

Análisis de la relación coste-beneficio de las especies exóticas invasoras.

Analysis of the relationship cost-benefit of the invasive alien species.

Autor: Lic. Javier Pérez-Capdevila

Organismo: Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Guantánamo, Cuba.

E-mail: javier@citma.gtmo.inf.cu

Teléf. (53) (21) 323552.

Resumen.

Las teorías existentes con respecto al análisis coste-beneficio y el análisis coste-efectividad para evaluar económicamente el accionar de las especies exóticas invasoras, no hacen más que extrapolar los métodos, procedimientos y algoritmos de la economía hacia el medio ambiente, generando importantes sesgos en estos análisis, por lo que se requiere acudir a elementos teóricos generales, y desarrollar nuevas concepciones teóricas que den solución a dicho problema. El presente artículo, propone enfoques que contribuyen a obtener mejores aproximaciones a la realidad al momento de realizar los llamados análisis de coste-beneficio y coste-efectividad en cuanto a las especies exóticas invasoras; aportando dos nuevas tipologías de beneficio con sus respectivas definiciones, la propuesta de análisis a priori y a posteriori, y un nuevo método para el análisis de coste-efectividad. Se aporta además el concepto de valor sintético de una alternativa.

Palabras Clave: Economía ambiental; valoración económica; especies exóticas invasoras.

Abstract.

Existing theories regarding cost-benefit and cost-effectiveness analysis to evaluate economically the action of invasive alien species, only serve to extrapolate the methods, procedures and algorithms from the economy to the environment, resulting in significant biases in these analyzes, so it is required to attend general theoretical elements, and develop new theoretical concepts of solution to this problem. This paper proposes approaches to help better approximations to reality at the time of the so-called cost-benefit analysis and cost-effectiveness in terms of invasive alien species, providing two new types of benefit with their respective definitions, proposed a priori and a posteriori analysis, and a new method for cost-effectiveness analysis. It also provides the concept of an alternative synthetic value.

Keywords: Environmental economy; economic evaluation; invasive alien species.

Introducción.

Actualmente cobra supremo interés la llamada economía ambiental, la que en definitiva se ha dedicado a intentar representar los bienes y servicios ambientales con cuantías dinerarias. Por otro lado, diferentes “especialistas” en esa área, se convierten en portavoces de la “economía verde” o “economía azul” entre otras galimatías, que se alejan de la economía como ciencia social que estudia los procesos de producción, distribución, comercialización y consumo de bienes y servicios. Pero lo cierto es, que por respeto a la ciencia y a la ética, hay que reconocer que queda un largo camino por recorrer hasta tanto, lo que hoy se publica como científico respecto a lo económico en el medio ambiente merezca realmente esa categorización. Al respecto se defiende el criterio de que el enfoque ecológico desde la economía, es el que debe ser abordado.

Los métodos, procedimientos y algoritmos económicos no deben ser extrapolados a lo ecológico sin las modificaciones precisas, exigidas por la realidad ecológica. Sin embargo, se hacen habituales las confusiones entre valor y precio, entre económico y dinerario, y hasta se cree que los humanos somos capaces de producir frutas, viandas y hortalizas, entre otros productos, que en realidad son fruto de la naturaleza, y donde el papel de los humanos en ello es solamente moderatorio o estimulante en pos de incrementos.

También ha de saberse que los indicadores monetarios han pretendido integrar las dimensiones económica, social y ecológica, siendo su principal debilidad la no adecuada valoración de las pérdidas por el uso de los recursos naturales y los daños causados al ambiente (Díaz, Pérez, Arreche y Delgado, 2013).

Las teorías existentes no explican a plenitud el análisis coste-beneficio ni el análisis coste-efectividad para el objeto investigado, por lo que se requiere acudir a elementos teóricos generales y a desarrollar una teoría más en pos de la solución a dicho problema. El presente artículo, propone enfoques que contribuyen a obtener mejores aproximaciones a la realidad al momento de realizar los llamados análisis de coste-beneficio y coste-efectividad en cuanto a las especies exóticas invasoras; aportando dos nuevas tipologías de beneficio con sus respectivas definiciones y un nuevo método para el análisis de coste-efectividad.

