiados por el ser humano.

La Reserva tiene actualmente un vivero forestal y un banco forrajero que abastecen de árboles y semillas a los finqueros vecinos, quienes son apoyados en la realización de actividades productivas sostenibles en sus fincas. Además, existe la finca Santa Rosa, ubicada en la vereda San Isidro, donde están implementados sistemas productivos demostrativos, entre los cuales se destacan los sistemas agroforestales, los bosques de proteína, las gallinas en pastoreo, la producción de cuyes, la producción de tomate orgánico y los estanques piscícolas.

5.1.3.7. Valoración Económica de los Servicios Ecosistémicos alto-andinos caso Laguna de la Cocha Departamento de Nariño. El principal bien que proveen este humedal alto-andino es la provisión de agua y algunos de las más relevantes funciones Ecosistémicas y servicios ambientales están también asociados a los recursos hídricos (almacenamiento y regulación de caudales, entre otros). Precisamente, uno de los más importantes servicios es el abastecimiento constante de agua potable para poblaciones humanas, agua dulce para riego de suelos agrícolas, y generación hidroeléctrica. En efecto, varias poblaciones dependen de los humedales alto-andinos debido a estos servicios fundamentales.

Adicionalmente a los servicios ambientales antes mencionados deben añadirse los de estabilización de suelos, la prevención de deslaves y derrumbes y el mantenimiento del equilibrio ambiental tanto por permitir la sobrevivencia de especies singulares de flora y fauna, como por la fijación de carbono y purificación atmosférica y estabilización del clima.

Es importante señalar que los bienes y servicios ambientales que proporcionan este humedal alto-andino (ver cuadro 2) no son ilimitados y que la degradación de estos ecosistemas acarrea la pérdida no sólo de fuentes esenciales de agua sino de otros múltiples beneficios que ofrecen dichos ambientes. Por ello, si queremos continuar aprovechándolos, debemos conservarlos y su uso no debería rebasar los límites del umbral crítico, más allá del cual su deterioro se hace irreversible.

De acuerdo a la propuesta de Ecosistemas del Milenio, los servicios ambientales / ecosistémicos, son los beneficios que obtienen las personas de los ecosistemas. Estos incluyen los servicios de suministro, regulación y culturales que directamente afectan a las personas, además de los servicios necesarios para mantener los procesos ecológicos.

Cuadro 2. Servicios Ambientales Ofrecidos

Suministro de Servicios Productos obtenidos de los ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Agua potable • Combustible • Fibra vegetal • Bioquímicos • Recursos genéticos 	Regulación de servicios Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> • Regulación del clima • Control de enfermedades • Purificación del agua • Polinización 	Servicios Culturales Beneficios no culturales obtenidos de los ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> • Espirituales y religiosos • Recreación y turismo • Estético • Educativo • Sentido de identidad • Patrimonio cultural
SERVICIOS DE SOPORTE Servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios del ecosistema FORMACION DE SUELOS - PRODUCCION PRIMARIA		

Fuente: esta investigación

5.2. MARCO LEGAL

Podríamos establecer que el fundamento legal del pago por servicios ambientales se origina en 1972, cuando se firma la declaración de Estocolmo que sienta las bases para el desarrollo sostenible. La declaración de Río sobre ambiente y desarrollo de 1992, establece la obligación de las autoridades nacionales de fomentar la internalización de los costos ambientales y adoptar el principio de quien contamine debe cargar con los costos de esa contaminación. Esta Declaración, obliga a los estados signatarios a analizar de una forma integral, los bienes y servicios que provee el bosque, tales como madera, empleo, captación de carbono, material genético, medicamentos, biodiversidad, protección del suelo y del agua, paisaje y otras funciones conocidas en su globalidad como servicios ambientales.

Otras declaraciones internacionales son la Agenda 21 que en la segunda sección (Conservación y Gestión de los recursos para el Desarrollo) plantea la necesidad de preservar y cuidar los recursos naturales como el agua, la atmósfera y la energía, así como disminuir la producción de residuos y desechos que atentan contra la salud y la conservación del planeta y la Convención Marco de Cambio Climático, con la que se pretende estabilizar las concentraciones de gases de invernadero a un nivel que permita la adaptación natural y el compromiso de los países industrializados.

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de principios fundamentales. En su Artículo 79, la Carta Política consagra que: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines¹⁴.

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del derecho a la vida, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

La Constitución incorpora este principio al imponer al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales (Art. 8), así como el deber de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales y de velar por la conservación del ambiente (Art. 95). En desarrollo de este principio, en el Art. 58 consagra que: "la propiedad es una función social que implica obligaciones y, como tal, le es inherente una función ecológica; continúa su desarrollo al determinar en el Art. 63 que: Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la Ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

¹⁴ REPUBLICA DE COLOMBIA. Constitución Política de Colombia 1991. Artículo 79.

Por su parte el desarrollo sostenible hace parte de la normatividad en la Constitución Nacional, lo define como: El desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, la Constitución en desarrollo de este principio, consagró en su Art. 80 que: El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas. Lo anterior implica asegurar que la satisfacción de las necesidades actuales se realice de una manera tal que no comprometa la capacidad y el derecho de las futuras generaciones para satisfacer las propias¹⁵.

Para Colombia se hace necesaria la protección y el adecuado manejo del medio ambiente, en consecuencia después de la carta política del año 1991 también se han venido expidiendo una vasta normatividad en pro del desarrollo sostenible. Para ello en el año de 1973 se expide la Ley 23 donde reglamenta los Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales así mismo en el año de 1974 se expide el Decreto Ley 2811 Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.

En 1993 el Congreso de la República crea la Ley 99 del mismo año la cual Instituye el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos.

Otras Leyes creadas para la protección y manejo del medio ambiente en Colombia son:

Decreto 1753 de 1994: Define la licencia ambiental LA: naturaleza, modalidad y efectos; contenido, procedimientos, requisitos y competencias para el otorgamiento de la Licencia Ambiental.

Decreto 2150 de 1995 y sus normas reglamentarias: Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria.

¹⁵ REPUBLICA DE COLOMBIA. Art. 80. Ibid.

Ley 388 de 1997: Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.

Decreto 1729 de 2002: Manejo y Ordenación de Cuencas Hidrográficas.

Ley 491 de 1999: Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal.

Decreto 1122/99: Por el cual se dictan normas para la supresión de trámites.

Ley 2 de 1959: Reserva forestal y protección de suelos y agua.

Ley 299 de 1995: Por la cual se protege la flora Colombiana.

Documento Conpes 2834 de 1996: Política de Bosques.

Decreto 948 de 1995: Normas para la protección y control de la calidad del aire

6. RESULTADOS

6.1. ANALISIS DE LAS METODOLOGIAS PARA LA DETERMINACION DE LA OFERTA DE BIENES Y SERVICIOS EN LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS.

6.1.1. Funciones de los Bienes y Servicios Ambientales. Los bienes ambientales son los recursos tangibles que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso; por ejemplo el bosque, el agua, la fauna, entre otros.

Por su parte, los servicios ambientales tienen como principal característica que no se gastan y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor; por ejemplo, el paisaje que ofrece un ecosistema le genera satisfacción al turista que paga por disfrutarlo¹⁶.

Para facilitar el análisis, los Bienes y Servicios Ambientales de un ecosistema específico pueden ser separados. Los Servicios Ambientales son Funciones Ecosistémicas y los Bienes Ambientales son las Materias Primas, consecuencia de esto los ecosistemas del departamento de Nariño han sido constantemente presionados, ocasionando un grave conflicto de uso de suelo sobre zonas de mayor densidad poblacional (Ver figura 4).

Los servicios ambientales que brindan los ecosistemas son numerosos, algunos han sido identificados y clasificados, pero la gran mayoría aún permanecen sin ser ubicados por falta de suficiente conocimiento técnico.

Aspectos distintivos y de utilización de cada uno de estos servicios ambientales:

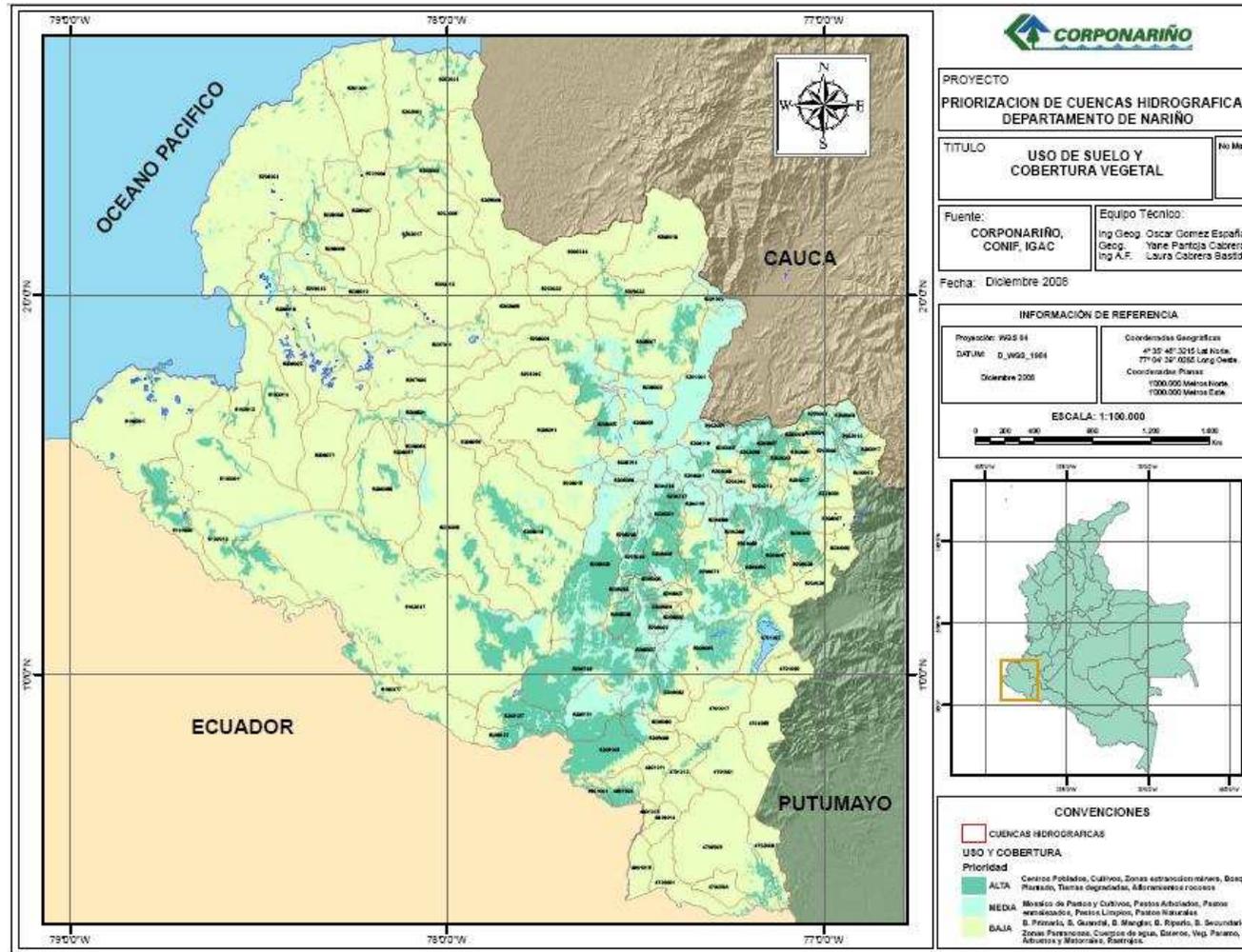
- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero regulación de gases con efecto invernadero-mercado de Bonos de Carbono
- Protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico -Captación y retención de agua en los ecosistemas
- Protección de la biodiversidad para conservarla y usarla sosteniblemente -La investigación científica como servicio ambiental de los ecosistemas y la bioprospección (por ej. medicamentos, perfumes, etc.)
- Protección de ecosistemas, formas de vida y Belleza Escénica natural como servicio ambiental.

