

Artículo de revisión

Valoración económica del medio ambiente y su aplicación en el sector ganadero cubano

Economic appraisal of the environment and its application in the Cuban animal husbandry sector

Nadia Báez-Quiñones

*Instituto de Ciencia Animal, Apartado postal 24, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba**E-mail: nadia@ica.co.cu*

Resumen

El objetivo de este artículo es dar a conocer los métodos de valoración económica ambiental y su aplicación en el sector ganadero cubano. Para ello se toma como referencia la teoría del Valor Económico Total, y se identifican los métodos y técnicas más empleados de acuerdo con el concepto de valor adoptado. Se reseña un grupo de investigaciones sobre la aplicación de la valoración económica ambiental en Cuba, y se analizan cuatro casos de interés en el sector ganadero. El tema de la aplicación de la valoración económica ambiental en el sector ganadero no es muy frecuente en la literatura científica. Esta solo se limita a determinar las principales funciones ambientales y la magnitud de su impacto, pero no se tiene en cuenta su valor económico. Se concluye que la teoría del Valor Económico Total es una de las más utilizadas para la valoración económica del medio ambiente. Además, existen diversas técnicas de gran utilidad para valorar económicamente el impacto ambiental de la actividad ganadera en Cuba.

Palabras clave: ganadería, impacto ambiental, viabilidad económica

Abstract

The objective of this paper is to present the environmental economic appraisal methods and their application in the Cuban animal husbandry sector. For such purpose the Total Economic Value theory is taken as reference, and the most widely used methods and techniques are identified according to the adopted concept of value. A group of studies about the application of the environmental economic in Cuba is reviewed, and four cases of interest in the animal husbandry sector are analyzed. The topic of the application of the environmental economic appraisal in the animal husbandry sector is not very frequent in scientific literature. This is only limited to determining the main environmental functions and the magnitude of their impact, but their economic value is not taken into consideration. It is concluded that the Total Economic Value theory is one of the most widely used for the economic appraisal of the environment. In addition, there are diverse highly useful techniques for economically appraising the environmental impact of animal husbandry in Cuba.

Keywords: animal husbandry, environmental impact, economic viability

Introducción

Algunos de los principales problemas ambientales que existen en Cuba son: la degradación de los suelos y la deforestación; la pérdida de la biodiversidad; la contaminación; así como las carencia y dificultades en cuanto al manejo, la disponibilidad y la calidad del agua, y sus impactos en el cambio climático (CITMA, 2016). Estos problemas inciden en el sector agropecuario y, en muchas ocasiones, son causados por este; en lo cual desempeña un importante papel la explotación desmedida de los sistemas ganaderos.

La producción ganadera contribuye de manera significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las principales fuentes de emi-

sión en el sector son la fermentación entérica, el manejo del estiércol y el depósito de heces y orina en los pastizales (Wilkes *et al.*, 2017).

En la mayoría de los casos, no se considera en los sistemas de contabilidad económica (Biondi, 2016) los problemas ambientales, ni los beneficios que generan los ecosistemas. Ello constituye una de las principales causas de la creciente sobreexplotación y deterioro de los recursos naturales (Miranda *et al.*, 2007).

Por ello, Miranda (2002) señaló que, cuando se va a incorporar una nueva tecnología, se deben tener en cuenta los costos que, a largo plazo, pueda generar el deterioro ambiental provocado por la asimilación de una tecnología incorrecta, y no so-

lamente los costos de inversión y el período de su recuperación.

En los últimos años, en Cuba ha habido un avance progresivo en la valoración económica del medio ambiente, fundamentalmente en las áreas protegidas y en los sectores turístico y forestal (Labrada, 2013; Poey y García, 2013; Zequeira *et al.*, 2013; Rodríguez-Córdova *et al.*, 2017). Esto evidencia la necesidad e importancia del uso de la valoración económica, de modo que permita la práctica de políticas efectivas y económicamente eficientes para el manejo sostenible de especies y ecosistemas (Machín y Casas, 2006).

Este artículo tiene como objetivo dar a conocer los métodos de valoración económica ambiental y su aplicación en el sector ganadero cubano.

Valoración económica del medio ambiente y Valor Económico Total (VET)

La relación entre crecimiento y medio ambiente ha cobrado gran fuerza para los estudiosos de la economía en los últimos años, debido, fundamentalmente, a la creciente degradación de los recursos naturales –que acompaña al incremento de la producción a escala mundial– y a la necesidad de cuantificar los elementos que componen los ecosistemas (Figueroa, 2013).