Antes de definir a las especies que interesan, ha de tenerse en cuenta que los ecosistemas deben ser comprendidos como un conjunto de especies interdependientes dentro del medio físico que ocupan, cuyas interacciones son muchas veces imperceptibles, pero la integración de sus roles es perfecta. Por desventura, la destrucción del ecosistema es el resultado más frecuente cuando los humanos introducen especies exóticas. Estas últimas son aquellas plantas o animales que se localizan en áreas de las cuales ellos no son originarios y poseen un comportamiento invasor cuando por medio de sus actividades de depredación o de competencia por los recursos, por la alteración del hábitat original, por sus enfermedades o parásitos, o por la hibridación con especies nativas provocan graves desequilibrios biológicos y ponen en peligro la supervivencia de las especies autóctonas, con la consecuente pérdida de la biodiversidad autóctona.

La introducción de especies puede producirse de manera involuntaria, como ha ocurrido con las especies transportadas en los cascos de los barcos, o de forma voluntaria. Muchas plantas cruzaron el atlántico hacia Europa a partir del siglo XVI de forma accidental, en forma

de semilla, mezcladas en la tierra que contenían, por ejemplo, los tubérculos de la patata o las plantas del tabaco. Es el caso del tabaco moruno (*Nicotiana glauca*) asilvestrado por todo el Mediterráneo. Más recientemente, un alga de los mares japoneses, *Caulerpa taxifolia*, cultivada en un acuario en Mónaco, fue vertida al mar Mediterráneo durante las tareas de limpieza del mismo a principios de la década de 1980. Esta alga ha colonizado cientos de hectáreas del lecho marino, desplazando y eliminando las praderas de *Posidonia oceánica*, endémica del Mediterráneo, que realiza un papel fundamental en el ecosistema, suministrando oxígeno al medio y participando directamente en la regeneración del fondo marino (Microsoft Encarta, 2009).

En Cuba son varias las especies exóticas invasoras que generan preocupación (Ejemplos son: Marabú, Pomarosa, Casuarina, Pez León, Mejillón Verde, Claria y Mangosta, entre otras), y todas son objeto de un exhaustivo proceso de gestión ambiental a través del proyecto GEF/PNUD Mejorando la prevención, control y manejo de especies exóticas invasoras en ecosistemas vulnerables en Cuba.

La decisión final con respecto a lo que se llevará a efecto con cada especie en cada área seleccionada, siempre estará muy estrechamente relacionada con los análisis de coste-beneficio y coste-efectividad.

Desarrollo.

Métodos

Los métodos utilizados para la realización de este trabajo, y para poder conformar una teoría sobre el tema tratado son fundamentalmente teóricos a partir de modelar el comportamiento de las especies exóticas invasoras, es decir, abstraer un conjunto de características y relaciones de ellas, que explican los fenómenos, hechos y procesos que se investigan con respecto a las cuantías dinerarias tanto de los perjuicios como de los beneficios que causan.

Los métodos teóricos cumplen una función epistemológica importante, ya que posibilitan la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados. Los métodos y procedimientos teóricos crean las condiciones para ir más allá de las características fenoménicas y superficiales de la realidad, permiten explicar los hechos y profundizar en las relaciones esenciales y cualidades fundamentales de los procesos, hechos y fenómenos. Así pues, los métodos teóricos contribuyen al desarrollo de las teorías científicas (Álvarez, 1999).

Otro método empleado fue la abstracción, la cual dado que no se limita a destacar y aislar alguna propiedad y relación del objeto asequible a los sentidos, sino que trata de descubrir el nexo esencial oculto e inasequible al conocimiento empírico, permitió visualizar las potencialidades de sustitución de beneficios de especies exóticas invasoras con beneficios generados por especies autóctonas.