¹⁶ KOLSTAD Charles. Economía ambiental. Ciudad de México. México. 2000. p 3.

Cuadro 3. Bienes y Servicios Ambientales.

BIENES AMBIENTALES	SERVICIOS AMBIENTALES
<ul style="list-style-type: none"> • Madera • Plantas medicinales • Manglares • Animales • Plantas ornamentales • Plantas y frutas comestibles • Semillas forestales • Productos no maderables • Leña y carbón • Bejucos y troncos • Biosidas naturales • Material biológico • Entre otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Belleza escénica • Captación de carbono • Captación hídrica • Protección de suelos • Diversidad genética • Regulación de ciclos de agua • Mantenimiento y restauración de ecosistemas degradados • Producción de bienes • Recreación • Entre otros

Figura 4. Mapa 2. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo por Cuencas Hidrográficas.



FUENTE: Clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el Departamento de Nariño. Corponariño. 2008.

6.1.2. Metodologías Directas e Indirectas para la Valoración Ambiental. La valoración ambiental cumple un papel importante dentro de la determinación de la oferta de bienes y servicios ambientales, puesto que muestra la disposición tanto del productor como el consumidor a pagar por su uso o consumo; por tanto se hace necesario determinar las metodologías que contribuyan a identificarlas.

Los métodos de valoración directa se basan en precios de mercado disponibles o en observación de cambios en la productividad. Se aplican cuando un cambio en la calidad ambiental o disponibilidad de un recurso afecta la producción o la productividad¹⁷.

Los cambios en la productividad, pérdidas de ganancia y el costo de oportunidad se incluyen generalmente en esta categoría, según la información usada para la valoración, obtenida de mercados convencionales o de comportamientos efectivamente observados.

El cambio en la productividad es una extensión directa del análisis costo-beneficio, utilizándose cuando proyectos de desarrollo afectan la producción o la productividad (positiva o negativamente), los cambios pueden ser valorados usando precios económicos normales o corregidos, cuando existan distorsiones en el mercado. Este método está basado en la economía del bienestar neoclásico. Los costos y beneficios de una acción son contabilizados ya sea que ocurran dentro de la frontera o contexto del proyecto o fuera de él¹⁸.

Aunque similar a la técnica de valorar cambios en la productividad, en el método de pérdidas de ganancia se valoran cambios en la productividad humana resultantes de efectos negativos sobre la salud por contaminación o degradación ambiental o cambios en la disponibilidad de recursos naturales.

La pérdida de ganancias y gastos médicos, resultantes de un daño ambiental en la salud, son valorados y considerados como pérdidas de ganancia o de capital humano. Este enfoque puede ser útil en el análisis de la seguridad industrial y en proyectos que afectan la calidad del aire.

Los costos de oportunidad por su parte se basan en la idea de que los costos de usar un recurso para propósitos que no tienen precios en el mercado o no son comercializados pueden ser estimados usando el ingreso perdido por no usar el recurso en otros usos como variable. Tal es el caso, por ejemplo, de preservar un

¹⁷ AZQUETA OYARZUN, Diego. Valoración económica de la calidad ambiental. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid, España. 1994. p 25

¹⁸ PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Métodos de valoración de los servicios ambientales. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. Enero de 2008. P 7

área para un parque nacional en vez de usarlo para fines agrícolas. Los ingresos dejados de percibir en la actividad agrícola representan, en este caso, el costo de oportunidad del parque. Así en vez de valorar directamente los beneficios del parque, se estima los ingresos dejados de ganar por preservar el área. El costo de oportunidad es considerado como el costo de preservación.

Por su parte, los métodos de valoración indirecta hacen uso de los precios de mercado en forma indirecta. Estos métodos se usan cuando diversos aspectos o atributos de los recursos naturales o servicios ambientales no tienen precios reflejados en un mercado establecido. Entre los métodos agrupados bajo este criterio encontramos: precios hedónicos, diferenciales de salario y costo de viaje; los cuales se profundizarán más adelante.

El método de los precios hedónicos: se basa en determinar los precios implícitos de ciertas características de una propiedad que determinan su valor. Este generalmente se le atribuye a las viviendas donde la consideración de diversas variables (tamaño, ubicación, tipo de construcción, etc.), permite determinar el diferencial de precios con propiedad similares en otras localidades y puede constituir una buena aproximación al valor del entorno o calidad ambiental¹⁹.

El diferencial de salarios: consiste en estimar el diferencial de salario requerido por un trabajador para aceptar un trabajo a realizar bajo condiciones ambientales distintas a aquellas en que habitualmente se desarrolla. Se basa en la teoría de mercados competitivos en la que la demanda por trabajo es igual al valor del producto marginal del trabajo y la oferta laboral varía de acuerdo a las condiciones del área o lugar de trabajo. Así se recurrirá un mayor salario para atraer mano de obra a lugares más contaminados o degradados²⁰.

El método de costo del viaje: es uno de los más utilizados para valorar bienes y servicios turísticos o recursos escénicos. Mediante encuestas y estimaciones de costo de traslado del lugar de origen al lugar turístico (parque, playas, montañas, etc.) se determinan los costos incurridos por los visitantes según distancia, medio de transporte y condiciones de uso. Las encuestas permiten identificar características socioeconómicas de los entrevistados, lugar de origen, días

¹⁹ NECESIDADES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS PYME EN COLOMBIA: OFERTA Y DESARROLLO DE OPORTUNIDADES. [En Línea]. Bogotá 2008 [citado Julio 27, 2010 – 4 pm]. [Formato en internet]
<http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf>, Op.cit. p. 46

²⁰ NECESIDADES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS PYME EN COLOMBIA. Ibid. p.47

asignados al uso del lugar (incluyendo tiempo de viaje) e ingresos dejados ganar. Con la información recogida se determina el excedente (beneficio) obtenido con los costos incurridos y este se toma como representante del valor natural o servicio ambiental.

Los métodos de valoración contingente: son usados cuando no existe información de mercado acerca de las preferencias de los individuos respecto a ciertos recursos naturales o servicios ambientales. A través de las encuestas se busca conocer las valoraciones que los individuos hacen de aumentos o disminuciones en cantidad o calidad de un recurso o servicio ambiental, bajo condiciones simuladas o mercados hipotéticos.

Existe una amplia gama de técnicas contingentes específicas basadas fundamentalmente en la teoría de las decisiones y juegos usándose para estimar la disposición a pagar (recibir compensación) por un bien (daño) ambiental, como son: juegos de licitación, tómallo o déjalo, juegos de intercambio, elección del menor costo y técnicas Delphi.

El método de valoración contingente es una de las técnicas para estimar el valor de bienes para los que no existe mercado, o sea, trata de simular un mercado mediante la aplicación de encuestas a los consumidores potenciales, preguntándoles la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien si tuvieran que comprarlo. De ahí se deduce el valor que para el consumidor medio, tiene el bien en cuestión.

El mismo permite también, valorar cambios en el bienestar de las personas antes de que se produzcan. Las medidas de beneficio de los consumidores que detecta el método de valoración contingente son, teóricamente y en general, diferentes de las detectadas por los otros métodos. La razón principal reside en el hecho de que además de los valores que el usuario percibe al consumir el bien, la persona puede obtener bienestar o satisfacción aún no siendo usuario directo de bien, entendiéndose como valor de opción el cual se comprende dentro del valor económico de un activo ambiental, entendido por tal el valor que un individuo asocia a un activo ambiental que no está utilizando, pero que piensa poder usarlo en un futuro.

La utilidad del método va desde la administración que necesita evaluar las alternativas que propone, hasta las organizaciones preocupadas por el medio ambiente, que desean saber el valor social del patrimonio natural.

Cuestiones muy discutidas en la valoración monetaria de los beneficios y los costos ambientales poseen relevancia en el debate en torno a la valoración monetaria del medio ambiente presentando dos ámbitos consustanciales al análisis económico: el análisis costo- beneficio (ACB) y el proceso de revisión de la contabilidad nacional.

El método del ACB, se encuentra ligado desde su nacimiento al análisis de proyectos de inversión, pretendiendo revelar las preferencias de la población respecto al proyecto propuesto. Sin embargo, la decisión final deberá fundamentarse en algún juicio de valor ya que no todos los individuos aceptarían un análisis de costo - beneficios sociales como criterio de decisión para temas controvertidos como lo son ciertas cuestiones ambientales. No se trata simplemente de sumar algebraicamente, pérdidas y ganancias monetarias en un ejercicio (correctamente ejecutado) de costos y beneficios sociales. Es decir, este se basa en criterios para la toma de decisiones en una supuesta economía privada y competitiva²¹.

✓ **El Valor Económico Total (VET).** Una dificultad sustancial con la que se topa la economía ambiental al encarar la valoración del medio ambiente es definir quién le da valor al mismo, especificar cuáles son los derechos de aquellos usuarios de bienes y servicios ambientales y cuáles los de los no usuarios. Este punto resulta sumamente complejo dado que es muy frecuente que aquellos que provocan un efecto nocivo sobre el medio ambiente son distintos de aquellos que deben padecerlo, y tal hecho es extensivo tanto a comunidades como a regiones y a países. Además, al determinar quiénes son los afectados, puede resultar un error considerar únicamente a aquellas personas que ven modificados los valores de uso inmediatos del medio ambiente.

Los bienes y servicios ambientales pueden poseer un valor desigual para diversos individuos y grupos de personas. La agregación de los distintos valores marginales por debajo de algún tipo de umbral mínimo es el Valor Económico Total. La terminología y la clasificación de los distintos elementos que componen el Valor Económico Total varían ligeramente entre analistas, pero generalmente incluye al Valor de Uso y al Valor de No Uso. El primero está compuesto por:

1. Valor de Uso Directo
2. Valor de Uso Indirecto;
3. Valor de Opción.

El Valor de No Uso se asocia habitualmente con el concepto de valor de existencia.

²¹ PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Métodos de valoración de los servicios ambientales. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. Enero de 2008. P 17

La Figura 5 describe la composición del VET e ilustra la correspondencia que existe entre sus distintas partes integrantes y los métodos de valoración económica que pueden utilizarse para estimar las mismas. En este sentido, esta figura constituye una referencia muy importante para el análisis de los distintos métodos de valoración económica que se realizará posteriormente en este trabajo.

Los Valores de Uso se refieren al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción. Engloba a aquellos servicios del ecosistema que están siendo utilizados en el presente, de manera directa o indirecta, o que poseen un potencial para proporcionar valores de uso futuros.

