



MINAMBIENTE

GUÍA DE APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1 ANTECEDENTES	6
2 JUSTIFICACIÓN	7
3 OBJETIVOS	8
4 DEFINICIONES	9
4.1 Conceptos de la gestión ambiental	9
4.2 Conceptos de la economía	12
5 ALCANCES Y LIMITACIONES	15
5.1 Alcances de la Valoración Económica Ambiental	15
5.2 Limitaciones De La Valoración Económica Ambiental	16
6 POSIBLES ESCENARIOS DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA	18
6.1 Escenarios en el marco de la implementación de la política ambiental	18
7 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	23
7.1 Relación entre los servicios ecosistémicos y los cambios en el bienestar humano	25
8 METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	28
8.1 Costo de Viaje	28
8.2 Precios Hedónicos	30
8.2.1 Precios Hedónicos (propiedades)	30
8.2.2 Precios Hedónicos (salarios)	31
8.3 Costos Evitados o Inducidos	32
8.3.1 Cambios en la Productividad (función de producción)	32
8.3.2 Costos de producción (función de costos producción)	34
8.3.3 Costos en Salud (función de utilidad)	34
8.4 Métodos basados en gastos actuales o potenciales	36
8.4.1 Gastos de prevención, restauración y reemplazo	36
8.4.2 Gastos defensivos	37

8.4.3	Proyectos Sombra	38
8.5	Valoración Contingente	39
8.6	Experimentos de Elección y Valoración <i>Conjoint</i>	40
8.7	Transferencia de Beneficios	43
9	PASOS PARA LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA	44
9.1	Primera fase: Identificación y caracterización	44
9.2	Segunda fase: Selección de la metodología de valoración	46
9.3	Tercera fase: Aplicación de la metodología de valoración y estimación del valor	47
10	BIBLIOGRAFÍA.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Posibles escenarios de aplicación de la VEA en la gestión ambiental	18
Figura 2. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Implementación de la política ambiental	19
Figura 3. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio.....	20
Figura 4. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la administración del ambiente y los Recursos Naturales	21
Figura 5. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Gestión del Conocimiento e Información	22
Figura 6. Componentes del Valor Económico Total de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	25
Figura 7. Relaciones existentes entre la biodiversidad y el bienestar humano.....	27
Figura 8. Clasificación de las metodologías de valoración	28
Figura 9. Fases para la aplicación de la Valoración Económica Ambiental	44
Figura 10. Pasos para la ejecución de la primera fase	45
Figura 11. Pasos para la ejecución de la segunda fase.....	46
Figura 12. Pasos para la ejecución de la tercera fase	48
Figura 13. Mapa de decisión para la selección de la metodología de valoración	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alcances de la Valoración Económica Ambiental.....	15
Tabla 2. Limitaciones de la Valoración Económica Ambiental	17
Tabla 3. Clasificación de los bienes en la economía.....	23

INTRODUCCIÓN

Todos los ecosistemas naturales suministran servicios económicamente valiosos. Ejemplo de ello son la producción de alimentos y plantas medicinales, la regulación del clima, la provisión de suelos fértiles, la regulación hídrica, la protección contra los desastres naturales, la recreación, el paisaje, entre otros. No obstante, la degradación acelerada de los ecosistemas amenaza el bienestar de la población y sus efectos se incrementan cuando, en los procesos de toma de decisiones, se desconocen las pérdidas económicas que este deterioro representa. En este contexto, el uso de la Valoración Económica Ambiental facilita y mejora la gestión ambiental, al cuantificar los beneficios y costos asociados a los servicios ecosistémicos y el capital natural.

En tal sentido, la Guía de aplicación de la Valoración Económica Ambiental establece técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, convirtiéndose en una herramienta útil para los procesos de toma de decisiones asociados a la gestión ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo general de la Guía es orientar respecto a la aplicación de las metodologías de valoración disponibles, de manera que se promueva la generación de información como un criterio técnico de apoyo al proceso de toma de decisiones en el manejo y la conservación del patrimonio natural de la Nación.

La Guía se divide en las siguientes ocho secciones: 1) antecedentes; 2) justificación; 3) objetivos; 4) definiciones; 5) alcances y limitaciones; 6) aplicaciones de la herramienta en el marco de la gestión ambiental; 7) fundamentos teóricos de la Valoración Económica Ambiental; 8) metodologías de Valoración Económica Ambiental; 9) pasos para la aplicación de la herramienta

1 ANTECEDENTES

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 80 estableció que *“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”*.

El artículo 1° de la Ley 99 de 1993 determinó como principios generales de la política ambiental colombiana, entre otros, el de fomentar la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.

Por su parte, el artículo 2° dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), como organismo rector de la gestión del ambiente y los recursos naturales renovables, encargado de definir las regulaciones a las que se sujetarán la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible.

Finalmente, el numeral 43 del artículo 5° asignó a este Ministerio la función de establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. En cumplimiento de esta función, mediante la Resolución 1478 de 2003, se establecieron las referidas metodologías, adoptando el documento: *“Guía Metodológica para la Valoración de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales”*.



2 JUSTIFICACIÓN

La importancia de desarrollar estudios de Valoración Económica Ambiental radica en disponer de información cuantitativa para la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos naturales. La generación de este tipo de información favorece la producción de indicadores que permiten evaluar la viabilidad ambiental de políticas, planes, programas y proyectos, como pueden ser el Valor Presente Neto y la Razón Costo Beneficio.

Por otra parte, la información producida a través de la aplicación de las metodologías de Valoración Económica Ambiental, permite la generación de una matriz de valores sobre el capital natural, útil para la toma de decisiones relacionadas con su uso y conservación.

Adicionalmente, las valoraciones económicas permiten identificar, de forma agregada y compatible, el aporte que una medida gubernamental, actividad, programa o proyecto, bien sea de carácter público o privado, ocasiona sobre el bienestar social, el cual depende de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que estos brindan a las comunidades.

Lo anterior conlleva a la necesidad de generar lineamientos y orientaciones respecto al abordaje de las herramientas de Valoración Económica Ambiental, de manera que la información que se genere resulte oportuna en la toma de decisiones asociadas a la gestión ambiental.



3 OBJETIVOS

El objetivo general de la Guía para la aplicación de la Valoración Económica Ambiental es orientar respecto a la aplicación de las metodologías de valoración disponibles, de manera que se promueva la generación de información como un criterio técnico de apoyo al proceso de toma de decisiones en el manejo y la conservación del patrimonio natural de la Nación.

Los objetivos específicos son:

- i. Presentar los principales conceptos económicos y ambientales utilizados en los escenarios de aplicación de la Valoración Económica Ambiental y sus definiciones.
- ii. Dar a conocer los alcances y limitaciones de las metodologías de Valoración Económica Ambiental.
- iii. Definir los escenarios en que pueden ser útiles las metodologías de Valoración Económica Ambiental en el marco de la gestión ambiental.
- iv. Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.
- v. Orientar a los usuarios de la Valoración Económica Ambiental en la selección de la metodología que mejor se ajuste a su objetivo y en los pasos necesarios para su aplicación.

4 DEFINICIONES

Con el fin de tener claridad sobre los diferentes conceptos que se van a utilizar en este documento, se presentarán las definiciones de aquellos que se consideran claves para entender las propuestas que vienen a continuación.

4.1 CONCEPTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Biodiversidad: Según el Convenio de Diversidad Biológica, corresponde con la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas conservación (PNGIBSE, 2012).

Conservación: Es la preservación *in situ* de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural o, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación *in situ* hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad (artículo 2.2.2.1.1.1. del Decreto 1076 de 2015).

Contaminantes: Son fenómenos físicos, o sustancias, o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de éstas (artículo 2.2.5.1.1.2. del Decreto 1076 de 2015).

Degradación ecosistémica: Reducción persistente de los ecosistemas en su capacidad de proporcionar servicios (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; citado en PNGIBSE, 2012).

Disturbio: En términos ecológicos, un disturbio es un evento relativamente discreto en tiempo, que viene de afuera y altera ecosistemas, comunidades o poblaciones, cambia la disponibilidad de recursos y crea oportunidades para el establecimiento de nuevos individuos o colonias (PNGIBSE, 2012).

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo (PNGIBSE, 2012).

Enfoque ecosistémico: Estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos, por la que se promueve la conservación y el uso sostenible. Esta se basa en la aplicación de las metodologías científicas adecuadas enfocándose en los niveles de la organización biológica que abarcan estructuras esenciales, procesos, funciones y las interacciones entre organismos y su medio ambiente. En dicho enfoque se reconoce como componente integral de muchos ecosistemas a los seres humanos con su diversidad cultural (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; citado en PNGIBSE, 2012).

Escala: Cualquier dimensión medible. Para la evaluación y el manejo de resiliencia la escala de un sistema socio - ecológico está determinada por: paisaje/escala local, subcontinental/subregional, continental/regional y escala global, en un periodo específico de tiempo (PNGIBSE, 2012).

Impacto ambiental: Cualquier alteración en el medio biótico, abiótico, socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuida al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (artículo 2.2.2.3.1.1. del Decreto 1076 de 2015).

Incertidumbre: Una expresión del grado en que una condición futura (por ejemplo, de un ecosistema) es desconocida. La incertidumbre puede ser resultado de la falta de información o del desacuerdo sobre lo que se conoce o está por conocer. La incertidumbre puede ser representada por medidas cuantitativas o cualitativas (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; citado en PNGIBSE, 2012).

Política pública: Las políticas públicas son decisiones de gobierno plasmadas en planes, programas, proyectos, acciones u omisiones, que buscan materializar ideas sobre el orden de la sociedad, resolver problemas y armonizar las demandas conflictivas que surgen de las relaciones de poder entre diferentes grupos sociales (CEPAL, 2004).

Recursos naturales: El concepto de "recursos naturales no renovables" es de naturaleza técnica y proviene de la ecología y de la economía. Se pueden definir los recursos naturales como aquellos elementos de la naturaleza y del medio ambiente, esto es, no producidos directamente por los seres humanos, que son utilizados en distintos procesos productivos. A su vez, los recursos naturales se clasifican usualmente en renovables y no renovables. Los primeros, son aquellos que la propia naturaleza repone periódicamente mediante procesos biológicos o de otro tipo, esto es, que se renuevan por sí mismos. Por el contrario, los recursos no renovables se caracterizan por cuanto existen en cantidades limitadas y no están sujetos a una renovación periódica por procesos naturales (Corte Constitucional, Sentencia C-221 de 1997).

Rehabilitación ecológica: Proceso que no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios ambientales que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Es posible recuperar la función ecosistémica, sin recuperar completamente su estructura, este caso corresponde a una rehabilitación de la función ecosistémica, incluso con un reemplazo de las especies que lo componen (Samper, 2000; citado en PNGIBSE, 2012).

Resiliencia ecológica: Es la habilidad de un sistema para absorber las perturbaciones, mantener su identidad (estructura básica y maneras de funcionar), y continuar proporcionando servicios ecosistémicos en magnitud y frecuencia necesarias para proporcionar los servicios ecosistémicos que sustentan las necesidades humanas y los procesos ecológicos de los sistemas biofísicos. La resiliencia depende de la dinámica ecológica, así como de la organización y capacidad institucional para comprender, gestionar y responder a esta dinámica (Millenium Ecosystem Assessment, 2005; citado en PNGIBSE, 2012).

Restauración ecológica: Proceso dirigido, o por lo menos deliberado, por medio del cual se ejecutan acciones que ayudan a que un ecosistema que ha sido alterado, recupere su estado inicial, o por lo menos llegue a un punto de buena salud, integridad y sostenibilidad (PNGIBSE, 2012).

Riesgo de desastres: Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, bio-sanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (artículo 4 de la Ley 1523 de 2012).

Servicios ambientales: Servicios relacionados con el ambiente que no necesariamente son generados gracias al funcionamiento y manejo de los ecosistemas, sino que están relacionados con el suministro de recursos ambientales o saneamiento ambiental prestados por industrias y organizaciones sociales, como los servicios de alcantarillado, recogida y disposición de basuras, saneamiento y servicios similares, al igual que servicios de reducción de emisiones de los vehículos y servicios de reducción del ruido (PNGIBSE, 2012).

Servicios ecosistémicos: Son aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o eco-nómico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales (PNGIBSE, 2012).

Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento: Bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos (PNGIBSE, 2012).

Servicios ecosistémicos de regulación: Beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua (PNGIBSE, 2012).

Servicios ecosistémicos culturales: Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (PNGIBSE, 2012).

Servicios ecosistémicos de soporte: Servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos. Entre éstos, se incluyen: la producción primaria, la formación del suelo y el ciclado de nutrientes, entre otros (PNGIBSE, 2012).

Sistema socioecológico: Sistema integrado de ecosistemas y sociedad humana con retroalimentaciones recíprocas e interdependencias. El concepto hace énfasis en la perspectiva humanos en la naturaleza. Es el sistema en el que interactúan los componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, entre otros (PNGIBSE, 2012)

Trade-off: Relación entre variables que se da cuando la extracción y uso de un servicio ecosistémico tiene un impacto negativo sobre el beneficio que se puede obtener de otro servicio ecosistémico (PNGIBSE, 2012).

Vulnerabilidad: Resultado de las características intrínsecas de los objetos de conservación que los hacen más o menos susceptibles a la desaparición, afectación o deterioro (IAvH, Glosario de términos; citado en PNGIBSE, 2012).



4.2 CONCEPTOS DE LA ECONOMÍA

Análisis Costo Beneficio: Comparación de los beneficios económicos y los costos para la sociedad de una política, programa o acción (Ecosystem Valuation, 2005)

Bien público: Bajo la perspectiva de la teoría económica, es un bien económico cuya naturaleza implica que no es rival ni excluyente en su uso o consumo (Mankiw, 2006).

Bienes comunes: Son bienes que no cumplen el criterio de exclusión, es decir no se puede evitar que alguien los aproveche o haga uso de ellos, pero que sufren de la condición de rivalidad, es decir que el uso de una unidad reduce la cantidad disponible para otros (Cárdenas & Ramos, 2006).

Bienes complementarios: Bienes que se compran y se consumen juntos (Ecosystem Valuation, 2005).

Bienes sustitutos: Bienes que se pueden comprar como reemplazo de otros bienes (Ecosystem Valuation, 2005).

Bienestar: En un contexto económico se entiende como el estado de la persona que mide las condiciones económicas que le permiten vivir según la máxima expresión de sus preferencias (Mendieta, 2001).

