

VALORACIÓN ECONÓMICA DE AFECTACIONES AMBIENTALES AL RECURSO BOSQUE EN LA FRANJA HIDRORREGULADORA DE LA CORRIENTE PRINCIPAL DEL RÍO GUANABO, LA HABANA, CUBA.

AUTORES:

Raúl A. Rangel Cura,

Economista, Investigador Agregado, Máster en Economía.

Instituto de Geografía Tropical, Calle F No. 302 entre 13 y 15, Vedado, municipio Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, CP 10400,

raulr@geotech.cu

Odil Durán Zarabozo,

Geógrafa, Doctora en Ciencias Geográficas.

Instituto de Geografía Tropical.

Gloria Gómez País.

Economista, Doctora en Ciencias Económicas.

Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría”.

Hakna Ferro Azcona,

Economista, Máster en Gestión Ambiental

Instituto de Ecología y Sistemática.

Daysi Vilamajó Alberdi,

Bióloga, Doctora en Ciencias Biológicas

Instituto de Ecología y Sistemática.

Pedro Herrera Oliver,

Biólogo, Doctor en Ciencias Biológicas

Instituto de Ecología y Sistemática.

Miguel Sánchez Celada

Geógrafo, Máster en Hidroclimatología y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Instituto de Geografía Tropical.

Ana Nidia Abraham Alonso

Ingeniera Civil, Máster en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

Instituto de Geografía Tropical.

Danai Fernández Pérez

Geógrafa, Máster en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.

Instituto de Geografía Tropical.

RESUMEN

Se presentan los resultados de un proyecto de investigación cuyo objetivo consistió en la valoración económica de afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en tres sectores de la cuenca hidrográfica del río Guanabo, localizada en La Habana, Cuba. El análisis demuestra la existencia de altos costos ambientales producto de las afectaciones ambientales sobre los recursos naturales por la acción humana, donde se distinguen el valor económico de los recursos perdidos y sus costos de recuperación. Estos resultados dejan entrever por tanto, el alto costo de oportunidad latente ante la actual inacción de los agentes involucrados en la problemática ambiental de la cuenca, y los conflictos económico-ambientales aún existentes en el territorio. Los métodos empleados están relacionados fundamentalmente con el enfoque del Valor Económico Total del medio ambiente y los métodos de valoración económica de impactos ambientales. Finalmente, se proponen acciones e instrumentos económicos que contribuyan a un manejo sostenible de los mismos.

Palabras clave: valoración económica, recurso natural, afectaciones ambientales, Guanabo

ABSTRACT

The results of a research project consisting on the economic valuation of selected natural resources environmental impacts on three sectors of the Guanabo river basin, located in La Havana, Cuba, are presented. The analysis prove the existence of high environmental costs due to the mentioned environmental impacts associated to the human activity, where two kind of environmental values are distinguish, the economic value of the lost natural resources, and the recovery costs of the damage ones. This paper shows therefore, the high opportunity cost lying on the current inaction of the different agents involved in the environmental problems existing on this river basin, and also, the conflicts yet unsolved. The methods applied in this study, area related with the total economic value approach, and the methods used in the economic valuation of environmental impacts. Finally, actions and economic instruments are proposed in order to contribute to a sustainable management of the affected natural resources.

Key words: economic valuation, natural resource, environmental impacts, Guanabo

INTRODUCCIÓN

Si bien la degradación ambiental provocada por la acción humana sobre los recursos naturales no resulta un hecho exclusivamente contemporáneo, sino que ha venido marcando la impronta de la civilización humana sobre el medio natural desde hace ya más de dos siglos; sí resultaría algo relativamente reciente, la adopción de enfoques científico-investigativos que apuntan al análisis económico de esta huella humana sobre nuestro patrimonio natural. En este sentido, el lograr retomar el vínculo tan estrecho que siempre ha existido entre la actividad económica y el medio ambiente por parte de las ciencias sociales, y en particular por la economía, constituye un logro y a la vez un reconocimiento innegable de la necesidad imperiosa de incorporar dentro del análisis económico, los aspectos relacionados con el aporte y las funciones de los recursos naturales dentro del ciclo económico, algo que hasta el momento sólo había sido abordado en la literatura económica de manera parcial.

Una de las disciplinas que se viene desarrollando con fuerza y que parece ofrecer respuestas es la *Economía de los Recursos Naturales*, que en un principio centró sus esfuerzos en el problema de la contaminación y sus afectaciones a la salud humana, y que luego devino en la *Economía Ambiental*, la cual ha ampliado su alcance también a aspectos como el empleo sostenible de los recursos, la *contabilidad verde* y la *internalización* de los costos ambientales dentro de la gestión económica tradicional. La mayor identificación con esta nueva rama de la economía, representó un importante punto de giro en la conciencia ambiental de una ciencia económica ya establecida, que hasta el momento trataba de “asegurar la solvencia de sus bases teóricas ignorando el contexto físico en el que se inscribía su sistema y manteniendo la separación entre lo económico y lo físico” (Naredo, 1996); aunque cabe señalar que, “con todo, incluir la información sobre los “costos sombra” de reposición de los recursos naturales en el cálculo económico es condición necesaria, pero no suficiente, para alterar los mecanismos que en la sociedad actual apuntan hacia el deterioro ecológico y la polarización social crecientes” (Naredo, 2000).

Teniendo en cuenta este debate desarrollado en principio por especialistas de las principales potencias capitalistas de Norteamérica y Europa Occidental, se aprecia como cada vez más en la actualidad se incorporan nuevas voces al debate, sobre todo desde regiones o de países “subdesarrollados” que han adicionado incluso los matices geopolíticos generalmente ausentes.