La inducción fue utilizada para a partir de hechos singulares de comportamiento de algunas especies exóticas invasoras, poder pasar a proposiciones generales, lo que posibilitó formular la suposición de que se podían aportar conceptos que tipificaran los beneficios e introducir un nuevo método para el análisis coste-efectividad sobre concepciones teóricas diferentes. Este procedimiento de la investigación no puede desligarse de la deducción, pues

ambos son momentos del conocimiento dialéctico de la realidad indisolublemente ligados y condicionados entre sí, por lo que una vez generadas las nuevas concepciones fueron contrastadas con los casos particulares verificando su adecuación.

Resultados

Lo primero que deben analizarse son las opciones para la toma de una decisión con respecto a una especie exótica invasora en un espacio determinado, y si se revisa la literatura, podrán encontrarse muchas opciones, pero en realidad, sintetizando, son solo dos las opciones posibles: eliminar la especie o eliminar de alguna manera su comportamiento invasivo para salvar el equilibrio del ecosistema y contener la pérdida de la biodiversidad autóctona. Es evidente que la segunda opción puede llevarse a efecto a través de múltiples variantes.

El segundo resultado está relacionado con la selección de los beneficios que ofrece la especie. A tal efecto, el beneficio de una especie exótica invasora, debe ser expresado con una cuantía dineraria para ser objeto del análisis coste-beneficio, solo cuando ese beneficio sea brindado solamente por esa especie o es esa especie la que lo brinda con la mayor calidad posible.

A partir de este criterio existen entonces dos tipos de beneficios: beneficio individual y beneficio colectivo.

Beneficio individual: es el beneficio que brinda una especie exótica invasora en un ecosistema, el cual no puede ser brindado por ninguna otra especie de ese ecosistema o no puede ser brindado con igual o mayor calidad que como lo hace la especie exótica invasora. Este debe ser expresado con una cuantía dineraria para el análisis coste-beneficio.

Beneficio colectivo: es el beneficio que brindan una especie exótica invasora y otras autóctonas en un ecosistema, con la condición de que al menos una de las autóctonas lo brinda con calidad equivalente o superior que como lo hace la especie exótica invasora. Este tipo de beneficio no debe ser expresado con una cuantía dineraria para el análisis coste-beneficio de una especie exótica invasora.

Algo que no debe pasar por alto, es que deben realizarse dos análisis de coste beneficio: análisis coste-beneficio a priori y análisis coste-beneficio a posteriori.

Análisis coste-beneficio a priori: se realiza cuando se evalúan los costes de los perjuicios que genera la especie en cuestión en el ecosistema y los beneficios individuales que brinda.

Análisis coste-beneficio a posteriori: se realiza cuando se evalúan los costes de la inversión para erradicar la especie o eliminar de alguna manera (o en algún grado) su efecto invasor y los beneficios que se obtendrán con la medida a aplicar (incluyendo los costes evitados).

El tercer resultado obedece a que en la literatura “científica” se confunde con frecuencia la efectividad con el beneficio, terminado por convertir el análisis coste-efectividad en un análisis coste-beneficio; sin tenerse en cuenta que la efectividad es generalmente tan cualitativa que se hace difícil expresarla como una cuantía dineraria. Es por ello, que se

necesita proponer y discutir un nuevo enfoque de este método para el caso de las especies exóticas invasoras.

El análisis coste-efectividad para el caso que se analiza, está en correspondencia con las alternativas que se utilicen para erradicar la especie o eliminar de alguna manera (o en algún grado) su efecto invasor.

Discusión

Cuando se decide aplicar la segunda opción que se propone en el primer resultado, entonces ha de calcularse con detenimiento y con la mejor precisión posible, en qué medida esta decisión es sostenible en el tiempo sin que ocasione pérdidas significativas por causa de su coste.

Puede ocurrir que se mitigue de manera significativa el efecto invasor de una especie, pero a un costo que a lo largo del tiempo sea superior al nivel de los beneficios que brinde la especie. Por ello, debe hacerse un análisis prospectivo, según el tiempo que se prevé para invertir en limitar o eliminar el carácter invasivo de la especie. Este análisis pudiera conducir a modificar la decisión inicial y decidir hacer la inversión para su eliminación.