Costo de oportunidad: El valor de la mejor alternativa rechazada en un escenario de elección o el valor de los recursos en su siguiente mejor uso. En el caso del tiempo, el costo de oportunidad es el costo del tiempo utilizado en la mejor alternativa a la que se puede dedicar una persona en ese instante (Ecosystem Valuation, 2005).

Demanda: Es la cantidad de un bien que se compra según el precio que tiene ese bien en el mercado (Ecosystem Valuation, 2005).

Desarrollo sostenible: Es el desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (ONU, 1987).

Disponibilidad a aceptar: Es la mínima suma de dinero que una persona estaría dispuesta a recibir para aceptar la reducción de un beneficio que, de otra forma, obtendría (Freeman, 2003)

Disponibilidad a pagar: Es la cantidad (medida en bienes, servicios o unidades monetarias), a la que una persona está dispuesta a renunciar para obtener una mejora en un bien o servicio particular (Ecosystem Valuation, 2005).

Eficiencia económica: La distribución de los bienes según su mayor valor económico relativo (Ecosystem Valuation, 2005).

Excedente del consumidor: La diferencia entre el precio pagado por un bien y la máxima disponibilidad a pagar de un consumidor (Ecosystem Valuation, 2005).

Excedente del productor: Es la cantidad monetaria que un consumidor está dispuesto a pagar, menos lo que realmente paga (Mankiw, 2006).

Exclusión: Un bien es excluyente cuando los costos en que se debe incurrir para excluir a otros de su consumo son finitos. (Uribe, Mendieta, Jaime & Carriazo, 2003)

Externalidad: Una externalidad es una situación en la que una persona afecta positiva o negativamente el bienestar de otra sin que se pague o se reciba una compensación a cambio (Azqueta, 2002).

Fallas de mercado: Representan la inhabilidad de los mercados de reflejar todos los costos o los beneficios sociales de un bien, un servicio o un estado del mundo (Ecosystem Valuation, 2005)

Rivalidad: Se dice que un bien es rival cuando el consumo o aprovechamiento de una unidad del mismo por parte de un individuo implica que esa unidad deja de estar disponible para que sea consumida o aprovechada por alguien más (Mendieta, 2000).

Oferta: Es la cantidad de un bien que se produce, dada una cierta demanda (Ecosystem Valuation, 2005).

Precio: Cantidad de dinero que permite la adquisición o uso de un bien o servicio y que se establece en los mercados (Mankiw, 2006).

Valor: Es una magnitud con la que se miden los distintos bienes económicos según el nivel de utilidad de un bien o servicio, que suele medirse teniendo en el Excedente del Consumidor (Convención Ramsar, 1997).

Valoración Económica Ambiental: asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (Convención Ramsar, 1997).

Valor Económico Total: el valor procedente de la satisfacción individual obtenida por una persona al obtener utilidad de los ecosistemas. Es una expresión monetaria de los beneficios que los ecosistemas generan a la sociedad. Este concepto incluye el valor monetario asociado con el uso real e *in situ* de un servicio de los ecosistemas (valor de uso) y el valor derivado de la satisfacción de conocer que una especie o ecosistema existe o de que generaciones futuras puedan disfrutar de cualquiera de los servicios de los ecosistemas (valor de no uso) (Martín-López et al. 2012).

Valor de uso: Valor derivado del uso actual de un bien o servicio. Los usos pueden ser directos o indirectos, como por ejemplo ver un programa sobre ballenas en la televisión permite obtener un valor de uso indirecto de estos animales (Ecosystem Valuation, 2005).

Valor de uso directo: Refleja el valor del disfrute o aprovechamiento directo de los bienes o servicios ecosistémicos o ambientales (Azqueta, 2002).

Valor de uso indirecto: Refleja el valor que se obtiene de disfrutar de funciones ecológicas que se usan de forma indirecta. Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relacionan usualmente con características de baja exclusión y rivalidad en su consumo (MINAM, 2015)

Valor de no uso: Valores que no están asociados con un uso actual ni opcional de un bien o servicio (Ecosystem Valuation, 2005).

Valor de opción: El valor que asignan las personas a un bien o servicio por la posibilidad de poder usarlo en el futuro, aunque no lo usen actualmente (Ecosystem Valuation, 2005).

Valor de legado: Es el valor que se le asigna a un bien o servicio por la posibilidad de las próximas generaciones puedan aprovechar o disfrutar de él (Ecosystem Valuation, 2005).

Valor de existencia o intrínseco: valor inherente a alguna cosa, independientemente de si sirve para satisfacer necesidades y aspiraciones del ser humano. Por tanto, el valor intrínseco está asociado con la dimensión ética o moral de la conservación de la biodiversidad (Martín-López et al. 2012).

Variación compensatoria: La cantidad de dinero que deja a una persona en el nivel de bienestar que tenía antes de un cambio. En este caso, un cambio en bienes o servicios ecosistémicos o ambientales. Esta variación mide el monto total requerido para mantener el nivel de satisfacción de una persona o su nivel de bienestar económico antes del cambio (Ecosystem Valuation, 2005).

Variación equivalente: Es la cantidad de dinero que deja a una persona en el nivel de bienestar que tendría después de un cambio. En este caso, un cambio en bienes o servicios ecosistémicos o ambientales. Es decir, la cantidad de dinero que una persona pagaría para evitar un cambio que lo perjudique o aceptaría para renunciar a un cambio que lo beneficie (Ecosystem Valuation, 2005).

5 ALCANCES Y LIMITACIONES

5.1 ALCANCES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

La Valoración Económica Ambiental permite asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo (RAMSAR, 1997). Es decir, la misma corresponde a una traducción de la importancia de los servicios proporcionados por la naturaleza, en términos económicos.

En particular, en el contexto de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, la estimación del valor se hace con base en las variaciones en el bienestar social por efecto de cambios en la calidad o cantidad de servicios ecosistémicos.

En este sentido, es preciso identificar claramente cuál es el servicio ecosistémico que está siendo afectado, en qué sentido se podría afectar el bienestar social (positiva o negativamente), cuáles son las características de la población afectada, cuál es el mecanismo a través del cual se presentará dicho cambio y qué información hay disponible para la valoración.

Una vez se tiene claro este contexto y se ha seleccionado la metodología, esta se debe aplicar de forma estricta, seleccionando adecuadamente la muestra, utilizando la mejor información disponible, haciendo un buen diseño econométrico y reduciendo al máximo las posibles fuentes de errores y sesgos de medición. Para cada metodología existe un conjunto de buenas prácticas que deben ser tenidas en cuenta para garantizar que los valores estimados sean los más robustos posibles.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Valoración Económica Ambiental permite estimar los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social, al conmensurar las variaciones del bienestar a través de unidades monetarias. Una vez cuantificadas, estas afectaciones pueden ser incorporadas como indicadores que aportan información en los procesos de toma de decisiones; en particular, aquellas relacionadas con el aprovechamiento sostenible del ambiente y la conservación de los recursos naturales. Los alcances de la Valoración Económica Ambiental se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Alcances de la Valoración Económica Ambiental

ALCANCES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL		
Permite asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo.	Estima los beneficios y costos asociados a los cambios en los ecosistemas que afectan el bienestar social.	Genera información para la toma de decisiones relacionadas con el aprovechamiento sostenible del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

Fuente: elaboración propia

5.2 LIMITACIONES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Esta sección expone algunas limitaciones de la Valoración Económica Ambiental, propias de un campo en desarrollo permanente, con la intención de que la herramienta sea utilizada de forma racional, respecto a las dimensiones de la gestión ambiental en la que se aplicará.

En primer lugar, el Valor Económico Ambiental que se obtiene a partir de la aplicación de las metodologías depende de las preferencias y las percepciones de las personas, lo cual puede variar entre individuos, sociedades y a lo largo del tiempo (Costanza, et al. 2014). Así, los resultados dependen de condiciones individuales como las preferencias y el contexto sociocultural. Es decir, el valor obtenido a través de la aplicación de las metodologías de Valoración Económica Ambiental es subjetivo y puede variar en el tiempo.

En segundo lugar, las diferentes dimensiones del valor no necesariamente se reflejan en las disposiciones a pagar o a aceptar de las personas, porque la maximización del bienestar individual depende de que todos los individuos cuenten con información completa sobre el presente y el futuro. La incertidumbre siempre estará presente en la aplicación de la herramienta, lo cual debe ser tenido en cuenta al establecer los alcances de los resultados obtenidos; especialmente, cuando la información se utiliza para la toma de decisiones.

En tercer lugar, al usar el dinero como unidad de medida del bienestar, se está suponiendo que una unidad monetaria adicional en el ingreso aporta la misma utilidad a todas las personas (utilidad marginal constante). Sin embargo, empíricamente, se ha evidenciado que la utilidad marginal del dinero, como la de la mayoría de bienes y servicios, es decreciente. Debido a esto, al usar el dinero como unidad de medición de las variaciones del bienestar se obtendrá, en general, que el valor monetario de las pérdidas o ganancias de bienestar es menor para las personas de menores ingresos. Esto no se debe a que sus variaciones en el bienestar sean menores, sino que, para las personas de menores ingresos, el dinero vale más.

En cuarto lugar, los valores obtenidos a partir de los diferentes métodos pueden ser interpretados de diversas formas, dependiendo del enfoque teórico desde el cual se trabaje (como Excedentes del Productor o del Consumidor, como Disponibilidades a Pagar o a Aceptar, como Variaciones Compensatorias o Equivalentes, etc.). Así, la interpretación de los diferentes resultados debe ser consistente con la lógica que aborda el método aplicado y con el contexto en el que se aplica.

Finalmente, en quinto lugar, la Valoración Económica Ambiental supone que todas las dimensiones del bienestar humano son conmensurables a partir de una única unidad de medición. Esto desconoce que, aunque todas las necesidades se relacionen con el bienestar humano, puede establecerse un ordenamiento jerárquico para las mismas, en relación con su mayor o menor importancia como soporte de la vida (por ejemplo, bajo este criterio, la subsistencia tendría una mayor jerarquía que el ocio). Igualmente, no todos los bienes y servicios contribuyen de igual manera a la realización de las necesidades (por ejemplo, tanto un helado como una ensalada quitan el hambre, pero el helado perjudica la salud, impidiendo la realización de otras necesidades).

Al agregar las preferencias individuales para estimar la variación del bienestar social, no sólo se están conmensurando valores en categorías axiológicas diferentes (subsistencia, protección, ocio, etc.), sino que también se están haciendo comparaciones interpersonales de la utilidad. Las pérdidas de bienestar de una

persona no se pueden comparar con las ganancias de bienestar de otra, porque no corresponden a necesidades de la misma categoría axiológica y porque la utilidad, al ser enteramente subjetiva, es incomparable.

Teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas, resulta fundamental recalcar que el proceso de toma de decisiones no debe basarse exclusivamente en los resultados que se obtengan a partir de la evaluación económica, sino que estos resultados deben constituirse únicamente como una fuente complementaria de información. En última instancia, la toma de decisiones debe basarse en la integración de toda la información disponible y en la evaluación de todos los criterios (éticos, políticos, jurídicos, culturales, económicos, etc.).

Las limitaciones de la Valoración Económica Ambiental se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Limitaciones de la Valoración Económica Ambiental

LIMITACIONES DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL				
El valor económico es subjetivo y, por lo tanto, puede variar entre individuos, sociedades y a lo largo del tiempo, dependiendo de sus condiciones particulares.	La maximización del bienestar individual depende de que todas las personas cuenten con información completa sobre el presente y el futuro.	Supone que la utilidad marginal del dinero es constante, pero en realidad es decreciente.	Los valores obtenidos a partir de los diferentes métodos pueden ser interpretados de diversas formas, dependiendo del enfoque teórico desde el cual se trabaje.	Supone que todas las dimensiones del bienestar humano son conmensurables a una única unidad de medición, desconociendo la jerarquía de las necesidades humanas.

Fuente: elaboración propia

6 POSIBLES ESCENARIOS DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA¹

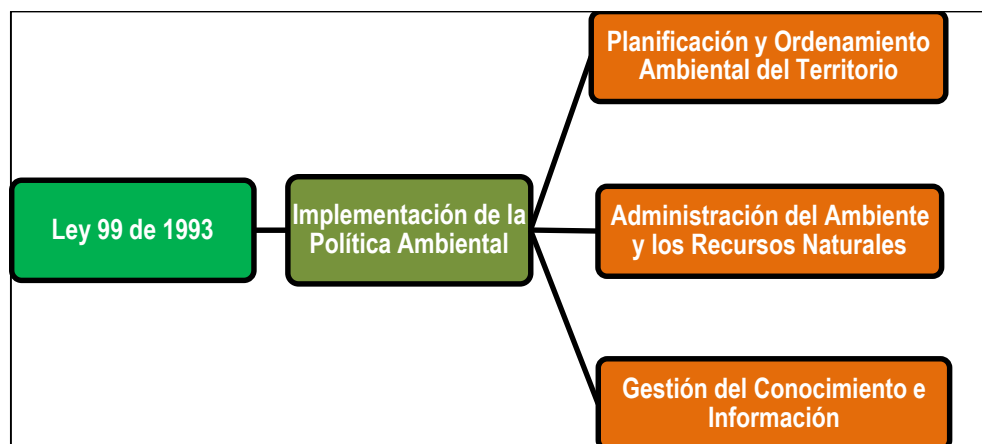
La Valoración Económica Ambiental es una herramienta útil en las diversas dimensiones de la gestión ambiental. En esta sección se presenta un análisis sobre las posibles aplicaciones de la herramienta, en el marco de las funciones de las autoridades ambientales.