Si bien algunos recursos naturales poseen un precio en el mercado, este no contempla, en la mayoría de los casos, la amplia variedad de funciones que le añaden un valor económico mayor, generalmente desestimado al tomar decisiones relacionadas con su manejo. Este valor radica en que los recursos naturales y el medio ambiente cumplen al menos cuatro funciones, percibidas positivamente por la sociedad (Rangel *et al.*, 2013). Ellas son:

- forman parte de la función de producción de gran cantidad de bienes y servicios económicos;
- cumplen funciones ambientales, cuyos servicios son demandados por la sociedad;
- actúan como receptores de residuos y desechos de diversos tipos;
- constituyen un sistema integrado que proporciona los medios elementales para sostener toda clase de vida.

La valoración económica ambiental constituye una importante herramienta para la adecuada definición de los instrumentos de política ambiental. Se puede definir como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de acciones, como el uso de un activo ambiental, la realización de una

mejora ambiental o la generación de un daño ambiental (Azqueta, 1994).

En las últimas décadas, las metodologías de valoración ambiental han tenido un amplio desarrollo en la medición de aquellos aspectos que antes se clasificaban como intangibles y que en la actualidad pueden medirse en términos monetarios (Hernández *et al.*, 2013).

El valor económico de los bienes y servicios ambientales es un tema muy controvertido en la literatura. Cerda (2003) plantea que es importante destacar que no se está valorando el «ambiente» ni «la vida», como muchos asumen, sino que se valoran las preferencias de las personas ante cambios en las condiciones del ambiente y con respecto a cambios en los riesgos que enfrentan. En este sentido, Hernández *et al.* (2010) sugirieron que los economistas deben apreciar el valor de los ecosistemas mucho más allá de su aporte en materias primas y productos tangibles. A partir de estas ideas, se propone la teoría del Valor Económico Total (VET), la cual ha sido empleada por autores como Ferro *et al.* (2016) y Almeida *et al.* (2018), como el enfoque a tener en cuenta para la determinación del valor económico de un ecosistema.

El enfoque del VET plantea que cualquier bien o servicio está compuesto por varios atributos, algunos de los cuales son tangibles y fácilmente medibles, mientras que otros pueden ser más difíciles de cuantificar. Sin embargo, el valor total es la suma de todos estos componentes y no solamente de aquellos que pueden ser fácilmente medidos. Los límites y la terminología para los componentes del VET varían levemente entre un especialista y otro, pero generalmente este incluye valor de uso y valor de no uso (Dixon y Pagiola, 1998). Adicionalmente, cada uno suele ser subdividido en categorías adicionales (tabla 1).

El valor de uso se conforma por el valor de uso directo, que se refiere al recurso que se obtiene por el desarrollo de cierta actividad; el valor de uso indirecto, que son aquellos beneficios que se derivan del funcionamiento de los ecosistemas; y el valor de opción, que se refiere a la posibilidad de utilizar, o no, el recurso ambiental en el futuro. Por su parte, el valor de no uso se subdivide en valor de legado y valor de existencia. El primero se refiere a la posibilidad de que el recurso sea consumido por las generaciones futuras, y el segundo, al conocimiento de la existencia de un determinado activo ambiental; la cual, aunque sea por convicción moral, parece valiosa (Ferro *et al.*, 2016).

Tabla 1. Categorías del valor económico atribuible a recursos naturales.

Valor de uso			Valor de no uso	
Uso directo	Uso indirecto	Valor opción	Valor de legado	Valor de existencia
Productos directamente consumibles	Beneficios derivados de funciones ecosistémicas	Valores futuros directos e indirectos	Valor de los recursos para las futuras generaciones	Valor de conocer que todavía existe un componente del ambiente
Leche, carne, biomasa, recreación, salud	Control de: clima, suelos, reciclaje de nutrientes	Bioprospección, conservación de hábitats	Preservación de hábitats frente a cambios irreversibles	Hábitat, especies, genes, ecosistemas

Fuente: modificado de Pearce y Morán (1994)

En resumen, la teoría del VET es una de las más utilizadas en la literatura científica, pues permite valorar los bienes y servicios ambientales teniendo en cuenta la mayor cantidad posible de los valores que poseen. De esta forma, se logra asignar un valor monetario a dichos recursos, que, aunque no sea su valor real, ofrece la posibilidad de incluirlos en los sistemas de contabilidad en los diferentes niveles. No obstante, es criticada por algunos expertos debido a su carácter subjetivo, ya que la asignación de los valores depende, en gran medida, del punto de vista del especialista.

