

O EMPREGO DE UM MODELO MULTICRITÉRIO COMO FERRAMENTA PARA VALORAÇÃO ECONÔMICA DE BENS E SERVIÇOS EM ÁREAS PROTEGIDAS

Alain Hernández Santoyo, Christian Luiz da Silva (*), María Amparo León Sánchez, Mayra Casas Vilardell, Rafael Caballero Fernández.

* Professor permanente do programa de pós-graduação em Tecnologia (Mestrado e Doutorado) da UTFPR. Bolsista MEC/Capes. Email: christiansilva@utfpr.edu.br

RESUMO

Os processos de valoração econômica de bens e serviços ambientais incorporam novas concepções e metodologias em sua conceituação sobre o valor econômico no espaço natural, medição e avaliação das mudanças associadas ao bem estar do indivíduo, o qual demonstra sua viabilidade para o processo de tomada de decisão associada aos recursos naturais. Neste sentido, o objetivo de este trabalho consiste em utilizar o modelo multicritério para a valoração econômica de bens e serviços ambientais que integre os componentes naturais, sociais e econômicos e contribua à gestão integral dos recursos ambientais nos espaços naturais. A modelação que se oferece compreende uma combinação de métodos como o processo de Análise hierárquica (Analytic Hierarchy Process) e a Média Geométrica como enfoque agregador, com outros métodos tradicionais como o de atualização de renda. O procedimento permite estimar um indicador de Valor Econômico Total (VET) e seus diferentes componentes: Valor de Uso Direto (VUD), Valor de Uso Indireto (VUI), Valor de Opção (VO), Valor de Existência (VE) e Valor de Legado (VL), de modo que se garanta uma incorporação simultânea de critérios ambientais, econômicos e sociais. A pesquisa se desenvolveu no Parque Nacional Viñales (PNV), município de Viñales, localizado na província mais ocidental da República Cuba, no subdistrito de Montañas de Guaniguanico, ocupando seu centro na porção centro-oriental da Sierra de los Órganos.

PALAVRAS-CHAVE: Valor Econômico Total, Bens e Serviços Ambientais, Processo de Análise Hierárquico, Média Geométrica.

INTRODUÇÃO

Os processos de avaliação econômica de bens e serviços ambientais em áreas protegidas, a partir de métodos matemáticos e modelagem multicritério, atingem um significado especial no contexto contemporâneo. Neste sentido, se destaca a importância de processos de valoração associados a espaços naturais protegidos como as reservas de biosfera e parques nacionais, caracterizados pela beleza singular de suas paisagens, a variedade de sua flora e fauna, solos, rochas, o sequestro de CO₂, a captação de água, a riqueza de áreas históricas e culturais e seus reconhecidos valores arqueológicos.

Na atualidade, se reconhece a existência de numerosas contribuições da ciência econômica que incorporam o tratamento dos problemas ambientais em seu marco analítico. Muitos destes esforços respondem a problemas complexos que sua própria natureza atende necessariamente a considerações múltiplas. Nesse sentido, se destacada a modelação multicritério associada ao tratamento dos problemas ambientais, o qual responde a suas potencialidades para gerar e analisar diferentes cursos de ação com base para múltiplos critérios de avaliação. Por sua vez, os estudos de valoração econômica de Bens e Serviços Ambientais (BSA), especialmente em áreas naturais protegidas, conjugam componentes de caráter natural, econômico e social, de tal modo que os critérios múltiplos são a regra e não a exceção, (Caballero y Romero, 2006).

A programação multiatributo utilizado nesta pesquisa baseia-se em uma combinação de métodos como o AHP, para obter em uma escala da razão as prioridades relativas associadas e as alternativas do problema e a utilização da média geométrica, como enfoque agregador, com o método clássico de atualização da renda, este último, conceitualmente muito similar ao critério de Valor Atual Líquido (VAN) (Aznar y Estruch, 2007).

Atendendo a essas considerações, o objetivo desse trabalho consiste em utilizar o modelo multicritério para a valoração econômica de bens e serviços ambientais que integre os componentes naturais, sociais e econômicos

e contribua à gestão integral dos recursos ambientais nos espaços naturais. Para atingir esse objetivo, se oferece uma modelação que compreende uma combinação de métodos como o Processo de Análise Hierárquico (Analytic Hierarchy Process) e a Média Geométrica como enfoque agregativo, com outros métodos tradicionais como o de atualização da renda. O procedimento permite estimar um indicador de Valor Econômico Total (VET) e seus diferentes componentes: Valor de Uso Direto (VUD), Valor de Uso Indireto (VUI), Valor de Opção (VO), Valor de Existência (VE) e Valor de Legado (VL), de modo que se garanta uma incorporação simultânea de critérios ambientais, econômicos e sociais.

A pesquisa se desenvolveu no Parque Nacional Viñales (PNV), localizado no município de Viñales, local que ostenta a distinção de Monumento Nacional, 1979 (Comissão Nacional de Monumentos, República de Cuba), Patrimônio da Humanidade, 1999 (Categoria Paisagem Cultural, UNESCO) e Parque Nacional, 2001 (Conselho de Ministros da República de Cuba).