6.1 ESCENARIOS EN EL MARCO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL

La Valoración Económica Ambiental es aplicable en la implementación de la política ambiental, la cual, comprende los siguientes escenarios:

1. Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio
2. Administración del Ambiente y los Recursos Naturales
3. Gestión del conocimiento e información

Figura 1. Posibles escenarios de aplicación de la VEA en la gestión ambiental



Fuente: adaptado de Tabares (2014)

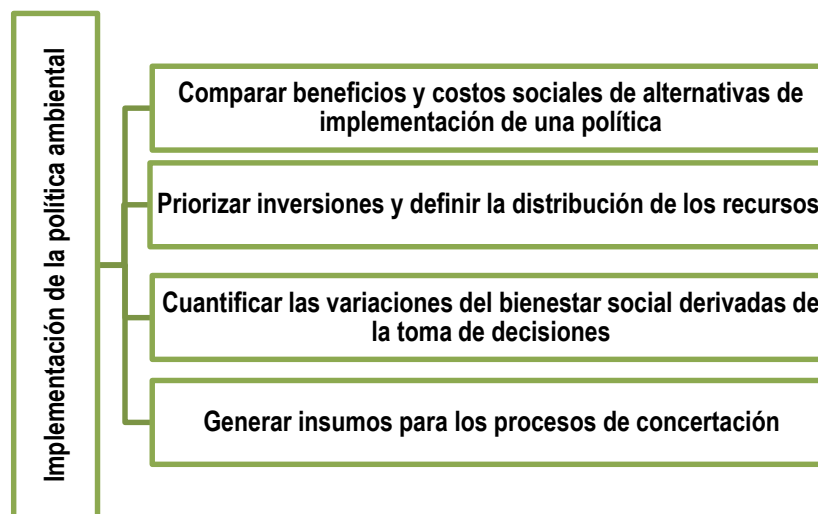
Implementación de la Política Ambiental

La implementación de las políticas ambientales exige la contextualización de los objetivos definidos en cada una de ellas. Igualmente, desde la perspectiva económica, parte del supuesto de que los individuos toman sus decisiones racionalmente, pero reconoce que el mercado no puede distribuir los recursos eficientemente, por lo que se requiere la intervención del Estado para corregir estos defectos. Para la evaluación de la eficiencia económica, el método más utilizado es el Análisis Costo Beneficio (ACB).

¹ Este capítulo se basó en el trabajo realizado por Elizabeth Tabares para el convenio 084 de 2014 entre el MADS y ASOCARS.

Quando al menos alguna de las alternativas involucra el uso de bienes y servicios ambientales o la generación de externalidades, resulta útil la Valoración Económica Ambiental. Esta herramienta puede definirse como la asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos naturales, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo. Por lo anterior, la Valoración Económica Ambiental puede fortalecer la implementación de las políticas ambientales al proporcionar información útil en diversos escenarios, tal como se presenta en la Figura 2.

Figura 2. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Implementación de la política ambiental

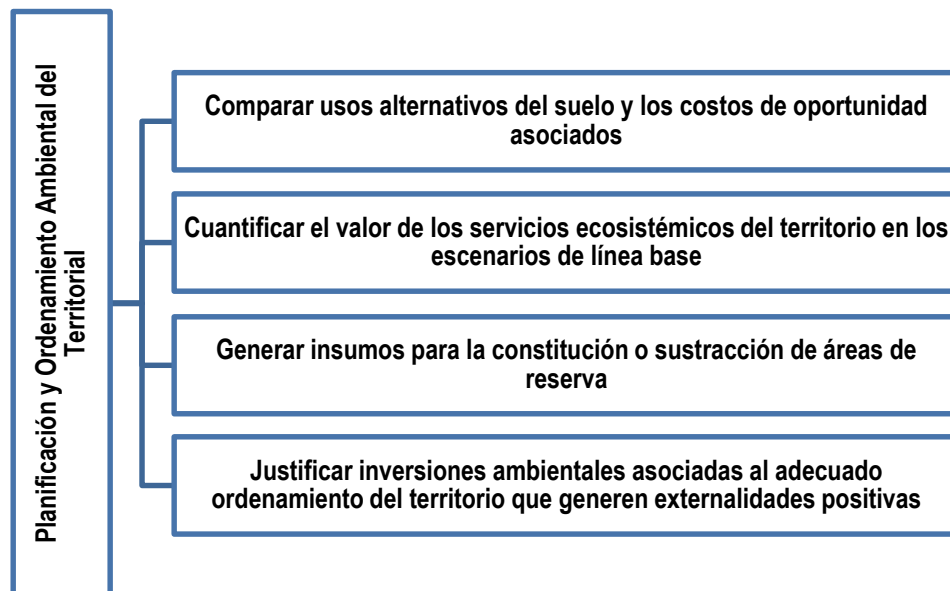


Fuente: elaboración propia

Escenario 1: Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio

En este escenario se enmarcan todas las decisiones y acciones encaminadas a la planificación y ordenamiento ambiental del territorio. En este contexto, la Valoración Económica Ambiental puede ayudar a la al incorporarse a otras herramientas técnicas de análisis como los Sistemas de Información Geográfica, los Análisis Costo Beneficio (ACB) y los Análisis Multicriterio. Los usos generales de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio se presentan en la Figura 3.

Figura 3. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio



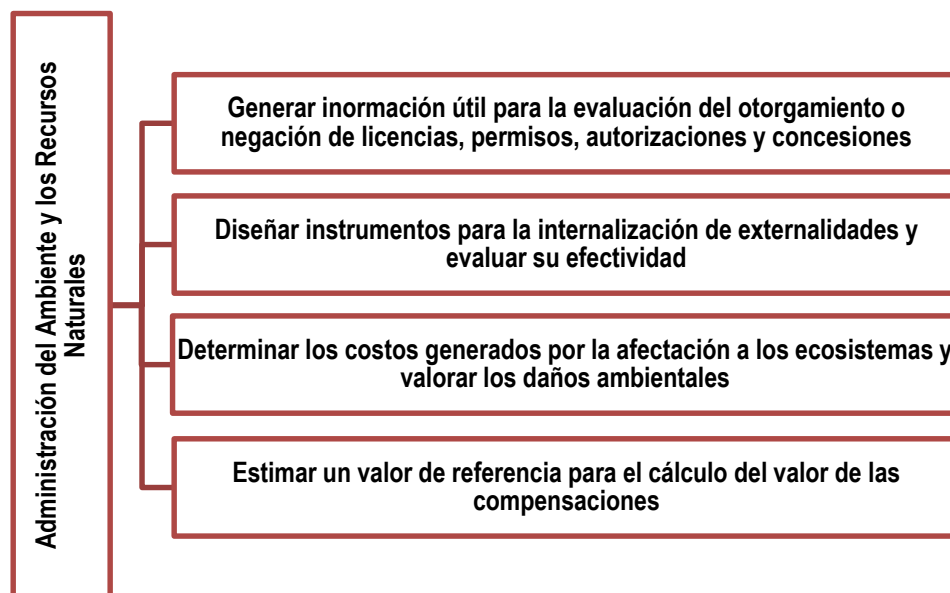
Fuente: elaboración propia

Escenario 2: Administración del Ambiente y los Recursos Naturales

En cumplimiento de sus funciones como máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, las autoridades ambientales desarrollan múltiples acciones orientadas a la administración del ambiente y los recursos naturales. Las decisiones y acciones que se enmarcan en este escenario son aquellas que se realizan cotidianamente y que obedecen a la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, los cuales pueden ser de comando y control o económicos.

Los usos generales de la Valoración Económica Ambiental, en el marco de la administración del ambiente y los Recursos Naturales, se resumen en la Figura 4.

Figura 4. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la administración del ambiente y los Recursos Naturales

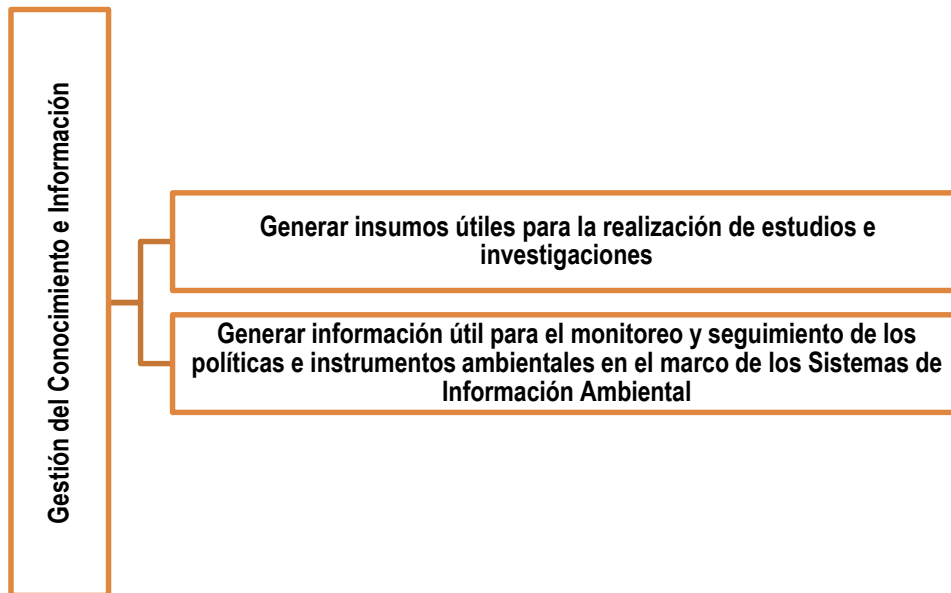


Fuente: elaboración propia

Escenario 3: Gestión del Conocimiento e Información

En general, todas las funciones encomendadas en la Ley 99 de 1993 requieren la gestión de conocimiento e información. Sin embargo, la Valoración Económica Ambiental puede ayudar específicamente a la gestión del conocimiento y la información para la toma de decisiones en los ámbitos que se presentan en la Figura 5.

Figura 5. Usos de la Valoración Económica Ambiental en el marco de la Gestión del Conocimiento e Información



Fuente: elaboración propia

7 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Las bases teóricas sobre las que se sustenta la Valoración Económica Ambiental para identificar los valores monetarios asociados a los servicios ecosistémicos se enmarcan en la economía del bienestar y en la economía neoclásica.

Lo primero que se debe entender es que una de las razones de ser de la economía es lograr la mejor distribución posible de los recursos escasos, con el fin de maximizar el bienestar de toda la sociedad. El supuesto básico detrás de este objetivo es que la utilidad de las personas crece a medida que lo hace el consumo y que la cantidad de bienes y servicios necesarios para satisfacer sus deseos son limitados, de manera que se tendrán que tomar decisiones sobre cómo distribuir estos bienes y servicios para lograr el máximo bienestar social bajo la realidad de la escasez. Por otro lado, los individuos toman decisiones basados en sus preferencias, lo que les permite asignar valores distintos a los bienes y servicios que pueden consumir y, a partir de esa valoración, toman las decisiones de producción y consumo.

Uno de los mecanismos para lograr el objetivo de maximizar los beneficios sociales es el mercado, el cual revela una señal (un precio) a los oferentes y demandantes de los recursos escasos para que éstos decidan de forma descentralizada cuánto vender y cuánto comprar.

Sin embargo, no todos los bienes y servicios tienen las mismas características y muchos no poseen un mercado asociado; por consiguiente, el mercado no garantiza su distribución eficiente, requiriéndose una regulación por parte del Estado para evitar su degradación y agotamiento.

En la teoría económica los bienes y servicios se clasifican en cuatro tipos, según su característica de rivalidad y exclusión. Estos dos conceptos: rivalidad y exclusión, son la clave para entender por qué unos bienes y servicios sí se intercambian en los mercados y por qué otros no.

Un bien es rival cuando el consumo o aprovechamiento de una unidad del mismo por parte de un individuo implica que esa unidad deja de estar disponible para que sea consumida o aprovechada por alguien más (Mendieta, 2000). En general, casi todos los bienes de mercado son rivales; por otra parte, un bien es no-rival cuando el uso que se hace de él no limita que alguien más pueda hacer uso de ese mismo bien. Por otra parte, un bien es excluyente cuando es fácil y poco costoso evitar que sea consumido o aprovechado por alguien que no tenga propiedad sobre el mismo. Igualmente, un bien es no-excluyente, cuando evitar que alguien más haga uso de ese bien es tan costoso, que se vuelve imposible dicha exclusión.

A partir de este marco conceptual, la ciencia económica clasifica los bienes y servicios de la economía en cuatro grupos, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los bienes en la economía

Características del bien o servicio	Rival	No-Rival
Excluyente	Bien privado	Bien <i>club</i>
No-Excluyente	Bien común	Bien público

Fuente: (Fernández-Muñoz & Salazar, 2015)

Los bienes que son rivales y excluyentes son los llamados bienes privados y los mercados podrían conducir a la distribución eficiente de dichos bienes. Por su parte, los bienes que son excluyentes y no-rivales son llamados bienes *club*. Estos bienes no se intercambian adecuadamente en los mercados, pero, por lo general, son provistos por un grupo de personas que se asocian y que pueden excluir a quienes no hacen parte del *club*, evitando su uso por terceros, así que su oferta y su asignación son eficientes solo dentro del grupo que asume los costos de su provisión.

Estos dos primeros tipos de bienes no tienen, en principio, problemas de asignación. En el primer caso, el mercado tiene la capacidad de distribuirlos eficientemente en sus diferentes usos alternativos y revela adecuadamente su valor y, en el segundo caso, el grupo que los provee hace uso exclusivo de ellos y también pueden ser aprovechados maximizando el bienestar del grupo.

Por el contrario, para el caso de los bienes comunes y públicos, el mercado no puede garantizar su asignación eficiente, ya que el valor que representan dichos bienes para los privados no corresponde con el que representa para la sociedad.

En el caso de los bienes comunes, el uso de una unidad del bien hace que esa unidad deje de estar disponible para ser usada por alguien más, pero no se puede excluir a otros, lo que significa que sus primeros usuarios pueden acceder libremente a su uso, pero su disponibilidad se va reduciendo progresivamente. Esta condición de libre acceso hace que, en algunos casos, dichos bienes no posean un mercado ni un precio que regule su intercambio.

Finalmente, para el caso de los bienes públicos, estos están disponibles para todo el que quiera aprovecharlos y hacer uso de ellos; sin embargo, al no existir posibilidad de exclusión, el mercado no garantiza su adecuada provisión, siendo necesaria la intervención estatal.

Para el caso de los bienes comunes y públicos que son recursos naturales, la ausencia de regulación puede generarle grandes costos a la sociedad, asociados a su sobreexplotación, agotamiento y degradación. No obstante, la regulación estatal requiere contar con herramientas que permitan valorar el impacto sobre el bienestar social de las distintas asignaciones posibles. De no ser así, la regulación podría conducir a la inadecuada provisión de los servicios ecosistémicos, afectando la calidad de vida de las personas. De ahí, la importancia de contar con herramientas como la Valoración Económica Ambiental, con el fin de cuantificar los beneficios y costos sociales derivados de la toma de decisiones que involucren bienes públicos o bienes comunes asociados con el medio ambiente y los recursos naturales.