Métodos y técnicas más utilizadas para la valoración económica del medio ambiente

Las técnicas de valoración ambiental pretenden obtener la disposición a pagar por un cambio positivo en un bien ambiental o la disposición a aceptar una compensación por un cambio negativo. La economía ambiental se centra en dos ámbitos básicos: el campo de la valoración (estudios de impacto y de costo ambiental), para lo que utiliza una serie de instrumentos y metodologías como los estudios de beneficio/costo, la valoración contingente y la disponibilidad a pagar, entre otros; y el campo de la política y gestión ambiental, en el que propone diversos instrumentos de política fiscal ambiental, constitución de mercados secundarios, políticas y gestión ambiental (Raffo, 2015). Vale la pena aclarar que en la presente revisión se adopta la posición de la economía ambiental, no se hace énfasis en los preceptos de la economía ecológica¹.

Los distintos valores que se les da a los bienes y servicios ambientales pueden ser excluyentes,

alternos o competitivos, por lo que no siempre es posible considerar que el valor económico total asociado a un bien o servicio ambiental es la simple suma de los diferentes valores de uso y de no uso (Leal, 2005). Al respecto, existen diversos métodos y técnicas de valoración, los cuales se clasifican de acuerdo con el concepto de valor que se adopte o el nivel de disponibilidad de la información requerida. Las clasificaciones más comunes en la literatura son: métodos de preferencias declaradas o de preferencias reveladas (Maldonado y Cuervo, 2016); y métodos directos o indirectos (Pardo y Sanjinés, 2014). Las técnicas más utilizadas de acuerdo con el concepto de valor se presentan en la figura 1, y se explican a continuación.

- *Valores directos de mercado o precios de mercado disponibles.* Esta técnica es utilizada en economías donde existen mercados bien definidos, en los que se sigue la práctica de asignar un valor monetario al recurso biológico de que se trate, bajo el supuesto de que dicho precio describe razonablemente el valor que posee, entendiéndose que dicho concepto va más allá de ser solamente valor de uso (Guillén *et al.*, 2007).
- *Método de los costos de oportunidad.* Se utiliza cuando se tienen dos o más opciones de uso del área ambiental. El costo de oportunidad de utilizar recursos, de cierta manera, es la alternativa más altamente valorada en la que se habrían podido invertir estos recursos y a la cual la sociedad tendría que renunciar cuando los recursos se utilizan en otra forma específica (Zequeira *et al.*, 2016). Por ejemplo, la decisión de usar un área vegetativa para iniciar la producción agrícola

¹Considera la economía como un subsistema de la ecosfera, y asume que la humanidad y su economía deben someterse a los límites impuestos por las restricciones biofísicas que imponen los ecosistemas, fuente de los bienes y servicios que los alimentan (Goodland y Daly, 1996)

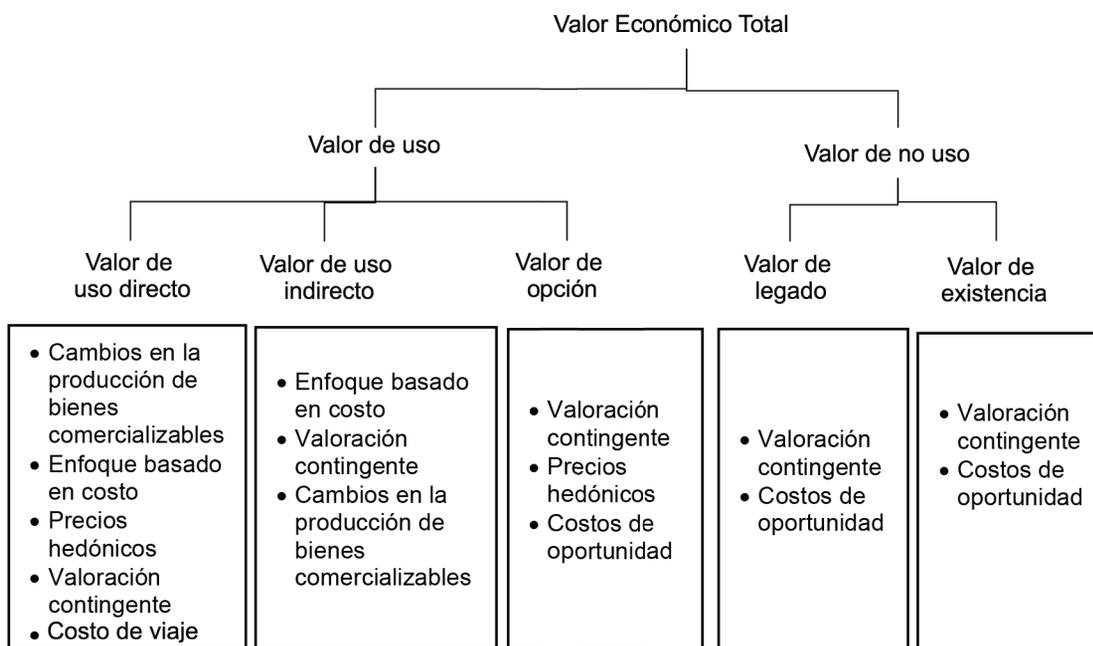


Figura 1. Técnicas de valoración económica según la categoría de valor.