O presente artigo possui a seguinte estrutura: na seção 2 se descreve a metodologia a ser empregada; a seção 3 traz à análise e discussão dos resultados, que compreende uma caracterização da área objeto de estudo e a aplicação de modelagem proposta. Na seção 4, apresentamos as conclusões obtidas na pesquisa, seguido pelas referências bibliográficas, na Seção 5.

METODOLOGIA A SER EMPREGADA

O uso do modelo multicritério para a valoração BSA em áreas naturais protegidas, se constitui em uma ferramenta matemática que permite a incorporação dos problemas ambientais no marco analítico da ciência econômica e com isso uma conjugação de componentes naturais, sociais e econômico, cuja utilidade responde a definição de prioridades, políticas ou ações que protejam o meio ambiente e seus serviços. Neste sentido, Aznar y Estruch (2007), asseguram que este modelo articula um procedimento próprio, cujos passos são definidos a seguir:

- I. O passo inicial consiste em definir os componentes (VUD, VUI, VO, VE, VL) do Valor Econômico Total (VET) que estão presentes no Parque Nacional Viñales (PNV). Esta etapa tem um significado vital para a elaboração do questionário a ser aplicado aos especialistas, de modo a garantir uma adequada obtenção dos julgamentos relativos, assim como da determinação do valor pivô que se utilizará para deduzir o Indicador do VET.

Neste aspecto, se identificam dois grupos de valor: os Valores de Uso (VU) e os Valores de não Uso (VNU). Seguindo Azqueta (2007), como VU, se definem aqueles derivados do atual uso de um bem ou serviço, os quais podem ser diretos (VUD) ou indiretos (VUI) e como Valor de Opção (VO) se define aquele outorgado pela sociedade a determinados elementos ambientais em um contexto de incerteza acerca da possibilidade de usá-los no futuro. O VNU se refere à disposição e desejo de manter algum bem em estoque mesmo que não exista um uso real, possível ou planejado, considerando a existência de um Valor de Existência (VE), um Valor de Legado (VL) e o Valor Altruísta. O VE se entende como o valor de saber que, todavia existe um componente do meio ambiente, derivado da própria existência do ativo ambiental, em troca o VL define aquele que tem determinado bem ambiental o recurso natural para as gerações seguintes, devendo, portanto, supor não só níveis tecnológicos futuros, mas também escalas se valores e princípios morais daqueles que nos sucederão, o qual contempla intrinsecamente uma concepção altruísta.

- II. O passo seguinte corresponde a seleção dos grupos de especialistas, Neste caso, a escolha destes membros se obterá com a utilização do método Delphi ou critério de especialistas.

O uso do Método Delphi responde ao seu potencial para estruturar o processo de comunicação do grupo, de modo que esta seja efetiva para permitir a um grupo de indivíduos, como um todo, tratar com problemas complexos, além de permitir o anonimato dos participantes, sua retroalimentação controlada (feedback) e a resposta do grupo em forma estatística (Linstone y Turoff, 2002).

Uma vez selecionados os especialistas, se calcula o coeficiente de concordância de faixas de Kendall¹, descrito por Crespo (2007), considerando que este índice reflete a concordância atual ou a divergência entre os especialistas selecionados, assumindo que um valor próximo de 1 indicará a existência de alta concordância, ou concordância perfeita, ao mesmo tempo que um valor próximo a zero significaria o contrário.

A expressão matemática que define o coeficiente de concordância de faixa de Kendall (r_{ck}) é a seguinte:

$$r_{ck} = \frac{12 s^2}{k^2(n^2 - 1)} \quad \text{siendo} \quad s^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (R_j - \bar{R}_j)^2}{n} \quad \text{equação (1)}$$

Onde:

- n: Número de itens (BSA).
k: Número de especialistas.
 R_j : Soma dos intervalos por coluna.
 \bar{R}_j : Média aritmética da soma dos intervalos.
 s_j^2 : Variação das valorações fornecidas pelos especialistas.

- III. Uma vez definidos os especialistas, se utilizará um questionário para obtenção das comparações por pares que representam suas opiniões sobre o grau de importância que eles outorgam a cada um dos componentes do VET. Se apresentam três comparações por pares, uma das quais está associada ao VU vs. VNU, a outra representa as comparações entre os VU e por último, se apresentam as comparações entre os VNU.

Suas respectivas respostas compõem as matrizes de comparações igualadas que utilizarão o método AHP para obter as preferências individuais dos especialistas. É necessário salientar que, considerando que a comparação por pares só é utilizada para obter um julgamento sobre a importância e a intensidade de um componente do VET (VUD, VUI, VO, VE, VL) frente ao outro, a priorização é desenvolvida considerando apenas este critério, pelo qual a obtenção dos valores que compõem o vetor próprio responde diretamente as ponderações fornecidas pelos especialistas para cada alternativa ou o componente do VET.

Neste passo se emprega o método AHP, proposto por Saaty (1980). Em termos de qualidade da decisão, se verifica a consistência das opiniões emitidas pelos especialistas, considerando que o vetor de prioridades tem uma inconsistência aceitável quando a razão de consistência (RC) é menor que 10% para matrizes de ordem superior a 4, um 5% para $n = 3$ e 8% para $n = 4$ (Aznar y Estruch, 2007).