En Cuba, la temática que se venía abordando ya desde hacía varias décadas, adquiere un mayor impulso a raíz de la “Cumbre de Río” celebrada en 1992, y en la cual los gobiernos nacionales, incluido el nuestro, asumen compromisos en la dirección de reconciliar los patrones de utilización de los recursos naturales en la actividad económica, de una manera compatible con el medio natural y sin comprometer las necesidades humanas del presente y el futuro. A su vez, históricamente se vienen implementado en el país una serie de normativas y disposiciones legales que regulan la calidad óptima de los elementos del medio natural y que establecen límites a la utilización de los recursos naturales, sólo que en ocasiones, la efectividad de estas herramientas de gestión no es total, debido a la carencia de estudios que ofrezcan información que permita su aplicación; como puede ser el caso del valor económico asociado a la pérdida de recursos naturales, y los costos de recuperación o reestablecimiento de los mismos, toda vez que se han visto afectados por la acción humana.

De acuerdo con esta problemática, el objetivo de los autores del presente trabajo consiste en *valorar económicamente las afectaciones ambientales al recurso vegetación en la franja hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo*, teniendo en cuenta el daño provocado durante años por la acción del hombre en una zona con vocación de protección, según se establece en la norma cubana NC 93-01-206 “Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y cauces fluviales”.

Se estimó necesario el estudio de la franja hidrorreguladora ya que ésta es el espacio geográfico que discurre por las inmediaciones de los cuerpos de agua (ríos, lagos, embalses), constituyéndose en una zona transicional de protección de los recursos naturales. *Tiene como referente en el orden natural al bosque en galería (para el caso de ríos y lagos), que puede ser de composición variable según contexto* (ONN, 1993).

Para evaluar otra de las manifestaciones del recurso vegetación en el territorio objeto de estudio se determinó seleccionar el bosque en galería (bosque ripario) presente en la franja

hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo, ya que estos constituyen una parte esencial de los ecosistemas fluviales, en tanto que conforman una zona de transición entre el medio acuático y el terrestre. En tal situación experimentan una influencia dual de orden hidrológico, al recibir captaciones de ambos medios. Si bien en ello radica una de las mayores riquezas de dichos espacios, su dotación de sustancia y energía los hacen más valiosos y utilizados en actividades humanas con usos más diversos, entre los que la agricultura resalta de forma especial.

Desde hace ya varios años, esta franja se ha visto sometida a una explotación indiscriminada de sus recursos por la acción humana, lo que ha propiciado la fragmentación y destrucción de los bosques riparios, con lo cual, además de dicha pérdida, se han ocasionado de modo concomitante otras de connotación, como la erosión en cauces, la laminar y la sedimentación de los cuerpos de agua, entre otras.

El caso de estudio presentado, forma parte del informe final de resultados del proyecto de investigación “*Valoración económica de afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en sectores de la cuenca del río Guanabo, provincia Ciudad de La Habana*”, desarrollado por un colectivo de autores del Instituto de Geografía Tropical, el Instituto de Ecología y Sistemática, y el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría” (Rangel et. al., 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

Si bien en la literatura no se aprecia siempre una diferenciación clara desde un punto de vista conceptual en el uso de los términos *impacto ambiental* y *afectación ambiental*, en este resultado el equipo de trabajo consideró necesario distinguir ambos conceptos, puesto que metodológicamente, el empleo de uno u otro no implica necesariamente asumir los mismos escenarios para el análisis, ni tampoco similares métodos y procedimientos para la valoración económica de la calidad ambiental de un recurso.

El término *impacto ambiental* se refiere a los efectos (positivos o negativos) que potencialmente pueden o no producirse ante la incidencia de determinadas acciones o procesos asociados a su vez a la ejecución de nuevos proyectos de inversión; por lo que se requiere de una evaluación de factibilidad económica que se realiza de manera previa a la ocurrencia de dichos efectos para el período de vida útil de la obra.

Por su parte, el término *afectación ambiental*, hace referencia a los efectos negativos que ya se hayan manifestado (y que incluso persistan en el tiempo), sobre el funcionamiento o estado de conservación de un recurso natural o ecosistema determinado (Gómez Orea, 1992), por lo que en su análisis está implícito no sólo el valor económico de los bienes y servicios ambientales que se ven afectados, sino además los costos asociados a la restauración del recurso o la mitigación de la afectación.

Por tanto, de la comparación de ambos conceptos, pueden apreciarse dos rasgos distintivos comunes para cada caso: el primero referido al espacio temporal del efecto que se analiza y que puede o no implicar un mayor nivel de incertidumbre sobre los requerimientos de información; y el segundo asociado tipo de valoración económica que se desprende del análisis a realizarse, es decir, cuando se valora un *impacto ambiental*, se realiza una valoración a priori

o antes del efecto, mientras que al valorar una *afectación ambiental*, se realiza un análisis después de haberse producido el efecto.

Esta diferenciación no implica para nada un nivel de superioridad de un tipo de análisis por sobre el otro, más bien lo que indica es que cada uno cumple una función particular dentro del proceso de evaluación económica de la calidad de los recursos naturales, y por tanto genera información relevante para la toma de decisiones en torno a la gestión ambiental de un territorio.

A los efectos del presente ensayo, se hará referencia sólo a los aspectos metodológicos relacionados con la valoración económica de afectaciones ambientales suscitadas en las áreas de estudio seleccionada de la cuenca del río Guanabo, asumiendo que dicha valoración incluye no sólo el valor económico intrínseco asociado a la pérdida del recurso, sino también los costos de restauración del mismo y de mitigación de la afectación.

De esta manera, resulta necesario distinguir: (1) los métodos empleados para estimar el valor económico intrínseco de los recursos naturales, de (2) los métodos empleados para determinar el valor económico equivalente al grado de perturbación que un recurso natural o ecosistema pueda experimentar. En este sentido, deben tenerse en cuenta cuatro aspectos fundamentales:

1. *el tipo de objeto de análisis,*
2. *el horizonte temporal asociado a dicho objeto,*
3. *el método de valoración económica a emplear, y*
4. *los requerimientos de información para el análisis.*

Así, por ejemplo, en el primer caso¹, el objeto de análisis sería el valor económico que se le adjudica a ciertos atributos o propiedades físicas, químicas o biológicas que posee un recurso natural determinado, y que conceptualmente se conocen como funciones ambientales; siendo el horizonte temporal de carácter puntual pues se evalúa el valor económico que en el momento del estudio posee el recurso, ya sea por sus usos reales o potenciales.