Fuente: adaptado de Dixon y Pagiola (1998).

frente a la alternativa de abrir un parque nacional; si se elige abrir el parque, la valoración económica viene dada por los precios de mercado al ponderarse las pérdidas agrícolas por su precio.

- *Método de los cambios en la productividad.* Este método busca estimar económicamente el impacto ambiental sobre un recurso natural, a través de la valoración del efecto que este impacto genera en la producción, en el costo o en las ganancias generadas por otro bien que sí tiene mercado. Dicho efecto en la producción de otro bien o servicio implica un cambio en el bienestar de las personas. A través de la valoración de tal cambio en el bienestar se obtiene una aproximación del valor de ese impacto ambiental. Un ejemplo de la aplicación del método puede ser el caso de la calidad del agua y la producción agrícola. Si la calidad del agua disminuye debido a una contaminación, existirá una disminución en los rendimientos, lo que se traduciría en mayores costos de producción y, por tanto, en un mayor precio del producto. Esto finalmente afecta a las personas, que deberán pagar un mayor precio por el producto, y con ello disminuye su utilidad (MINAM, 2015).
- *Método de los costos de remplazo.* La técnica del costo de remplazo se basa en la medición de

los costos en que se incurre al remplazar activos productivos dañados por la alteración de los recursos naturales y los procesos de los ecosistemas. Por ejemplo, el costo de la deposición ácida relacionada con la contaminación del aire en áreas urbanas podría ser aproximado a través del costo de remplazo o restauración de la infraestructura dañada (Murillo y González, 2017).

- *Método de los precios hedónicos.* La calidad ambiental afecta el precio que las personas están dispuestas a pagar por ciertos bienes o servicios. El método se basa en que muchos de los precios observados para los bienes son precios para un conjunto de atributos. Este enfoque estima el bienestar derivado de las características ambientales que influyen de manera directa en los precios de mercado de un bien específico. Las variantes más usadas del método se basan en el precio de las propiedades y en los salarios (Díaz, 2017).
- *Método del costo de viaje (MCV).* Se basa en los costos en los que incurre el visitante a un lugar para disfrutar de los servicios ecosistémicos de recreación proporcionados por un sitio determinado. Por ejemplo, en el caso de parques naturales, las personas disfrutan de las áreas naturales, pero, para hacerlo, necesitan recurrir al consumo de algunos bienes privados para desplazarse has-

ta el sitio, y es en estos gastos privados en los que se basa este método para lograr determinar una aproximación al valor del recurso natural (Tomio y Ullrich, 2015).

- *Método de los costos evitados* (MCE). Estima los costos en los que se incurre para evitar el daño que causa la degradación del medio ambiente. Esta técnica examina los gastos con el propósito de determinar la importancia que las personas asignan a los impactos en el ambiente y en la salud. La premisa fundamental es que una percepción individual del costo impuesto por el daño guarda relación con lo que la persona paga para impedir que este ocurra (Almeida *et al.*, 2018).
- *Método de valoración contingente o de mercados construidos*. El método consiste en el diseño de un mercado hipotético, presentado al individuo a través de un cuestionario, que después se utiliza para simular varios mercados en los que se les asignan valores a los recursos. Lo que se pretende es conocer cuáles son las preferencias de la sociedad sobre la calidad del medio ambiente, y cuánto estarían dispuestas a pagar por que no se les privara de los beneficios que les reporta contar con dichos recursos (Pérez-Torres, 2016).
- *Modelo de evaluación económica de la actividad productiva ecoamigable*. Este modelo emplea tres criterios fundamentales para definir una práctica o producto como ecoamigable (Barzev *et al.*, 2013). Ellos son: 1) la competitividad: es la tecnología utilizada en cada alternativa económica; 2) las medidas ambientales: es la cuantificación de los impactos negativos (traducidos en costos) y las medidas propuestas para mitigarlos, generando así beneficios sociales; y 3) la viabilidad económica: es la aplicación de la técnica costos-beneficios para comparar los costos *versus* los beneficios de la actividad económica (incluyendo los costos y beneficios ambientales). Las medidas ambientales en el modelo representan los diferentes costos en que se incurre para prevenir impactos negativos en el medio ambiente. Además, se cuantifican los ingresos adicionales o beneficios que se generan por adoptar esas medidas de mitigación de los impactos negativos.