- IV. As preferências individuais obtidas com o método AHP são adicionadas pela Programação por Metas Ponderadas (WGP), permitindo assim a obtenção de um vetor próprio, que indica a ponderação ou o peso de cada um dos valores que compõem o VET.

Em relação a isso, são reconhecidas metodologias de agregação de preferências propostos por vários autores, incluindo Linares e Romero (2002), Wang e Fan (2007) e Huang e Li (2010). Por esta agregação será utilizado para a correspondente formulação analítica Média Geométrica (GM), como mostrado abaixo:

$$GM = \sqrt[N]{X_1^k X_2^k X_3^k \dots X_N^k} \quad \text{equação (2)}$$

Onde:

- N: Número de membros do grupo.
 X_N^k : Preferência do membro N sobre o critério k, para $k = 1, \dots, 5$

- V. O quinto passo corresponde a escolha do valor ao qual se denominará pivô. Essa seleção está associadas a existência de mercados reais. Assim, uma vez que se disponha da informação de

¹ O método permite dispor os resultados em uma tabela de distribuição de frequências no qual as colunas estão encabeçadas pelas variáveis (tratamentos ou itens) e as filas correspondem ao número de especialistas (Crespo, 2007).

mercado sobre o valor pivô definido, será possível utilizar o método tradicional de atualização de renda para perpetuar seu valor.

Nestes termos, o valor obtido como VUD para o PNV se analisa como uma renda constante e perpetua, dada a duração ilimitada dos termos em que sempre se tem os valores de capital correspondentes aos usos e usos definidos no PNV. A expressão analítica que responde ao método de atualização da renda descrito em Alonso e Iruretagoyena (1994).

- VI. Dispondo do valor monetário do componente do VET, definido como pivô e o vetor de pesos ou ponderações de cada um dos componentes do VET, será possível estimar o indicador de VET com o método de alocação proporcional.

Em relação a esta última etapa do modelo multicritério que se propõe, a principal preocupação é que este valor seja interpretado como uma simples soma de valores parciais, que representam deste modo, o valor de mercado. A idéia de se obter o VET deve ser interpretada não como um valor de mercado, mas como uma aproximação ao valor real (Mogas et al, 2006;. Aznar e Estruch, 2007) que pode estar associado um determinado espaço natural, uma vez que se incorporam na análise, elementos cuja origem não é propriamente um mercado porque precisamente carecem de preço.

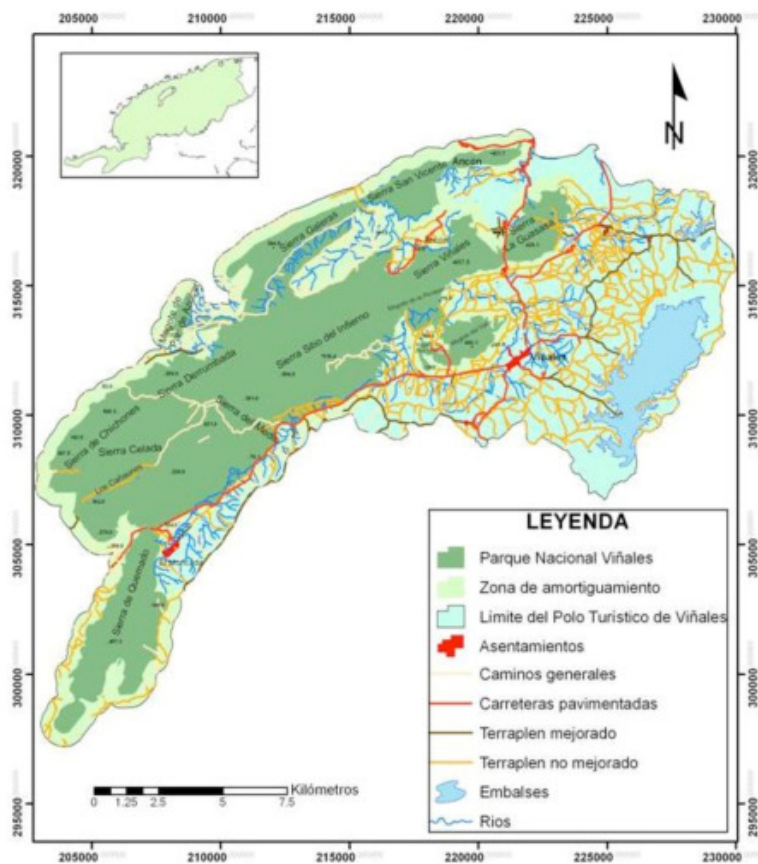
ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Esta seção apresenta uma caracterização geral da área objeto de estudo, a qual compreende a identificação dos principais usos e aproveitamentos do PNV, bem como a aplicação da modelação multicritério, incorporando simultaneamente componentes naturais, sociais e econômicos para a estimativa de um indicador do VET no PNV.

1 Caracterizada do Parque Nacional Viñales

O Parque Nacional Viñales (PNV) está localizado na província de Pinar del Rio, na parte mais ocidental da ilha de Cuba, ocupando a parte centro-oriental da Serra dos Órgãos. Estende-se a partir de NE para SW, com uma largura máxima de 8 km até o centro e um mínimo de 2,5 na parte mais ocidental, cobrindo uma extensão de 31 km Sua área total é de 15.010 ha, dos quais 11.120 pertencem a zona central e 3890 à zona de amortecimento, o que inclui tanto Viñales como uma pequena parte do município de Minas de Matahambre (Corvea et al., 2006), como mostrado na Figura 1.