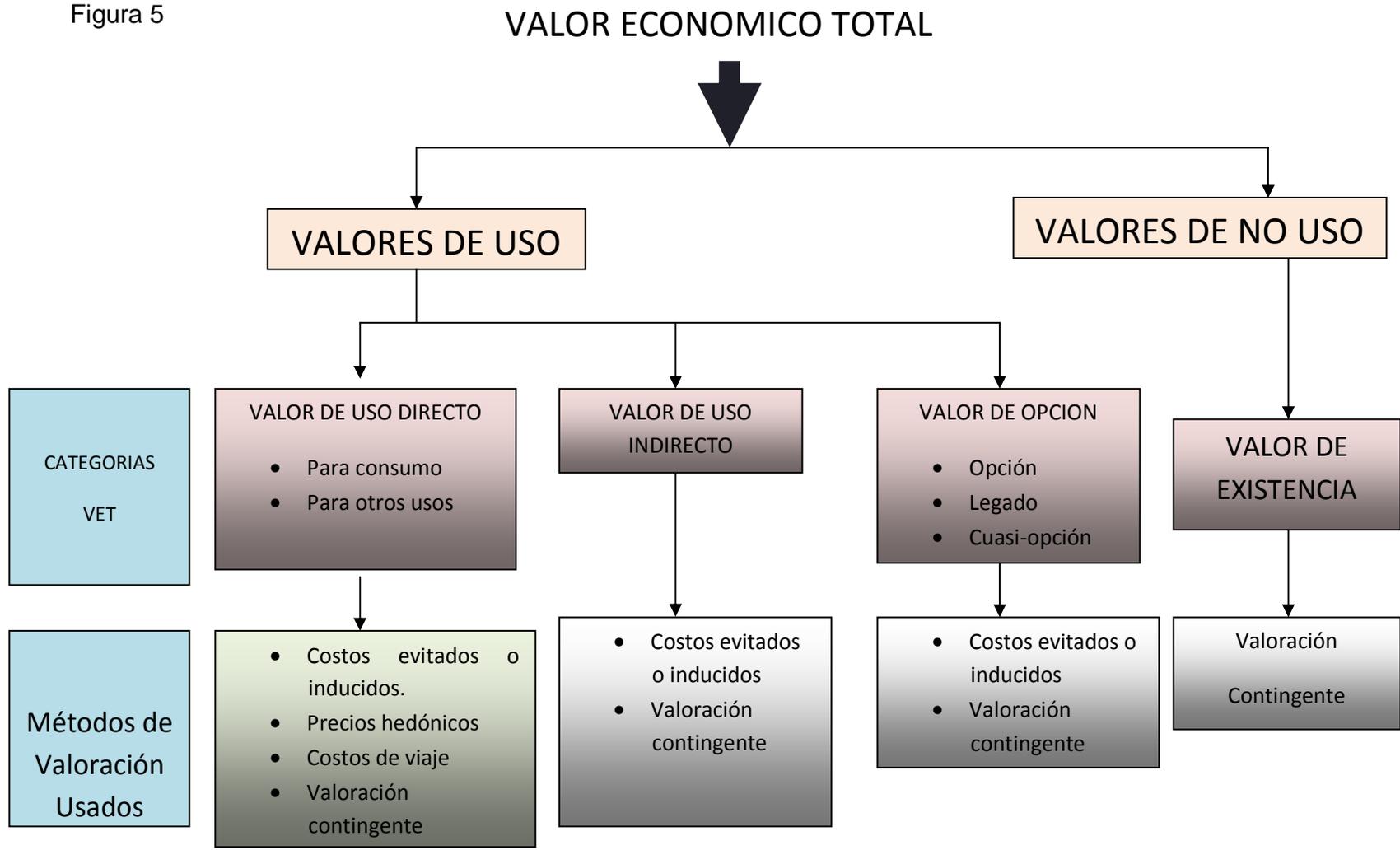
El Valor de Uso Directo hace referencia a los bienes y a los servicios del ecosistema que son utilizados de manera directa por los seres humanos, tales como: la producción de alimentos, la producción de madera para utilizar como combustible y como insumo para la construcción, los productos medicinales derivados de sustancias naturales, la caza de animales, etc. Por otro lado, a diferencia de lo que acontece en los ejemplos anteriores, se pueden identificar ciertos servicios ambientales cuyo consumo no implica una disminución en el stock o flujo total de los mismos. Tal es el caso del disfrute de actividades culturales y de recreación que no se asocian con la generación de productos. En consonancia con este punto, se puede distinguir entre ambos tipos de Valor de

Uso Directo, indicando que es para el consumo cuando la cantidad de un bien disponible se ve reducida cuando es consumida por un conjunto de actores; y en cambio, se considera para otros usos cuando el disfrute de tales servicios no trae aparejada una reducción en la disponibilidad de los mismos.

Los Valores de Uso Indirecto se asocian a los servicios ambientales derivados de las funciones de soporte de los ecosistemas y que pueden considerarse como requisitos naturales o insumos intermedios para la producción de bienes y servicios finales. Un ejemplo de ello son: la filtración natural de agua que beneficia a las comunidades aguas abajo, la función de protección frente a tormentas que proveen los bosques brindando amparo a las propiedades y a las obras de infraestructura adyacentes, y por último, el secuestro de carbono que beneficia a la comunidad entera mitigando el cambio climático. En el caso de la producción de alimentos, es muy importante la intervención de servicios del ecosistema tales como: la provisión de agua y de nutrientes del suelo, la polinización y el control biológico de plagas²².

²² GONZALEZ Ángela, RIASCOS Eliana. Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. . [En Línea]. Medellín 2007 [citado Julio ,25 2010 – 3:30 pm]. [Formato en internet]<http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf>

Figura 5



El concepto de Valor de Opción se refiere al bienestar que experimentan las personas por el hecho de preservar la oportunidad de utilizar en el futuro los bienes y servicios del ecosistema, ya sea por parte de las generaciones presentes (valor de opción) o de las generaciones futuras (valor de legado). El valor de cuasi-opción representa el beneficio que se percibe por postergar decisiones que en un contexto de elevado grado de incertidumbre puedan producir efectos irreversibles hasta que surja nueva información que revele si ciertos servicios ambientales poseen valores que se desconocen hasta el momento.

Entonces, se puede afirmar que el valor de cuasi-opción manifiesta el beneficio neto, también definido como prima de riesgo por Mitchell y Carson (1989), que se deriva al postergar una decisión con el objeto de remover total o parcialmente cualquier tipo de incertidumbre a partir de la recolección de la mayor cantidad de información posible. Este hecho demuestra que el objetivo último no es la valoración del bien en sí misma, sino la búsqueda de un proceso de toma de decisiones óptimo. Los servicios culturales, de provisión y de regulación que brindan los ecosistemas pueden formar parte del Valor de Opción en el caso de que no estén siendo utilizados en el presente, pero puedan ser aprovechados más adelante²³.

Por Valor de No Uso se entiende al disfrute que experimentan las personas simplemente por saber que un servicio ambiental existe, aún si no esperan hacer uso del mismo de forma directa o indirecta a lo largo de todas sus vidas. Este valor también es conocido como Valor de Existencia, Valor de Conservación o Valor de Uso Pasivo. De alguna forma, este concepto se superpone parcialmente con otras fuentes de valor no utilitarias. El paradigma utilitario en sí mismo no cuenta con una noción de valor intrínseco, pero es una realidad que para muchas personas los ecosistemas sí lo poseen. En la medida en que las personas consideren que los ecosistemas son poseedores de ese tipo de valor, esto se verá reflejado parcialmente en el Valor de Existencia que le asignen al medio ambiente, y por ende, estará incluido en la evaluación del valor económico total calculado a partir del enfoque utilitario.

En general, los Valores de Uso Directos son más fáciles de medir, dado que involucran cantidades observables de productos que cotizan en el mercado. La recreación también es relativamente sencilla de valorar dado que la cantidad de personas que visitan un espacio natural en el que se desarrollan actividades de recreación es directamente observable. En cambio, evaluar el beneficio que perciben los visitantes resulta más complejo de cuantificar, pero existen desarrollos metodológicos cuyo objetivo residen intentar identificar el costo de viaje real o la disposición a pagar que los sujetos declaran para visitar un determinado sitio.

²³ GONZALEZ Ángela, RIASCOS Eliana. Ibid.

La medición del Valor de Uso Indirecto es generalmente más compleja que la medición del Valor de Uso Directo. Así mismo, las cantidades de servicio provisto, como por ejemplo, la cantidad de carbono almacenado en la biomasa o en el suelo, son generalmente difíciles de medir. Mientras la contribución de los servicios del ecosistema a la producción de bienes y servicios de mercado, puede resultar significativa, generalmente resulta complicado distinguir entre ésta y las contribuciones de otros insumos de la producción. A su vez, muchos de estos servicios frecuentemente no ingresan al mercado en ningún caso, por lo que su valor no es sencillo de establecer²⁴.

El Valor de No Uso es el tipo de valor más complejo de estimar, dado que en muchos casos, no se refleja en el comportamiento de las personas y es casi inobservable, lo cual hace que sea imposible capturar el mismo a través de las preferencias que los individuos revelan en el mercado. En este sentido, a la hora de estimar el Valor de No Uso o Valor de Existencia se realizan encuestas que intentan relevar, por ejemplo, la disposición a pagar de las personas para conservar especies en peligro de extinción o ecosistemas remotos de los que ellos no hacen uso directo. En términos de valor económico total, el valor de uso directo, para consumo y para otros usos, puede medirse a través del enfoque de costos evitados o inducidos y los métodos de: precios hedónicos, costo de viaje y valoración contingente (Ver Figura 6)

El Valor de Uso Indirecto y el Valor de Opción pueden calcularse a través de los métodos de costos evitados o inducidos y el método de valoración contingente. Finalmente, el Valor de No Uso o Valor de Existencia, sólo puede estimarse a partir de las metodologías de valorización hipotética o contingente.

En cuanto a la relevancia de considerar los valores de no uso, es importante destacar que: Es necesario definir, en efecto, cuáles son los valores, de entre los anteriormente enunciados, que la persona, o el colectivo, pueden exigir que se consideren a la hora de tomar una decisión, como parte de sus derechos. Restringir, como es práctica tradicional, el análisis a los directamente afectados como usuarios por la modificación propuesta, puede constituir una limitación ilegítima de los derechos de un colectivo de personas mucho más amplio. Dado que, en efecto, la diferencia entre incluir los valores de no uso o excluirlas, puede ser considerable.

Por último, se desea destacar que la habilidad para medir servicios del ecosistema se ve restringida por la complejidad de la naturaleza en sí misma. La función de producción de la naturaleza es tan compleja, y poco comprendida en algunas instancias, que muchas veces es difícil obtener estimaciones confiables de todos los servicios ambientales. Un aspecto que ilustra esta complejidad es la abundancia de «producciones conjuntas que son inherentes a la mayoría de los

²⁴ GONZALEZ Ángela, RIASCOS Eliana. Ibid.

procesos de la naturaleza. Un ejemplo de ello son los árboles que ejercen funciones de ciclado de nutrientes, regulación de sistemas hidrológicos y del clima. A la hora de calcular su valor económico es preciso que se consideren todas estas producciones conjuntas.

✓ **Método de los costos evitados o inducidos.** Tal como se desprende de la Figura 5, el método de costos evitados o inducidos sirve para estimar las tres categorías de Valor de Uso que componen el VET, a saber: el Valor de Uso Directo, el Valor de Uso Indirecto y el Valor de Opción.

Este método corresponde al típico caso en que el bien o servicio ambiental bajo análisis no se comercia en el mercado, pero está relacionado con un bien que sí lo es, o sea, que posee un precio y que el vínculo entre ambos radica en ser sustitutos en el marco de una determinada función de producción.

En este contexto se admiten dos posibilidades:

1. El bien o servicio ambiental es un insumo más dentro de la función de producción ordinaria de un bien o servicio privado.
2. El bien o servicio ambiental forma, junto con otros bienes y servicios, parte de la función de producción de utilidad de un individuo o una familia.

• **Efectos sobre la función de producción.** En el marco de esta dimensión, del enfoque de costos evitados e inducidos, se distinguen varios métodos de valoración. Estos métodos no proveen medidas precisas de los valores económicos de los servicios ambientales, a diferencia de otros métodos que se basan en la disposición a pagar de las personas por los bienes o servicios en cuestión.