Los métodos y técnicas que se emplean en la literatura varían de un autor a otro, y su elección depende fundamentalmente del objetivo que se persiga. Es muy común encontrar varias técnicas aplicadas en una misma investigación, lo que permite valorar cada una de las funciones ambientales

que poseen los bienes y servicios del área objeto de estudio.

Aplicación en el sector ganadero cubano

En la actividad ganadera cubana, el campo de los instrumentos de política y gestión ambiental se ve muy limitado debido a que no existe una política económico-ambiental claramente definida en la que se empleen sistemas de compensación para las buenas prácticas, como son los pagos por servicios ambientales, y tampoco existe un mercado de bonos de carbono. Estos sistemas de compensación han sido aplicados en varios países de América por autores como Zapata *et al.* (2015) y Artunduaga y Escobar (2016), con muy buenos resultados en el logro del manejo sostenible de la actividad.

Varias son las investigaciones en el campo de la evaluación económica ambiental que se han realizado en Cuba en los últimos años (tabla 2). Dentro de los trabajos revisados se destacan los que tienen como objeto de estudio los territorios y las áreas protegidas. En el primer caso se encuentran los informes y tesis doctorales y de maestría que se elaboraron en el marco del Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey. Estos se centraron en varios ecosistemas de la zona, donde los estudios estuvieron dirigidos a valorar en términos económicos los recursos naturales de parques nacionales, manglares y cuencas, que en la mayoría de los casos se dedican al desarrollo del turismo.

En el caso del sector ganadero, se encontraron cuatro casos de interés en los últimos años en los que se aplicó la valoración económica del impacto ambiental. Esto no quiere decir que sean los únicos, ya que en varios de los trabajos citados (Rangel *et al.*, 2013; Ferro *et al.*, 2016; Zequeira *et al.*, 2016) se evaluó la función de la ganadería como uno de los valores de uso directo en los ecosistemas estudiados, aunque este sector no fue el protagonista (tabla 2).

El estudio realizado por Miranda *et al.* (2007) se enfocó en la valoración económica del carbono secuestrado en una finca con un pastizal natural y otra convertida en un sistema silvopastoril (SPP), con 11 años de explotación. El monto estimado de carbono almacenado por hectárea en los sistemas se valoró aproximadamente en 1 590 dólares (USD). De este monto, el 80 % fue aportado por el SSP, que superó al pastizal natural, y se demostró la elevada contribución económica del sistema con árboles. Para su estimación se empleó el método directo de precios de mercado, y se multiplicó la masa de carbono retenida por su precio en el mercado de los bonos de carbono.

Tabla 2. Estudios de valoración económica ambiental realizados en Cuba, por sector.

Sector	Estudios	Autores
Agropecuario	4	Miranda <i>et al.</i> (2007, 2008); De la Cruz <i>et al.</i> (2013); Manzano <i>et al.</i> (2013); Valdés <i>et al.</i> (2013)
Minería	1	Reynaldo y Guardado (2017)
Turismo	4	Figueredo <i>et al.</i> (2013); Gutiérrez y Souлары (2013); Labrada (2013); Zequeira <i>et al.</i> (2013)
Áreas protegidas	5	Machín y Hernández (2009); Hernández (2011); Villarreal y Unger (2012); Delgado (2013); Rodríguez-Córdova <i>et al.</i> (2017)
Forestal	3	Rodríguez <i>et al.</i> (2011); Domínguez-Junco <i>et al.</i> (2012); Poey y García (2013)
Cuencas	3	Rangel <i>et al.</i> (2013); Ferro <i>et al.</i> (2016); Zequeira <i>et al.</i> (2016)
Pesca	2	Bucarano <i>et al.</i> (2013); Betanzos-Vega <i>et al.</i> (2014)
Empresarial	1	Cañizares-Roig y Martín-García (2016)
Territorial	8	PNUD (2007) Proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey

Fuente: elaboración propia.

Miranda *et al.* (2008) completaron el estudio con la valoración económica de cuánto representaba la función de biodiversidad en los ecosistemas ganaderos. Para ello se empleó la técnica de los costos evitados por concepto del control de arveneses, adjudicados a ese servicio ambiental. En ambos casos de estudio se concluyó que la estimación de los beneficios ambientales, unido a los ingresos económicos por concepto de producción de leche, constituye una valoración de los ecosistemas agropecuarios.