Do ponto de vista do espaço físico-geográfico o território do parque tem sido de importância singular para o estudo sistemático do karts tropical, devido à diversidade e complexidade dos fenômenos cársticos que se localizam nele, destacando-se um importante desenvolvimento das formas negativas ou endocársticas que tem dado lugar aos mais grandes complexos de galerias subterrâneas do nosso país, a que acrescentamos um importante desenvolvimento de outros processo geomorfológicos como poljés, buracos, morros, vales, rios subterrâneos, resurgências, etc. O território do parque ostenta a categoria de "Parque Nacional" aprovado pelo acordo de 4262, do Conselho de Ministros da República de Cuba, de 14 de dezembro de 2001, com reconhecimento de Monumento Nacional para o Valle de Viñales, concedido pelo Conselho Nacional de Patrimônio Cultural e uma área importante do parque ostenta a categoria de Paisagem Cultural da Humanidade, conferido pela UNESCO. Todos esses reconhecimentos e categorias de gestão foram avaliadas a partir de seus valores paisagísticos, biológicos, geológicos, paleontológicos e culturais (Gutiérrez et al ., 2013).



1.
Figura 1. Localización y límites del Parque Nacional Viñales, Pinar del Río, Cuba.
Fuente: Gutiérrez et al., (2013) a partir de base de datos del Parque Nacional Viñales.

2 Aplicação da modelação multicriterio

O ponto de partida consiste em definir os principais usos e aproveitamentos que estão presentes na área de estudo, os quais compreendem a sua SUV. Tais usos e aproveitamentos são as seguintes

- *Turismo:* A atividade turística no território se destaca como o de maior expansão e crescimento, considerando que a área se constitui no principal destino turístico da província de Pinar del Río, o qual conta com um conjunto de instalações tanto hoteleiras como extra-hoteleiras que fornecem serviço turístico.
- *Uso agropecuário:* Na área que compreende o PNV se destaca a atividade agropecuária como um de seus principais usos e aproveitamentos, concentrada fundamentalmente no cultivo do tabaco, ao qual de destinam a maior quantidade de terra, a produção de vários cultivos e a atividade pecuária.
- *Uso florestal:* No PNV se identificam importantes florestas de madeira, em sua maioria formada por espécies de pinos concentrados na altura de ardósias, incorporando a produção de madeira, resina, carvão vegetal, sementes, sacos, tratamentos, apicultura, café, entre outros.

Como VUI, se identifica a beleza cênica da paisagem, com especial atenção a presença de Mogotes na zona (*Relieve cársico de altura*), a produção de biodiversidade (endemismo de espécies de flora e fauna, tipos de solos, rochas, etc.), a riqueza histórico- cultural da zona, destacando seus valores arqueológicos (presença de restos ósseos e fósseis), a captação hídrica e o seqüestro de CO₂. O VO está associado ao valor que se outorga ao conjunto de BSA presentes no PNV considerando, em um ambiente de incertezas, a possibilidade de usá-los no futuro. OVE se deriva do próprio conhecimento acerca da existência do conjunto de BSA presentes no PNV

e como VL se define a importância atribuída a existência do conjunto de BSA presentes no PNV para uso das futuras gerações.

A composição do grupo de especialistas, inicialmente 29 pessoas, corresponde a: engenheiros florestais, agrônomos, economistas, geógrafos, historiadores, botânicos, especialistas do Ministério de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente de Cuba, professores universitários e pesquisadores com renomada experiência em áreas protegidas. Desenvolveu-se uma rigorosa seleção dos especialistas, baseada no procedimento de autoavaliação dos mesmos, por considerar que isso reflete suas competências e as fontes que lhes permitem argumentar seus critérios, sendo selecionado finalmente um grupo de 25. Nesta análise foram excluídos do estudo, os sujeitos 15, 17, 22 e 26, para os quais a classificação do coeficiente de competência foi catalogada como baixa (0,35; 0,44; 0,42; 0,42 respectivamente), razão pela qual de considerou que suas contribuições para o tema não seriam significativas.

Tomando como base a informação fornecida pelos especialistas na segunda rodada, calcularam-se os termos da expressão para r_{ck} , obtendo-se a Tabela 1.

Tabla 1. Cálculo do coeficiente de concordância de intervalos de Kendall.

Término	1	2	3	4	5	6	7	8
R_j	159	157,5	156	175,5	162	142,5	154,5	117
$\frac{(R_j - \bar{R}_j)^2}{8}$	406,125	385,031	364,5	675,281	450	205,031	344,531	28,125
Varição e coeficiente	$s^2 = 2858,63$		$r_{ck} = 0,871$					

Fonte: Elaboração própria.

O coeficiente de concordância de classificação de Kendall obtida foi de 0,871, o que demonstra um alto grau de consenso por parte do grupo de especialistas sobre a viabilidade da proposta apresentada para a valoração econômica da BSA no PNV. Assim, podemos concluir que o procedimento é coerente e de importância vital para sua utilização em áreas naturais protegidas, não existindo mecanismos capazes de inseri-lo no sistema econômico, o que demonstra o grau de importância da proposta apresentada na pesquisa, com vista a alcançar uma avaliação integral dos recursos naturais.