Por el contrario, estos métodos suponen que los costos de evitar ciertos daños sobre las cuencas hidrográficas o reemplazar ecosistemas o los servicios que éstas proveen constituyen estimaciones útiles de su valor. Este supuesto descansa en el hecho de que si las personas están dispuestas a incurrir en este tipo de costos para evitar los perjuicios causados por la pérdida de algún bien o servicio ambiental o para reemplazar ciertos servicios del ecosistema, entonces, estos servicios deben valer, por lo menos, el monto que la gente paga para ello

• **Cambios en la productividad.** Es sabido que el control de la erosión constituye un importante servicio ambiental en el equilibrio del ecosistema. En consecuencia son las cuencas hidrográficas las primeras afectadas; la pregunta es: ¿Cómo valorarlo? Una alternativa para ello consiste en evaluar económicamente el efecto que tiene la erosión del suelo en la productividad agrícola. El abordaje de este tipo de la problemática precisa de lo que se denomina como funciones de dosis-respuesta, también conocidas como funciones de daño.

Estas funciones miden la relación entre la presión sobre el ambiente como causa y resultados específicos de la misma como efectos. Se establece una relación matemática que determina cómo un determinado nivel de contaminación y/o degradación repercute en la producción, el capital, los ecosistemas, la salud humana, etc. De esta manera, se obtiene una estimación del impacto ambiental de una práctica particular²⁵.

Gracias a esto, se puede luego utilizar para predecir la mejora o el deterioro ambiental correspondiente a un decrecimiento o incremento de la presión ejercida por una práctica particular sobre las cuencas hidrográficas.

Las funciones de dosis respuesta se presentan de manera lineal, no lineal y en algunos casos, con umbrales a partir de los cuales el daño es irreparable. Un ejemplo de ello son las cárcavas que surgen como resultado de un proceso erosivo avanzado y que no pueden revertirse por medio de las prácticas habituales de cultivo.

La gran mayoría de los desarrollos de funciones de dosis respuesta están asociados a los impactos de cambios en la calidad ambiental sobre: la salud, los materiales y los cultivos agrícolas. Estos son los impactos que pueden cuantificarse con un mayor nivel de confianza. Las funciones dosis respuesta constituyen una primera aproximación a la valoración económica de la alteración de algún bien o servicio ambiental

Otra posibilidad sería valorar los cambios ambientales considerando el costo de las acciones defensivas, dado que las mismas ya no serían precisas en caso de haber removido la causa que las provocó. Asimismo, es probable que no siempre se obtengan resultados correctos debido a que en muchas ocasiones es difícil retornar a la situación previa. Por ejemplo, no resulta sencillo dismantelar una estructura productiva concebida para la producción de leche, para luego retornar a la producción agrícola y ganadera.

• **Alternativas al uso de funciones dosis respuesta.** En muchos casos no se pueden utilizar las funciones dosis-respuesta, ya sea porque es muy difícil obtener las mediciones necesarias o por no existir suficiente disponibilidad de datos para poder estimarlas. En estas situaciones, se pueden aplicar otros métodos que no cuentan con el mismo grado de precisión, como por ejemplo:

- el costo de reemplazo,
- el costo de oportunidad,
- el costo de relocalización, y
- los costos preventivos

²⁵ PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Op.cit. p. 24.

La técnica del costo de reemplazo descansa en el supuesto de que es posible calcular los costos en los que se incurre para sustituir los activos ambientales dañados a causa del desarrollo de alguna actividad humana. A través de este enfoque se pretende obtener una estimación de los beneficios que se perciben por evitar que se genere un determinado daño o deterioro ambiental. Este enfoque puede ser de utilidad para aquellos casos en los que sea necesario invertir dinero para poder reemplazar un activo ambiental. No obstante, la aplicación del mismo se torna dificultosa cuando los activos que están en juego son, por ejemplo, el suelo o el agua. En algunas ocasiones, no existen bienes sustitutos, o los que existen no son capaces de proveer la gama completa de servicios que proveía el activo ambiental original²⁶.

Por su parte, el enfoque del costo de oportunidad calcula el costo de destinar recursos para la conservación del medio ambiente, contabilizando todos los ingresos perdidos por no asignar esos recursos a otras funciones. Es decir, se mide el beneficio que se deja de percibir por dedicarse a actividades de preservación. De alguna forma, este enfoque puede interpretarse como una forma de estimar el «costo de preservación».

Los costos de relocalización constituyen una variante de la técnica de los costos de reemplazo a través de la cual se estiman los costos de relocalizar una instalación física para evitar una potencial disminución de la calidad ambiental, considerando los costos y los beneficios de evitar tal daño. En este sentido, el Informe del Banco Mundial (1998) presenta como ejemplo el caso de la relocalización de un canal de abastecimiento de agua de una zona altamente contaminada a otra fuente más limpia en Shangai (China). A la hora de tomar esta decisión se evaluaron los beneficios obtenidos por la reducción de los costos de tratamiento de agua y el menor riesgo de alcanzar índices más elevados de contaminación asociados a la relocalización de la planta abastecedora de agua potable. Por otra parte, se estimaron los costos de limpieza del río. No obstante, en el análisis no se consideraron los beneficios de tener una fuente segura y limpia de agua. Finalmente, los costos de relocalización fueron inferiores a los costos de limpieza del río, por lo que se optó por la alternativa de relocalización. Es importante destacar, que esta técnica puede resultar de especial utilidad a la hora de evaluar planes de ordenamiento territorial²⁷.

Finalmente, la técnica de los costos preventivos consiste en calcular los gastos que realizan los agentes para tratar de impedir los perjuicios causados por la

²⁶ PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Op.cit. p. 25

²⁷ ABRANAM TARRAB Ernesto. Fundamentos económicos para el cobro de derechos ambientales. México D.F. Febrero de 2004. P 58

contaminación y la degradación. Este enfoque supone que la percepción individual del costo que genera el daño ambiental es, por lo menos, el monto que el individuo paga para evitar el daño. Los valores obtenidos a partir de esta técnica son considerados como el costo mínimo de prevención de problemas ambientales dado que los gastos individuales pueden verse limitados por el nivel de ingreso o debido a que existe, una vez realizado el gasto preventivo, alguna porción restante del excedente del consumidor sin contabilizar.

Es importante destacar que a través de estos métodos que no precisan de funciones dosis respuesta se pierde mucha exactitud en los resultados. Asimismo, dado que estos métodos no tienen en cuenta las preferencias sociales por los servicios de los ecosistemas, deben ser utilizados como último recurso para valorar los servicios ambientales.

En este mismo orden de ideas, se puede afirmar que estos métodos alternativos deben utilizarse únicamente una vez que se haya implementado un proyecto o si de alguna manera la sociedad demostró su disposición a pagar por el proyecto. De lo contrario, no existe ningún indicio que señale que el valor del bien o servicio ambiental provisto por el capital natural a la comunidad afectada sea mayor que el costo estimado del proyecto a ejecutar. Adicionalmente, si no se cuenta con evidencia que señale que la comunidad efectivamente demandará este tipo de alternativas en el caso de que algún servicio ambiental se vea alterado o eliminado en su totalidad, este método no constituye una herramienta de estimación económica apropiada del valor de los servicios ambientales bajo estudio.

✓ **Método de Costo de Viaje.** A diferencia del método de costos evitados, este método consiste en analizar la relación entre bienes y servicios privados y ambientales complementarios. El ejemplo típico de este tipo de relación complementaria es el consumo de los servicios ambientales que puede proveer un bosque, un Parque Nacional o una Reserva Natural, y el consumo de otros bienes privados como el costo de viaje, el costo de entrada al lugar (en caso de que se cobrara), el tiempo de viaje, la estadía, etc. En estos casos, lo que se obtienen son estimaciones de los valores de uso asociados con ecosistemas y sitios destinados a actividades de recreación. Este método también supone funciones de utilidad débilmente separables. En comparación con el método de valoración contingente (que desarrollaremos más adelante), el método del costo de viaje se basa en las actividades que la gente realiza, en lugar de lo que la gente declara.

Para poder aplicar este método es preciso contar con información acerca de la utilización real del entorno natural bajo estudio y luego, compararlo con el costo pagado para poder hacerlo.

Para el caso en el Departamento de Nariño, se han declarado varias zonas de reservas tanto públicas como privadas, ubicándose en su mayor parte en áreas de mayor densidad poblacional puesto que el grado de intervención se ha disparado tanto por la siembra de cultivos ilícitos como también para satisfacer las

necesidades básicas y complementarias. Entre estas zonas tenemos el Santuario de Flora y Fauna Galeras, la Reserva Natural La Planada, el Parque Nacional Sanquianga, el Santuario de Flora Isla la Corota cuyo potencial de bienes y servicios ambientales y atractivo turístico, hacen que sean destinos con un gran potencial de explotación (Ver figura 6).

Este método parte de la premisa de que el tiempo y el dinero empleados para realizar el viaje al sitio bajo estudio representa el precio de acceso al mismo. Por consiguiente, la disposición a pagar para visitar el sitio se puede estimar a partir del número de visitas que realiza la gente incurriendo en diversos costos de viaje.

El método de costo de viaje se puede utilizar para estimar los costos y los beneficios resultantes de:

- Cambios en los costos de acceso a un sitio donde se desarrollan actividades recreativas.
- La creación de un nuevo sitio recreativo.
- Cambios en la calidad del ambiente de un sitio recreativo.

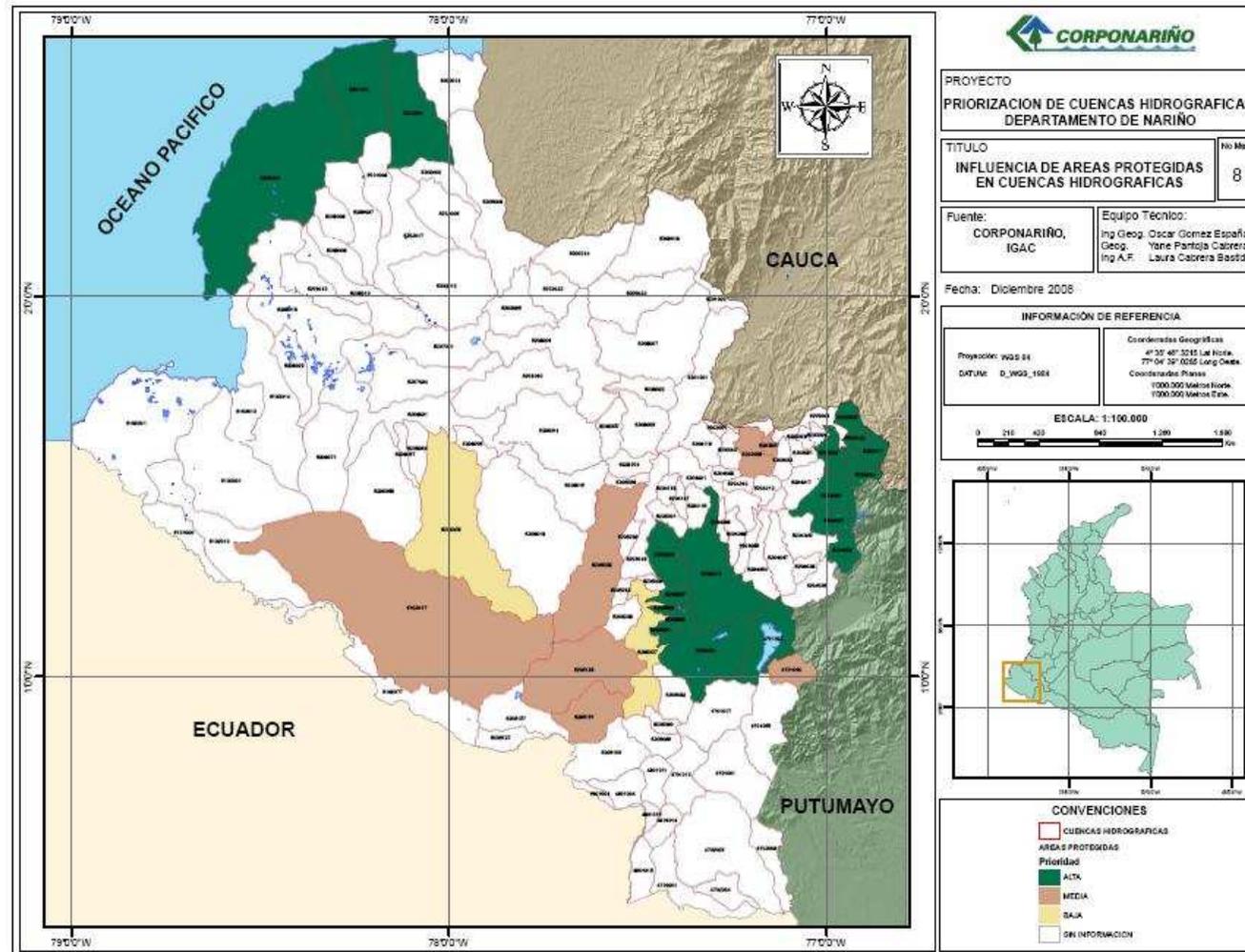
Cuantificación de la demanda del bien ambiental. Para determinar en qué medida se demanda el bien o servicio ambiental, ofrecidos por una Cuenca Hidrográfica, existen dos alternativas: trabajar en base al enfoque de tasas de participación o a partir de la información específica de un sitio determinado.

