

06

Fecha de presentación: enero, 2019

Fecha de aceptación: marzo, 2019

Fecha de publicación: abril, 2019

VALORACIÓN ECONÓMICA

DE BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN MONTAÑAS DE GUAMUHAYA, CIENFUEGOS, CUBA

ECONOMIC VALUATION OF GOODS AND ECOSYSTEM SERVICES IN MOUNTAINS OF GUAMUHAYA, CIENFUEGOS, CUBA

Lliney Portela Peñalver¹

E-mail: lportela@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2167-1607>

Annie Rivero Galván¹

E-mail: argalvan@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4541-6299>

Lliley Portela Peñalver¹

E-mail: lpenalver@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3843-5830>

¹Universidad de Cienfuegos. Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Portela Peñalver, L., Rivero Galván, A., & Portela Peñalver, L. (2019). Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en montañas de Guamuhaya, Cienfuegos, Cuba. *Universidad y Sociedad*, 11(3), 47-55. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

RESUMEN

La vida de los seres humanos está sustentada en los beneficios derivados de los ecosistemas. Ello se fundamenta en que los bienes y servicios que suministran, como el agua, los alimentos, la madera, la recreación, los medicamentos, la conservación de especies, el hábitat, entre otros, posibilitan el desarrollo. Estos han sido objeto de un manejo inadecuado, cuyas consecuencias se reflejan en la degradación de los ecosistemas, la desertificación y deforestación. A ello se le une el impacto devastador de los eventos extremos, llegando a provocar en muchos casos desastres naturales y perjudicando en igual medida sobre todo a las personas y países pobres y vulnerables. Se presenta a continuación el resultado investigativo relacionado con la preservación del ecosistema Montañas de Guamuhaya, Cienfuegos, cuyo objetivo ha estado dirigido a valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos de esta región del país. Ello contribuye directamente a la toma de decisiones por parte de las autoridades locales para el logro del disfrute de las generaciones presentes y futuras.

Palabras clave: Ecosistema, montañas, valoración económica, bienes y servicios ecosistémicos.

ABSTRACT

The life of the human beings is sustained in the derived benefits of the ecosystems. It is based in that the goods and services that give, as the water, the foods, the wood, the recreation, the medications, the conservation of species, the habitat, among others, facilitate the development. These have been object of an inadequate handling whose consequences are reflected in the degradation of the ecosystems, the desertification and deforestation. To this, is connected the devastating impact of the extreme events, ending up causing in many cases natural disasters and harming in equal measured mainly to people and poor and vulnerable countries. It is presented the investigative result related with the preservation of the ecosystem Mountains of Guamuhaya, Cienfuegos whose objective has been directed to value the ecosystems, goods and services of this region of the country economically. It contributes directly to the taking of decisions on the part of the local authorities for the achievement of the enjoyment of the present and future generations.

Keywords: Ecosystem, mountains, economic valuation, goods and ecosystems services.

INTRODUCCIÓN

El concepto de ecosistema ha sido tratado en la toma de decisiones en función de la planificación de los recursos (Armenteras, González, Vergara, Luque, Rodríguez & Bonilla, 2016). Desde escenarios internacionales como la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático; el Convenio sobre la Diversidad Biológica; la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, se ha hecho énfasis en su protección.

El caso de los ecosistemas de montañas reviste especial atención dada la diversidad de bienes y servicios que ofrecen, entre ellos gran biodiversidad (Egan & Price, 2014), además de ser una fuente notable de experiencia estética (Vigl, Depellegrin, Pereira, De Groot & Tappeiner, 2017). En el Capítulo 13 del Programa 21, se declara que *“son una fuente importante de agua, energía y diversidad biológica. Además, son fuente de recursos vitales como minerales, productos forestales y agrícolas y medios de esparcimiento”* (Citado por Cabrera, 2016). Cuba ha prestado singular atención a este tipo de ecosistema teniendo en cuenta que en esas regiones se produce el mayor escurrimiento superficial del país y comprende el tercio superior de sus cuencas hidrográficas más importantes. A lo anterior responde la creación del Programa Nacional Científico Técnico Integral: “Desarrollo Sostenible de la Montaña” (Plan Turquino), cuyo objetivo se centra en diseñar, poner en práctica y evaluar modelos de desarrollo socioeconómico sostenibles en los ecosistemas montañosos a partir de la participación local, el manejo racional del medio ambiente y la consolidación de la economía y desarrollo social comunitario.

El ecosistema Montañas de Guamuhaya se ubica entre las provincias Villa Clara, Santi Spiritus y Cienfuegos. En esta última solamente abarca parte del municipio Cumanayagua, constituyéndose este como el centro de atención del presente trabajo investigativo.