A informação primária obtida a partir de questionários apresentados a todos os peritos selecionados representam seus correspondentes julgamentos subjetivos sobre a importância oferecida para cada um dos componentes do VET, expressado nas correspondentes atrizes de comparações pareadas. Tais julgamentos ou preferências individuais compreendem a informação primária para o uso do AHP no cálculo dos vetores próprios e sua correspondente comprovação de grau de consistência, obtendo-se 25 razões de consistência. Para isso, utilizou-se o programa de Expert Choice, versão 9.47v79, o que permitiu obter os correspondentes vetores próprios para cada perito, associados às três matrizes de comparações de pares (VU vs VNU; VUD vs VUI, VUD vs VO, VUI vs . VO, VE vs VL) realizadas a cada um deles, levando em consideração que seu projeto contribui para um melhor entendimento por parte do usuário final ou especialista e, assim, com o cumprimento da meta estabelecida para a obtenção da informação primária . Os cálculos sobre os vetores próprios iniciais e suas razões de consistência são apresentados na Tabela 2.

Tabla 2. Vetores propios iniciais do conjunto de especialistas.

Experto	VU	VNU	VUD _I	VUI _I	VO _I	VE _I	VL _I	RC
1	0,167	0,833	0,113	0,379	0,508	0,75	0,25	1,6%
2	0,25	0,75	0,105	0,258	0,637	0,833	0,167	4%
3	0,833	0,167	0,109	0,309	0,582	0,167	0,833	0%
4	0,333	0,667	0,14	0,333	0,528	0,833	0,167	5%
5	0,125	0,875	0,136	0,238	0,625	0,167	0,833	2%
6	0,167	0,833	0,109	0,309	0,582	0,167	0,833	0%
7	0,25	0,75	0,105	0,258	0,637	0,833	0,167	4%
8	0,143	0,857	0,122	0,32	0,558	0,9	0,1	2%
9	0,167	0,833	0,113	0,379	0,508	0,1	0,9	1,6%
10	0,333	0,667	0,163	0,297	0,54	0,333	0,667	1%
11	0,9	0,1	0,14	0,333	0,528	0,9	0,1	5%
12	0,875	0,125	0,122	0,32	0,558	0,1	0,9	2%
13	0,167	0,833	0,109	0,309	0,582	0,167	0,833	0%
14	0,25	0,75	0,105	0,258	0,637	0,333	0,667	4%
16	0,167	0,833	0,113	0,379	0,508	0,857	0,143	1,6%
18	0,167	0,833	0,163	0,297	0,54	0,167	0,833	1%
19	0,875	0,125	0,136	0,238	0,625	0,875	0,125	2%
20	0,167	0,833	0,157	0,249	0,594	0,1	0,9	5%
21	0,9	0,1	0,109	0,309	0,582	0,1	0,9	0%
23	0,25	0,75	0,122	0,32	0,558	0,75	0,25	2%
24	0,125	0,875	0,105	0,258	0,637	0,25	0,75	4%
25	0,833	0,167	0,136	0,238	0,625	0,833	0,167	2%
27	0,143	0,857	0,113	0,379	0,508	0,111	0,889	1,6%
28	0,125	0,875	0,14	0,333	0,528	0,1	0,9	5%
29	0,167	0,833	0,122	0,32	0,558	0,125	0,875	2%

Fonte: Elaboração própria.

Conforme mostrado na tabela 2, foram obtidas as preferências individuais iniciais para cada componente de valor (7 neste caso), destacando-se que todas as razões de consistência são menores e igual a 5, o que garante que são aceitáveis. Em conformidade com a determinação dos componentes de valor definida na presente pesquisa, é necessário obter as preferências individuais finais para o VUD_F, VUI_F, VO_F; VE_F, VL_F. Para isso, se utiliza a informação correspondente à VU e VNU, os quais compreendem as preferências iniciais para o VUD_I, VUI_I, VO_I y VE_I, VL_I respectivamente.

Na figura 2 apresenta-se o procedimento proposto para a obtenção das preferências individuais finais.

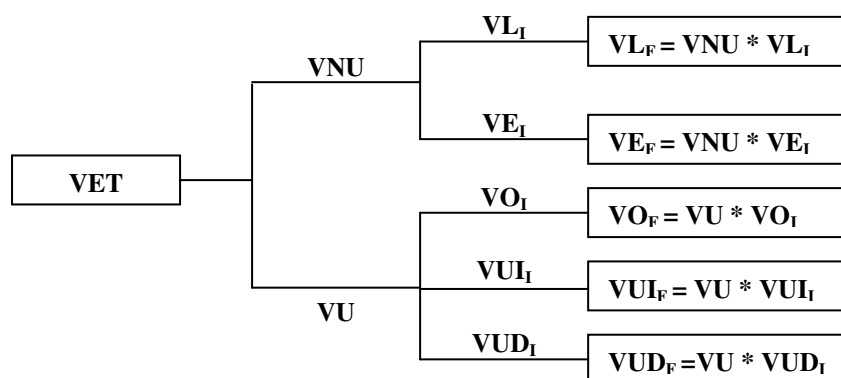


Figura 2. Diagrama de vetores próprios por cada especialista componente do VET.