De la Cruz *et al.* (2013) evaluaron la implementación del plan de manejo de la masa bufalina con técnicas de conservación de la biodiversidad. Para ello compararon dos lecherías con manejo sostenible y dos con manejo tradicional. A pesar de ser mayores los costos de las lecherías con manejo sostenible, ya que internalizaban los costos ambientales (reforestación del área para la utilización de cercas vivas, protección contra incendios, mantenimiento de canales y presas, entre otros), en ellas se generaron grandes impactos positivos (disminución de la erosión del suelo, utilización de los árboles para alimento animal y sombra, producción de frutas y leña para la venta, entre otros). Desde el punto de vista económico, esa área presentó mayores ingresos en todos los periodos. En el estudio no se tuvieron en cuenta todos los ingresos adicionales que se obtendrían a partir del manejo sostenible; por tanto, no se cuantificaron realmente los impactos económicos positivos (externalidades), aunque constituye una aproximación de lo que se debe hacer en cuanto a la valoración económica de los servicios ambientales.

Valdés *et al.* (2013) estudiaron la factibilidad económica de la construcción de una planta de tratamiento de residuales porcinos con tecnología de digestión anaerobia. Para ello, se determinó la relación beneficio-costos y el periodo de recuperación de la inversión. En la determinación de los ingresos y de los costos se tuvieron en cuenta los aspectos ambientales. Se incluyeron los ahorros por sustitución de diésel y por concepto de aporte de nutrientes a partir de la sustitución de la fertilización química por la fertilización con biosólido.

Durante la revisión de la bibliografía, se pudo apreciar que la valoración económica ambiental en el sector ganadero no es muy frecuente en Cuba. Esta solo se limita a determinar las principales funciones ambientales y la magnitud de su impacto, pero no se considera su valor económico. Sin embargo, se ha comenzado a trabajar en función de determinar el impacto económico de la actividad ganadera sobre el medio ambiente, no solo desde el punto de vista negativo, sino también de la gran variedad de servicios y bienes ambientales que se derivan de esta.

Conclusiones

La teoría del Valor Económico Total es una de las más utilizadas para la valoración económica del medio ambiente. Además, existen diversas técnicas de gran utilidad para valorar económicamente el impacto ambiental de la actividad ganadera en Cuba, y su elección está en dependencia del objetivo que persiga la investigación. En un mismo estudio se pueden emplear varias técnicas con el fin de

determinar los valores económicos de cada una de las funciones ambientales identificadas en el ecosistema.

En los últimos años, se han incrementado los estudios de valoración económica ambiental en el sector ganadero cubano; sin embargo, estos no son suficientes, si se tiene en cuenta el papel que desempeña la ganadería en la intensificación de los problemas ambientales y las potencialidades que tiene para mitigarlos.

Referencias bibliográficas

- Almeida, A. R. de; Silva, C. L. da & Hernández-Santoyo, A. Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. *Universidad y Sociedad*. 10 (3):134-141, 2018.
- Artunduaga, L. & Escobar, Y. *Identificación del pago por servicios ambientales captura de carbono en sistemas ganaderos de la microcuenca La Mono en el municipio de Belén de los Andaquíes*. Tesis en opción al grado de Maestría en Tributación. Florencia, Colombia: Universidad de la Amazonia, 2016.
- Azqueta, D. *Valoración económica de la calidad ambiental*. Madrid: McGraw-Hill, 1994.
- Barzev, R.; Cruz, D. M. de la; Báez, C. M.; Méndez, L.; León, O. & Manzano, A., et al. *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana-Camagüey, Cuba*. La Habana: Agencia Medio Ambiente, 2013.
- Betanzos-Vega, A.; Rivero-Suárez, Sarah & Mazón-Suástegui, J. M. Factibilidad económico-ambiental para el cultivo sostenible de ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Gülding, 1828), en Cuba. *Lat. Am. J. Aquat. Res.*42 (5):1148-1158, 2014.
- Biondi, M. En busca de aportes teóricos para lograr la identidad de la contabilidad ambiental. *Contabilidad y Auditoría*. 32 (16):12-29, 2016.
- Bucarano, L.; Rodríguez, E.; González, O. & Castillo, E. Práctica de producción sostenible en la actividad pesquera. Experiencia piloto de la creación de una granja demostrativa y experimental para el cultivo de esponjas comerciales: Manejo sostenible de recursos pesqueros al centro del archipiélago Sabana-Camagüey. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 49-56, 2013.
- Cañizares-Roig, Marlene & Martín-García, Marili. Procedimiento para cuantificar los costos de las actividades ambientales en la gestión de sostenibilidad del recurso agua potable. *Cofin Habana*. 11 (2):160-183, 2016.
- Cerda, A. Valoración económica del medio ambiente. *II Curso Instrumentos de Mercado y Fuentes de Financiamiento para el Desarrollo Sostenible*. Cartagena de Indias, Colombia, 2003.
- CITMA. *Estrategia Ambiental Nacional 2016/2020. Informe del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*. La Habana: CITMA, 2016.
- De la Cruz, D. M.; Báez, C. M.; Méndez, L. & León, O. Manejo sostenible de la masa bufalina en la Reserva de la Biosfera Buenavista. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 19-28, 2013.
- Delgado, L. Enfoques económicos-financieros del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 68-78, 2013.
- Díaz, C. *Aspectos conceptuales y metodológicos de la Guía para la aplicación de la valoración económica ambiental*. Bogotá: Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles, MINIAMBIENTE, 2017.
- Dixon, J. & Pagiola, S. Análisis económico y evaluación ambiental. In: *Environmental Assessment Sourcebook*. p. 1-17, 1998.
- Domínguez-Junco, O.; Betancourt-Figueras, Y.; Rodríguez-Crespo, G.; González-Montpellier, L. E. & Benítez-Menéndez, O. Fundamentación política socioeconómica del cobro de los servicios ecosistémicos forestales en Cuba. *AIA* 14 (1):49-60, 2012.
- Ferro, H.; Gómez, G. & Herrera, P. Valoración económica de los impactos ambientales seleccionados del cuabal en la Reserva Ecológica La Coca, La Habana, Cuba. *Acta Botánica Cubana* 215 (1):24-37, 2016.
- Figueredo, T.; Pina, F. & Angulo, J. Aportes de bienes y servicios ambientales del Parque Nacional Jardines de la Reina (PNJR) a la economía del sector. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 85-105, 2013.