En estos casos, se emplea por lo general el enfoque del Valor Económico Total (VET) (Barbier et. al., 1996) donde se pueden emplear tanto métodos objetivos como subjetivos enunciados por autores como Pearce et. al. (1995), Gómez (2002), o Lomas et. al. (2005), y los requerimientos de información se circunscriben al espacio temporal que se analiza, y a las funciones ambientales identificadas para el recurso natural en cuestión.

Ya en el segundo caso², el objeto de análisis sería el valor económico equivalente al nivel de degradación o pérdida a que se ve expuesto el recurso natural o ecosistema que se analice, degradación que además de incluir el análisis del valor económico de las funciones ambientales asociadas, también implica en términos económicos, asumir determinados costos relacionados con la restauración del recurso, o con la mitigación del impacto, siendo el horizonte temporal tan extenso como extenso sea la duración de los efectos asociados a la afectación ambiental.

¹ Se refiere a los métodos empleados para estimar el valor económico intrínseco de los recursos naturales.

² Se refiere a los métodos empleados para determinar el valor económico equivalente al grado de perturbación que un recurso natural o ecosistema pueda experimentar.

En cuanto a los métodos de valoración económica consultados en la bibliografía, se pueden reconocer tanto los objetivos como los subjetivos, pudiendo incluso incorporarse el enfoque del VET al análisis de determinadas afectaciones ambientales, sólo que a diferencia del primer caso, en este debe tenerse en cuenta que se comparan diferentes escenarios en el tiempo, por lo que la variable espacio y tiempo adquieren una singular importancia, dado que la manifestación de los efectos sobre el medio ambiente en estas dos dimensiones, no siempre sigue un comportamiento lineal u homogéneo, por lo que debe tenerse en cuenta la dinámica del efecto. Esta singularidad determina de hecho los requerimientos de información, pues no sólo se requiere que abarquen la información necesaria para valorar la pérdida de funciones ambientales y los costos de restauración o mitigación, sino que además, deben ser datos que sistematicen las variaciones espacio-temporales en los efectos analizados.

Esto implicó contar con series históricas de las manifestaciones de la afectación, e incluso, tener en cuenta la estacionalidad de la misma y su incidencia en la calidad ambiental del recurso natural, de ahí que el procesamiento y análisis de la información adquiriera un carácter complejo y requiera de acudir a fuentes de información, que no siempre se encuentran disponibles o que aún existan en la actualidad, por lo que en ocasiones se infiere a partir de los métodos lógico o deductivo, el comportamiento espacio-temporal de la afectación.

A pesar de las diferencias identificadas entre los conceptos de impacto y de afectación ambiental, se reconoce que en cada caso, el abordaje de los aspectos metodológicos deja entrever también similitudes en cuanto a la identificación de los efectos y de los métodos de valoración económica a emplear, de ahí que para la confección del esquema lógico del presente resultado, se utilizara como referente conceptual, el esquema elaborado por Dixon et. al. (1998), pero adaptado a los objetivos y alcance del estudio.

De esta manera, quedó estructurado el nuevo esquema lógico (Fig. 1) para la valoración económica de afectaciones ambientales, de la siguiente manera:

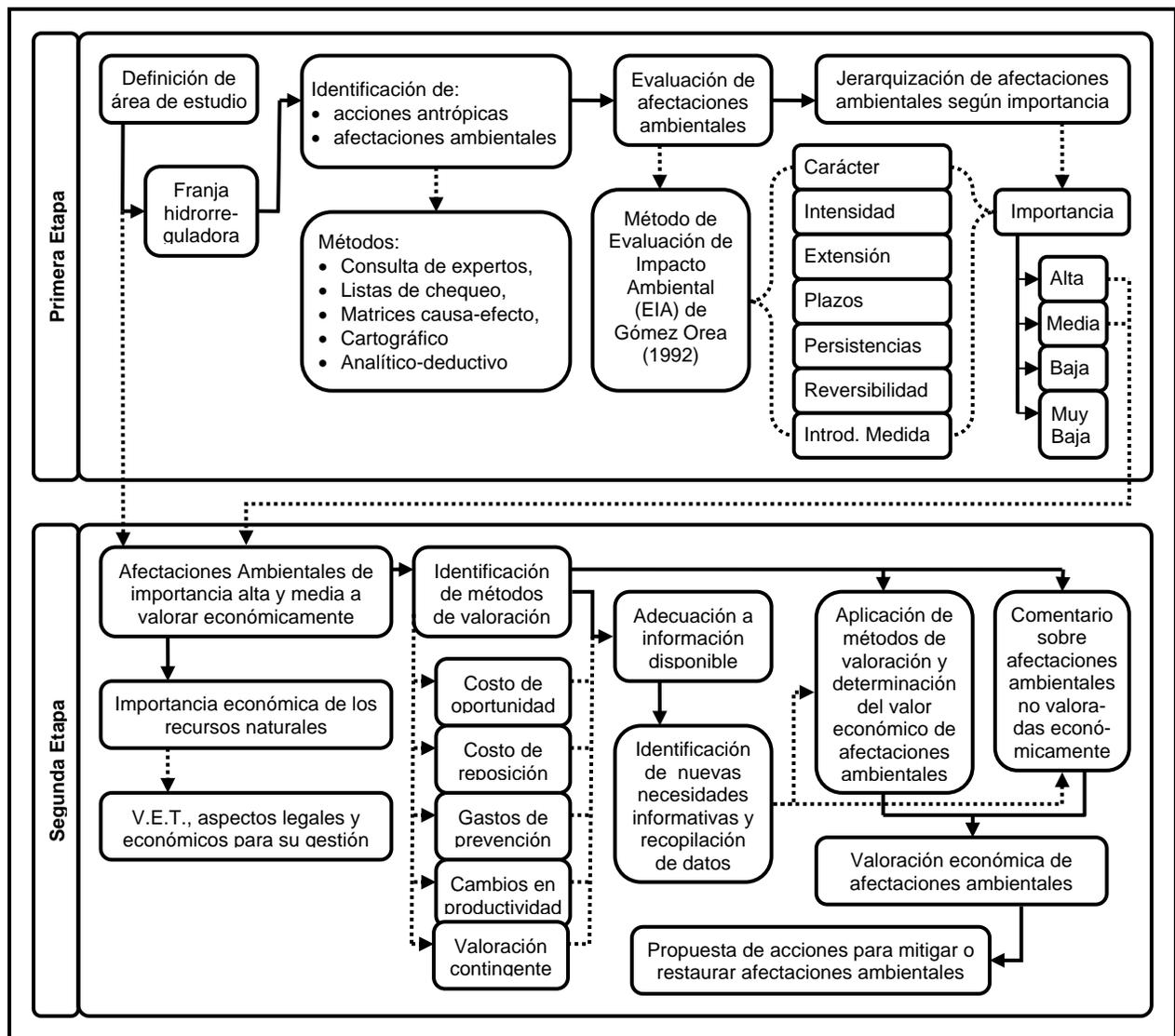


Figura. 1. Esquema lógico para la valoración económica de afectaciones ambientales
Fuente: Elaborado por los autores.

Volviendo a los métodos de valoración económica identificados en la bibliografía consultada, tenemos que éstos se pueden dividir en métodos objetivos o subjetivos, por lo que a continuación se describen las características de cada tipo de método.

En el primer caso, el de los *métodos objetivos de valoración*, tenemos que estos se basan en relaciones físicas que formalmente describen interrelaciones causa/efecto y que proveen medidas o magnitudes objetivas del daño ocasionado por varias causas. Los métodos objetivos de evaluación usan funciones de daño relacionadas con la magnitud de la actividad perturbadora sobre el capital real, humano o natural, siendo estas últimas más difíciles de medir. Dichos métodos proveen datos sobre los beneficios (en el sentido de gastos evitados) que aportan acciones preventivas o remediales. Las técnicas de valoración económica más empleadas en estos métodos son:

- Cambio en la productividad
- Costo de enfermedad
- Costo de reposición
- Costo de relocalización

Por otra parte, los *métodos subjetivos de valoración* que se basan en juicios subjetivos del daño posible, expresado o revelado en el comportamiento actual o potencial. Los métodos subjetivos de valoración se sustentan en las preferencias relacionadas con funciones individuales de utilidad y dependen del nivel de información y apreciación que tengan los individuos respecto al daño ocasionado por diversas actividades y de la forma en que lo expresen. Las técnicas de valoración económica más empleadas en estos métodos son:

- Gastos preventivos
- Costo de viaje
- Valoración de contingencia

Finalmente, a consideración de los autores, se adicionan a la valoración económica de las afectaciones ambientales sobre el recurso vegetación de la franja hidrorreguladora, una propuesta de acciones para el manejo de los recursos naturales afectados, teniendo en cuenta que de esta manera los resultados obtenidos pudieran ser introducidos en la práctica.

DESARROLLO

Importancia económica de los recursos naturales de la franja hidrorreguladora

En el ámbito mundial para el manejo de las zonas ribereñas ha primado un sentido utilitario, centrado en la fertilidad de los suelos y la utilidad del propio bosque. Solo en fecha reciente, en el marco de la problemática del agua y sus correspondientes nexos con la situación del bosque se ha modificado la percepción sobre los valores de las franjas hidrorreguladoras transformando las acciones orientadas a su gestión sostenible.

En Cuba, en función de la rehabilitación de los bosques de galería se diseñaron y establecieron las franjas hidrorreguladoras. Por años se ha venido trabajando en su establecimiento, pero en 1997, con la constitución de la Comisión Nacional de Cuencas Hidrográficas se fortalecieron y activaron las labores en la materia. Aún en esa perspectiva, pueden reconocerse conflictos diversos en dichos bosques, situación dentro de la cual, la cuenca del río Guanabo no resulta una excepción, pero sí un adecuado modelo para propiciar un acercamiento interpretativo a los bienes comunes generados por tales bosques, así como los problemas de su rehabilitación y los costos concurrentes en la materia.

Entre los problemas ambientales más significativos identificados se pueden mencionar la fragmentación extrema de la franja hidrorreguladora debido en gran medida a la variedad de tenencias de la tierra que existe: los cuerpos de agua pertenecen al INRH (encargado del funcionamiento y mantenimiento de la franja), Empresa de Cultivos Varios, Empresas Pecuarias, y en los últimos tiempos a la entrega de tierras, organizadas en fincas forestales, con fines de reforestación para su protección que no ha sido todo lo eficiente que se pensaba y ha debilitado la protección de los cuerpos de agua, trayendo consigo la fragmentación de la franja, y el desarrollo de cultivos de subsistencia, que han venido a empeorar su situación ambiental.

También se ha observado que la tenencia de la tierra no está siendo rectorada en áreas del patrimonio hidrorregulador, aplicándose insuficientes tratamientos técnicos y mostrando una evidente incompatibilidad en las acciones entre entidades rectoras.

Aunque la franja hidrorreguladora ha sido identificada tradicionalmente por su función protectora de agua y suelo, basada en la presencia de los bosques primarios o en galería, en ella se encierran valores asociados a otras funciones y servicios ambientales, y a la utilización de esta vegetación primaria en diferentes actividades socioeconómicas que por mucho tiempo fueron subestimados a la luz de las ventajas económicas devenidas de la utilización de las tierras ribereñas.

Estos bosques cumplen funciones de gran importancia como la regulación de caudales, estabilización de la temperatura del agua y su consiguiente influencia en la vida acuática, retención y reciclaje de sustancias químicas nocivas a la salud. *Igualmente contribuyen a fomentar la biodiversidad sirviendo de refugio y alimentación a la fauna silvestre e influyen notablemente en la purificación de la atmósfera y el mejoramiento del paisaje* (NC 23-1999).