Queda demostrada la importancia de los análisis de coste-beneficio a priori y a posteriori, pues a priori pudiera tomarse una decisión que pudiera ser modificada por el análisis a posteriori.

En cuanto al segundo resultado es menester discutirlo primeramente con un ejemplo concreto: es frecuente escuchar decir que del marabú se obtiene buen carbón, que su madera puede ser utilizada en determinadas producciones o que ayuda a capturar carbono; pero cabría preguntarse ¿no existen plantas autóctonas de las que también se obtiene buen carbón?, ¿no existen árboles maderables que brindan mejores tipos de madera?, ¿no abundan plantas que capturan más carbono que el marabú?

Es evidente que considerar un beneficio colectivo para realizar el análisis de coste-beneficio para una especie exótica invasora, puede llevar a la decisión de conservar una “bomba de tiempo”, sobre la base de un aparente análisis científico que en realidad está plagado de sesgos.

Una vez que se decide qué tipo de tratamiento se le va a dar a una especie exótica invasora en un espacio determinado, podrán utilizarse varias alternativas para cumplir el objetivo. Entonces se debe realizar el análisis coste-efectividad para cada alternativa, donde el coste es la cuantía dineraria a pagar para ejecutar la alternativa, mientras la efectividad es la valoración cualitativa de la alternativa.

Debe tomarse en cuenta que en ocasiones se consideran alternativas que son dañinas al ambiente (en tiempos pasados se eliminó mangosta usando huevos envenenados) las cuales son improcedentes y por tanto han de ser despreciadas.

Definir los costes no es nada complicado, pero la efectividad en cambio puede ser difícil de calcular. Se sugiere que esa cualidad sea representada cuantitativamente en por ciento y no en dinero (ya se ha dicho que es muy difícil expresarla en una cuantía dineraria).

Según se calcula el por ciento de sobrevivencia de una planta a de un animal al nacer, pueden efectuarse cálculos que den por resultado cuán efectiva puede ser una alternativa para eliminar una especie o para eliminar (o disminuir en un grado determinado) su comportamiento invasor, para ello pueden efectuarse experimentos a pequeña escala o utilizar la opinión de expertos.

Pero una vez que se conoce para cada alternativa su coste (expresado con una cuantía dineraria) y su efectividad para cumplir el objetivo propuesto (expresada en por ciento), se necesita sintetizar estos valores en uno solo a lo cual responde la siguiente definición.

Valor sintético de una alternativa: Es la combinación lineal de los valores normalizados de su coste y su efectividad, donde los coeficientes están prefijados y ponderados según su grado de importancia para cada caso.

El método para su cálculo será explicado a través de un ejemplo para facilitar su comprensión.

Pártase del supuesto de que se tienen dos alternativas A y B, y que los expertos plantean que para este caso el coste y la efectividad se ponderan de la siguiente forma con respecto a una unidad.

Coste	Efectividad	Suma
0.45	0.55	1

Lo que significa que se va a conferir mayor importancia a que la alternativa sea efectiva.

Una vez calculados el coste y la efectividad de cada alternativa, se obtuvo lo siguiente:

Alternativas	Coste	Efectividad
A	\$ 10 000	85 %
B	\$ 12 500	95 %

Para normalizar los costes (expresarlos con números entre 0 y 1) se realizará la normalización por la suma, pero ha de tenerse en cuenta, que como lo más favorable es que la alternativa tenga menor coste, entonces la de menor coste ha de tener mayor valor normalizado, por ello se suman los costes ($10\ 000 + 12\ 500 = 22\ 500$) y se divide cada uno de los costes por el resultado de la suma, luego el resultado de la división se resta de la unidad quedando así:

Alternativas	Coste/Suma de costes	Resultado de la división	Restando de la unidad	Valor normal
A	$\$ 10\ 000 / \$ 22\ 500$	0.44	$1 - 0.44$	0.56
B	$\$ 12\ 500 / \$ 22\ 500$	0.56	$1 - 0.56$	0.44

La alternativa A es menos costosa y por eso tiene el mayor valor normal. En el caso de la efectividad se realiza la normalización por la suma de forma directa pues la de mayor efectividad ha de tener el mayor valor normal, por tanto solo se realiza la división por la suma (85 % + 95 % = 180 %).