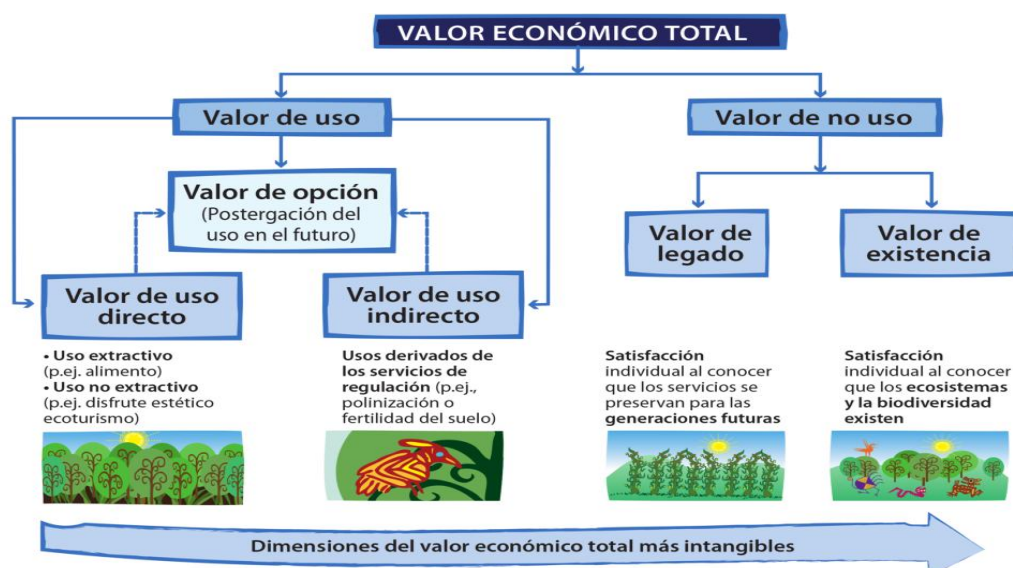
Para lo anterior, es fundamental identificar el tipo de valores que se pueden estimar a partir de la aplicación de las metodologías de valoración económica. Este valor puede ser asignado bajo diferentes enfoques: a través de la evaluación biofísica, a través de la evaluación socio-cultural y a través de la evaluación económica. Este último enfoque es el abordado en las metodologías establecidas en la presente guía.

Bajo este marco conceptual, los beneficios que la sociedad recibe de los servicios ecosistémicos están representados por su Valor Económico Total (VET), el cual se divide en dos categorías: valores de uso y valores de no uso.

Los valores de uso están divididos a su vez en tres categorías: 1) el valor de uso directo, que se obtiene por el uso de los ecosistemas por parte del ser humano, el cual puede ser consuntivo (la mayoría de servicios de provisión), o no consuntivo (como los servicios culturales o turísticos); 2) el valor de uso indirecto, que corresponde al beneficio que se obtiene de funciones ecosistémicas que se aprovechan indirectamente (León, Castiblanco, Buitrago, & Toro, 2012); y 3) el valor de opción, que se refiere a la posibilidad de postergar el disfrute de un recurso, bien o servicio para un momento futuro (Martín-López, 2012).

Tal como lo muestra la Figura 6, los valores de no uso se dividen en dos tipos: 1) el valor de existencia, que está basado en el beneficio que se obtiene por el simple hecho de que un recurso, bien o servicio exista y, por lo tanto, se asocia con el servicio cultural de disfrute espiritual; y 2) el valor de legado, que está basado en la satisfacción que una persona adquiere al saber que las futuras generaciones podrán disfrutar de cualquiera de los recursos, bienes o servicios (Martín-López, 2012).

Figura 6. Componentes del Valor Económico Total de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos



Fuente: Martín-López, et al. 2012

Es fundamental entender que las diferentes metodologías de Valoración Económica Ambiental, permiten identificar diferentes tipos de valor, así que existe un campo de aplicación para cada una de ellas, que debe ser tomada en cuenta a la hora de elegir la metodología más adecuada en cada caso.

7.1 RELACIÓN ENTRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LOS CAMBIOS EN EL BIENESTAR HUMANO

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas y se clasifican en tres grandes grupos (Rincón, et al. 2014): 1) servicios de provisión; 2) servicios de regulación y 3) servicios culturales.

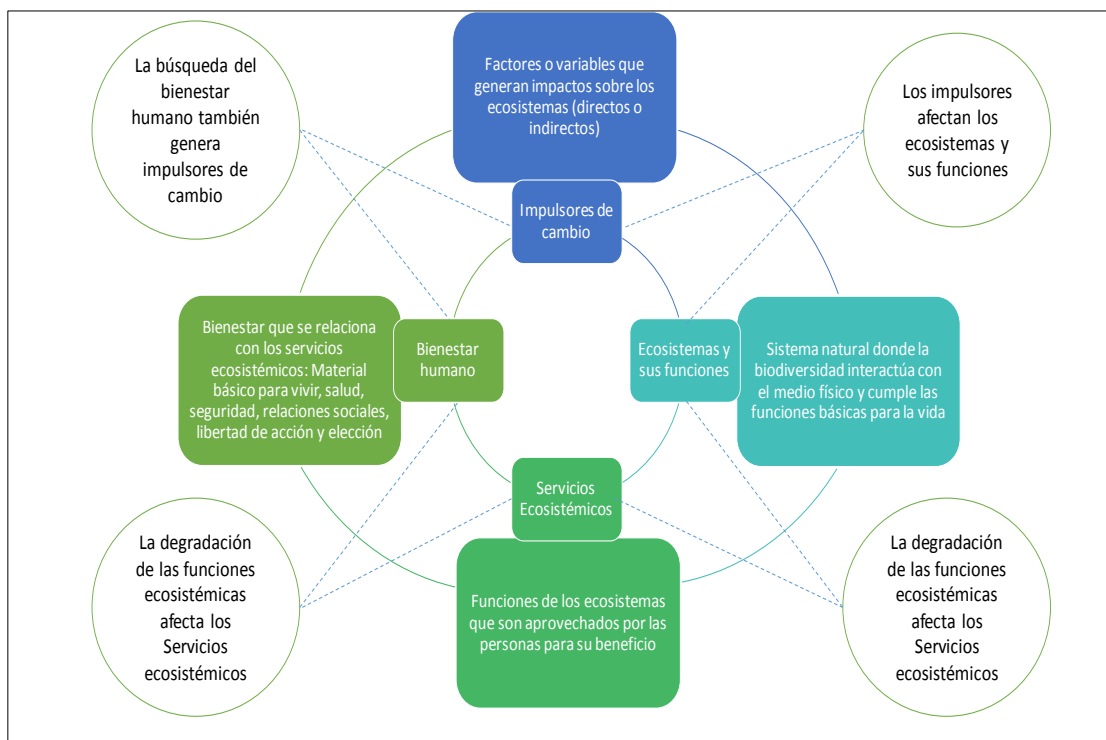
Los servicios de provisión son los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, maderas, leña, agua, suelo, recursos genéticos, petróleo, carbón, gas. Los servicios de regulación son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la regulación hídrica. Los servicios culturales son los beneficios intangibles obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas (Ecosystem Valuation, 2005).

Estos servicios ecosistémicos han sido reconocidos como el puente de unión entre la biodiversidad y el bienestar del ser humano. Esto significa que las acciones que históricamente se han realizado para la conservación de la biodiversidad (por ejemplo: áreas protegidas, preservación de especies focales, corredores biológicos, entre otros), no son actividades ajenas al desarrollo, sino que por el contrario, han contribuido significativamente a la provisión de servicios ecosistémicos de los cuales depende directa e indirectamente el desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo, así como el bienestar social (PNGIBSE, 2012).

En términos generales, las actividades humanas y las decisiones que toman los agentes económicos generan impulsores de cambio, ya sea directos o indirectos, que afectan a los ecosistemas y a su capacidad de generar servicios ecosistémicos. Estos impulsores de cambio son factores o variables internas o externas a los sistemas sociales, económicos y ambientales, que implican cambios dentro de los ecosistemas a distintas escalas geográficas y temporales (Rincón et al., 2014). La Figura 7 evidencia, en líneas gruesas, las relaciones entre la biodiversidad y el bienestar humano.

Para valorar adecuadamente los efectos negativos o positivos que una política o proyecto tienen sobre el ambiente, se deben relacionar esos impulsores directos con los servicios ecosistémicos que se ven afectados y a su vez relacionar los cambios en los servicios ecosistémicos con los efectos sobre el bienestar de las personas en el área de influencia de la política o proyecto.

Figura 7. Relaciones existentes entre la biodiversidad y el bienestar humano

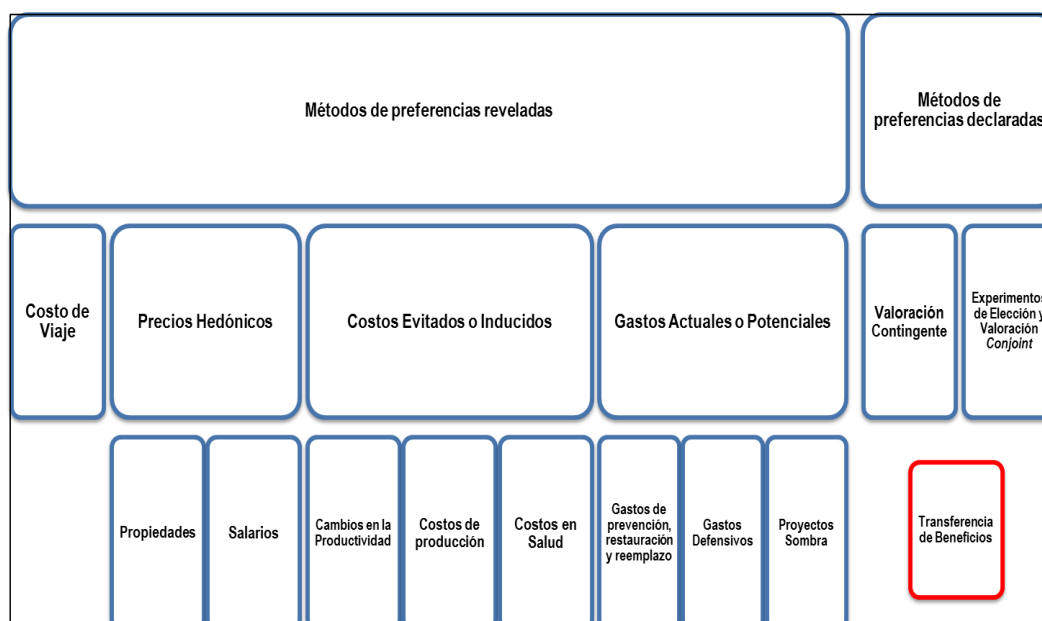


Fuente: Adaptado de Martín-López, et al. (2012)

8 METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Las metodologías de Valoración Económica Ambiental se pueden clasificar en dos grandes grupos: 1) las basadas en preferencias reveladas, que identifican los valores a través de información de mercados relacionados indirectamente con los servicios ecosistémicos; y 2) las de preferencias declaradas, que acuden a interacciones directas con las personas para obtener el valor económico de los servicios ecosistémicos. La Figura 8 muestra esta clasificación y las metodologías correspondientes a cada grupo (la Transferencia de Beneficios no se ubica en ninguno de los grupos).

Figura 8. Clasificación de las metodologías de valoración



Fuente: Adaptado de ANLA (2015)

A continuación, se ofrece una descripción general de cada una de las metodologías, su aplicación y las mejores prácticas asociadas a cada una.

8.1 COSTO DE VIAJE

Este método es usado para estimar los valores de uso asociados con los ecosistemas o sitios de recreación, turismo y esparcimiento. La idea básica consiste en utilizar la información relacionada con todos los gastos en que incurre un individuo o una familia para visitar y disfrutar de un espacio natural específico. Estos gastos no sólo incluyen los costos del viaje en sí, sino el alojamiento, el costo de oportunidad del tiempo que se deja de trabajar, los gastos directos hechos en el sitio, etc.

La aplicación de este método se puede realizar a través de una aproximación zonal, en la que se usa información secundaria y alguna información recolectada de los visitantes; o una aproximación individual, en la que se usa información primaria de los visitantes.

La metodología de costos de viaje zonal se usa para estimar el valor de los servicios recreacionales de un sitio en su totalidad, y no es comúnmente usada para la valoración de cambios en la calidad de un sitio, ya que no tiene en cuenta determinantes importantes del valor; por su parte, la metodología enfocada en el costo de viaje individual se parece a la zonal, pero se usa información tomada directamente de cada visitante a través de encuestas, en vez de datos de cada zona. Los resultados de este enfoque son mucho más precisos.

El uso de este método permite estimar el valor económico asociado a: cambios en los costos de acceso para un sitio recreacional, eliminación de un sitio recreacional existente, adición de un nuevo sitio de recreación o cambios en la calidad ambiental de un sitio recreacional.

Aplicación

La premisa básica de la metodología de costo de viaje es que el tiempo y los costos del viaje en que incurren las personas al visitar un sitio, representan el “precio” mínimo que estarían dispuestos a pagar por acceder y disfrutar de las características ambientales del sitio. De esta manera, el número de viajes que las personas hacen a diferentes costos de viaje son la base para estimar la disponibilidad a pagar de ellos. Esto funciona de la misma manera que estimar la Disponibilidad a Pagar de las personas por un bien mercadeable, basándose en la calidad demandada a precios diferentes.

Costo de viaje zonal: Se aplica a través de la recolección de informaciones en el número de visitas de diferentes distancias. Esta información permite calcular la curva de demanda para el sitio, y de esta manera estimar el Excedente del Consumidor o los beneficios económicos por los servicios recreacionales.

Para llegar al valor del Excedente del Consumidor, se estima la función de demanda a partir de información como el número de visitas zonales (expresado en número de visitas por cada mil personas), distancias (ida y regreso) y tiempo del recorrido, así como sus costos por kilómetro y otras variables explicativas como edad, género, ingreso, entre otras.

Finalmente, se estima el beneficio económico total del sitio para los visitantes a través del cálculo del Excedente del Consumidor, que corresponde al área debajo de la curva de demanda.

Costo de viaje individual: Teniendo en cuenta la información recolectada de las encuestas individuales, se procede de manera similar a lo que se hace en el enfoque zonal, usando un análisis de regresión, para estimar la relación entre el número de visitas y los costos de viaje y otras variables determinantes. La función de demanda que se obtiene es del visitante “promedio” y el área por debajo de esta sería el Excedente del Consumidor “promedio”. El Excedente del Consumidor total se obtiene multiplicando el excedente promedio por el total de población relevante (la población en la región de donde vienen los visitantes).

Mejores prácticas

- ✓ Hay que asegurarse de que la visita al sitio de interés es la razón principal para el viaje de cada encuestado.



- ✓ El tamaño de la muestra debe ser suficientemente grande para asegurar que es representativa de la población, debe tenerse en cuenta la distancia recorrida por cada tipo de visitantes (ceranos, lejanos, internacionales) y debe incluir las diferentes épocas del año.
- ✓ Se debe incluir en el modelo el costo de oportunidad del tiempo dedicado a la actividad recreativa en la cual se deja de ganar el salario correspondiente.