Fonte: Elaboração própria.

A aplicação do procedimento proposto na Figura 2 permitiu obter os vetores próprios individuais finais de cada um dos especialistas selecionados, cujos valores são fornecidos na Tabela 3.

Tabela 3. Vetores próprios finais do conjunto de especialistas

Especialista	VUD	VUI	VO	VE	VL	CR
1	0,01887	0,06329	0,08484	0,62475	0,20825	1,6%
2	0,02625	0,0645	0,15925	0,62475	0,12525	4%
3	0,0908	0,2574	0,48481	0,02789	0,13911	0%
4	0,04662	0,11089	0,17582	0,55561	0,11139	5%
5	0,017	0,02975	0,07813	0,14613	0,72888	2%
6	0,0182	0,0516	0,09719	0,13911	0,69389	0%
7	0,02625	0,0645	0,15925	0,62475	0,12525	4%
8	0,01745	0,04576	0,07979	0,7713	0,0857	2%
9	0,01887	0,06329	0,08484	0,0833	0,7497	1,6%
10	0,05428	0,0989	0,17982	0,22211	0,44489	1%
11	0,126	0,2997	0,4752	0,09	0,01	5%
12	0,10675	0,28	0,48825	0,0125	0,1125	2%
13	0,0182	0,0516	0,09719	0,13911	0,69389	0%
14	0,02625	0,0645	0,15925	0,24975	0,50025	4%
16	0,01887	0,06329	0,08484	0,71388	0,11912	1,6%
18	0,02722	0,0496	0,09018	0,13911	0,69389	1%
19	0,119	0,20825	0,54688	0,10938	0,01563	2%
20	0,02622	0,04158	0,0992	0,0833	0,7497	5%
21	0,0981	0,2781	0,5238	0,01	0,09	0%
23	0,0305	0,08	0,1395	0,5625	0,1875	2%
24	0,01313	0,03225	0,07963	0,21875	0,65625	4%
25	0,11329	0,19825	0,52063	0,13911	0,02789	2%
27	0,01616	0,0542	0,07264	0,09513	0,76187	1,6%
28	0,0175	0,04163	0,066	0,0875	0,7875	5%
29	0,02037	0,05344	0,09319	0,10413	0,72888	2%

Fonte: Elaboração própria.

As preferências individuais obtidas com o método AHP, representada pelos seus vetores próprios, foram adicionados pela média geométrica que indica a ponderação ou o peso total de cada um dos valores que constituem o VET, os quais são observados na Figura 3.

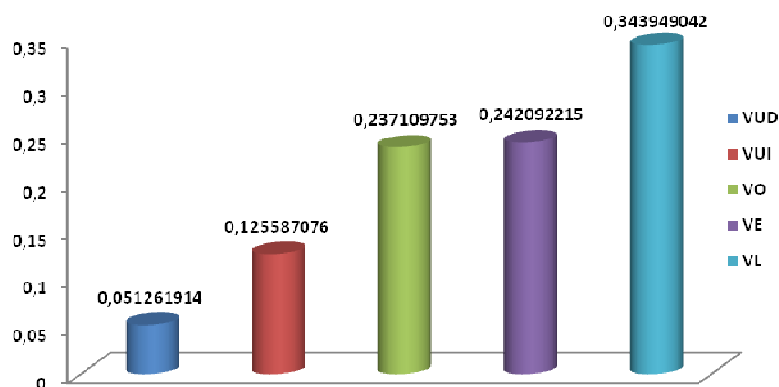


Fig. 3. Ponderações agregadas do conjunto de especialistas.
Fonte: Elaboração própria.

Entre os componentes do VET identificados no PNV, a seleção do valor pivô corresponde a VUD. A obtenção de tal utilidade responde a uma estimativa para cada um dos seus usos e aproveitamentos (*Turismo, uso agropecuário e florestal*). Neste caso tem se tomados como base os dados correspondentes ao ano de 2009, atendendo as especificidades de tais usos, bem como a disponibilidade da informação requerida.

Turismo: A definição estabelecida pelo Escritório Nacional de Estatística (ONE, 2007), segundo o Modelo 1398-1303, reconhece como atividade hoteleira² no território as seguintes instalações: Hotel Los Jazmines, Hotel La Ermita, Hotel Rancho San Vicente e Campismo Popular Dos Hermanas. A atividade extra- hoteleira³ está a cargo de: Sucursal Extra-hotelera Palmares Pinar del Río, Sucursal Caracol Pinar del Río, Agencia de Viajes Cubanacán S.A. Pinar del Río, Cubanacán Turismo e Salud Sucursal Pinar del Río, Artex S.A. Sucursal Pinar del Río e a Unidade Empresarial de Base de Taxi de Turismo (Cubataxi). Ao final de dezembro de 2009, o lucro ou prejuízo para a hotelaria no elevou-se a (300 619,6) pesos⁴, enquanto que o balanço total da atividades extra-hoteleira para o período em análise, fechou com um lucro líquido de 528 777, 71 pesos, o qual garante um lucro líquido geral para o Turismo 228 158,11 pesos.