Alternativas	Efectividad/Suma de la efectividades	Valor normal
A	85 % / 180 %	0.47
B	95 % / 180 %	0.53

Toda la normalización con las ponderaciones para coste y efectividad queda representada de la siguiente manera:

	Coste	Efectividad
Ponderaciones	0.45	0.55
Alternativa A	0.56	0.47
Alternativa B	0.44	0.53

En este caso se conoce ya que se le ha conferido una mayor importancia a la efectividad de la alternativa que a su coste y que la alternativa B es más efectiva pero más costosa que la A.

Los cálculos se explican por sí solos en la tabla que se presenta a continuación:

	Coste	Efectividad	Cálculo del valor sintético	Valor sintético
Ponderaciones	0.45	0.55		
Alternativa A	0.56	0.47	$0.45 \times 0.56 + 0.55 \times 0.47$	0.51
Alternativa B	0.44	0.53	$0.45 \times 0.44 + 0.55 \times 0.53$	0.49

La alternativa que debe escogerse es la de mayor valor sintético, es decir, la alternativa A que es la menos efectiva pero la menos costosa. El resultado se debe a que la diferencia entre los costes es mayor que la diferencia entre las efectividades y la diferencia entre las ponderaciones no es significativa. Bastaría con que la efectividad fuera de 0.55 para la B y 0.45 para la A y entonces la escogida fuera la B. En realidad el ejemplo genera dos valores sintéticos bastante próximos y así se ha hecho para explicar que en estos casos, existe flexibilidad para que los investigadores y gestores ambientales, entren a considerar otras variables antes de decidir o aplicar otros métodos de decisión que no utilicen como variables solo el costo y la efectividad.

Conclusiones.

Han quedado demostrados los siguientes enfoques:

- En esencia son dos las variantes o alternativas que se deben efectuar con las especies exóticas invasoras: o se erradican o se elimina en alguna medida su efecto invasor.
- El beneficio colectivo no debe ser tomado en cuenta en los análisis de coste-beneficio para especies exóticas invasoras.

- Deben realizarse análisis de coste-beneficio priori y a posteriori con sus cuantías dinerarias, teniendo en cuenta que el segundo puede modificar la decisión tomada a priori.
- El análisis coste-efectividad no debe reducirse a un análisis coste-beneficio por asignarle cuantía dineraria a la efectividad.

Se han aportado los siguientes elementos teóricos sobre todo como resultado de la modelación y de la abstracción, los cuales facilitan la comprensión de la temática tratada:

- Conceptos de beneficio individual y beneficio colectivo como una nueva tipología de los beneficios generados por especies exóticas invasoras.
- Se han definido los análisis coste-beneficio a priori y a posteriori demostrando su interrelación con respecto a la modificación de la toma de decisiones.
- Se ha definido el concepto de valor sintético de una alternativa.
- Se ha propuesto un método coherente para calcular el valor sintético de una alternativa y ayudar así a la toma de una decisión.

Bibliografía.

- Álvarez, C. (1995). Metodología de la investigación científica. Universidad de Oriente: CEES Manuel F. Gran.
- Díaz, J. A., Pérez, J., Arreche, L. M. y Delgado, J. (2013). *Referencias para un análisis del desarrollo sostenible: Modelos para su evaluación*. Alcalá de Henares: Servicio de Publicaciones (ISBN 978-84-15595-86-1).
- Microsoft Encarta (2009). Especies introducidas.

Fecha de recibido: 29 oct. 2014
Fecha de aprobado: 16 dic. 2014