Los distintos Organismos de la Administración Central del Estado y otros como el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) desarrollan investigaciones para promover el manejo adecuado de este ecosistema. Entre ellas se encuentran los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos (PVR), donde se identifican aquellas zonas más proclives a los eventos extremos como las inundaciones por intensas lluvias, los deslizamientos de tierras, sismos y fuertes vientos, los cuales, a pesar de no ser exclusivos para el área de montaña, si muestran la alta vulnerabilidad ecológica de la zona, mas,

no incluyen la estimación económica del daño ambiental ante la ocurrencia de un evento extremo.

Tomando como base la vulnerabilidad ecológica alta y la importancia que reviste este ecosistema para la sociedad, se propone el presente artículo el objetivo de valorar económicamente bienes y servicios ecosistémicos (BSE) de Guamuhaya, Cienfuegos. Para ello se aplican entrevistas y encuestas a expertos que permiten obtener información y/o adaptaciones de las existentes, así como identificar los bienes y servicios ecosistémicos de montañas. La información fue procesada en el paquete estadístico SPSS, versión 23.0. Fueron consultadas fuentes nacionales y extranjeras de los principales autores que han desarrollado el tema.

DESARROLLO

Los seres humanos obtienen numerosos beneficios de los ecosistemas naturales que les rodean, así como de la biodiversidad que estos albergan. Se han transformado algunos de ellos en sistemas de producción intensiva de bienes, por ejemplo, bosques, selvas y pastizales naturales han sido convertidos en sistemas agropecuarios para la producción de alimentos.

El término servicios de los ecosistemas apareció por primera vez en 1981, aunque las ideas relacionadas se gestaron con anterioridad (Costanza, et al., 2017). En relación a los BSE, las montañas poseen la capacidad de provisión y regulación hídrica, producto de la combinación de su alta porosidad y alta permeabilidad. Brindan además el servicio de recreación, relacionado con la belleza escénica de estos espacios. Están relacionadas con la práctica de excursiones y senderismo, acampadas y deportes. Sin embargo, el **calentamiento global** y la interacción humana representan un riesgo significativo a la flora y fauna que dependen de los ecosistemas de montaña para la supervivencia.

Existen criterios de algunos autores como Hernández, Casas, León & Pérez (2010), que consideran que la ciencia económica debe proporcionar las herramientas necesarias para las decisiones de política económica y su impacto sobre la eficiencia, y que en relación con la distribución de las riquezas pertenecerían las decisiones al ámbito de la política. En tal caso las autoras consideran que la economía, si bien contribuye a la determinación de la eficiencia, debe lograr el máximo de integralidad utilizando para ello métodos de valoración económica que faciliten su análisis, pues la experiencia indica que las mejores decisiones no obligatoriamente son las que tienen un resultado económico favorable, sino las que tienen en cuenta su repercusión social y ambiental. Algunos

recursos naturales poseen un precio en el mercado, aunque no siempre contempla la amplia variedad de funciones ambientales que le añaden un valor económico mayor, éste último generalmente desestimado al tomar decisiones relacionadas con su manejo (Rangel, et al., 2013).

En este sentido la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, como elemento de la Economía Ambiental, contribuye notablemente al proceso de toma de decisiones económicas y ambientales; además, mejora la gestión de los recursos naturales y el riesgo de desastres naturales.

Los distintos métodos de valoración buscan estimar lo que se denomina el Valor Económico Total (VET) de un ecosistema. Este se determina midiendo los distintos tipos de valor que las personas y la sociedad atribuyen a las disímiles formas en que los bienes y servicios generados por los ecosistemas afectan su bienestar. Así, en general, el valor total se divide en valor de uso, referido a la utilización directa o indirecta de los recursos provistos por estas áreas, y valor de no uso, referido al valor otorgado por la simple existencia de ellas.

Para realizar estas valoraciones existen diversos enfoques, los cuales toman en cuenta, múltiples matices para su aplicación. Entre ellos pueden citarse: método del costo de viaje, método de los precios hedónicos, métodos de valoración contingente, modelación multicriterio, método de transferencia de beneficio, método del costo de reemplazo, método del costo evitado, método del costo inducido, método del beneficio bruto, cambios en la productividad, análisis costo efectividad, costos de restauración, método Delphi para la valoración económica, mercados experimentales, métodos basados en atributos, métodos basados en la oferta de bienes, función de producción, determinación de valores sombra, método de los gastos compensatorios y análisis costo-beneficio.