8.2 PRECIOS HEDÓNICOS

Los métodos de precios hedónicos buscan valorar económicamente los cambios en los servicios ecosistémicos a partir de la información disponible sobre los precios en mercados asociados, bajo el supuesto que dicho precio depende de las características de los bienes y servicios.

A continuación, se presentan los dos enfoques principales: 1) con base en los precios de las propiedades; y 2) con base en los salarios².

8.2.1 Precios Hedónicos (propiedades)

A través de este método se busca estimar el bienestar derivado de las características ambientales de un ecosistema determinado que influyen de manera directa en los precios de mercado de un bien. Este método se usa principalmente para valorar las comodidades ambientales que afectan los precios de las propiedades inmuebles. La teoría económica detrás del método se basa en que el precio de los bienes que se transan en el mercado depende directamente de las características del producto. Por ejemplo, el precio de una casa depende del tamaño, número de habitaciones, vecindario, distancia al centro comercial, distancia a los colegios públicos, etcétera (MAVDT & CEDE, 2010); por lo tanto, es posible valorar las características de un bien basándose en cuánto la gente está dispuesta a pagar por el bien cuando sus características cambian.

Con este método se estima el valor marginal de un servicio ecosistémico o una característica ambiental para un grupo de personas en particular (los compradores del bien o los residentes de un área específica). Al momento de relacionar las características ambientales con el valor de un bien, manteniendo las características no ambientales constantes, cualquier diferencia en el precio puede ser atribuido a las diferencias en la calidad del medio ambiente. El cambio en el precio del bien como consecuencia del cambio marginal en la característica ambiental se le denomina el precio hedónico.

Aplicación

Este método genera una aproximación al valor de aquellos servicios ecosistémicos que afectan de manera directa bienes mercadeables. Este método puede ser usado para estimar los beneficios económicos o costos asociados con la calidad ambiental (polución del aire, polución del agua y ruido) y las comodidades ambientales (environmental amenities) como el acceso a sitios recreacionales.

² Desde la perspectiva económica convencional, el salario es el precio del trabajo.

Para la aplicación del método resulta necesario realizar una recolección de información con respecto a los bienes inmuebles en una región determinada por un periodo de tiempo específico que, normalmente, es un año. La información necesaria incluye los precios de venta y la ubicación de propiedades residenciales, las características de la propiedad que afectan el precio (tamaño del predio, número de habitaciones, número de baños, etc.), las características del vecindario que afectan el precio (impuestos, tasa de criminalidad del área, calidad de los colegios, etc.), las características de accesibilidad que afectan el precio (distancia al trabajo y centros comerciales, acceso al transporte público, etc.) y las características ambientales que afectan el precio (nivel de contaminación del aire y el agua, ruido, proximidad a espacio abierto, etc.)

Una vez se ha llevado a cabo la recolección de información, se debe determinar una función econométrica en la que se relacione el precio de la propiedad con las características antes mencionadas y realizar la regresión correspondiente. Los coeficientes de dicha regresión estimarán el impacto que tiene la variación de los atributos de la propiedad sobre el precio de la misma, incluyendo los atributos ambientales.

Mejores prácticas

- ✓ Debe asegurarse que el servicio ecosistémico que se quiere valorar represente un atributo del bien que se transa en el mercado y sobre el cuál se hace la valoración hedónica.
- ✓ Todas las regresiones econométricas tienen unos supuestos, que deben ser verificados para garantizar la validez de los resultados.
- ✓ Los parámetros de la regresión no se deben utilizar en un ejercicio de valoración si la significancia global e individual de los demás parámetros del modelo no es robusta.
- ✓ La determinación de la forma funcional del modelo econométrico es fundamental para garantizar la confiabilidad de la valoración.
- ✓ Se suelen utilizar transformaciones Box-Cox debido de la forma de la función hedónica generalmente desconocida.
- ✓ Resulta fundamental incluir todas las variables explicativas del precio del bien de mercado que son relevantes para minimizar el riesgo de variables omitidas, esto implica todos los atributos que lo hacen atractivo para que sea comprado.
- ✓ Pueden existir problemas de multicolinealidad entre las variables que deben ser corregidos.

8.2.2 Precios Hedónicos (salarios)

Su principio es el mismo que el método hedónico de propiedades, es decir, que las características ambientales de las áreas donde se desempeña un trabajo se ven reflejadas en el salario; es decir que los riesgos para la salud son un atributo de un empleo y el salario debe reflejar la disponibilidad a aceptar por asumir riesgos.

Dado que los salarios están determinados por las condiciones en las que se debe desempeñar el trabajo y por las cualidades y aptitudes de los trabajadores, el concepto de diferencial compensatorio de salario es utilizado para representar el supuesto que los trabajadores prefieren empleos en los que existen condiciones y ambiente de trabajo mejores, es decir, si los trabajadores deben elegir entre dos empleos en los que se paga el mismo salario por la misma labor, elegirán aquel en el cual las condiciones de trabajo sean mejores y

signifiquen un mayor nivel de bienestar. Comúnmente, los atributos que afectan las diferencias salariales son riesgos para la vida y la salud, y la presencia de equipamiento urbano.

El método de precios hedónicos es usado para estimar el diferencial de salario requerido en un empleo, en el cual las condiciones ambientales y de riesgo sean diferentes a aquellas en que habitualmente se desarrollan.

Aplicación

Este método genera una aproximación al valor de aquellos servicios ecosistémicos que afectan de manera directa el salario percibido por los trabajadores. Para aplicar el método se debe realizar una identificación de los atributos que hacen parte del salario, por ejemplo educación, experiencia, exposición al riesgo, ubicación del trabajo, condiciones ambientales y de seguridad, entre otros.

Una vez se ha llevado a cabo la recolección de información, se debe estimar una función econométrica en la que se relacione el valor del salario con las características antes mencionadas. Esta función resultante estimará el porcentaje del valor del salario que es atribuible a cada característica. Usando esta función, es posible estimar cómo el valor del salario cambia si alguna de las características ambientales cambia.

Mejores prácticas

Debido a que los precios hedónicos para propiedades y salarios parten del mismo principio económico y manejan las mismas herramientas econométricas para su estimación, las mejores prácticas son las mismas para ambos métodos.

8.3 COSTOS EVITADOS O INDUCIDOS

Los métodos de costos evitados o inducidos son aquellos métodos que buscan estimar los costos evitados por las personas gracias a un mejoramiento de la calidad ambiental o los inducidos debido a un detrimento de la misma. En general, estos métodos suelen usar modelos dosis respuesta, construidos a través de las funciones de producción, de costos de producción o de utilidad.

A continuación, se describen los tres principales enfoques: 1) con base en la función de producción de las empresas; 2) con base en la función de costos de producción de las empresas; y 3) con base en la función de utilidad de las familias.

8.3.1 Cambios en la Productividad (función de producción)

El valor de los recursos naturales puede ser monetizado con base en el valor que tienen en la función de producción de un bien que sí tiene mercado. La producción de cualquier bien depende de la articulación y uso de una cantidad específica de ciertos factores de producción, en los que se encuentran los típicos factores como la tierra, el capital, la mano de obra, pero que también interactúan con factores como los recursos naturales o insumos ambientales. Por ejemplo, para la generación de una tonelada de papa son necesarios para su producción una cantidad de tierra, una cantidad de trabajo, herramientas, etc., y muchas veces no

son tomados en cuenta aquellos factores que también influyen en la producción como los nutrientes del suelo, el agua utilizada de los ríos, etc. Con este método, la cantidad de un bien que se transa en el mercado y por consiguiente su precio, depende no sólo de los típicos factores de producción sino también de recursos naturales, como el agua, los nutrientes, etc., que pueden ser valorados según sea su aporte marginal a la producción final del bien transable.

Con el uso de este método se estima el valor marginal del servicio ecosistémico respecto de la producción. Este corresponde únicamente al valor de uso del mismo.

El principal supuesto de este método es el hecho que los SE son factores de producción indispensables para producir el bien final y además pueden ser cuantificables. Esto permite que al momento de hacer cambios marginales en la “cantidad” o calidad del recurso usado, se generen cambios en los costos de producción y/o productividad de los otros insumos. Esta metodología se usa únicamente cuando existen productos o servicios ecosistémicos que son usados, junto con otros insumos, en la producción de un bien mercadeable.

Aplicación

Inicialmente se deben identificar todos los posibles factores de producción a incluir en el análisis, como por ejemplo, mano de obra, calidad del agua, del suelo, cantidad de fertilizantes, etc., incluyendo sus costos asociados. Para esto, es importante obtener series estadísticas robustas, de manera que el modelo econométrico pueda recoger el comportamiento cronológico de la productividad y se logre estimar la función de manera confiable.

Con esta información se construye el modelo econométrico de la productividad, a partir de la función de producción, que relacione todas las variables mencionadas anteriormente para, finalmente estimar el valor marginal del servicio ecosistémico sobre la producción del bien o servicio.

Mejores prácticas

- ✓ Todas las regresiones econométricas tienen unos supuestos, que deben ser verificados para garantizar la validez de los resultados.
- ✓ Los parámetros de la regresión no se deben utilizar en un ejercicio de valoración si la significancia global e individual de los demás parámetros del modelo no es robusta.
- ✓ La determinación de la forma funcional del modelo econométrico es fundamental para garantizar la confiabilidad de la valoración.
- ✓ Si no se incluyen las principales variables explicativas dentro de la función de producción, la capacidad predictiva del modelo será insuficiente y los coeficientes estimados no representarán adecuadamente la productividad marginal de los factores de producción, por lo cual, la valoración no será adecuada.
- ✓ La serie de datos de la producción puede ser expresada en unidades monetarias, con el fin de que se pueda realizar la valoración económica ambiental directamente, a partir de los coeficientes de los parámetros ambientales.

- ✓ Se debe tener información completa y de calidad sobre la función dosis-respuesta que relaciona el servicio ecosistémico con la función de producción (esta información puede no estar disponible en muchos casos).

8.3.2 Costos de producción (función de costos producción)

El método de costos de producción se relaciona íntimamente con el método de cambios en la productividad, con la diferencia de que lo que se calcula no son los efectos del cambio en la calidad del parámetro ambiental sobre la productividad, sino sobre los costos de producción. El objetivo del método es estimar el cambio marginal que genera sobre los costos de producción de un bien o un servicio la variación del parámetro ambiental que se desea valorar.

Aplicación

Al igual que en el método de cambios en la productividad, se deben identificar todos los posibles factores de producción del bien o servicio cuyos costos se ven afectados por la variación del parámetro ambiental. Para esto, es importante obtener series estadísticas robustas, de manera que el modelo econométrico pueda recoger el comportamiento cronológico de la productividad y se logre estimar la función de manera confiable.

Con esta información se construye el modelo econométrico de los costos de producción, a partir de la función de costo total de la empresa, la cual debe incluir todas las variables asociadas con los factores de producción (capital, trabajo y servicios ecosistémicos); para así, a través de la construcción de un modelo econométrico, estimar el valor marginal del servicio ecosistémico sobre los costos de producción del bien o servicio.

Mejores prácticas

- ✓ Los costos de los insumos que se obtienen de la naturaleza y que, por lo general, no tienen un precio de mercado, pueden depender de muchas variables, aparte de las cantidades utilizadas de los mismos. En estos casos, habría que añadir esas variables al modelo.
- ✓ Debido a la similitud con el método de cambios en la productividad, las recomendaciones mencionadas anteriormente también son aplicables a este método.

8.3.3 Costos en Salud (función de utilidad)

Los cambios ambientales pueden afectar la salud de las personas en una amplia variedad de formas. Por ejemplo, cambios en la frecuencia de la enfermedad, incremento en la presencia de síntomas, aumento en el riesgo de contraer una enfermedad, muerte prematura, entre otros. Así mismo, pueden presentarse efectos positivos sobre la disminución del riesgo de contraer una enfermedad, y/o aumentar la expectativa de vida de la población. Desde la perspectiva económica, la salud se constituye como un insumo necesario para que las familias puedan ofrecer su trabajo en el mercado.

Cabe aclarar que la utilidad de las familias no solo se ve impactada por las afectaciones sobre la salud; no obstante, el impacto sobre la salud es de los más propensos a ser valorados a través de métodos basados en



costos evitados o inducidos. Para aproximarse al Valor Económico Total de las variaciones en el bienestar de las familias, se debe recurrir a una amplia gama de métodos, sin que exista un único método que permita valorar integralmente dichas variaciones.

La valoración de la morbilidad a través del *enfoque de costo de la enfermedad* estima la variación de los gastos incurridos por los individuos como resultado de un cambio en la incidencia de una enfermedad en particular. Tanto los costos directos (por ejemplo, los costos de las visitas al médico, los costos de tratamiento, etc.), como los costos indirectos (por ejemplo, salarios), se incluyen en la estimación.

El *enfoque de capital humano* relaciona los cambios en la productividad de los seres humanos, ocasionada por la muerte prematura o por el incremento de la expectativa de vida de las personas. Las estimaciones del valor se obtienen mediante el cálculo del valor presente, descontado de las ganancias de por vida de un individuo, para el caso de muerte prematura. Los supuestos que maneja este enfoque, son: a) El valor de un individuo es lo que produce, y b) La productividad de un individuo está basada en sus ganancias.

La valoración de los costos de la enfermedad y el capital humano, relacionados con la contaminación ambiental (aire, agua, suelo), requiere información de la función de daño implícita (relacionada con la función dosis-respuesta), la cual relaciona el nivel de contaminación (exposición) con el grado de efectos en salud (respuesta).

Aplicación

En primer lugar, es necesario identificar el riesgo y el efecto asociados con los cambios en la variable ambiental de interés, de manera que se puedan identificar causas y efectos de la exposición al mismo. Adicionalmente, se debe cuantificar el número de casos derivados de dicha exposición. De esta forma se logra construir una función matemática que relacione estas dos variables, llamada función dosis-respuesta, la cual va a estimar el grado de afectación de las personas (respuesta) frente a cambios en la calidad ambiental (dosis), por ejemplo, enfermedades vinculadas con el cambio en tamaño de las partículas en el aire o la concentración de las mismas, como problemas respiratorios, en ojos, en piel, muerte prematura, entre otras.

Posteriormente, se deberán cuantificar los costos por morbilidad o mortalidad, entendidos en términos de pérdida de ingresos por enfermedad, costos médicos y de medicamentos, entre otros, de acuerdo con los resultados de la función dosis-respuesta.

Finalmente, se deberán agregar los costos obtenidos para la población afectada o con riesgo de afectación, a fin de tener la estimación del costo total.