Por su importancia económica, los tipos de vegetación del bosque semidecíduo mesófilo secundario degradado, de los matorrales y herbazales secundarios, y de las vegetaciones ruderal y vegetal presentes en toda la franja estudiada, constituyen reservas forestales con 8 especies de uso artesanal; 1 especie que pudiera ser comestible por el hombre y 4 especies por los animales; 12 especies maderables y 9 con propiedades medicinales; 2 especies melíferas; 6 ornamentales y 3 especies tóxicas al hombre y los animales (Anexo 1).

Resulta importante señalar que en períodos anteriores al actual, e incluso antes de la década de los 80, esta importancia económica expresada en términos de los usos socioeconómicos de cada especie, era mucho mayor dado que llegaron a existir al menos 49 especies en dicha franja, de las cuales sólo quedan actualmente 13, a las que se adicionan invasoras como el aroma y el marabú, que atentan contra la conservación y recuperación de la misma (Anexo 1). Entre las acciones más agresivas podemos identificar la tala, roza y quema de la vegetación, y el desarrollo de la ganadería, ocupando ésta última, la mayor parte de la zona degradada de la franja hidrorreguladora.

También como condicionante a esta diferencia tan marcada en la representatividad de los usos socioeconómicos de cada especie, podemos mencionar los procesos y modelos socioeconómicos aplicados en diferentes períodos, donde como factor común, emergen las preferencias sobre el uso comercial de las especies vegetales en un primer momento y del suelo en un segundo momento, por sobre el conservacionista o de un uso racional de los recursos vegetación, suelo y agua; lo que además ha implicado en términos de costo de oportunidad de las decisiones tomadas, que se hayan menospreciado los beneficios económicos intangibles dejados de percibir con tal de potenciar el valor instrumental de los bosques de galería que antaño existieron en la esta zona.

En el proyecto anterior a este, denominado “Aspectos teórico-metodológicos sobre la valoración económica del medio ambiente y los recursos naturales” (Durán et. al., 2007), se realizó una identificación de los diferentes bienes y servicios ambientales que la franja hidrorreguladora de la corriente principal del río Guanabo provee, brindándose una primera aproximación al valor económico total de dicho recurso natural.

En aquella oportunidad, se determinó un valor económico de los bienes y servicios relacionados con sus capacidades para la retención de carbono, y el desarrollo de la actividad ganadera (ésta última función relacionada con la propiedad de los suelos aluviales de la franja de propiciar el crecimiento de pastos de calidad para el pastoreo de ganado mayor), equivalente a un total de \$ 70,93 CUC / ha, considerándose al respecto, que ésta constituye una cifra baja dada la poca representatividad del resto de las funciones ambientales identificadas, donde además se incluyen las vinculadas a las funciones protectoras y de conservación de dicha franja, además de las relacionadas con el *valor de existencia y de legado*, las que poseen un mayor peso en el valor económico-ambiental del recurso.

Aún así, estos valores determinados con anterioridad permitieron hacer un acercamiento a la importancia económica de la franja hidrorreguladora, que a pesar de encontrarse degradada, constituye un recurso valioso.

Valoración económica de las afectaciones ambientales en la franja hidrorreguladora

A partir de la identificación, evaluación y jerarquización de las afectaciones ambientales que se vienen manifestando en esta franja desde hace tiempo, y reflejadas en el resultado anterior, se decidió que por su relevancia para la conservación de este espacio natural, fueran valoradas económicamente aquellas afectaciones que tuviesen un nivel alto o medio de importancia, asumiendo además que dichos criterios pueden contribuir a establecer prioridades en términos de inversión económica para la recuperación de los recursos afectados o de mitigación del efecto de cada afectación ambiental en particular.

En el caso de las afectaciones ambientales en la franja hidrorreguladora que tuviesen una importancia alta o media, sólo se pudo valorar una de ellas, dado que los niveles de información disponible no permitían extender el alcance de la valoración económica al resto de las afectaciones identificadas. Tal y como se definió en el capítulo metodológico del presente informe, para la valoración económica de estas afectaciones ambientales se tuvieron en cuenta dos elementos fundamentales:

1. el valor de la pérdida o degradación de las existencias del recurso, y
2. los costos asociados a la recuperación o restauración del recurso, y a la mitigación de la afectación.

A continuación se reflejan los resultados alcanzados para el caso de la franja hidrorreguladora.

Resultados de la valoración económica de afectaciones ambientales al recurso vegetación en la franja hidrorreguladora

A partir de la información disponible, se consideró valorar económicamente la afectación relacionada con la *pérdida y degradación del bosque ripario*, lo que coincide con el principal recurso a conservar dentro del área de la franja hidrorreguladora. Desde el punto de vista del valor de la pérdida de las existencias del recurso bosque que antaño existió en esta zona de la cuenca, no fue posible incorporar los resultados obtenidos en el proyecto anterior sobre el valor económico total de las funciones ambientales de la franja hidrorreguladora, dado que la base informativa que se requiere no era consistente con la que se generó en esa ocasión, aunque sí

se incorporan de manera parcial dichos resultados obtenidos con anterioridad, al análisis cualitativo de la afectación ambiental en cuestión.

De esta manera, la afectación fue valorada mediante la técnica del costo de reposición, ya que se contaba con los costos de los diferentes tipos de manejo establecidos para la recuperación de bosques por el MINAG, y con los niveles de cobertura para los períodos 1985-2001 y 2001-2005 (Fernández, 2008), lo que hizo posible aplicar dicha técnica.

Aún así, se reconoce que anterior a 1985, la degradación del bosque fue mayor en cuanto a nivel de cobertura y representatividad de especies, por lo que al no contarse con esta información, no se pudo extender la valoración económica de la afectación al período precedente.