Uso agropecuário: A atividade agropecuária do território está a cargo da Empresa Integral y de Tabaco Viñales, dirigida pelo Grupo Provincial de Tabaco Pinar del Río (TABACUBA). Nela se identificam três atividades fundamentais: Tabaco (tabaco sol espetado crioulo, tabaco sol vara crioulo e tabaco sol preto despalillado). Diversos cultivos: raízes e tubérculos (mandioca, batata doce, inhame, batata), hortaliças (tomate, alho, cebola, repolho, alface, pimenta, pepinos, melão), grãos (arroz, milho, feijão etc.) e frutas (banana, coco, manga, goiaba, mamão, abacaxi, laranja, limão, toranja) e atividade pecuária: Produção de carne e leite: Pecuária maior: (bovinos, eqüinos e bubalinos), Pecuária menor (suínos, ovinos, caprinos, coelhos e aves). A Informação contábil consultada sobre tal entidade revelou que no final de dezembro de 2009, o lucro líquido associado às atividades de coleta e benefício do Tabaco (ABT), incluídas suas produções agrícolas, chegou a um valor de 868 048 pesos, enquanto que a atividade pecuária obteve 148 302 pesos. Neste sentido, o lucro líquido para este uso foi 1.016.350 pesos.

Uso florestal: Este uso corresponde ao Grupo Empresarial Agricultura de Montaña (GEAM), especificamente às unidades silvícolas “Los Jazmines” e “Rancho San Vicente”, localizadas no município de Viñales. A atividade florestal nestas unidades silvícolas compreende entre seus principais indicadores produtivos a produção de madeira em toras (m³), madeira serrada total (m³), resina de pino (Tm), madeira redonda (m³), lenha para combustíveis (m³), carvão vegetal (Sacos), entre outros. Neste uso, inclui também atividades apícolas (mel, Cera, própolis, geléia, rainha e colméia), a cargo da Empresa Apícola Cubana (UEB Apícola de Pinar del Río) e a produção de café, desenvolvida pelas Unidades Básicas de Produção Cooperativa (UBPC) “El Moncada” e “Valle Ancón”. As informações contábeis prestadas por essas entidades para o período em análise registrou um lucro líquido para atividade florestal de 355 095,11 pesos. Por sua vez, a estimativa desse indicador para a UEB Apícola Pinar del Río elevou-se 3 407,9 pesos, enquanto que a atividade de café registrou um prejuízo para o período de 23 910 pesos. O balanço total o *Uso florestal* no final de dezembro de 2009 alcançou um lucro líquido no valor de 334 593,01 pesos.

A informação corresponde ao lucro líquido de cada um dos usos e aproveitamentos definidos no PNV, permite obter um ganho total para seu uso direto de 1 579 101,12 pesos. Estimado este nível de rendimentos, se procede a sua atualização (como renda constante e perpetua) mediante o método clássico de atualização da renda dado a sua importância para os processos de valoração econômica em áreas naturais protegidas. A taxa de atualização empregada corresponde à formulação de Aznar e Estruch (2007), a qual resulta da agregação da taxa livre de risco real e a taxa de benefício ou prêmio de risco. A taxa livre de risco real leva em conta a taxa de financiamento da dívida pública do Estado, cujo valor corresponde a 1% para o caso cubano (Pérez, 2010), menos o valor da taxa de inflação interanual. Dada a natureza dos dados, esta última (1,63%) correspondente à

2 Abarcam todas as entidades que prestam serviço de alojamento em hotéis, motéis, vilas turísticas, casas e cabanas, apart-hotéis e outras instalações destinadas a esta atividade (ONE, 2007).

3 Compreendem as atividades de lojas, gastronomia, transporte, recreação, comercio, agencia de vigem, serviços médicos, consultas e assessorias e outros serviços que tenham relação direta com os turistas (ONE, 2007).

4 Os dados obtidos fornecidos estão expressos em Moeda Total (pesos), de acordo com o disposto na Resolução 235 / 05 do Ministério de Finanzas e Preços. Marco conceitual. Normas de valoração e exposição dos Estados Financeiros.

série de dezembro (1996 - 2009), obtida através dos dados do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) Geral, fornecidos pelo Banco Central de Cuba para igual período.

A taxa de benefício ou prêmio de risco supõe o risco de não obter renda de seus usos e aproveitamentos, o qual assume um valor pequeno, o que associado ao contexto cubano, este valor alcança uma quantia inferior a 2%, sendo exatamente 1,5%, atendendo a estabilidade, níveis de preço e outros fatores. Deste modo, o valor da taxa de atualização de 0,87% e com isso o VUD atualizado para o PNV é de 181 505 875,86 pesos.

Uma vez obtido o VUD para o PNV e o vetor de pesos ou ponderações de cada um dos componentes do VET, se calcula, o valor dos componentes restantes do VET (VUI, VO, VE, VL), assim como seu indicador de VET, conforme como mostrado na figura 4.