Mejores prácticas

- ✓ Todas las regresiones econométricas tienen unos supuestos, que deben ser verificados para garantizar la validez de los resultados.
- ✓ Los parámetros de la regresión no se deben utilizar en un ejercicio de valoración si la significancia global e individual de los demás parámetros del modelo no es robusta.

- ✓ La determinación de la forma funcional del modelo econométrico es fundamental para garantizar la confiabilidad de la valoración.
- ✓ La muestra utilizada para la construcción de la función dosis-respuesta debe ser suficientemente grande para asegurar que el modelo es asintótico.
- ✓ Hay que evaluar correctamente el nivel de significancia de cada prueba estadística de los estimadores de acuerdo al método matemático utilizado.
- ✓ Se debe reportar siempre un análisis de sensibilidad, para asegurarse de la robustez del resultado (es decir que el resultado no cambia con pequeños cambios en la muestra y las variables).

8.4 MÉTODOS BASADOS EN GASTOS ACTUALES O POTENCIALES³

A diferencia de los métodos basados en costos evitados o inducidos, los métodos basados en gastos actuales o potenciales no buscan estimar directamente los costos en que incurren las personas por un cambio en la calidad de los parámetros ambientales, sino que parten de la estimación de los gastos en que estas tendrían que incurrir para prevenir, restaurar, reemplazar o mitigar los cambios en dichos parámetros. En general, no se requiere de modelos dosis-respuesta para calcular dichos gastos.

A continuación, se presentan los principales métodos: 1) gastos de prevención, restauración y reemplazo; 2) gastos defensivos; y 3) proyectos sombra.

8.4.1 Gastos de prevención, restauración y reemplazo

Los métodos de gastos de prevención, restauración y reemplazo parten del supuesto que es posible medir los gastos incurridos para reponer o reemplazar los daños en activos generados por las actividades antrópicas. Estos gastos pueden ser interpretados como una estimación de la pérdida de bienestar generada por la pérdida de calidad en los parámetros ambientales, debido a que para que la sociedad esté dispuesta a asumirlas, el valor económico de los servicios ecosistémicos debe ser, por lo menos, igual al valor de dichos gastos.

Debido a las limitaciones de este supuesto, es importante señalar que los métodos basados en gastos no proporcionan una medida técnicamente correcta del valor económico; sin embargo, son una aproximación útil cuando no se requiere una valoración exhaustiva o se disponen de recursos escasos.

Aplicación

³ Estos métodos usualmente son denominados Métodos Basados en Costos Actuales o Potenciales. No obstante, en esta Guía se decidió denominarlos Métodos Basados en Gastos Actuales o Potenciales, para mayor claridad conceptual.

Económicamente, un costo se diferencia de un gasto en que el primero es un desembolso para la producción de un bien o un servicio, mientras que el segundo es un desembolso para el desarrollo de las actividades no relacionadas directamente con la producción final.

Como su nombre lo indica, los métodos de gastos de prevención, restauración y reemplazo consideran los gastos en los que se incurre al prevenir, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios ecosistémicos afectados por un impacto negativo, como una medida aproximada de las pérdidas de bienestar social provocadas. El método se emplea generalmente para valorar el uso indirecto de los ecosistemas cuando no existe información sobre las funciones ambientales y su relación con los daños producidos (Pérez & Rojas, 2008; citados en ANLA, 2016).

Para su aplicación, se puede partir de los precios de mercado de los bienes y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades de prevención, restauración y reemplazo que resulten óptimas como medidas de manejo de los impactos que afecten negativamente al ambiente. En el caso de existir costos oficiales de referencia, dichos costos deben constituirse como la base de dichos gastos. Adicionalmente, se debe tener en cuenta las variaciones proyectadas en el tiempo de los Índices de Precios del Consumidor y del Productor, durante el tiempo en el cual se necesitaría efectuar los gastos de las actividades de manejo.

Mejores prácticas

- ✓ De existir diferentes alternativas para la prevención, restauración o reemplazo de los recursos naturales o los servicios ecosistémicos, se debe tener en cuenta la mejor alternativa posible.
- ✓ No solo se deben tener en cuenta los gastos en que se incurra de forma directa, sino también los indirectos.
- ✓ Los precios y costos de referencia utilizados para estimar el valor de los gastos deben basarse en información real de los mercados.
- ✓ Los precios o costos de referencia de los bienes y servicios utilizados para costear los proyectos deben reflejar adecuadamente los precios de mercado en el momento en el que se espera que se empiece a generar la afectación.
- ✓ La aplicación de estos métodos no requiere que efectivamente se desarrollen las actividades de prevención, restauración y reemplazo, sino ser aplicados bajo escenarios hipotéticos (suponiendo que dichas actividades se van a desarrollar).

8.4.2 Gastos defensivos

Conceptualmente, el método de gastos defensivos es similar al de gastos de prevención, restauración y reemplazo; no obstante, su objetivo, a diferencia de los anteriores, es estimar los gastos necesarios para la mitigación del daño. Debido a que las actividades de mitigación no garantizan que el bienestar social sea completamente restaurado a su línea base, este método debe incluir la generación de una adicionalidad, correspondiente con las pérdidas residuales de bienestar que persisten una vez realizadas las actividades de mitigación.

Aplicación

El método de gastos defensivos consiste en estimar, a través de los precios de mercado o de costos de referencia, los gastos en que se debe incurrir para la financiación de los bienes, servicios y acciones

necesarias para la mitigación de un impacto ambiental negativo que esté afectando a la población de forma directa o indirecta.

Mejores prácticas

- ✓ Para su aplicación debe tenerse en cuenta que, como producto de la mitigación, persiste un impacto ambiental residual, que debe ser debidamente valorado a través de otro método.
- ✓ No solo se deben tener en cuenta los gastos en que se incurra de forma directa, sino también los indirectos.
- ✓ Los precios y costos de referencia utilizados para estimar el valor de los gastos deben basarse en información real de los mercados.
- ✓ Los precios o costos de referencia de los bienes y servicios utilizados para costear los proyectos deben reflejar adecuadamente los precios de mercado en el momento en el que se espera que se empiece a generar la afectación.
- ✓ Existen diferentes alternativas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales. Al aplicar el método de gastos defensivos, debe valorarse la mejor alternativa posible.
- ✓ El método de gastos defensivos no solo se puede aplicar cuando efectivamente se contempla la mitigación como medida de manejo, sino que se puede realizar la valoración con base en actividades de mitigación hipotéticas.

8.4.3 Proyectos Sombra

Este método se constituye como una variante de los métodos presentados anteriormente, ya que, al igual que estos, busca estimar los gastos de prevenir, restaurar, reemplazar o mitigar todo un conjunto de servicios ambientales que se vean afectados por el desarrollo de actividades de origen antrópico. Su particularidad consiste en que la valoración de dichos gastos se realiza mediante el costeo de un proyecto, real o hipotético, cuyo objetivo sea adelantar las medidas de manejo respectivas.

De esta manera, a través del método de Proyectos Sombra se busca determinar los costos totales de los potenciales proyectos que prevengan, restauren, reemplacen o mitiguen un conjunto de recursos naturales y servicios ambientales, con el fin de utilizar dicho costo como una aproximación al valor de la pérdida de bienestar generada por una afectación sobre los Recursos Naturales o los Servicios Ecosistémicos.

Aplicación

En una primera etapa se debe identificar el atributo o daño ambiental que se desea valorar, enseguida, con el análisis de un panel de expertos, se estiman los requerimientos físicos y servicios necesarios para prevenir, restaurar, reemplazar o mitigar el parámetro ambiental afectado. En una segunda etapa, se presupuesta un proyecto, real o hipotético, que contemple todas las actividades y productos necesarios, con lo cual se obtiene una aproximación al costo social del daño ambiental provocado.

Mejores prácticas



- ✓ Debido a que este método es una variante de los métodos de gastos de prevención, restauración, reemplazo y defensivos, las recomendaciones realizadas anteriormente también son aplicables a este método.
- ✓ Los precios o costos de referencia de los bienes y servicios utilizados para costear los proyectos deben reflejar adecuadamente los precios de mercado en el momento en el que se espera que se empiece a generar la afectación.
- ✓ No en todos los escenarios de valoración resulta necesario que los proyectos sombra realmente se ejecuten. En algunos casos, solo se desea estimar el valor económico de las pérdidas de bienestar, al margen de las medidas de manejo que se efectúen.

8.5 VALORACIÓN CONTINGENTE

El método de Valoración Contingente estima los cambios en el bienestar de las personas producto de cambios hipotéticos (contingentes) en un Recurso Natural o Servicio Ecosistémico, mediante el uso de preguntas directas sobre su Disponibilidad a Pagar por evitar un cambio que las beneficie, o su Disponibilidad a Aceptar un cambio que las perjudique.

La fuente de información de este método son encuestas en la que se describe un escenario hipotético de cambio de alguna situación específica respecto a un servicio ecosistémico (o a algún elemento del ecosistema), y donde se dejan claros los beneficios e impactos negativos que se pueden presentar por el cambio. De igual manera, en la encuesta se plantean las posibilidades de Disponibilidad a Pagar o Disponibilidad a Aceptar a través de mecanismos como pregunta abierta o rangos de valores, entre otros.

Aplicación

Antes de la aplicación de la encuesta, es necesario realizar una visita de campo al sitio que se está evaluando, para conocer el contexto, las posibles causas de afectación positiva o negativa. En esta visita de campo se deben tomar fotos de la ubicación del recurso, así como información sobre la calidad actual del mismo. De igual manera, se deben realizar entrevistas informales a la población y se debe investigar sobre las dinámicas del recurso y la población en los últimos años. Lo anterior permitirá el diseño de la encuesta con preguntas ajustadas a la realidad observada, de manera que la persona encuestada logre relacionar el recurso estudiado con su propia experiencia de vida y pueda asumir de mejor manera las preguntas que se le formulan.

Generalmente, en la primera parte de la encuesta se debe mencionar al entrevistado la ubicación del área donde se encuentra el ecosistema relacionado al SE, para la cual se puede usar un mapa. En segunda instancia, se debe realizar una breve descripción del estado actual del recurso y de las dinámicas que este ha tenido en los últimos años con respecto a su calidad y cantidad. En este paso, normalmente, se pregunta si el encuestado conoce el recurso, así como su situación actual. Posteriormente, se hace una descripción más detallada del estado actual de recurso, junto con las actividades que se realizan o se proponen realizar y sus consecuencias directas en la calidad y cantidad del recurso. En este paso, para una mejor comprensión del entrevistado, se usan fotografías que se toman durante la visita de campo previa. Mostrar fotografías actuales

del área que se está evaluando mejora el nivel de información y de entendimiento de los encuestados con respecto al escenario que se está analizando.

Con la información recogida en la encuesta, se procederá a la construcción de un modelo econométrico para estimar la DAP/DAA individual y promedio analizando los supuestos económicos y valores esperados, así como las respuestas protesta y los valores extremos. Posteriormente, se debe realizar la agregación de los datos a nivel de población.

La disponibilidad promedio representa el valor que la población le da a los recursos o servicios ecosistémicos. Al extrapolar la disponibilidad promedio al número total de habitantes perjudicados o beneficiados, se tiene la disponibilidad total, que corresponde con el valor total de los usos directos e indirectos del Recurso Natural o Servicio Ecosistémico en cuestión.

Mejores prácticas

- ✓ Cuando la encuesta se realiza en formato referendo, la variable dependiente es binaria (sí/no); por lo tanto, se debe establecer una forma funcional de la regresión compatible con este tipo de variables (por ejemplo, las regresiones *probit* y *logit*).
- ✓ Siempre se debe hacer una encuesta piloto para ajustar las preguntas y para identificar el mejor precio o rango de precios para utilizar.
- ✓ Las personas encuestadas deben conocer bien el servicio ecosistémico que se quiere valorar, para poder relacionar su cambio con un efecto sobre su bienestar.
- ✓ Debido a los sesgos que puede tener esta metodología, se deben tomar medidas para evitar al máximo el sesgo de selección, el sesgo de comportamiento estratégico y el sesgo asociado al encuestador.
- ✓ La encuesta debe permitirle a los encuestados entender bien el cambio que se quiere valorar para que puedan revelar adecuadamente sus preferencias.
- ✓ La muestra debe ser adecuadamente seleccionada para que sea representativa de la población y para que el valor final agregado sí sea confiable.
- ✓ En el modelo econométrico, además de la respuesta a la pregunta de la DAP o DAA, se deben incluir como variables independientes las características socioeconómicas de cada persona, así como las respuestas a preguntas sobre su actitud hacia la naturaleza.
- ✓ La descripción del mercado hipotético debe incluir la identificación de quién va a proveer el servicio y quién va a pagar por él.
- ✓ Se debe aclarar siempre que el dinero o el tiempo (según el medio de pago que se escoja) se pueden utilizar en otras actividades, para que no exista sobrevaloración.

8.6 EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN Y VALORACIÓN *CONJOINT*

Los Experimentos de Elección y la Valoración *Conjoint* buscan identificar el valor que le asignan las personas a diferentes atributos de un bien o de un servicio, a través de la comparación de escenarios alternativos a los cuáles se les puede asociar una Disponibilidad a Pagar o a Aceptar, mediante el procesamiento de las preferencias expresadas por los individuos en experimentos.



Son métodos de preferencias declaradas similar a la Valoración Contingente, sin embargo, en los métodos de Experimentos de Elección y Valoración *Conjoint* no se pide directamente a las personas que expresen su Disponibilidad a Pagar o a Aceptar; sino que dichas disposiciones son deducidas a partir del ordenamiento de sus preferencias (más preferido o menos preferido).

Una ventaja que tienen los Experimentos de Elección y la Valoración *Conjoint*, es que generan oportunidades para determinar *trade-offs* entre condiciones ambientales a través del énfasis que tiene en revelar la estructura de preferencias de los individuos y no sólo en el valor monetario de su DAP o DAA. Esto es especialmente importante cuando se busca valorar ecosistemas que proveen una multitud de bienes y servicios de forma conjunta. Además, estas metodologías reflejan más razonablemente el tipo de elección multi-atributo que la elección unidimensional de la Valoración Contingente (Liu, et al. 2010).

Aplicación

Se asume que los individuos tienen la capacidad de evaluar y comprar todas las alternativas que se les presenta, para poder ordenarlas o clasificarlas de la más preferida a la menos preferida. En ese sentido, es fundamental que el lenguaje que se utiliza para presentar los escenarios, los atributos seleccionados, los niveles escogidos y la cantidad de opciones, estén no solamente basados en posibilidades reales del caso específico evaluado, sino que puedan ser entendidos a cabalidad por las personas que participarán en el estudio. El lenguaje se tiene que adaptar a las condiciones de la población y los escenarios deben ser lo más cercanos a lo que podría pasar en la zona evaluada.