En el procedimiento para el cálculo del valor económico de la afectación, se siguieron los siguientes pasos:

1. Identificación de la dinámica seguida por el patrón de degradación de la franja hidrorreguladora durante el período precedente para interpolar en el futuro, la tendencia que seguirá este patrón;
2. Definición de los requerimientos de escala espacial y temporal a tener en cuenta para la restauración del área degradada o pérdida de la franja hidrorreguladora;
3. Diferenciación y agrupamiento del área cubierta de vegetación propia de la franja, del área del resto de la franja³;
4. Determinación del período de recuperación total del cien por ciento de la cobertura de la franja y de las variaciones que experimentarían el área cubierta de bosques y el área no cubierta de bosques a recuperar durante dicho período;
5. Identificación de los costos de manejo asociados a cada tipo de agrupamiento de cobertura vegetal;
6. Multiplicación del valor económico de las medidas de manejo por el área a recuperar en cada agrupamiento de cobertura vegetal definido para la franja hidrorreguladora,
7. Agregación de los valores económicos anuales asociados a la recuperación de la cobertura vegetal de la franja hidrorreguladora.

A partir de los datos sobre la cobertura del suelo en la franja hidrorreguladora y su dinámica en el tiempo, generados en el resultado anterior, se pudo determinar que como promedio, el bosque semidecíduo degradado de la franja experimentó durante el período 1985-2005 un crecimiento, que en términos de tasa, equivale a 0,0789 Ha / año, la cual que se asume como supuesto, constante en el tiempo. O sea, a pesar de la degradación que se ha manifestado en dicha franja, ésta se ha estado recuperando en los últimos años a razón de la cuantía expresada en la tasa de crecimiento antes referida. Esto implica entonces, que para calcular el área a recuperar en la franja hidrorreguladora y los costos de dicha recuperación, se deben tener en cuenta las variaciones que experimentarían tanto la zona de bosque semidecíduo degradado, como el resto de la franja, quedando éstas reflejadas en la siguiente tabla:

Como se puede apreciar en los resultados expuestos en la tabla 1, bajo el supuesto de que la cobertura de bosque semidecíduo crezca anualmente a una tasa de 0,0789 Ha, pues entonces

³ En este caso, se asume como supuesto que los costos propios del manejo de bosques asociados a cada tipo de cobertura vegetal en la franja son diferentes. Por ejemplo: en el área de bosque semidecíduo degradado, no se requerirían las mismas acciones de manejo ni tampoco la misma cantidad de recursos, mientras que en zonas de la franja ocupadas por pastos o especies invasoras, se requeriría primero eliminar el tipo de cobertura vegetal actual, para luego emprender las diferentes labores de manejo.

para el 2022, es decir, dentro de trece años, se esperaría que se recupere el cien por ciento de la franja hidrorreguladora.

Tabla 1. Dinámica espacio-temporal esperada de los agrupamientos de cobertura vegetal en la franja hidrorreguladora (Ha).

Agrupamientos de la cobertura vegetal en la franja hidrorreguladora	UM	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Bosques semidecíduos degradados, Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (Cuabal) y Bosques de mangles	Ha	5,19	5,59	6,04	6,51	7,03	7,58	8,18	8,82	9,52	10,27	11,08	11,96	12,90
Resto de la franja hidrorreguladora (zona degradada de bosque ripario a recuperar)	Ha	7,43	7,02	6,58	6,10	5,59	5,03	4,44	3,79	3,10	2,34	1,53	0,66	0,00

Fuente: Cálculos realizados por los autores a partir de los datos de uso del suelo en el período 1985-2005 e interpolados al período actual teniendo en cuenta una tasa de crecimiento de la cobertura de bosque en la franja de 0,0789 Ha / año.

Si bien el criterio bajo el cual este supuesto fue definido puede ser criticable por otros especialistas, el equipo considera que como hipótesis es válida, ya que además de los datos que lo respaldan, se da el hecho de que desde el año 2005, se viene realizando un trabajo aún discreto pero sostenido, por parte de la Unidad Silvícola de Habana del Este en diferentes áreas de la cuenca, con lo cual se pudiera adicionar entonces que ante la presencia del sector forestal, se logre mantener un crecimiento en la cobertura de la franja hidrorreguladora, que incluso pudiera ser más rápido de contar ésta entidad con un mayor apoyo.

Siguiendo el procedimiento antes mencionado, la identificación de los costos para el manejo de los bosques se realizó a partir de los datos brindados por la especialista principal del área de producción de la Unidad Silvícola de Habana del Este, en los cuales se diferencian como tipos de manejo:

- (1) el establecimiento de plantaciones;
- (2) la regeneración natural; y
- (3) la reconstrucción de bosques.

Así, se asumió que para los dos agrupamientos de la cobertura vegetal en la franja hidrorreguladora formulados en la Tabla 1, se deben tener en cuenta, por una parte, los costos

por hectárea asociados a la regeneración natural y a la reconstrucción de bosques (\$ 3.266,34 / Ha) para el caso del área cubierta por el bosque semidecuido degradado, el cuabal y los bosques de mangle; y por otra, el total del costo por hectárea de los tres tipos de manejo antes mencionados (\$ 4.129,70 / Ha) para el caso del resto de la franja hidrorreguladora, que sería la zona degradada de bosque ripario a recuperar.

Esta identificación diferenciada de los costos para uno u otro tipo de agrupamiento de la cobertura vegetal, obedece al supuesto de que en zonas donde la franja se encuentre medianamente conservada, como es el caso del área cubierta de bosque semidecuido degradado, los costos de establecimiento de plantaciones no serían significativos ya que se trata de una zona donde ya existen las especies propias de la franja, y las plantaciones que se pudieran establecer serían de carácter puntual; mientras que en el segundo caso del resto de la franja, se incluirían los tres costos puesto que se trata de zonas donde se debe eliminar por completo la cobertura actual existente e introducir las especies propias de dicha franja.

Como elemento importante a señalar, está el hecho de estos costos fueron tomados de los diferentes proyectos que financia el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF) a través de la Unidad Silvícola de Habana del Este en diferentes fincas forestales ubicadas en zonas de la cuenca del río Guanabo que abarcan parte de la franja hidrorreguladora, con lo cual se asegura que la información de base se ajuste a las características del área que se analiza. También se cuenta con la información relativa al por ciento de supervivencia de especies vegetales seleccionadas en dichas fincas forestales, lo que permite adicionalmente tener en cuenta que las medidas emprendidas por dicha unidad silvícola, poseen una relación costo-efectividad favorable y consistente con el objetivo implícito en las acciones de recuperación de la franja hidrorreguladora, de ahí que se refuerce la hipótesis implícita en la valoración de la recuperación de la franja de tener en cuenta una tasa de crecimiento acumulativa para la cobertura vegetal de la misma.