El VET de un espacio natural comprende tanto los beneficios comerciales como los ambientales aportados, estos incluyen beneficios directos e indirectos (Campos, 1994); lo que permite incluir tanto los bienes y servicios tradicionales como las funciones del medio ambiente y los valores asociados al uso o no del recurso en sí.

Para determinarlo se constituye por el valor de uso (VU) que comprende: el valor de uso directo (VUD), valor de uso indirecto (VUI) y valor de opción (VO) y el valor de no uso (VNU) que incluye: valor de existencia (VE) y valor de herencia o legado (VL), quedando resumido, según Azqueta, (1994), en la siguiente ecuación: **$VET = \text{valores de uso (VUD + VUI + VO)} + \text{valores de no uso (VE + VL)}$** . Los valores de uso están ligados al valor de uso directo e

indirecto de un recurso con el objetivo de satisfacer una necesidad u obtener un beneficio económico. Mientras que el valor de opción, es el precio que un individuo estaría dispuesto a pagar por preservar algo para un uso futuro.

Por otro lado, se encuentran los valores de no uso; el valor de existencia refleja la utilidad de un individuo por preservar algo que aunque no lo esté usando, no quiere que falte en el futuro, haga o no uso de él. El valor de legado o herencia refleja la utilidad de preservar un determinado bien para su disfrute por las generaciones futuras (Acevedo, 2016).

En el estudio que se presenta será empleado el procedimiento para la valoración económica ante el riesgo de desastres naturales de Rivero (2017), que, a criterio de las autoras, se ajusta a las condiciones para realizar la valoración económica de los BSE de Montañas de Guamuha, Cienfuegos, teniendo en cuenta el riesgo de desastres naturales.

Planteamiento del problema. El estudio responde a la necesidad de conocer realmente el valor económico de los ecosistemas naturales de la isla y el impacto económico de los eventos extremos sobre estos territorios. Bajo la coordinación del CITMA, institución rectora de esta tarea en la provincia, se trabaja de conjunto con el grupo de valoración provincial, conformado por especialistas de diversas ramas, como: biólogos, agrónomos, geógrafos, meteorólogos, económicos, especialistas de flora y fauna, de tratamiento del agua y del suelo, entre otros.

Objetivos del estudio. La exposición del tema y la explicación del objetivo que pretende el estudio fueron presentadas ante todos los implicados en una reunión del grupo de trabajo de valoración económica provincial coordinado por el CITMA. Quedó confirmada la aptitud de la investigación y su importancia, así como una serie de tareas, que en conjunto con el compromiso de los constados, contrarresten las limitaciones que se pudiesen presentar, ya sean materiales o humanas. Como beneficiarios del ecosistema se identifican a la Delegación Provincial del CITMA, Comisión del Plan Turquino, la Empresa Agropecuaria Eladio Machín, la Empresa Apícola, la Empresa Avícola, la Empresa Porcina, la Empresa Cítricos Sur, Delegación del Ministerio del Turismo en Cienfuegos, Empresa de Aprovechamiento Agropecuario, Empresa de Recursos Hidráulicos, entre otras instituciones, así como los habitantes del municipio Cumanayagua e indirectamente los de la provincia Cienfuegos.

Selección del equipo de trabajo. Con el objetivo de seleccionar al equipo que formará parte de la investigación se hace uso del método de selección de expertos de Cortés

& Iglesias (2004), que responde a las necesidades correspondientes al estudio. Se seleccionan 8 con alta competencia ($K \geq 0.8$) con un coeficiente de competencia de $K \geq 0.8$, siendo este alto, por lo que están aptos para la investigación.

Diagnóstico estratégico del ecosistema. Montañas de Guamuhaya está distribuido en tres de las provincias centrales: Villa Clara, Santi Spiritus y Cienfuegos. El área de estudio, se localiza en el municipio de Cumanayagua perteneciente a la provincia Cienfuegos. Cuenta con un área de 416 km², que representa el 61% del área del municipio, y el 16% del territorio cienfueguero. Es el grupo montañoso más importante del centro de Cuba, su punto más alto es el Pico San Juan con 1140 metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por hondos valles, la exuberancia de la vegetación, el endemismo de especies de flora y fauna, los rápidos de montaña con sus saltos de agua y pocetas, así como los cafetales que adornan estos paisajes. La economía de la zona está sustentada en la producción cafetalera, el cultivo de tabaco y cítrico, la actividad forestal así como la ganadería y en menor medida el turismo de naturaleza. El territorio cuenta con gran valor paisajístico que sirve como opción de interés turístico.