Para la aplicación del método, se deben definir los atributos y sus niveles en el escenario a valorar. Los atributos son los bienes y servicios ecosistémicos a valorar. Los niveles de atributos se refieren a la cuantificación biofísica inicial (es decir la cuantificación de los SE en el estado actual) y los diferentes cambios en la cuantificación de acuerdo con la evaluación del comportamiento de los SE frente a los impactos analizados en la evaluación del proyecto, obra o actividad. La variación en los niveles de los SE identificados pueden ser al alza o a la baja, siempre que estén completamente argumentados los niveles determinados.

Como siguiente paso está el diseño experimental es decir, se define la forma en que se pedirá a las personas que procesen la información, ya sea a través de preguntas directas de elección, técnicas de ordenamiento contingente o que se califiquen de acuerdo a un rango dado según su preferencia. Para esto, se debe (i) definir el número óptimo de combinaciones de atributos y sus diferentes niveles a ser incluidos en el experimento, y (ii) combinar estas categorías para determinar los escenarios para poner en consideración de los encuestados.

Existen varios formatos de pregunta para aplicar los métodos de elección, entre los que se encuentran:

- **Ordenamiento contingente:** Consiste en entregar unos escenarios a los encuestados los cuales contienen atributos específicos por niveles del bien o programa a valorar. La idea es que los encuestados las ordenen de mayor a menor preferencia. Por ejemplo, las personas pueden hacer comparaciones y clasificar de mayor a menor preferencia, varios programas de mejora ambiental considerados para una cuenca, cada uno con diferentes costos y resultados.

- **Elección discreta:** Se presenta al encuestado unas alternativas dentro de un conjunto de programas para que éste seleccione la alternativa más preferida. De esta forma, se obtiene una respuesta binaria basada en el modelo de utilidad aleatoria.
- **Comparación de parejas:** Esta es una variación del formato de elección discreta, donde los encuestados tienen que comparar dos situaciones alternas para que califiquen sus preferencias en términos de fuerza. En otras palabras, bajo este enfoque se presentan dos bienes o programas como alternativas de elección; la idea es que las personas clasifiquen sus preferencias asignándole valores a cada uno de ellos. La escala de valores va de 1 a 10, siendo 1 el más preferido, 10 el menos preferido y 5 es indiferente.

El siguiente paso es la elaboración de la explicación del contexto experimental, es decir, la justificación de la elección de las combinaciones que se presentarán a los encuestados como una forma de guiar la interpretación de resultados. De la misma manera, las pruebas de validación se aplican para determinar si las posibles elecciones y las formas en que se puede solicitar la elección generan autocorrelaciones, ocasionando debilidades en el modelo econométrico. Al igual que en el caso de la valoración contingente, se debe aplicar un experimento piloto para verificar la efectividad de la construcción de los escenarios y el experimento frente a la recolección de información.

Finalmente, se deben construir el modelo econométrico para la obtención de la DAP o DAA, cuando corresponda, y la agregación de los datos. De esta forma, se obtienen tanto valores de uso, como valores de no uso, es decir, se realiza una aproximación al Valor Económico Total del atributo y del escenario evaluado.

Mejores prácticas

- ✓ Debido a su similitud con el método de Valoración Contingente, las recomendaciones realizadas anteriormente también aplican para este método.
- ✓ No es necesario que las encuestas incluyan todos los escenarios de elección posibles; se puede reducir el análisis a los más relevantes o deducir los demás escenarios a partir de métodos matemáticos.
- ✓ Se debe hacer una encuesta piloto antes de aplicar la definitiva, para ajustar no sólo los escenarios y el cuestionario, sino también los valores y la forma en que se va manejar la pregunta de elección (Alpizar et al. 2001).
- ✓ Los escenarios deben construirse de tal forma que sean independientes entre sí y permitan exponer a los encuestados a todas las alternativas posibles de elección.
- ✓ Uno de los escenarios de elección debe ser el estado actual del servicio que se quiere estudiar.
- ✓ Los niveles dados a los atributos deben ser realistas.
- ✓ El total de escenarios a evaluar por cada encuestado no debe ser mayor a seis, ya que se pierde la capacidad de comparar las alternativas cuando son muchas a la vez, esto implica que el número total de atributos y de niveles que se pueden analizar en un estudio son limitados.

8.7 TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS

La Transferencia de Beneficios no es un método como tal; sin embargo, permite utilizar los resultados de la Valoración Económica Ambiental de un caso previo, con el objetivo de valorar un bien o servicio de interés en otro caso. Bajo esta técnica, los valores que se obtienen dependen de la metodología que se utilizó en el estudio de valoración de base. Por ejemplo, si se están transfiriendo los valores de una valoración contingente, los resultados se acercarán al Valor Económico Total.

Para obtener valores confiables y representativos se requiere que el estudio de base utilizado sea de muy buena calidad en términos de la robustez de los modelos econométricos y sus resultados, así como en la robustez de la información utilizada; que el bien o servicio ecosistémico evaluado sea el mismo que se quiere valorar en el nuevo estudio y las condiciones socioeconómicas y ambientales sean comparables entre ambos casos.

Aplicación

Para garantizar una correcta aplicación de la metodología de transferencia de beneficios se deben aplicar los siguientes pasos previos al inicio de la aplicación: i) se debe definir el sitio de intervención a evaluar, el bien o servicio ecosistémico a valorar y la población de interés; ii) identificar los estudios potenciales y relevantes para el caso; iii) evaluar su aplicabilidad consiguiendo el cumplimiento con las siguientes características: alta calidad en sus estimaciones; similitud en características propias del estudio como población, área geográfica, calidad del recurso a valorar, variables socioeconómicas, tamaño del mercado del bien o servicio ambiental y asignación de los derechos de propiedad. Finalmente, una vez revisado lo anterior, se procede a la estimación de los beneficios (Carriazo, Ibáñez, & García, 2003 citados en ANLA, 2016).

Mejores prácticas

- ✓ Se debe asegurar que el estudio de valoración utilizado para la transferencia de beneficios es de buena calidad.
- ✓ El estudio utilizado para la transferencia de beneficios debe haber evaluado un servicio ecosistémico similar o preferiblemente el mismo, que el estudio que se quiere realizar.
- ✓ Las características ecosistémicas, ecológicas y socio-económicas deben ser comparables en los dos estudios.
- ✓ La transferencia de beneficios utilizando la función son más confiables que la transferencia de valores.



9 PASOS PARA LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Tal como se muestra en la Figura 9, la aplicación de la Valoración Económica Ambiental se realiza en tres fases, las cuales serán detalladas a los largo del presente capítulo.

Figura 9. Fases para la aplicación de la Valoración Económica Ambiental



Fuente: elaboración propia

9.1 PRIMERA FASE: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

Los pasos para el desarrollo de la primera fase son los siguientes:

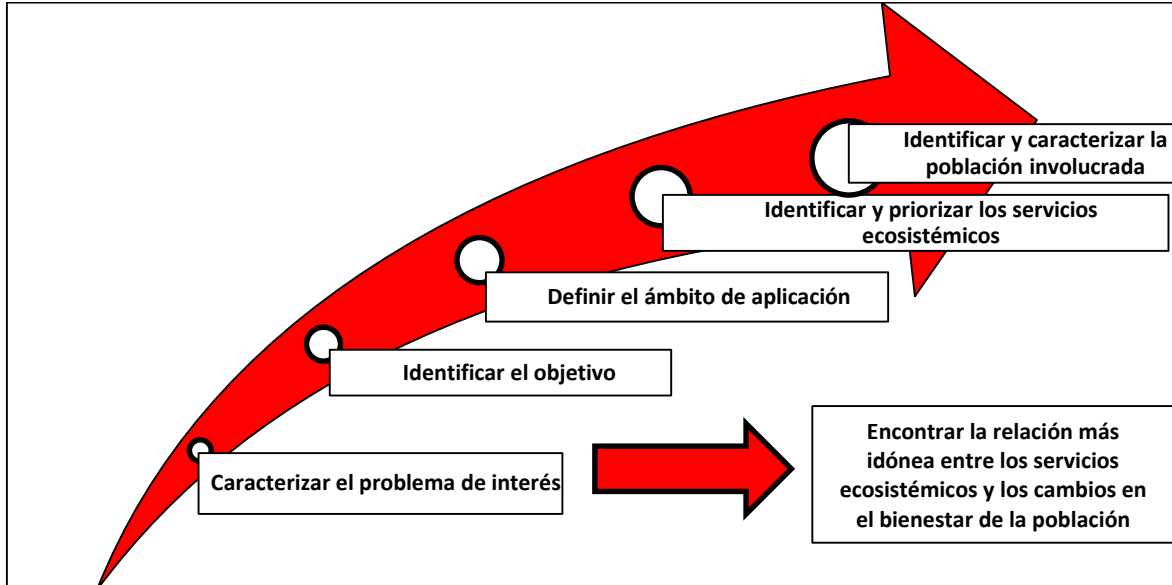
- **Caracterizar el problema de interés:** es uno de los pasos más importantes, donde se debe establecer de forma concreta qué se quiere valorar, y por qué. Si no se tiene claridad sobre lo se quiere hacer y para qué, la valoración estará mal diseñada y por consiguiente los resultados no serán adecuados.
- **Identificar el objetivo:** al igual que el punto anterior, es fundamental entender para qué se requiere la valoración económica; por ejemplo, si se trata de diseñar una política, evaluar alternativas de proyectos, establecer una compensación, diseñar un incentivo, cuantificar los costos de la degradación ambiental, etc. En cada caso, el diseño y la forma de utilizar las metodologías de valoración serán diferentes.
- **Definir el ámbito de aplicación:** Esto significa identificar geográficamente el territorio, la zona o el lugar donde se quiere aplicar la metodología, para delimitar claramente el sitio de interés y definir la escala espacial.
- **Identificar y priorizar los servicios ecosistémicos:** En vista de que la aplicación de las metodologías de valoración es un proceso costoso, no solo en dinero, sino en tiempo, y que requiere de información específica; se deberán priorizar los servicios ecosistémicos a analizar, según la necesidad y el problema definido al inicio.
- **Identificar y caracterizar la población involucrada:** Una vez se tienen priorizados los servicios ecosistémicos más relevantes, se debe analizar cuál es la población que depende o se ve beneficiada o afectada por estos servicios ecosistémicos, para luego establecer sus características socioeconómicas. En

este punto es necesario aclarar que grupos, individuos, empresas y entidades deben ser involucrados. Algunos de los criterios para identificar y priorizar a los actores interesados tienen que ver con quién gestiona, regula, depende o impacta los servicios ecosistémicos en el lugar donde se aplicará la metodología para evaluar la distribución de costos y beneficios entre los diversos grupos.

- **Encontrar la relación más idónea entre los servicios ecosistémicos y los cambios en bienestar de la población:** Con la población afectada delimitada y caracterizada, es fundamental entender la forma en que los cambios o las alteraciones en los servicios ecosistémicos los afectan a nivel de su calidad de vida. Para esto, se recomienda la aplicación de metodologías de análisis multicriterio, con participación de la misma población interesada de la zona de estudio. Esta información es fundamental para seleccionar la metodología de valoración más adecuada para cuantificar el efecto sobre el bienestar que generará el cambio en los servicios ecosistémicos y diseñar el estudio.

Adicionalmente, se debe considerar el hecho de que algunos segmentos poblacionales tienen una fuerte dependencia de los servicios ecosistémicos y que en caso de degradación o pérdida de los mismos, éstos podrían tener pocas opciones o fuentes de respaldo. Si los impactos y costos afectan de manera desproporcionada a mujeres, campesinos, indígenas, afrodescendientes y, en general, a la población vulnerable, es necesario tener en cuenta las consideraciones especiales aplicables en cada caso.

Figura 10. Pasos para la ejecución de la primera fase



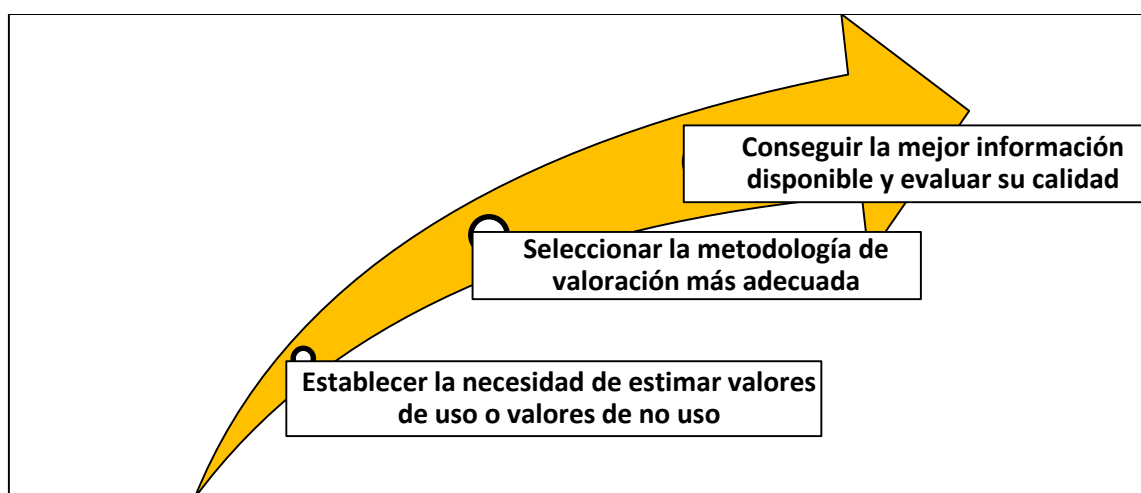
Fuente: elaboración propia

9.2 SEGUNDA FASE: SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

Los pasos para el desarrollo de la segunda fase son los siguientes:

- **Establecer la necesidad de estimar valores de uso o valores de no uso:** En este paso se deben estimar los valores que dan cuenta del tipo de relacionamiento que las personas tienen con su entorno natural y con los servicios ecosistémicos. Dependiendo del objetivo planteado para la aplicación de la herramienta, se identificará qué tipo de valor de uso o no uso es necesario estimar. Esta identificación hace que la aplicación de la Valoración Económica Ambiental resulte eficiente frente al problema o situación planteada y su resultado sea de fácil interpretación.
- **Seleccionar la metodología de valoración más adecuada:** Con toda la información obtenida en el ejercicio de caracterización de la primera fase, se debe seleccionar la metodología de valoración más adecuada para ser aplicada en cada caso, de acuerdo a los requerimientos y supuestos que tiene cada una, y a las condiciones propias del estudio que se esté realizando. En la Figura 13 se propone un mapa de decisión para ayudar en esta selección.
- **Conseguir la mejor información disponible y evaluar su calidad:** Los diferentes métodos estiman diferentes medidas para lograr un valor económico (disponibilidad a pagar, Excedente del Consumidor, entre otras), de manera que la información a obtener debe ser consistente con el método seleccionado. Existen diversas fuentes de información con las que se pueden aplicar los métodos; sin embargo, es necesario evaluar su calidad en cuanto a rigurosidad de la estimación de las muestras, la confiabilidad de las fuentes, la continuidad de las series de datos, entre otras. La idea principal de este paso es que logrando información de calidad, se obtengan estimaciones de calidad y, finalmente, útiles para el objetivo de la aplicación de la Valoración Económica Ambiental.