Una vez identificados los costos de manejo a aplicar para cada uno de los agrupamientos de la cobertura vegetal identificados en la franja hidrorreguladora, se procedió a multiplicarlos por la dinámica esperada en hectáreas que cada tipo de agrupamiento experimentaría hasta lograr la recuperación total de la franja. Esto permitió agregar los costos de recuperación para cada tipo de agrupamiento de cobertura vegetal y determinar entonces el valor total del costo de recuperación esperado para la franja hidrorreguladora (Tabla 2), teniendo en cuenta que se cumplan los supuestos definidos con respecto a la dinámica espacio-temporal esperada (Tabla 1), y los niveles de supervivencia actuales para especies vegetales seleccionadas.

Tabla 2. Costo de Recuperación Total y para períodos de tres años según tipos de agrupamiento de la cobertura vegetal en la franja hidrorreguladora (Pesos).

Tipo de agrupamiento de la cobertura vegetal en la franja hidrorreguladora	2005-07	2008-10	2011-13	2014-16	2017-19	2020-22	Total
Bosques semidecuidos degradados, Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (Cuabal) y Bosques de mangles	37.571,6	47.184,9	59.258,0	74.420,1	93.461,7	117.375,5	429.271,8

Resto de la franja hidrorreguladora (zona degradada de bosque ripario)	108.786,0	96.631,7	81.367,5	62.197,7	38.122,9	9.059,3	396.165,0
Totales	146.357,6	143.816,6	140.625,4	136.617,8	131.584,7	126.434,8	825.436,8

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los datos brindados en la Unidad Silvícola de Habana del Este (2010)

Como se puede apreciar en la Tabla 2, el *Costo Total de Recuperación* de la franja hidrorreguladora ascendería a unos \$ 825.436,8 hasta el año 2022 en que se espera se recupere dicha franja por completo.

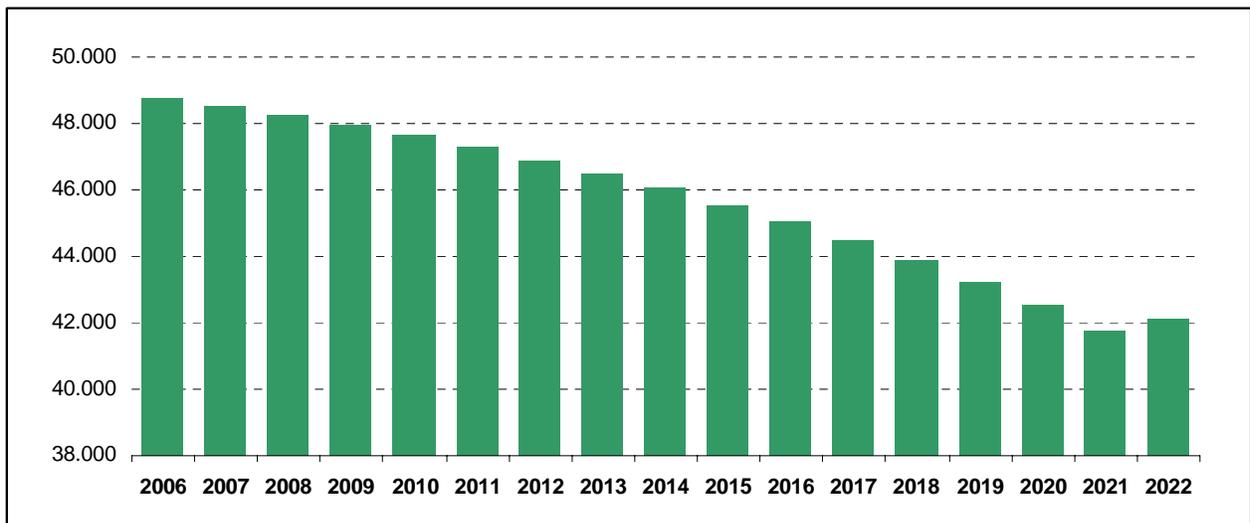


Figura 2. Comportamiento estimado del Costo de Recuperación de la cobertura vegetal de la franja hidrorreguladora. Fuente: Elaborado por los autores a partir de los cálculos del costo de recuperación de la franja hidrorreguladora.

De cumplirse los supuestos antes enunciados, se apreciaría entonces que el costo anual de recuperación de la franja, tendría un comportamiento decreciente en el tiempo (Fig. 2), lo cual resulta algo lógico, dado que en la medida en que se vaya recuperando la cobertura de la franja, el área totalmente degradada sería cada vez menor, por lo que disminuirían gradualmente en el tiempo, los gastos asociados a los diferentes tipos de manejo que se establezcan en función de dicha recuperación.

De este análisis se deduce que para llevar a cabo esta recuperación bajo el ritmo propuesto, se requeriría contar con un monto de financiamiento nada despreciable para poder hacer frente desde los primeros años, a los diferentes tipos de manejo encaminados a la recuperación de la franja.

Finalmente, es necesario recalcar, que el valor económico determinado para la afectación ambiental denominada *pérdida y degradación del bosque ripario* constituye una aproximación inferior al valor real de la afectación, dado que en el procedimiento de cálculo de la misma, no fue posible incluir el valor económico asociado a la pérdida de las funciones ambientales inherentes a dicha franja hidrorreguladora, debido a que, ante la no existencia de datos históricos referentes a la representatividad por especies vegetales presentes en la franja, no se pudo calcular el valor de la pérdida de dichas funciones mediante comparación de escenarios e incorporar así los resultados alcanzados en el proyecto anterior.