Análisis del entorno general y específico. Se realiza una tormenta de ideas con el grupo de expertos para analizar el entorno general y específico del ecosistema, relacionado específicamente con BSE. Al evaluar la cantidad de impactos en cada uno de los cuadrantes, se obtiene un total de 958 puntos, resultando la mayor concentración del porcentaje en el segundo cuadrante con un 30%, se encuentra en una posición *adaptativa*, lo que sugiere que las estrategias que se adopten deben estar encaminadas a maximizar las fortalezas que posee, para disminuir las amenazas que se puedan presentar.

Identificación de los BSE más representativos de Montañas de Guamuhaya. Los especialistas a través de una encuesta determinan los BSE que deben ser valorados económicamente de acuerdo a su significado para el ecosistema siempre y cuando se disponga de la información requerida para su valoración. Esta se procesa en el paquete estadístico SPSS, versión 23.0, a partir de los rangos establecidos en la encuesta. Para analizar la fiabilidad y validez de la encuesta se utiliza la prueba Alfa de Cronbach, que muestra un coeficiente de 0.84 y del análisis de concordancia entre especialistas con la prueba W de Kendall, que establece un coeficiente de 0.82, comprobándose estadísticamente la existencia de acuerdo entre los especialistas. Los valores calculados permiten demostrar la fiabilidad de la encuesta.

Identificación de los eventos extremos que han afectado al ecosistema. En esta etapa se hace un análisis de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo (PVR) realizados en la provincia y que comprenden al ecosistema de montaña, destacando los que más le afectan. La revisión detallada de estos permite concluir que los principales eventos extremos que han afectado a la región son las inundaciones por intensas lluvias, los fuertes vientos, la sequía, los deslizamientos de tierra y en menor medida los incendios forestales.

Determinación del grado de afectación de los bienes y servicios del ecosistema. Una vez reconocidos los principales eventos que ocurren con más frecuencia e inciden sobre el ecosistema, se aplica una encuesta en función de que cada especialista ofrezca su criterio sobre el grado de afectación que presenta cada uno de los bienes y servicios ya identificados. De la evaluación realizada por los especialistas se concluye que la mayoría de los bienes y servicios ecosistémicos de Montañas de Guamuhaya clasifican con riesgo alto, lo que representa el 75% del total identificado. Lo anterior significa que se debe prestar especial atención al manejo y cuidado de estos bienes y servicios en función de su protección y conservación, así como al resto de ellos, para contribuir al desarrollo sostenible del ecosistema.

Selección de los bienes y servicios ecosistémicos a valorar. En esta etapa se determinan los bienes y servicios que deben ser valorados económicamente de acuerdo a su significación para el ecosistema. De las interpretaciones de los resultados de la encuesta se puede concluir que el 86% de los BSE identificados en Montañas de Guamuhaya se consideran imprescindibles para la valoración económica en el área de estudio.

Valoración económica del ecosistema. Después de realizar un análisis de los distintos métodos existentes, las autoras consideran que para el estudio los más adecuados son los métodos del beneficio bruto (MBB), costo de viaje (MCV), el método de transferencia de beneficios (MTB) y el método de costos, de acuerdo con la particularidad que la mayoría de los bienes y servicios ecosistémicos identificados.

Valoración económica ante el riesgo de desastres naturales. Para el inicio de esta etapa se toman en consideración los estudios de PVR analizados con anterioridad en el ecosistema, por lo que se debe tener en cuenta que la zona posee una significativa vulnerabilidad ante el riesgo de desastres naturales. El 82% de los bienes y servicios que serán valorados económicamente presentan riesgos entre alto y medio, con el 73% y el 9% respectivamente; el 18% restante corresponde a los servicios de educación

ambiental e información científica que presentan riesgo bajo, lo que no los exime de atención ante el impacto de los eventos extremos.

Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos de Montañas de Guamuhaia. En este momento se aplicaron los métodos mencionados anteriormente y el valor monetario se refleja en Peso Cubano (CUP), moneda oficial del país y en Peso Cubano Convertible (CUC), que igualmente es empleada en operaciones legales.

Para el precio del café se utiliza el establecido en la Resolución No. 237/2015 del Ministerio de Finanzas y Precios. Para el resto de los bienes se manejan los precios ofrecidos por la Empresa Acopio Cienfuegos, quien comercializa las producciones del Plan Turquino. Además, se consideran los presupuestos destinados por la Empresa Flora y Fauna Cienfuegos.