- Figueroa, A. Crecimiento económico y medio ambiente. *Revista CEPAL*. 109:20-42, 2013.
- Goodland, R. & Daly, H. Environmental sustainability: universal and non-negotiable. *Ecol. appl.* 6 (4):1002-1017, 1996.
- Guillén, W. E.; Guzmán, C. J. & Plasencia, M. G. *Evaluación de la implementación de pago por servicios ambientales en El Salvador*. Tesis en opción al grado de Licenciatura en Economía. Antiguo Cuscatlán, El Salvador: Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, 2007.
- Gutiérrez, G. & Soularý, D. Valoración de los servicios ambientales de los ecosistemas: Ecosistema Sabana-Camagüey. Caso: Laguna La Redonda. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 106-118, 2013.
- Hernández, A. *Bases teórico metodológicas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales a partir de técnicas de decisión multicriterio. Estudio de caso: Parque Nacional Viñales, Pinar del Río, República de Cuba*. Tesis en opción al grado científico de Doctor. Alicante, España: Universidad de Alicante, 2011.
- Hernández, A.; Casas, M.; Leon, M. A.; Caballero, R. & Pérez, V. E. La Ciencia Económica y el Medio Ambiente: un aporte desde la valoración económica ambiental. *Rev. Paran. Desenvolv.* 34 (125):25-38, 2013.
- Hernández, A.; Casas, M.; Leon, M. A. & Pérez, V. E. Valoración económica de bienes y servicios ambientales en áreas protegidas: contribución al proceso de toma de decisiones. *Retos de la Dirección* 4 (2):3-12, 2010.
- Labrada, G. Viabilidad económica de la actividad turística en el Área Protegida de recursos manejados Jobo Rosado. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia Medio Ambiente. p. 71-84, 2013.
- Leal, C. L. *Valoración económica del medio ambiente. Caso de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas*. Tesis Licenciatura en Economía. Puebla, Cuba: Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas, 2005.
- Machín, M. M. & Casas, M. *Valoración económica de los recursos naturales*. Pinar del Río, Cuba: Universidad de Pinar del Río, 2006.
- Machín, M. M. & Hernández, A. Hacia una aproximación de la valoración económica en áreas protegidas. Estudio de caso: Parque Nacional Viñales, Cuba. *Revista UDO Agrícola*. 9 (4):873-884, 2009.
- Maldonado, J. & Cuervo, R. Valoración económica del Parque Nacional Natural Corales de Profundidad. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 45 (1):99-121, 2016.
- Manzano, A.; Caraballos, A. & Castro, M. Comparación de las emisiones de GEI de la producción bufalina con las actividades de remoción de dióxido de carbono en áreas reforestadas de la UBPC No. 5. Agropecuaria Bolivia, Ciego de Ávila. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spíritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 29-36, 2013.
- MINAM. *Manual de valoración económica del patrimonio natural*. Lima: Ministerio del Ambiente, 2015.
- Miranda, Taymer. Algunas consideraciones sobre la valoración económica del impacto ambiental en el sector agropecuario. *Pastos y Forrajes*. 25 (3):147-153, 2002.
- Miranda, Taymer; Machado, R.; Machado, Hilda & Duquesne, P. Carbono secuestrado en ecosistemas agropecuarios cubanos y su valoración económica. Estudio de caso. *Pastos y Forrajes*. 30 (4):483-491, 2007.
- Miranda, Taymer; Machado, R.; Machado, Hilda & Duquesne, P. Valoración económica de bienes y servicios ambientales en dos ecosistemas de uso ganadero. *Zootecnia Trop.* 26 (3):187-189, 2008.
- Murillo, L. G. & González, C. V. *Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2017.
- Pardo, Y. Y. & Sanjinés, G. N. Valoración económica de servicios ambientales en sistemas agroforestales en América Latina. *Revista FACCEA*. 4 (2):141-150, 2014.
- Pearce, D. W. & Morán, D. *The economic value of diversity*. Londres: UICN, 1994.
- Pérez-Torres, F. J. Medio ambiente, bienes ambientales y métodos de valoración. *Equidad & Desarrollo*. 25:119-158, 2016.
- PNUD. *Ecosistema Sabana-Camagüey. Informe técnico del proyecto PNUD/GEF Sabana-Camagüey*. Cuba, 2007.
- Poey, J. I. & García, Y. Y. Evaluación económica de un proyecto forestal en la UBPS Guamuta, y sus potencialidades de comercialización de dióxido de carbono. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades*