➤ **Tasa de participación.** A través de esta técnica se obtiene información sobre las actividades que desarrolla una determinada población. Por ejemplo, actividades de recreación en medios naturales tales como: pesca, natación, remo, camping, etc.; a través de la realización de encuestas a muestras representativas de la población cuya unidad de análisis puede ser el individuo o el núcleo familiar, sin hacer referencia a ningún espacio en particular.

➤ **Información específica de un sitio determinado.** Esta alternativa es la más utilizada para el desarrollo del método de costo de viaje y, a diferencia de las tasas de participación, tiene como objeto determinar la demanda por los servicios de un espacio natural específico sin necesidad de considerar ninguna actividad en particular. Sin embargo, en comparación con la alternativa de tasas de participación mencionada anteriormente, esta variante proporciona mayores dificultades a la hora de determinar la población de la Cuenca a ser estudiada.

➤ **Especificación de la función de demanda del servicio ambiental.** Una vez resuelta esta primera etapa, se debe definir qué tipo de función de demanda estimaremos a partir de los datos obtenidos. Para ello caben dos alternativas: el costo de viaje zonal y el costo de viaje individual.

Figura 6. Mapa 3 Influencia de Áreas Protegidas en Cuencas Hidrográficas



FUENTE: Clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el Departamento de Nariño. Corponariño. 2008

➤ **Costo de viaje zonal.** Consiste en recolectar información acerca del número de visitas realizadas a un determinado sitio, desde puntos ubicados a distinta distancia, lo que implica costos de acceso diferentes. El procedimiento que debe seguirse para poder aplicar esta alternativa consiste, en primer lugar, en definir las zonas y determinar su distancia al sitio.

Ello se puede representar a partir de esquemas compuestos por círculos concéntricos que se extienden alrededor del área bajo estudio que, en realidad, representan zonas geográficas o ciudades desde donde es posible que se generen flujos de visitas hacia el sitio (Ver figura 7).

Luego, debe asignarse un costo promedio de viaje desde cada punto. Más adelante, será necesario contar con información acerca de la cantidad de personas que visitaron los sitios procedentes de estos lugares y el número de visitas que realizó cada una de ellas.

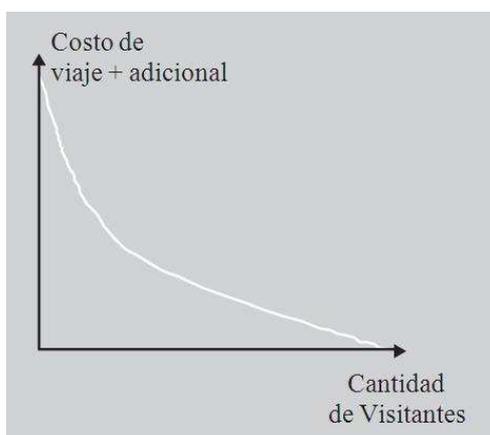


Figura 7

Para calcular el beneficio total que brinda un determinado sitio habrá que calcular el área debajo de la curva de demanda. Una aproximación a la misma se obtiene sumando el producto de la cantidad de visitantes de cada zona por el costo correspondiente²⁸.

➤ **Costo de viaje individual.** A pesar de que esta alternativa es preferida en términos teóricos, se utiliza con menor frecuencia que el enfoque anterior de costo de viaje zonal por las dificultades que presenta su aplicación. La principal diferencia que muestra respecto del costo de viaje zonal, es que emplea datos individuales en lugar de zonales, relevados a partir de encuestas realizadas a los visitantes.

²⁸ PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Op.cit. p. 20

Este método permite determinar la demanda de los servicios provistos por el espacio bajo análisis para cada individuo en función de los costos para acceder al mismo y de las características socioeconómicas de los encuestados.

El proceso consiste en definir la curva de demanda individual para cada encuestado, y más adelante, agregar todas éstas para obtener la curva de demanda total. Por consiguiente, este método requiere de una recolección más vasta de información y de un análisis un tanto más complejo, pero provee de resultados más precisos.

✓ **Método de los Precios Hedónicos.** Para asignar valores a los bienes y servicios de las cuencas hidrográficas, en el criterio de fijación de precios hedónicos se calcula la relación estadística entre los atributos de sistemas superficiales de agua dulce específicos y el precio de un bien para el que ya exista un mercado en ese mismo sistema. En otras palabras, en el modelo hedónico se parte de la hipótesis de que los bienes comercializados, como las viviendas, tienen valores parcialmente influenciados por las características de los ecosistemas circundantes. En base a esta hipótesis, se pueden captar los beneficios observados en dichos bienes comercializados derivados de mejoras en las cuencas hidrográficas a través de los cambios en los precios de mercado de los bienes relacionados. Por ejemplo, si las demás variables se mantienen constantes, podrían definirse los beneficios de un mejor manejo de la cuenca hidrográfica mediante el seguimiento de los aumentos del precio de la tierra dentro de la región en cuestión.

El método de precios hedónicos es utilizado para calcular el valor económico de bienes y servicios del ecosistema que afectan de manera directa a los precios del mercado. Este método parte de los mismos supuestos que el método de los costos de viaje en cuanto a funciones de utilidad débilmente separables lo que implica que la demanda por ciertos atributos ambientales sea independiente de la demanda de otros bienes y complementariedad débil entre el bien ambiental y el bien privado. La característica distintiva que presenta este método es que el bien ambiental es una característica o atributo de un determinado bien privado²⁹.

El supuesto básico en el que descansa el método es que muchos de los bienes que se comercian en el mercado poseen un conjunto de características y atributos que no pueden adquirirse por separado, dado que los mismos no se intercambian en un mercado independiente. Estos son considerados bienes multiatributo dado que poseen más de un valor de uso satisfaciendo varias necesidades al mismo tiempo. El ejemplo típico de este tipo de bien privado es la vivienda, otro ejemplo similar es el automóvil, siendo la sumatoria del peso de sus diversas

²⁹ AZQUETA OYARZUN Diego. Op.cit. P 36.

características las que finalmente determinan el precio final del bien. Esto último es lo que se conoce en la teoría económica como hipótesis hedónica. De acuerdo a esta última, existe una relación subyacente entre el precio de un bien y su calidad. Si bien la valoración de la calidad de un bien es eminentemente subjetiva, sería correcto aproximarla mediante sus cualidades físicas. Así, para la hipótesis hedónica el agente económico discrimina entre productos, o entre variedades de un producto, sobre la base de sus características físicas. De la hipótesis hedónica se desprende, entonces, que diferentes modelos o variantes de un mismo bien sean homologables a partir de sus atributos, o que las nuevas versiones de un producto representan sólo nuevas combinaciones de las atributos ya existentes. Tomando como fundamento la hipótesis hedónica se puede considerar que detrás de los precios de mercado de ciertos bienes se pueden identificar los precios sombra de otros bienes como los espacios verdes, la pureza del aire, etc. En síntesis, se puede afirmar que al comprar un bien no lo hacemos únicamente para satisfacer una necesidad básica sino que también lo hacemos con el objeto de obtener un determinado nivel de calidad de vida. En este punto ingresan las variables ambientales al análisis. Por ejemplo, al comprar un inmueble además de considerarse la cantidad de habitaciones, la calidad de construcción del edificio, se tienen en cuenta otras variables, como por ejemplo: la búsqueda de tranquilidad, la pureza del aire, la cercanía a un espacio verde, etc.

El método de los precios hedónicos puede utilizarse para estimar los beneficios y los costos asociados con: la calidad ambiental (como la contaminación del aire y del agua, el ruido, etc.) y servicios ambientales estéticos (paisaje) y de recreación.

✓ **Método de Valoración Contingente.** En el caso del método de preferencias declaradas, el criterio más adecuado para definir el valor económico total de los beneficios de las cuencas hidrográficas es el de la valoración contingente. Para asignar valores monetarios a bienes y servicios no comercializados generados por las cuencas hidrográficas, en el método de valoración contingente se procuran estimaciones de la voluntad de pago a partir de una muestra aleatoria de la población que vive en Cuenca de interés.

Para llegar a esas estimaciones, en el método de valoración contingente se utilizan encuestas de muestras que plantean una serie de preguntas relacionadas con proyectos e iniciativas de política hipotéticos. Esas encuestas habitualmente constan de dos partes principales:

1. La hipótesis o descripción de la política o programa mediante el cual se suministrará el bien o servicio
2. Las preguntas relacionadas con los factores socioeconómicos, demográficos y ambientales que podrían incidir en los valores que las personas asignan al bien o servicio ambiental en cuestión.

En términos sencillos, una encuesta típica para la valoración de contingencia plantea el panorama de una cuenca hidrográfica y una serie de preguntas relacionadas con un mercado hipotético en el que podrían adquirirse beneficios de un posible cambio en la cuenca hidrográfica en cuestión. De esa manera, se dice que los valores revelados por los declarantes son contingentes o dependen de los mercados hipotéticos que se le presentaron en el instrumento de la encuesta.

• **Información contenida en las encuestas.** Las encuestas deben contener tres tipos de información:

1. Información concerniente al servicio ambiental en cuestión, de manera de asegurarse que el encuestado conozca los beneficios que éste le genera y pueda identificar apropiadamente el problema. En muchos casos, tal como se mencionó anteriormente, las encuestas van acompañadas de gráficos y esquemas que favorecen la comprensión³⁰.
2. Otro bloque que contenga información acerca de la alteración sufrida por el servicio bajo análisis. En este punto debe especificarse detalladamente cuál es el punto de partida, la magnitud de la modificación hipotética, las repercusiones que suponen para la persona y el instrumento de pago que se utilizará (por ejemplo, un impuesto o tasa mensual o anual, una entrada o permiso de uso, precios incrementados por el control de contaminación, entre otros.). Una vez descrito el escenario se pregunta al encuestado cuánto está dispuesto a pagar por el cambio propuesto. Es importante resaltar que el encuestado debe responder sobre cómo repercute ese cambio en su bienestar, y no lo que piensa que la sociedad debería hacer³¹.
3. Por último, se incluyen una serie de preguntas que tienen como objeto relevar características socioeconómicas del encuestado que se definen en función de la situación que se estudia. Por ejemplo: ingreso, edad, estado civil, nivel de estudios, otros.³²

Con referencia a la población o universo de estudio, es importante determinar cuáles son los usuarios directos del servicio ambiental estudiado que responderán

³⁰ CORPONARIÑO. plan de gestión ambiental regional 2002-20012. [En Línea]. Pasto 2002 [citado Agosto, 2. 2010 – 8:30 pm]. [Formato en Internet] <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf> p.82

³¹ CORPONARIÑO. Ibid. p. 82

³² CORPONARIÑO. Ibid p. 82

por su valor de uso. Así mismo, dado que esta metodología también nos permite contabilizar los valores de no uso, en muchos casos puede resultar necesario ampliar la muestra para incorporar a algunos grupos que solamente puedan atribuirle valor de existencia al bien o servicio ambiental. En consecuencia, la determinación de la población a partir de la que se inferirán los resultados es primordial.