La valoración del agua es muy importante en términos de una mejor y correcta asignación a sus diversos usos alternativos (Jaramillo, Galindo, Bustamante & Cervantes, 2013). En este caso se ha tenido en cuenta el suministro a la población, la agricultura y la industria. Para ello se aplicó el MBB y se tomó en consideración la información ofrecida por la Delegación Provincial del Instituto de Recursos Hidráulicos y la Empresa Eléctrica de Cienfuegos respectivamente con cierre del año 2017.

El valor del servicio de ecoturismo se calculó empleando el MBB, a partir de los datos ofrecidos por el MINTUR para los senderos que se explotan en el ecosistema estudiado, dígase El Nicho y la Gruta Nengoa.

La producción de energía eléctrica se desarrolla a partir de la operación de Empresa de Hidroenergía, contando con 17 instalaciones que prestan servicio en el área montañosa de Cumanayagua, teniendo 3 instalaciones conectadas al sistema eléctrico nacional. Se dispone provincialmente de 2.2 MW como potencia instalada, mientras que 14 son aisladas. En ellas se produce un total de 1934 MW/h que es equivalente a 119.86 t de petróleo las cuales ahorran al país un total de 64 645.46 CUP, resultando este el valor asignado al bien de producción de energía eléctrica.

Según el método de costos se asume el valor destinado por el presupuesto del estado cubano para la gestión ambiental por parte de la Empresa Flora y Fauna, la Empresa de Aprovechamiento Agropecuario y el CITMA, al cierre del 2017.

El cálculo de la belleza escénica se realiza aplicando el método de costo de viaje según la fórmula utilizada por Martínez, et al., (2017): $MVC = consumo\ promedio\ por\ día * estancia\ media\ por\ día * total\ de\ visitantes * costo$

de transportación, que arroja un valor de 28 881 619.20 CUC.

En el caso del potencial turístico se utiliza el método transferencia de beneficio por juicio de especialistas, según Bustamante & Ochoa (2014), que consiste en el uso del valor monetario determinado al servicio de ecoturismo, para estimar los beneficios de los posibles productos turísticos que se pueden ofertar en el ecosistema, estimándose el valor del potencial turístico en 594 222.72 CUC, para los posibles destinos: cueva Martín Infierno, recorrido Valle y Yaguanabo Arriba, cascada El Plurial, La Ruta del Café y las cascadas del Río Cabagán.

Para determinar el valor de la cobertura boscosa se adopta el precio unitario 4 129.70 CUC/ha, importe calculado por Rangel, et al. (2012), según la técnica de costos de reposición. El valor total fue estimado multiplicando este precio por la superficie boscosa del ecosistema (26 059 ha), resultando 107 615 852.00 CUC. El valor del potencial farmacéutico se calcula asumiendo el precio de 2 461.64 CUC/ha (Rangel, et al., 2013), a partir del método beneficio bruto, multiplicado por 2 506 ha de plantas medicinales en el ecosistema, implicando un valor de 6 168 869.84 CUC. La retención de CO₂ se calcula a partir del trabajo realizado por Alfaro Murillo (1997) para la determinación del almacenamiento y fijación de carbono en ecosistemas forestales, y aplicado en Cuba por Gómez, (2002), según la fórmula Masa de Carbono Retenida (MCR) = (Volumen) x (Densidad) x 0,45; como precio de referencia de la tonelada de carbono retenida se toma el de 5 USD, según datos del Banco Mundial (se asume 1 USD equivale a 1 CUC) y se multiplica por la MCR. En Guamuhaia, Cienfuegos la MCR es de 275 834 166 toneladas, por lo que el valor de la retención de CO₂ es de 1 379 170 830.00 CUC. La captura de carbono no se calcula por no encontrar un precio de mercado que se haya aplicado con anterioridad.

Con respecto al control de la calidad del agua se realiza la vigilancia de las fuentes básicas. Resulta importante anotar que no se cuenta con estudios suficientes sobre la calidad de las aguas superficiales o subterráneas que permitan determinar si existe algún tipo de contaminación en estos recursos. No obstante se conoce de afectaciones al resto de las fuentes de abasto, sobre todo superficiales, debido principalmente al vertimiento de residuales industriales, agropecuarios y albañales procedentes de las diversas instalaciones existentes en el área (asentamientos humanos, despulpadoras, autoconsumos, entre otros), provocado por el inadecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, muchos de los cuales no existen o se encuentran en franco deterioro, siendo depositados los residuales al medio de manera directa.