Propuesta de acciones para el manejo de los recursos en la franja hidrorreguladora

A partir de las entrevistas sostenidas con una especialista y el director de la Unidad Silvícola de Habana de Este, se pudo conocer que desde hace ya unos tres años, se llevan a cabo proyectos con financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (FONADEF), encaminados a la recuperación y conservación de la cubierta forestal en varias áreas de la cuenca, lo que en algunos casos incluye a la franja hidrorreguladora y por tanto favorecería la recuperación de la misma a largo plazo. Aún así, se considera que deben desarrollarse una serie de actividades o acciones, encaminadas a la recuperación de los recursos degradados o a la mitigación de las afectaciones que sobre éstos recaen, las cuales se relacionan a continuación:

1. Establecer un control y monitoreo sobre las acciones antrópicas que atentan contra la conservación de los relictos de bosque de galería o ripario, de manera conjunta entre el Cuerpo de Guardabosques y los Inspectores del INRH,
2. Sembrar especies pioneras que crean las condiciones para la posterior implantación del bosque ripario en bosque semideciduo mesófilo.
3. Plantar especies que se adecuen a las condiciones de la dicha franja aprovechando el vivero de la Unidad Silvícola ubicado en la cercanía de la franja, lo que además representaría un ahorro por concepto de transportación de las posturas,
4. Garantizar las labores de mantenimiento de las nuevas plantaciones silvícolas que se establezcan en la franja, para garantizar altos índices de supervivencia de las especies que se decida establecer,
5. Exigir a las unidades pecuarias que cubren parte de la franja hidrorreguladora, que comiencen labores de reforestación en sus respectivas áreas,
6. Establecer mecanismos de compensación económica a través del MINAG y el INRH, por el mantenimiento y conservación de la misma, una vez creadas las plantaciones,

CONCLUSIONES

1. Se lograron identificar métodos factibles de emplear para la valoración económica de afectaciones ambientales, siendo los más efectivos el del costo de reposición y el del beneficio bruto, de cuya aplicación se hicieron aproximaciones al valor económico real de éstas;
2. Para el caso del recurso vegetación, se logró valorar económicamente las afectaciones asociadas a la pérdida y degradación de ésta, resaltando el hecho de que los valores de recuperación del recurso son mucho más elevados que los de la pérdida del recurso en sí;
3. De continuar los actuales patrones de degradación del recurso vegetación en la franja hidrorreguladora, no sólo se incrementaría el valor económico de las pérdidas, sino que se comprometería aún más el futuro del mismo, así como la estabilidad del ecosistema que lo acoge;
4. El valor económico asociado a las diferentes afectaciones ambientales evaluadas pudiera acrecentarse aún más por el hecho de los efectos sinérgicos que se dan entre éstas y otras afectaciones presentes en la cuenca, por lo que la solución a largo plazo requerirá de la labor de cooperación y coordinación entre los diferentes actores involucrados en la problemática ambiental que actualmente se suscita en esta cuenca;
5. Para el enfrentamiento de las afectaciones valoradas, deben combinarse los instrumentos normativos y económicos propuestos, de manera que se logre una mayor efectividad en la aplicación y generación de las políticas ambientales a nivel territorial.

RECOMENDACIONES

1. Introducir los resultados obtenidos en este proyecto en el territorio, de manera que los diferentes actores con intereses en la cuenca ganen en conciencia en torno al tema abordado;
2. Continuar profundizando en la aplicación y adecuación de los métodos de valoración económica de afectaciones ambientales;
3. Velar por la incorporación de criterios de tipo económico-ambiental al proceso de toma de decisiones relativo al uso y manejo de los recursos naturales como pudiera ser la ley de contravenciones en materia de medio ambiente.

REFERENCIAS

1. **Barbier, E. et al., (1996):** *Economic valuation of wetlands*, Editorial Ramsar Convention Bureau, Suiza.
2. **Dixon, John y Stefano Pagiola (1998):** Análisis económico y evaluación ambiental, Environmental Assessment Sourcebook Update, No. 23, abril de 1998, 17 p. Departamento de Medio Ambiente, Unidad de Economía Ambiental e Indicadores, Banco Mundial, Washington D.C., Estados Unidos.
3. **Durán et al. (2007),** *Aspectos teórico-metodológicos sobre la valoración económica del medio ambiente y los recursos naturales*, Resultado final del proyecto de investigación

- “Valoración Económico - Ambiental de recursos naturales seleccionados en la Cuenca del Río Guanabo”, Instituto de Geografía Tropical, [inédito], 95 pp.
4. **Fernández, Danai (2008)**, *Análisis de los cambios de uso de la tierra en las cuencas hidrográficas Itabo y Guanabo durante el período 1985 – 2005 a partir del procesamiento de imágenes de satélite*, Instituto de Geografía Tropical, Tesis de Maestría, Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, 69 p. [Inédito].
 5. **Gómez Orea, Domingo (1992)**, *Evaluación de impacto ambiental*, Editorial Agrícola Española, 222 pp.
 6. **Gómez País, Gloria (2002)**, *Análisis económico de las funciones ambientales del manglar*, Tesis de Doctorado, [Inédito].
 7. **Lomas, P. L.; Martín, B.; Louis, C.; Montoya, D.; Montes, C. y Álvarez, S. (2005)**, *Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*, Serie Monografías No. 1, Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez, 78 p.
 8. **Naredo, José M. (1996)**: *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*, Siglo XXI de España Editores, S.A.
 9. **Naredo, José M. (2000)**: *Insostenibilidad ecológica y social del “desarrollo económico” y la brecha nortesur*. En *Revista Ecuador Debate*, No. 50, agosto 2000, pp. 171-204.
 10. **Oficina Nacional de Normalización (1993)**: *Norma Cubana NC 93-01-206 “Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y cauces fluviales*, La Habana.
 11. **Pearce, David y Turner, R. Kerry (1995)**, *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*, Celeste Ediciones, Madrid, 448 p.
 12. **Rangel, R. et al (2010)**: *Valoración económica de afectaciones ambientales a recursos naturales seleccionados en sectores de la cuenca del río Guanabo, provincia Ciudad de La Habana*, Resultado Final de Proyecto, Instituto de Geografía Tropical, [inédito].