Por otro lado, es importante cerciorarse de que los encuestados al responder no estén suponiendo que la mejora de un determinado servicio ambiental incluye también la mejora de otros servicios asociados con el mismo. Por ejemplo, si la encuesta consulta la disposición a pagar para valorar únicamente la visibilidad (a través de la reducción de la contaminación del aire), es importante asegurarse de que dentro de ese valor no se incluya el valor que se le asigna a las mejoras en la salud asociadas con la misma.

✓ **Métodos de valoración económica y la distribución del ingreso.** Tal como fue mencionado en sucesivas ocasiones a lo largo de este trabajo, los métodos de valoración económica de los servicios ambientales que descansan en la estimación de la disposición a pagar por los mismos, están estrechamente condicionados por el nivel de ingreso de las personas. Este punto pone sobre relieve la idea previamente expuesta de que es muy importante tener en cuenta las limitaciones de los métodos de valoración económica. En caso contrario, si nos guiáramos por los resultados que se obtienen de su aplicación desentendiéndonos de éstos, sería de esperarse que el sector público diseñe medidas y destine recursos a la mejora de la calidad ambiental en zonas habitadas por sectores de ingresos más altos, dado que es allí donde se registra la mayor disposición a pagar. Al mismo tiempo, aquellas acciones que directa o indirectamente empeoren la calidad del medio ambiente se dirigirían, en la medida de lo posible, a áreas en las que residan ciudadanos de ingresos bajos, dado que allí la disposición a pagar es relativamente menor. Más allá de los cuestionamientos que puedan hacerse a esta derivación, la misma es coherente con la lógica interna de estos métodos que se restringe a identificar las preferencias implícitas o declaradas tal y como se expresan en el mercado. Citando las palabras de Azqueta (1994): en la democracia del mercado, no funciona el principio de una persona, un voto; sino el de una peseta, un voto.

Esta limitante puede tratarse directamente al estimar la disposición a pagar por servicios ambientales controlando por la variable ingreso. Alternativamente, puede procederse a considerar algún criterio de bienestar social que tenga en consideración la equidad a la hora de determinar la distribución de los costos y los beneficios de un proyecto asociado con algún activo ambiental. En este sentido, se considera pertinente hacer una breve revisión de algunos criterios de bienestar social.

En primer lugar se ubica el criterio de Pareto. En la medida en que un determinado cambio beneficie al menos a una persona sin empeorar la situación de ninguna otra, el resultado obtenido cumple con el criterio de Pareto. Debido a que la mayor parte de las políticas imponen ciertos costos netos que deben ser soportados por algunos individuos, una gran parte de las propuestas de política no podrían ser aprobadas de acuerdo a este criterio. En general, las políticas públicas que se desarrollan para hacer frente a la problemática ambiental imponen ciertos costos sobre el sector productivo de la economía generando beneficios a los hogares³³.

En consecuencia, debido al carácter exageradamente limitante que presenta este criterio se ha estimulado la búsqueda de nuevos criterios que avalen la puesta en práctica de políticas que incrementen el bienestar de una parte importante de la población. En esta línea, se ubica el criterio de compensación potencial de Kaldor-Hicks. Éste plantea la posibilidad de que aquellos que se vean beneficiados por alguna medida de política particular puedan compensar eventualmente a aquellos perjudicados por la misma.

En cierta forma este criterio plantea la posibilidad de que se presente una mejora en el sentido de Pareto, debido a que si la compensación efectivamente se pagara, ninguna persona vería disminuido su bienestar como consecuencia de la aplicación de la política. La cuestión es si la compensación debe ser realmente pagada o no. Si se considera que la misma debe ser pagada, este criterio puede interpretarse como una variante del criterio de Pareto, en la que el gobierno cobra impuestos con el objeto de asegurarse de que ninguna persona experimente una disminución en su nivel de bienestar, suponiendo que el costo de cobrar tales impuestos es nulo.

Por tanto, es posible que se evalúe la decisión de realizar efectivamente la compensación teniendo en cuenta la distribución del ingreso prevaleciente, y por tanto se juzgue si la misma sería socialmente justa. Estos enfoques consisten en realizar un juicio social particular con referencia a cuestiones de equidad introduciendo a éstas de manera sistemática en la evaluación de políticas sociales. La alternativa más frecuente que se desprende de este enfoque consiste en definir una función de bienestar social en la que se le asigna un peso diferencial a los cambios en el bienestar experimentados por diversas personas de acuerdo a su ingreso relativo respecto del resto de la sociedad. Por supuesto, el problema esencial que presenta este enfoque es la definición de la función ponderadora de bienestar social. La aplicación de este último enfoque aprobaría la ejecución de algunos proyectos que generar una mejora sustancial de la distribución del ingreso.

³³ WIKIPEDIA. Eficiencia de Pareto [En Línea]. Pasto 2002 [citado Agosto, 2. 2010 – 7:30 pm]. [Formato en Internet] http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_de_Pareto.

En conclusión, únicamente las dos últimas alternativas tomarían en cuenta las desigualdades de ingreso a la hora de definir políticas, mientras las primeras descansan principalmente en criterios de eficiencia.

✓ **Consideraciones con respecto a la elección del método a utilizar.** A los fines de sistematizar los puntos desarrollados hasta el momento, se presenta un esquema (ver figura 8) que sirve de orientación a la hora de elegir el método a aplicar.

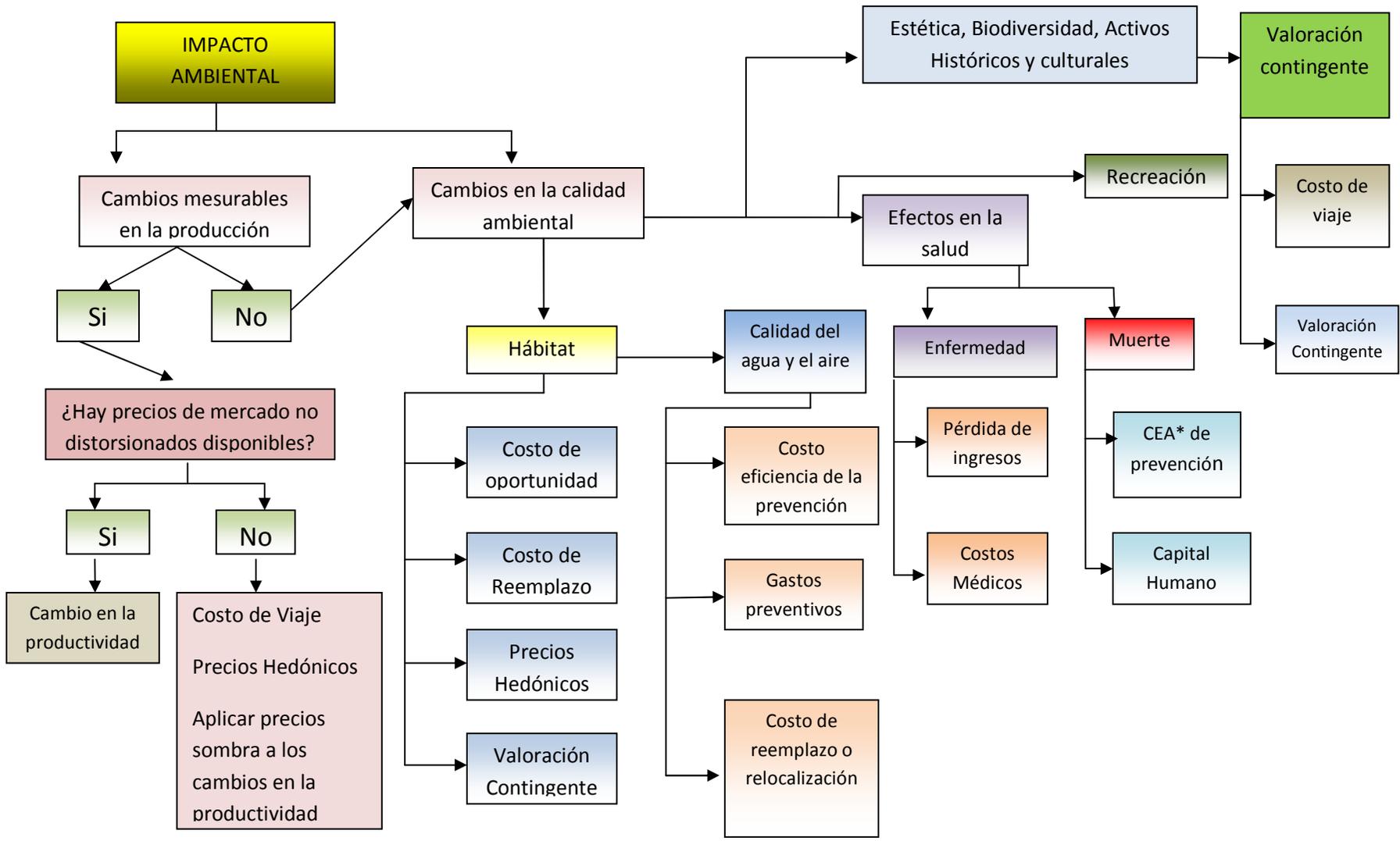
En primer lugar, ante un determinado impacto ambiental, el investigador debe preguntarse si él mismo genera efectos mensurables en la producción de algún bien o servicio privado o si tal impacto se manifiesta únicamente como un cambio en la calidad ambiental. De acuerdo a la respuesta que se dé a esta pregunta, se establecen distintos escenarios y los métodos más comúnmente utilizados para valorar económicamente los mismos. Por ejemplo, en el caso de que se presente contaminación de aguas por la publicación de plaguicidas, se puede tener diversas consecuencias: afectación de la flora y la fauna, alteraciones en la salud de comunidades que se sirvan del agua contaminada para consumo, etc. En este caso, difícilmente puede aplicarse la técnica de cambio en la productividad. A los fines de evaluar los cambios en la calidad del agua pueden aplicarse diversas técnicas que se concentran en calcular los costos de limpieza (costos de reemplazo y costos de relocalización) o los costos en los que se incurre como consecuencia de la alteración en la calidad del agua (costos inducidos por enfermedad, entre otros.)

La elección del método particular que se utilizará dependerá de la situación y de la disponibilidad de información. Generalmente, los impactos ambientales son susceptibles de ser evaluados de acuerdo a diferentes metodologías. La figura 8 sólo puede tomarse como una guía a la hora de decidir el método que se aplicará, pero el método más adecuado dependerá de la situación particular y de la información disponible.