Más del 80% de las fuentes de abasto no cuenta con la debida protección (Cuba. Dirección Provincial Planificación Física Cienfuegos, 2014), permitiendo la incorporación a las aguas de sedimentos, hojas y otros elementos que la contaminan; así como el acceso de animales. En la mayoría de los casos estos sistemas de abasto no reciben tratamiento. Existen casos como el del asentamiento Minas 1 en el que los residuales no llegan al tratamiento producto de la destrucción de las redes fuera y dentro de las viviendas, siendo vertidos al medio escasos metros aguas arriba de la fuente de abasto. De igual manera existe riesgo de contaminación de las aguas por el aporte de fertilizantes y otras sustancias químicas utilizadas en el cultivo del café.

Otro elemento que atenta contra la calidad y el aprovechamiento del recurso es el asolvamiento de cauces, microembalses y embalses por el arrastre y deposición de sedimentos debido a la erosión de los suelos. Los casos más críticos están relacionados con las mini hidroeléctricas, que limita la generación de energía eléctrica en algunos asentamientos como San José. No hay presencia de focos contaminantes atmosféricos ni afectaciones a los suelos.

Para ofrecer solución a las problemáticas planteadas se asignó en el 2017 un presupuesto de 51 760.56 CUP. Este se constituye como el valor atribuido al servicio de control de la calidad del agua.

El servicio de control de inundaciones es apoyado desde la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos. Para ello se han dispuesto 3 estaciones de mantenimiento, que, de conjunto, ejecutaron un total de 1 644 500 CUP. A continuación, se detallan los argumentos:

Mantenimiento # 1: Se encarga de ofrecer asistencia eléctrica mecánica y responsable de mantener todas las partes mecánicas y eléctricas en buen estado, con el objetivo de garantizar un correcto funcionamiento. A estas acciones se destinaron 35 500.00 CUP en el 2017.

Mantenimiento # 2: Responsable de las actividades relacionadas con la construcción civil, encargada la base estructural de los embalses, casas de explotación, aliviaderos, canaletas de drenaje, vertedores de filtración y las losas de revestimiento a los canales. Para ello fueron presupuestados en igual período 68 000.00 CUP.

Mantenimiento # 3: Responsable de los movimientos de tierra, es decir, mantener los viales de acceso en buen estado, además del buen enroscamiento y filtros en las cortinas de la presa, reparación de los viales, aperturas de cunetas, extracción de azolve del plato del canal y alcantarillas, así como del desglose de vegetación al pie del talud. Fue ejecutado 1 541 000 CUP en estos servicios.

Como parte de la protección de la cuenca se considera la protección al recurso hídrico, a este le fue asignado un monto de 78 600.00 CUP en el año 2017. En resumen, y teniendo en cuenta el enfoque del Valor Económico Total, se muestra a continuación los valores obtenidos:

Tabla 1. Valor económico según el enfoque del VET.

| Descripción | | Moneda | |
|----------------------------|---------------------------------|---------------|------------|
| Clasificación | Bienes y servicios | CUP | CUC |
| Valor de uso directo (VUD) | Suministro de agua | 1 526.00 | |
| | Producción de energía eléctrica | 64 645.46 | |
| | Educación ambiental | 74 000.00 | |
| | Ecoturismo | 8 568.00 | 593 880.00 |
| | Producción de alimento animal | 12 799 906.20 | |
| | Producción de alimento vegetal | 19 859 221.05 | |
| | Producción apícola | 589 638.00 | 8 400.67 |
| | Producción de madera | 101.59 | |
| | Control de inundaciones | 1 644 500.00 | |
| | Control de la calidad del agua | 51 760.56 | |
| | Total VUD | 35 093 866,86 | 602 280,67 |

| | | | |
|------------------------------|---|---------------|------------------|
| Valor de uso indirecto (VUI) | Protección de la cuenca | 78 600.00 | |
| | Restablecimiento de tierras para uso pecuario | 90 000.00 | |
| | Restauración de ecosistemas degradados | 20 100.00 | |
| | Retención de CO ₂ | | 1 379 170 830.00 |
| | Belleza escénica | | 28 881 619.20 |
| | Total VUI | 188 700.00 | 1 408 052 449.00 |
| Valor de Opción (VO) | Conservación de vías de acceso | 1 100 000.00 | |
| | Conservación del hábitat | 74 400.00 | |
| | Conservación de especies | 44 000.00 | |
| | Potencial farmacéutico | | 6 168 869.84 |
| | Potencial turístico | | 594 222.72 |
| | Total VO | 1 218 400.00 | 6 763 092.56 |
| Valor de existencia (VE) | Investigación científica | 683 954.93 | |
| | Cobertura boscosa | | 107 615 852.00 |
| | Total VE | 683954,93 | 107615852 |
| Totales | | 37 184 921.79 | 1 523 033 674.00 |