Figura 11. Pasos para la ejecución de la segunda fase



Fuente: elaboración propia

9.3 TERCERA FASE: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE VALORACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL VALOR

Los pasos para el desarrollo de la tercera fase son los siguientes:

Revisar las mejores prácticas: En general, cada metodología de valoración tiene una recomendación de mejores prácticas para su adecuado desarrollo. Por ejemplo, para la valoración contingente es fundamental la selección de la muestra adecuadamente a la que se le aplicará la encuesta, así como la identificación de los rangos de pago en la pregunta de disponibilidad a pagar. Estas mejores prácticas se deben seguir cuidadosamente con el fin de asegurar que el ejercicio revela valores confiables y de la calidad necesaria para la toma de decisiones.

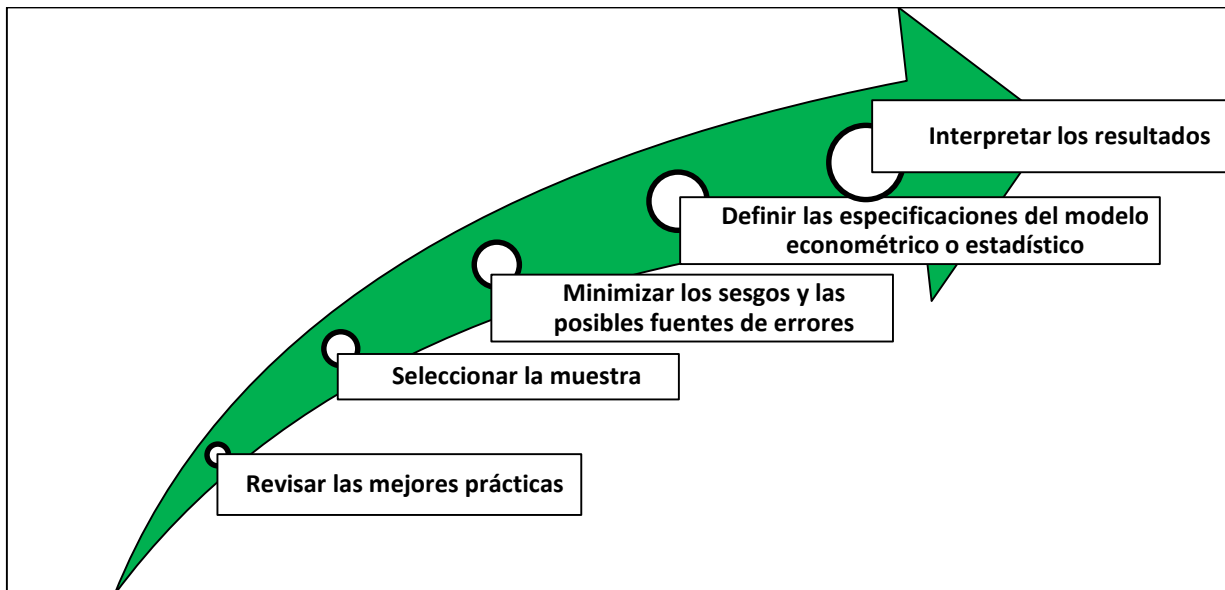
- **Seleccionar la muestra:** en el caso de ejercicios que requieren la utilización de una encuesta, como la valoración contingente, los experimentos de elección y el costo de viaje, se deberá considerar una muestra estadísticamente significativa, es decir, que su tamaño, nivel de confianza estadística y la técnica de muestreo aplicada resulten pertinentes frente al objetivo planteado para la aplicación de la Valoración Económica Ambiental.

- **Minimizar los sesgos y las posibles fuentes de errores:** Esto se logra, en parte, aplicando las mejores prácticas y siguiendo adecuadamente los procedimientos estadísticos y econométricos que garantizan un correcto desempeño del modelo final de cada metodología.

- **Definir las especificaciones del modelo econométrico o estadístico:** Para los métodos de valoración que lo requieren, esto implica identificar todas las variables independientes necesarias para estimar adecuadamente la variable dependiente de interés, así como asegurarse de que los datos contenidos en las variables son de buena calidad, la serie utilizada o los datos sean lo más completos y extensos posibles, identificar la distribución de las variables para evaluar, si se aplica un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios o se requiere otro estimado; entre otras reglas estadísticas y econométricas.

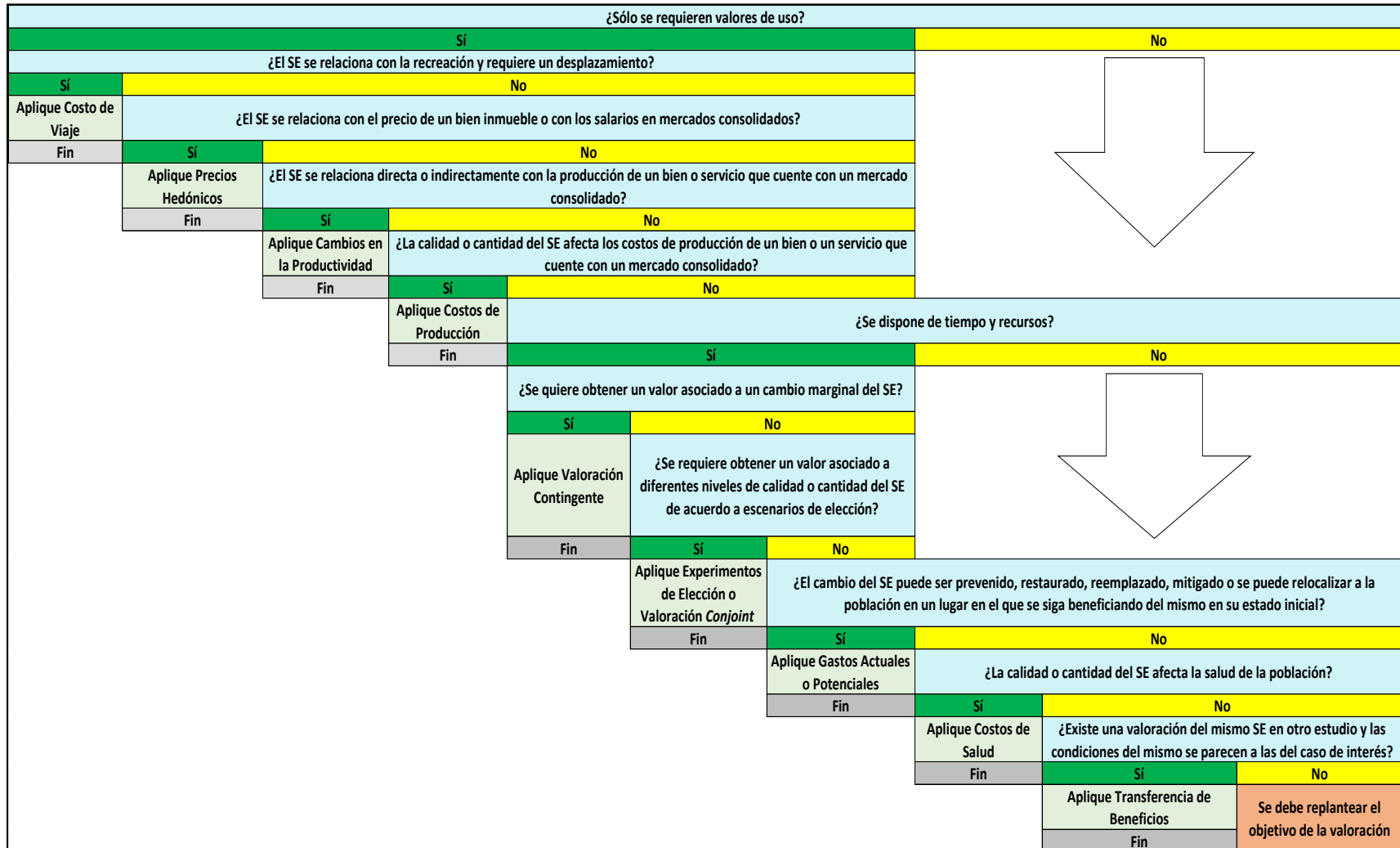
- **Interpretar los resultados:** Una vez se ha desarrollado la valoración y aplicado la metodología, es muy importante analizar el valor final obtenido, ver su calidad y su confiabilidad. Así mismo, es importante recordar que dependiendo del método seleccionado se obtendrán diferentes resultados, de manera que la interpretación de los mismos debe ser acorde con lo que ofrece cada método. Esto para ser incorporado en la toma de decisiones de la mejor manera posible.

Figura 12. Pasos para la ejecución de la tercera fase



Fuente: elaboración propia

Figura 13. Mapa de decisión para la selección de la metodología de valoración



Fuente: Elaboración propia

10 BIBLIOGRAFÍA

ALPIZAR, F.; F. CARLSSON & P. MARTINSSON (2001): Using Choice Experiments for Non-Market Valuation. Working Papers in Economics No. 52. Department of Economics, Universidad de Gotenburgo.

AZQUETA, D. (2002). Introducción a la Economía ambiental. Madrid: McGraw-Hill.

CÁRDENAS J. C. & RAMOS, S. (2006): “Manual de Juegos Económicos para el Análisis del Uso Colectivo de los Recursos Naturales”. GTZ y Centro Internacional de la Papa, Lima. 250 p.

CEPAL (2004). Política y Políticas Públicas. División de Desarrollo Social. Series CEPAL, 32. p.

COLOMBIA. CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C-221 de 1997.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO ECONÓMICO UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Evaluación económica de impactos ambientales en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental. Manual técnico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología para el Cálculo de Multas por Infracción a la Normativa Ambiental: Manual Conceptual y Procedimental. Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, 2010.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA 2015. Ley 1753 de junio 09 de 2015. “Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018. Diario Oficial 49.538 de 09 de junio de 2015. p.v.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos -PNGIBSE. Bogotá. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012. COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Decreto 2372 de 2010 Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL Resolución 610 de 2010 Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Decreto 1076 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Y AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Manual técnico para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras

o actividades objeto de licenciamiento ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (En emisión) Bogotá, 2016.

CONVENCION RAMSAR (1997): Valoración Económica de los Humedales. Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención RAMSAR (http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/lib_valuation_s.pdf)

COSTANZA; R. de GROOT; P. SUTTON; S. van der PLOEG; S.J. ANDERSON; I. KU-BISZEWSKI; S. FARBER & K. TURNER. (2014): "Changes in Global Values of Ecosystem Services". Global Environmental Change. 26: 152-158

FERNÁNDEZ-MUÑOZ, M.A Y SALAZAR, M. (2015) Documento con la propuesta de modificación a la Resolución 1478 de 2003. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá.

FREEMAN III, A.M. (2003). The measurement of environmental and resource values. Theory and methods. Resources for the Future. Washington, DC.

GUERRERO, G. A. (2014): Estrategia Regulatoria para la Intervención de Áreas Afectadas por Actividades Mineras en Estado de Abandono. UPME, Bogotá (http://www.upme.gov.co/SeccionMineria_sp/ESTRATEGIA_REGULATORIA_PARA_INTERVENCION_DE_AREAS_AFECTADAS.pdf).

HERNÁNDEZ, G. (1999). El Análisis de las Políticas Públicas: Una disciplina incipiente en Colombia. Universidad de Los Andes. Revista de Estudios Sociales, 4, 80-91.

LEÓN, N; CASTIBLANCO, C; BUITRAGO, J & TORO, J. (2012) Valoración Económica Ambiental: conceptos, métodos y aplicaciones. CAR-IDEA. Bogotá. 181p.

LIU, S., R. COSTANZA, S. FARBER, A. TROY. (2010). Valuing ecosystem services: Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. Annals of the New York Academy of Sciences 1185: 54-78.

LOUVIERE, J. J.; T. N. FLYNN & R. T. CARSON (2010): "Discrete Choice Experiments are not Conjoint Analysis". Journal of Choice Modelling, 3(3): 57-72.

MANKIW, G. (2006). Principles of Economics (4ta ed.). South-Western College Pub.

MARTÍN-LÓPEZ, B.; J. A. GONZÁLEZ & S. VILARDY (2012): "Guía Docente Ciencias de la Sostenibilidad". Universidad del Magdalena. 145 p.

MENDIETA, J. C. (2000): Economía Ambiental. Facultad de Economía de la Universidad de los Andes. Bogotá.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSEMENT (2005). Island Press, Washington. D.C., en <http://www.ecosystemvaluation.org/glossary.htm>

MINAM (2015): "Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural". Lima. 46 p

OSORIO J. D., CORREA F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. Semestre económico, 7 (13).

RINCÓN-RUIZ, A.; M. ECHEVERRY-DUQUE; A. M. PIÑEROS; C.H. TAPIA; A. DAVID; P. ARIAS-ARÉVALO & P. A. ZULUAGA. (2014): “Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos: Aspectos Conceptuales y Metodológicos”. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá. 151 p.

SAMPER, C. (2000): “Ecosistemas Naturales, Restauración Ecológica e Investigación”. En: E. Ponce de León (Ed.). Memorias del Seminario de Restauración Ecológica y Reforestación. Pp. 27-37. Fundación Alejandro Ángel Escobar – Fescol – GTZ. Bogotá, Colombia

TABARES, E. (2014a): Diagnóstico sobre la Aplicación de la Valoración Económica Ambiental en el País. Producto No. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá.

TABARES, E. (2014b): Diagnóstico sobre la Aplicación de la Valoración Económica Ambiental en el País. Producto No. 5. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá.

URIBE, E.; MENDIETA, J.C.; JAIME, H; & CARRIAZO, F. (2003): Introducción a la valoración ambiental, y estudios de caso. Uniandes, Bogotá. 220p.