6.1.3. Economía Ambiental. La preocupación por el medio ambiente no es una moda pasajera, sino una inquietud profundamente arraigada, causada en gran parte por la coincidencia de los altos ingresos y la alta densidad de población. Si hubiera pocas personas en el mundo, el medio ambiente del planeta sería benévolo y capaz de absorber casi todo lo que los humanos le arrojamos, limpiándose de manera automática. Pero ya quedó atrás la época en que la tierra contaba con pocos habitantes; el número de personas que habitan en el planeta y, particularmente, la densidad de población en algunas partes del mismo magnifican el tamaño de los impactos ambientales y sobrecargan la capacidad del planeta para auto regenerarse. El ingreso per cápita también es un factor importante, no solo por que las personas ricas tienden a consumir más y, por tanto, a generar más contaminación, sino también porque el medio ambiente a menudo se considera un bien de lujo. Para los pobres que luchan por llevar alimento a su mesa, las cuestiones ambientales con frecuencia ocupan un lugar secundario ante

Figura 8

ELECCION DEL MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CALIDAD AMBIENTAL



otras necesidades más apremiantes relacionadas con la supervivencia. A medida que las personas tienen mejores ingresos prestan más atención a la calidad del ambiente en el que habitan, que, finalmente es el planeta. Por ello, si continúan las tendencias resientes hacia el mejoramiento de la riqueza de los habitantes de la tierra, podemos esperar que con el paso del tiempo aumente la preocupación por el medio ambiente³⁴.

Determinar la cantidad correcta de contaminación no es tarea fácil. La contaminación se genera como un sub-producto de la producción de bienes. Para determinar los costos de control de la contaminación es necesario entender la estructura de la producción de bienes y la manera en que varíen los costos, de acuerdo con los diferentes niveles de contaminación. Implica así mismo especificar los daños que ocasiona³⁵. Las palabras *daños derivados de la contaminación* sugieren simplemente que esta es una cuestión de las ciencias naturales como por ejemplo las enfermedades gastrointestinales en los seres humanos ocasionadas por el consumo de agua no potable, radica en la contaminación de vastos sectores en la parte alta de una cuenca o precisar el nivel de contaminación a partir del cual las personas comienzan a sufrir efectos en la salud³⁶. Esta es una simplificación excesiva de las múltiples formas en las que la contaminación afecta a las personas y la relativa gravedad de dichos efectos sobre los seres humanos.

Es por ello que la economía ambiental trata precisamente del efecto que tiene la economía en el medio ambiente, la importancia del entorno ambiental para la economía y la forma apropiada de regular la actividad económica, de tal manera que se logre un equilibrio entre los objetivos ambientales, económicos y otros de tipo social.

Para la mayoría de los bienes y servicios de una economía moderna, nos apoyamos en los mercados para equiparar los costos del productor con las demandas del consumidor, a fin de obtener la cantidad “correcta” de contaminación (y por lo tanto de consumo). El problema con la contaminación radica en que los mercados fallan en la asignación de la cantidad de contaminación socialmente deseable, lo cual ilustra la amplitud de los problemas que necesitan respuestas: ¿Cuáles son los incentivos vinculados a la generación de la contaminación? ¿Cuáles son los costos de limpiar la contaminación? ¿Qué ganancias sociales se obtienen si se controlan? ¿Cuál es el equilibrio adecuado correcto entre los costos de control y los beneficios del mismo? ¿Qué mecanismos de regulación pueden diseñarse para garantizar este equilibrio entre costos y

³⁴ KOLSTAD Charles. Op.cid. p.3

³⁵ AZQUETA OYARZUN Ibid.. p 16

³⁶ AZQUETA OYARZUN, Ibid. p 17

beneficio?. Algunas veces, estos asuntos son sencillos; otras veces resultan exageradamente complejos ya que dependen del contexto en el que se desarrolle dicha problemática.

6.1.4. Mercados para Bienes y Servicios Ambientales. Tradicionalmente los principales compradores de bienes y servicios ambientales han sido (a) el sector público y (b) diversos sectores manufactureros, que compran bienes y servicios a otras empresas para cumplir las prescripciones ambientales o mejorar su actuación ambiental. El sector público destina la mayor parte del gasto relacionado con el medio ambiente al tratamiento del agua y los afluentes, la manipulación, reciclaje de desechos y la limpieza de lugares contaminados, mientras que el sector privado invierte principalmente en la lucha contra la contaminación atmosférica y el tratamiento de desechos. En los países de la OCDE, el gasto total en actividades ambientales se divide en partes iguales entre los sectores públicos y privados, mientras que en los países vía de desarrollo el sector público sufraga alrededor de un 70 por ciento de los gastos generales en actividades ambientales. El sector público también es el principal proveedor de bienes y servicios ambientales, ya que proporciona la infraestructura para el abastecimiento de agua potable, el tratamiento de las aguas residuales, la gestión y descontaminación de desechos, la ordenación de los recursos y la silvicultura.

No obstante, debido al proceso de privatización en las naciones desarrolladas y los países en desarrollo de los sectores del agua, la energía y los desechos, las empresas privadas reemplazan a los poderes públicos en la prestación de servicios ambientales.

En cambio, algunos órganos del sector público que han adquirido experiencia y conocimientos en ese tipo de servicios, los están poniendo a disposición de otros países y, por consiguiente, compiten con las empresas privadas en el mercado.

En este trabajo hemos abordado de una forma general el problema de la contaminación ambiental, aunque sin perder de vista que la Naturaleza actúa como una unidad, que en ella todo es interdependiente, existiendo relaciones múltiples entre el aire, el agua y el suelo, elementos que constituyen el hábitat o lugar donde se desarrolla normalmente el ciclo vital y la biósfera, sistema que engloba a los elementos anteriores y a todos los seres vivos de nuestro planeta.

Ahora bien, se considera el aire como un bien común limitado, indispensable para la vida; por lo tanto, su utilización debe estar sujeta a normas que eviten el deterioro de su calidad por el uso o abuso indebido del mismo, de tal modo que se preserve su pureza como garantía del normal desarrollo de los seres vivos sobre la Tierra y de la conservación del patrimonio natural y artístico de la humanidad. Todos tenemos el deber de trabajar para lograr un mundo limpio y habitable, sustento de una mejor calidad de vida para las generaciones futuras, es por ello que a partir del Protocolo de Kyoto países del primer mundo productores de la

gran parte de la contaminación en el planeta, se ha comprometido a mitigar en parte estos daños comprando bonos de carbono a países tercermundistas los cuales cuentan con gran cantidad de bosque que capturan CO2.

6.2. POSIBLES METODOLOGÍAS APLICABLES PARA LA DETERMINACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

EL Departamento de Nariño cuenta con un potencial hidrológico muy alto, haciendo que este recurso no sea valorado de una manera adecuada que permita la cuantificación de todo su entorno, es por ello que en los últimos años, los economistas ambientales han elaborado varios tipos de técnicas de valoración económica que han demostrado permitir la definición del valor de beneficios no comercializados asociados al medio ambiente y los recursos naturales. Para que esas técnicas contribuyan tangiblemente a la preservación de los recursos ambientales y al mejoramiento del bienestar social es importante que los encargados de formular las políticas tengan conciencia de su utilidad y aplicación práctica. En el caso de la valoración económica de los beneficios de las cuencas hidrográficas, existe actualmente una gran variedad de enfoques diferentes que se pueden clasificar en dos categorías: los métodos de revelación de preferencias y los métodos de declaración de preferencias.

6.2.1. Métodos de Revelación de Preferencias. Para asignar un valor monetario a un activo ambiental, los métodos de revelación de preferencias se basan en información vinculada a las preferencias individuales por recursos ambientales y naturales mediante comparaciones directas o indirectas con el mercado. En términos sencillos, los criterios de preferencias reveladas asignan un valor a los bienes y servicios no comercializados extrapolando y extrayendo correlaciones de datos del mercado. En el caso de la valoración de cuencas hidrográficas para el departamento de Nariño, resultan particularmente útiles dos criterios de preferencias reveladas: el método de fijación de precios hedónicos y el método de la función de producción o del comportamiento evitado.

Método de precios hedónicos. Para asignar valores a los bienes y servicios de las cuencas hidrográficas en el Departamento de Nariño, en el criterio de fijación de precios hedónicos se calcula la relación estadística entre los atributos de sistemas superficiales de agua dulce específicos y el precio de un bien para el que ya exista un mercado en ese mismo sistema. En otras palabras, en el modelo hedónico se parte de la hipótesis de que los bienes comercializados, como las viviendas, tienen valores parcialmente influenciados por las características de los ecosistemas circundantes. En base a esta hipótesis, se pueden captar los beneficios observados en dichos bienes comercializados derivados de mejoras en las cuencas hidrográficas a través de los cambios en los precios de mercado de los bienes relacionados. Por ejemplo, si las demás variables se mantienen

constantes, podrían definirse los beneficios de un mejor manejo de la cuenca hidrográfica mediante el seguimiento de los aumentos del precio de la tierra dentro de la región en cuestión.

Método de la función de producción. Es una de las metodologías que se podrán optar para traducir a valores monetarios los bienes y servicios de las cuencas hidrográficas en el departamento de Nariño puesto que la vocación de uso de suelo en gran parte de su territorio es en función de la producción estableciendo una relación entre un insumo ambiental y un producto resultante, por ello se utilizan los precios corrientes del mercado del producto para valorar el insumo ambiental. En los casos en que un cambio en el insumo ambiental altera la producción de bienes relacionados con el producto resultante, el método de la función de producción permite medir la diferencia entre el lucro antes y después del cambio, teniendo en cuenta todos los ajustes productivos. Por ejemplo, si el deterioro de la calidad del agua de riego altera toda la función de producción (es decir, altera la cantidad de fertilizantes y de plaguicidas empleados, etc.), el valor económico de la pérdida se mide en términos de la variación del lucro agrícola, teniendo en cuenta todos los ajustes productivos. De modo que el método de la función de producción internaliza los valores no comercializados de las cuencas hidrográficas mediante el análisis de las variaciones registradas a nivel productivo a causa de insumos ambientales como la regulación de sustancias químicas y los cambios en las prácticas agrícolas.

6.2.2. Método de Preferencias Declaradas. En el caso del método de preferencias declaradas, el criterio más adecuado para definir el valor económico total de los beneficios de las cuencas hidrográficas es el de la valoración contingente. Para asignar valores monetarios a bienes y servicios no comercializados generados por las cuencas hidrográficas, en el método de valoración contingente se procuran estimaciones de la voluntad de pago a partir de una muestra aleatoria de la población que vive en la región de interés. Para llegar a esas estimaciones, en el método de valoración contingente se utilizan encuestas de muestras que plantean una serie de preguntas relacionadas con proyectos e iniciativas de política hipotéticos. Esas encuestas habitualmente constan de tres partes principales:

- La hipótesis o descripción de la política o programa mediante el cual se suministrará el bien o servicio;
- Un mecanismo de obtención de valores y
- Preguntas relacionadas con los factores socioeconómicos, demográficos y ambientales que podrían incidir en los valores que las personas asignan al bien o servicio ambiental en cuestión.

En términos sencillos, una encuesta típica para la valoración de contingencia plantea el panorama de una cuenca hidrográfica y una serie de preguntas relacionadas con un mercado hipotético en el que podrían adquirirse beneficios de

un posible cambio en la cuenca hidrográfica en cuestión. De esa manera, se dice que los valores revelados por los declarantes son contingentes o dependen de los mercados hipotéticos que se le presentaron en el instrumento de la encuesta. Dicho lo cual, es importante señalar que la construcción teórica del método de valoración contingente es blanco de numerosas críticas, pues muchos economistas son muy cautos al recurrir a transacciones hipotéticas para reflejar cómo se comportarían las personas en un mercado funcional.