Tomar en consideración los valores resultantes de la valoración económica de BSE de montaña constituye un elemento importante para la toma de decisiones. Estas deben encaminarse a efectuar usos alternativos de los recursos naturales como el agua, dada la situación que presenta en este ecosistema. Por otro lado, es conveniente el diseño de políticas ambientales que regulen el acceso y empleo de los bienes y servicios identificados, sobre todo si se tiene en cuenta su repercusión en la actividad económica y social de la provincia. Todo ello sugiere tomar acciones que favorezcan la preservación de estos recursos, se eliminen los focos contaminantes y se evite la creación de otros, disminuyendo así la posibilidad de daños ambientales.

Propuesta de acciones en función de la prevención y conservación ante el riesgo de desastres naturales.

Para plantear estas acciones se realiza una tormenta de ideas con los especialistas y entrevistas a los beneficiarios del trabajo. Además, se tienen en cuenta todos los elementos hasta el momento evidenciados, se analizan documentos de carácter nacional que contienen información relevante para el ecosistema, como el Plan de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, los Lineamientos de la Política Económica y Social Cubana aprobados en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, la Estrategia Ambiental Nacional, los Objetivos del Milenio y la Estrategia Ambiental Territorial Provincia de Cienfuegos 2015-2020.

Objetivo 1: Potenciar el uso eficiente y sostenible del suelo según su agroproductividad.

1. Realizar un estudio en detalle del suelo para las áreas sembradas de café.
2. Priorizar la siembra del café en suelos que se correspondan a las características del cultivo.
3. Priorizar la siembra forestal en la fajas hidroreguladoras de los embalses Hanabanilla y la subcuenca Navarro.
4. Desarrollar los cultivos varios de forma intensiva y en áreas propicias.
5. Propiciar el silvopastoreo en zonas pecuarias de la premontaña.
6. Terminar e implementar la Ordenación Forestal Reiterada de forma tal que se conozca el patrimonio forestal existente y se logre un manejo adecuado de los bosques en esta zona.
7. Recuperar las tierras ociosas acorde a su capacidad agrológica.

Objetivo 2: Garantizar el manejo adecuado de los recursos naturales del área para contribuir al desarrollo sostenible.

8. Realizar acciones de reforestación con apoyo de la comunidad y de las instituciones pertinentes (CITMA, Empresa Forestal y Flora y Fauna Cienfuegos).
9. Realizar estudios con especialistas forestales y de conservación de la flora para determinar la rapidez con que se desarrolla la pérdida vegetal.

10. Tomar medidas para evitar la tala indiscriminada, contribuyendo a la protección de la biodiversidad de la zona.
11. Tener en cuenta el grado de afectación de los bienes y servicios del ecosistema para minimizar los daños que los eventos extremos puedan ocasionar sobre ellos.
12. Desempeñar acciones contra la contaminación de las aguas superficiales.
13. Implementar estrategias que preparen al ecosistema para enfrentar los desastres naturales con el menor impacto posible.

Objetivo 3: Contribuir a la educación ambiental de la población

14. Crear un consejo técnico profesional para la administración ambiental del área.
15. Realizar talleres y conferencias de capacitación con los pobladores para aumentar su formación ambiental.
16. Afianzar el vínculo de comunicación con la población para garantizar el éxito de las actividades que se realicen en el ecosistema.

Objetivo 4: Destinar recursos para el mejoramiento de la infraestructura vial del área.

17. Controlar los fondos financieros destinados al mejoramiento de la infraestructura vial para asignarlos correctamente.
18. Crear brigadas con habitantes de las localidades cercanas para la reconstrucción y el mantenimiento de los caminos que conforman la infraestructura vial.
19. Habilitar nuevas vías de acceso a los posibles destinos turísticos del ecosistema y mejorar las ya existentes.

Objetivo 5: Gestionar la puesta en marcha de casas de renta y venta de artesanías.

20. Contar con la contribución de las instituciones involucradas para crear un mecanismo que permita la puesta en marcha de casas de renta y venta de artesanías.
21. Reunir a especialistas que puedan instruir a la población sobre la implementación de estas actividades.

CONCLUSIONES

La valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos ayuda a comprender mejor la importancia de éstos. Además, constituye un instrumento para transmitir a los decisores el valor ostentan para el bienestar de la población e implementen acciones que ayuden a garantizar su uso sostenible.

La valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos de las Montañas de Guamuha, Cienfuegos, ante el riesgo de desastres naturales se estima en 37 184 921.79 CUP y 1 523 033 674 CUC.