- productivas en el ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Matanzas, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 37-48, 2013.
- Raffo, E. Valoración económica ambiental: el problema del costo social. *Industrial Data*. 18 (1):108-118, 2015.
- Rangel, R. A.; Durán, O.; Gómez, G.; Ferro, H.; Barranco, G. & Sánchez, M. Valoración económico-ambiental de recursos naturales seleccionados en la cuenca del río Guanabo, La Habana, Cuba. *REVIBEC*. 20:45-55, 2013.
- Reynaldo, C. L. & Guardado, R. M. Procedimiento para la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel. *An. de la Acad.* 6 (3), 2017.
- Rodríguez, Y.; Renda, A.; Gutiérrez, J. E. & Plasencia, T. Bienes y servicios ambientales obtenidos del raleo I y II en pinares en la cuenca hidrográfica del Río San Diego, Pinar del Río. *Revista Forestal Baracoa*. 30 (2):25-32, 2011.
- Rodríguez-Córdova, R.; Mir-Frutos, Z. & Guzmán-Alberteris, L. Incidencia de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en la gestión ambiental. *Universidad y Sociedad*. 9 (5):262-267, 2017.
- Tomio, M. & Ullrich, D. R. Valoración económica ambiental en el turismo. *Estudios y perspectivas del turismo*. 24:172-187, 2015.
- Valdés, L. A.; Ulloa, D. R.; Gómez, C.; Jiménez, Y.; Castro, M. & Vidal, V. Factibilidad económica del uso de la tecnología de digestión anaerobia en el tratamiento de residuales porcinos a pequeña y mediana escala. *RCCP*. 20 (4):238-241, 2013.
- Villarreal, Y. & Unger, P. V. Valoración económica de los ecosistemas del área protegida Reserva Ecológica Punta del Este. *ConFin Habana*. 4:1-7, 2012.
- Wilkes, A.; Reisinger, A.; Wollenberg, E. & van Dijk, S. *Medición, reporte y verificación de las emisiones de GEI de la ganadería de países en desarrollo de la UNFCCC: prácticas actuales y oportunidades de mejora. Informe 17*. Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCA-FS) y Alianza Mundial de Investigación sobre los Gases de Efecto Invernadero de Origen Agropecuario (GRA). Wageningen, Holanda, 2017.
- Zapata, C.; Robalino, J. & Solarte, A. Influencia del Pago por Servicios Ambientales y otras variables biofísicas y socioeconómicas en la adopción de sistemas silvopastoriles a nivel de finca. *LRRD*. 27 (4). <http://www.lrrd.org/lrrd27/4/zapa/27063.html>. [07/07/2018], 2015.
- Zequeira, M. E.; Figueredo, E. & Echemendía, A. Mecanismo financiero turístico por concepto de servicios ecosistémicos para sostener la oferta de agua: Cayo Sabinal, Camagüey, Cuba. En: *Potenciando la conservación de la biodiversidad mediante la evaluación económica y ambientalmente sostenible de actividades productivas en el Ecosistema Sabana Camagüey, Cuba*. Sancti Spiritus, Cuba: Agencia de Medio Ambiente. p. 119-131, 2013.
- Zequeira, M. E.; Figueredo, E.; León, M. M. & Montero, R. Costo de oportunidad para bienes ambientales en la zona costera norte de la provincia de Camagüey, Cuba. *Ecociencia*. 3 (2), 2016.

Recibido el 16 de mayo del 2018

Aceptado el 5 de septiembre del 2018