6.2.3. Método de Costo de Viaje aplicable a las Cuencas Hidrográficas en el Departamento de Nariño. El departamento de Nariño posee una gran alternativa eco turística donde el método de costo de viaje puede ser aplicado siempre y cuando el individuo o grupo de personas que visitan un lugar realizan el viaje con el único objetivo de disfrutar de ese destino, sin embargo es muy frecuente que el viaje tenga más de un destino, lo que representa una dificultad a la hora de asignar un valor al sitio estudiado (es muy difícil separar los costos entre los distintos destinos). Se presenta otro problema en torno a la demarcación de las distintas zonas de influencia del sitio estudiado. En primer lugar, pueden verificarse distintas motivaciones y pautas de comportamiento (por ejemplo, en cuanto al tiempo pasado en el lugar) entre los visitantes provenientes de zonas cercanas y distantes a la Cuenca Hidrográfica. A su vez, y en relación con el ítem anterior, la probabilidad de que el sitio no sea el único destino del viaje aumenta si la zona de procedencia de los visitantes es más alejada. Asimismo, el nivel de ingreso no solamente influye en la disposición a pagar de los individuos, sino también en la posibilidad de tener tiempo libre para realizar visitas a espacios naturales donde puedan desarrollarse actividades de recreación. En este sentido, los resultados obtenidos se encuentran aún más sesgados según los distintos niveles de ingreso.

Por otro lado, aquellos que valoran ciertos espacios naturales pueden elegir vivir en zonas linderas. Si este es el caso, tendrán unos costos de viaje bajos, pero valorarán altamente tal espacio, valor que no se verá totalmente capturado por este método.

En conclusión, más allá de las limitaciones previamente explicitadas del método del costo de viaje, el mismo constituye una herramienta importante para estimar el valor de uso de los servicios provistos por ciertos espacios naturales, allí donde otros métodos no son susceptibles de aplicación. Empero, es sumamente importante que los analistas que lo utilicen tengan presentes todas sus limitaciones.

Por último, este método puede ser objetable desde muchos ángulos, y aún más cuando se intenta hacer una valoración de recursos únicos, dado que encarnan valores históricos, culturales, antropológicos; cuya pérdida puede considerarse de carácter irreversible. Esta crítica se hace extensible también a los otros métodos

de valoración, aún el de la valoración contingente que es capaz de capturar no sólo los valores de uso sino también los valores de no uso, debido a que los mismos son considerados invaluable. En tal caso, las Cuencas Hidrográficas no son vistas como proveedoras de una serie de recursos y servicios ambientales insustituibles que son base para la producción y la vida misma, sino como fuente de servicios agropecuarios productivos.

7. CONCLUSIONES

En este documento, se resaltó la utilidad de los estudios de valoración como herramienta para comprender mejor e internalizar las externalidades económicas positivas intrínsecas de los sistemas hidrológicos. Actualmente, la mayor dificultad en la gestión de cuencas hidrográficas, es que no se asignan valores directos de mercado a los beneficios más importantes, como las funciones hidrológicas, la conservación de suelos y la consiguiente protección de las zonas corriente abajo, frente a las inundaciones y la sedimentación.

Al finalizar este documento se han definido las siguientes conclusiones:

- El objetivo de las metodologías para la determinación de bienes y servicios ambientales en las cuencas hidrográficas en el Departamento de Nariño, es ayudar a los encargados de formular las políticas a cuantificar en términos económicos la importancia relativa de los sistemas hidrológicos naturales y adoptar las medidas necesarias para preservarlos, realizando simultáneamente el rendimiento económico de los bienes y servicios ambientales que estas proporcionan.
- Los estudios de valoración ambiental generalmente son realizados mediante organismo multilaterales de asistencia y ONGs; por tanto, se hace necesario que las políticas de Estado enfatizen en la realización de una guía técnica donde se plasmen las diferentes metodologías para la determinación de la oferta de Bienes y Servicios Ambientales ofrecidos por una Cuenca hidrográfica, ya que ofrecen una alternativa mediante la cual los actores nacionales pueden determinar el valor económico total de las cuencas hidrográficas y considerar las consiguientes reformas de políticas posibles.
- A nivel nacional, los estudios que contabilizan el valor económico total de las cuencas hidrográficas, e incorporan las variables de las etapas primarias del proceso productivo a las prácticas de gestión, proporcionan información vital para pensar en otras formas de gestión en que los recursos hídricos puedan ser manejados en forma más integral y en que, simultáneamente, se pueda mejorar el bienestar de las comunidades que habitan las zonas cercanas a las fuentes de estos recursos (por ejemplo, un mayor rendimiento a largo plazo a la conservación de suelos).
- Para internalizar los valores no comercializados vinculados a las cuencas hidrográficas y lograr un uso social, económica y ambientalmente óptimo de los sistemas hidrológicos del Departamento de Nariño, es preciso comprender que los estudios de valoración del bien ambiental agua son un primer paso vital para crear conciencia entre todos los interesados acerca de la necesidad de aumentar la inversión. Sin estos estudios, los organismos y entidades Departamentales

encargadas de velar por la protección y conservación del agua, carecerán de la información necesaria para justificar sus reclamos de más inversión estatal en los recursos hídricos y los proyectos de gestión no serán capaces de incorporar a los planes actuales los beneficios no comercializados, como la protección de las zonas más cercanas a las fuentes del recurso.

- Las técnicas y metodologías de valoración han demostrado su utilidad para valorar los servicios ambientales dentro del contexto de disciplinas individuales como el manejo del agua. Análogamente, son igualmente efectivas cuando se las aplica a campos como el manejo de la calidad del aire o el manejo sostenible de los suelos. Tal vez se realice todo su potencial cuando se apliquen en forma de paquete, para valorar los servicios ambientales interrelacionados como un todo, a fin de reflejar el valor ambiental acumulativo del Departamento de Nariño.
- De los métodos de valoración descritos, no se ha podido señalar un único criterio que se considere óptimo para aclarar el valor económico total del medio ambiente de las cuencas hidrográficas. Aunque ninguna técnica en particular es más válida que otra, sigue siendo muy difícil desde el punto de vista metodológico, calcular valores económicos significativos para todos los posibles beneficiarios de un mejoramiento de la calidad del agua.
- Para captar el valor económico total de una determinada mejora en un sistema hidrológico en el Departamento de Nariño, es preciso calcular los valores de uso y de no uso. Los métodos antes descritos difieren sustancialmente en términos de los datos necesarios y de las hipótesis de fondo sobre los vínculos económicos y ambientales. Dado que cada método de valoración apunta a un aspecto diferente del valor económico total, sus respectivas posibilidades de cálculo tienden a limitarse a distintos aspectos del conjunto total de servicios ambientales vinculados a los sistemas hidrográficos. De modo que, para determinar con precisión el valor económico total de una cuenca determinada, lo más conveniente sería que los encargados de formular las políticas utilizarán varios de los métodos de valoración descritos dentro de una región específica o una cuenca hidrográfica de interés. Por supuesto que no cabe esperar que, organismos estatales que hasta ahora no han empleado esos estudios de valoración, empiecen sin más a implementar esas técnicas.

8. RECOMENDACIONES

El potencial del Departamento de Nariño como proveedor de bienes y servicios ambientales en Colombia, depende principalmente de la fuerza con la cual se podría dinamizar el desarrollo del mercado de bienes y servicios ambientales, lo cual implica tanto que la demanda por parte de las empresas y municipios, como la oferta por parte de consultores, empresas y cooperativas. Por un lado, el potencial depende del desarrollo de la demanda, lo cual está sujeto a esquemas de financiación y apoyo por parte de organismos de cooperación nacional e internacional, (principalmente en las fases de planeación y estructuración de los proyectos, donde se sientan las bases para su operación, incentivando la demanda). Por otro lado, el potencial de mercado que poseen las Cuencas Hidrográficas como proveedores de bienes y servicios ambientales depende de la implementación de metodologías que se moldeen a las necesidades socio ambientales de la zona a intervenir y al contexto en las que pueden ser aplicadas.

Las autoridades competentes y/o interesados en promover los bienes y servicios ambientales, deben estar en la capacidad de analizar y anticipar a las barreras del mercado, la flexibilidad de innovar y apropiar los bienes y servicios ofrecidos, y la persistencia para lograr la penetración del mercado.

La importancia de descubrir los beneficios y cuantificarlos, radica en el hecho de demostrar que los ecosistemas, con un manejo apropiado, pueden generar suficientes recursos financieros para que se conviertan en auto sostenibles. Mientras tanto, la determinación de los costos ambientales permite identificar los impactos negativos como consecuencia del mal manejo, y que se traducen en costos para toda la sociedad, violando la sostenibilidad de los ecosistemas entre las cuales también se encuentran las áreas Protegidas.

A la vez, es importante resaltar que los bienes y servicios ambientales, no se encuentran aislados de las actividades económicas humanas. Por un lado, la naturaleza, el medio ambiente o simplemente los ecosistemas proveen materias primas para los procesos productivos humanos; por otro lado sirven de sumidero para los desechos, producto de estos procesos productivos. El uso de materias primas (bienes y servicios) genera externalidades positivas (impactos positivos) o beneficios económicos – la generación de desechos genera externalidades negativas (impactos negativos) o de economías a las que llamamos costos ambientales.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMAM TARRAB Ernesto. Fundamentos económicos para el cobro de derechos ambientales. México D.F. Febrero de 2004. 256 p.

AZQUETA OYARZUN Diego. Valoración económica de la calidad ambiental. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid, España. 1994. 299 p

CORPONARIÑO. Corporación Autónoma Regional de Nariño. Plan de gestión ambiental regional 2002-20012. Pasto 2002. Disponible en Internet <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf> p.82 Consultado Agosto 2 de 2010.

CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS ANDES COLOMBIAN. Disponible en Internet. http://es.wikipedia.org/wiki/Cuenca_hidrogr%C3%A1fica. Consultado 5 de Julio, 2010.

GONZALEZ Ángela, RIASCOS Eliana. Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. Medellín 2007 Disponible en internet. <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf> Consultado Julio, 25 2010

HERNANDEZ BECERRA Edgar. Monitoreo y evaluación de logros en proyectos de ordenación de cuencas hidrográficas. Mérida, Venezuela. Diciembre de 2008. 179 p.

KOLSTAD Charles. Economía ambiental. Ciudad de México. México. 2000. 458 p.

LOS SUELOS DE COLOMBIA. Disponible en internet. <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-175234.html>. Consultado: Julio 5 de 2010.

MASSIRIS CABEZA, Ángel., Determinantes en la Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Biblioteca Luis Ángel Arango. Bogotá 2000. Disponible en internet <http://www.lablaa.org/blaavirtual/geografia/orden/presen.htm> Consultado Julio 27, 2010

NECESIDADES DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS PYME EN COLOMBIA: oferta y desarrollo de oportunidades. Bogotá 2009 <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/tallerabril2005/Colombia%20Servicios%20Ambientales.pdf>

PENNA Julio, CRISTECHE Estela. Métodos de valoración de los servicios ambientales. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. Enero de 2008. P 7

PROTOCOLO DE KYOTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. Disponible en Internet http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kioto_sobre_el_cambio_clim%C3%A1tico Consultado Julio 21 de 2010.

SEPULVEDA Marcelo. Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental en Chile y promover su oferta de bienes y servicios ambientales. Santiago de Chile. Enero de 2005. 39 p.

SOBRE FLORA Y FAUNA DE COLOMBIA. Bogotá. Disponible en Internet <http://www.flickr.com/groups/florayfaunacolombia/> Consultado: Julio 5 de 2010

SUELOS DEL MACIZO COLOMBIANO. Disponible en Internet. Bogotá 2007]. <http://www.lablaa.org/blaavirtual/ayudadetareas/geografia/geo115.htm> [citado Julio Consultado Julio 5. 2010