Los resultados obtenidos pueden ser útiles para la definición de prioridades en la elaboración de planes que incluyan la protección del medio ambiente y se eviten daños ambientales, con la finalidad de que sean preservados para el disfrute de las generaciones futuras.

Las acciones en función de la prevención y conservación del ecosistema Montañas de Guamuha ante el riesgo de desastres naturales que proponen las autoras, permiten un mayor aprovechamiento de los bienes y servicios que este aporta, de acuerdo a los elementos establecidos en el Programa de Desarrollo Integral de la Montaña, el Plan de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 y los Lineamientos de la Política Económica y Social Cubana aprobados en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, Y. (2016). *Los servicios ecosistémicos culturales de la bahía de Matanzas. Su valoración económica*. (Tesis de Grado). Matanzas: Universidad de Matanzas.
- Alfaro, M. A. (1997). Almacenamiento y fijación de Carbono en ecosistemas forestales. *Revista Forestal Centroamericana*, **19** (6), 9-12.
- Armenteras, D., González, T.M., Vergara, L.K., Luque, F.J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como "unidad de la naturaleza" 80 años después de su formulación. *Revista Ecosistemas*, **25**(1), 83-89. Recuperado de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/1110/935>
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid: Mc. Graw Hill Interamericana.
- Bustamante, M. P., & Ochoa, E. (2014). *Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios*. Lima: WWF.
- Cabrera, E. N. (2016). *Un Enfoque Prospectivo Para el Desarrollo Sostenible en Ecosistemas de Montaña: Caso Guamuha* (Tesis Doctoral). La Habana: Universidad de La Habana.
- Campos, P. (1994). Economía de los espacios naturales: El valor económico total de las dehesas ibéricas. *Revista Agricultura y Sociedad*, **73**, 103-120.

- Cortés, M. E., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Recuperado de http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Costanza, R., et al. (2017). *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? Ecosystem Services, 28*, 1–16. Recuperado de http://www.robertcostanza.com/wp-content/uploads/2017/02/2017_J_Costanza-et-al.-20yrs.-EcoServices.pdf
- Cuba. Dirección Provincial de Planificación Física. (2014). *Plan General de Ordenamiento Urbano de la Ciudad de Cienfuegos 2011-2025*. Cienfuegos: DPPF.
- Egan, P., & Price, M. (2014). Las montañas como torres de agua del mundo: Protegiendo el agua y los servicios ecosistémicos de montaña ante el cambio climático. París: UNESCO.
- Gómez, G. (2002). *Análisis económico de las funciones ambientales del manglar* (Tesis Doctoral). La Habana: Universidad de La Habana.
- Hernández, A., Casas, M., León, M. A., & Pérez V. E. (2010). Valoración económica de bienes y servicios ambientales en áreas protegidas: contribución al proceso de toma de decisiones. *Revista Retos de la Dirección, 4* (2), 3-12. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942018000300001
- Jaramillo, J.L., Galindo, G., Bustamante, A., & Cervantes, J. (2013). Valoración económica del agua del río Tlapaneco en la “Montaña de Guerrero” México. *Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems, 16*, 363 – 376. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/939/93929595008/>
- Martínez, Y. (2017). *Informe de valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos y daños ambientales*. Pinar del Río, Cuba. Recuperado de <http://Valoración%20económica/TALLER%20DE%20VEBSE%202017/Informe%20de%20VEBSE%20Pinar%20del%20Río.%202017.pdf>
- Rangel, R. A., et al. (2012). *Valoración económica de afectaciones ambientales al recurso bosque en la franja hidrorreguladora de la corriente principal del Río Guanabo*. La Habana: Instituto de Geografía Tropical.
- Rangel, R. A., et al. (2013). Valoración económico-ambiental de recursos naturales seleccionados en la cuenca del río Guanabo, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, 20*, 45-55. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2013m6v20/revibec_a2013m6v20p45.pdf
- Rivero, A. (2017). *Evaluación económica ante el riesgo de desastres naturales en la Reserva Ecológica Pico San Juan*. (Tesis de grado). Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Vigl, L. E., Depellegrin, D., Pereira, P., De Groot, R., & Tappeiner, U. (2017). Mapping the ecosystem service delivery chain: Capacity, flow, and demand pertaining to aesthetic experiences in mountain landscapes. *Revista Science of the Total Environment, 574*, 422–436. Recuperado de <https://mruni.pure.elsevier.com/en/publications/mapping-the-ecosystem-service-delivery-chain-capacity-flow-and-de>