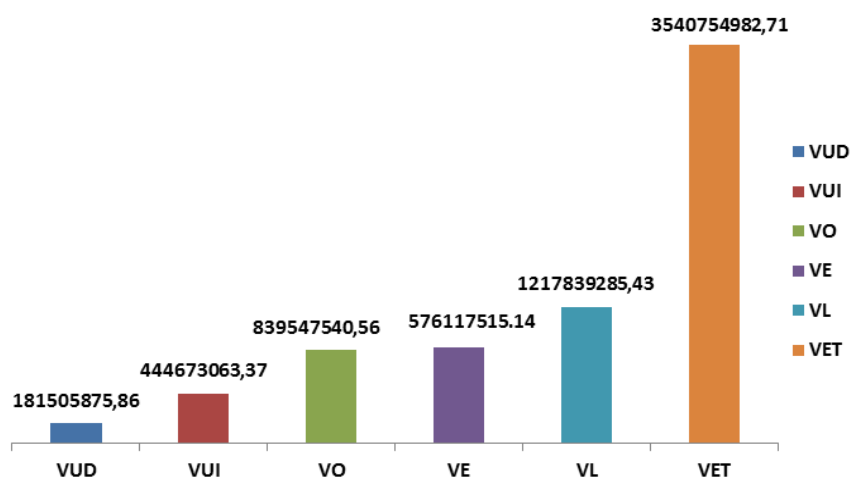


Fig. 4. Estimación del indicador de VET para el PNV.
Fuente: Elaboración propia.

O indicador VET para o PNV é 3540754 982,71 pesos, representando para seus 15 010 ha um valor de 235 893,07 pesos por hectare. Este indicador é, para a ciência economia contemporânea, uma aproximação para o verdadeiro valor desta área natural protegida, o que representa um salto qualitativo no marco analítico da ciência econômica que pode contribuir para o entendimento no sentido de uma ação mais racional. Dada sua incorporação de critérios naturais, econômicos e sociais, representa um ponto de partida para a alocação e distribuição de recursos financeiros à níveis macroeconômicos para a proteção e conservação do PNV, de modo que, como ação, favorece o processo de gestão desses espaços . Um elemento de central importância, além disso, é a possibilidade de generalização para outros parques nacionais do país.

CONCLUSÕES

A economia contemporânea reconhece o papel da valoração econômica da BSA como um elo vital nos processos de tomada de decisão relacionados com as áreas naturais protegidas para assegurar a proteção e conservação destes como uma condição importante para a humanidade, dada a existência de um nexo Inquestionável entre o ambiente natural, distinguido pela singularidade das complexas relações estabelecidas entre os o conjunto de ecossistemas que o compõem, e o homem, como representante da sociedade, onde as relações sociais e o modo de produção, definem, na sua essência, seu comportamento social.

Neste sentido, a metodologia de valoração econômica da BSA no PNV a partir de uma modelagem matemática multicritério, que compreende uma combinação de métodos como o AHP e a GM, com outros métodos tradicionais como o de atualização de renda, garante a incorporação simultânea de critérios naturais, as condições econômicas e sociais da área protegida. O procedimento permitiu estimar um indicador de Valor Econômico Total (VET) e seus diferentes componentes: Valor de Uso Direto (VUD), Valor de Uso Indireto (VUI), Valor de Opção (VO), Valor de Existência (VE) e Valor de Legado (VL), o qual garantiu a incorporação simultânea de critérios ambientais, econômicos e sociais.

Por outro lado, a obtenção de VET indicador tem de ser visto não como um valor de mercado, mas como uma abordagem para o seu valor real. Seu projeto tem um caráter multidisciplinar, dada a sua visão holística, que articula um critério incorporando a questão ambiental, econômica e social. Este indicador representa a pressão da crise ambiental global que a humanidade enfrenta hoje, por isso esta é uma tentativa de encontrar uma reordenação do desempenho humano levando a padrões mais racionais que contribuem para maior proteção e conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alonso, Ramón; Iruretagoyena, María Teresa. *Valoración agraria. Conceptos, métodos y aplicaciones*, 1ra Ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1994.
2. Aznar, Jerónimo; Estruch, Vicente. Valoración de activos ambientales mediante métodos multicriterio. Aplicación a la valoración del Parque Natural de Alto Tajo. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. Vol. 7, (13), 107-126, 2007.
3. Azqueta, Diego. *Introducción a la Economía Ambiental*, 2da Ed. Madrid: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. 456 p, 2007.
4. Caballero, Rafael; Romero, Carlos. Teoría de la Decisión Multicriterio: Un ejemplo de revolución científica Kuhniana. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa (BEIO)*. España. Vol. 22 (4), 9-15, 2006.
5. Corvea, José Luis; Novo, Roberto; Martínez, Yoel., Bustamante, Irene; Sanz, Juana María. El Parque Nacional Viñales: un escenario de interés geológico, paleontológico y biológico en el occidente de Cuba. *Trabajos de Geología*. Vol.26, 121-129, 2006.
6. Crespo, Tomás. *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica*, 1ra. Ed. Lima: San Marcos, 117 p, 2007.
7. Gutiérrez, Divaldo; Fernández, Racso; González, José; Carmenate, Hilario; Chinique, Yadira; Rodríguez Dialvys. *El arte rupestre del Parque Nacional Viñales, Pinar del Río, Cuba*, 2013. Disponível em <http://www.rupestreweb.info/vinales.html>. Data 20 Maio de 2013.
8. Huang, Yeu-Shiang, Li, Wei-Hao. A Study on Aggregation of TOPSIS Ideal Solutions for Group Decision-Making. *Group Decis Negot, Springer Science+Business Media B.V.* DOI 10.1007/s10726-010-9218-2, 2010.
9. Linares, Pedro; Romero, Carlos. Aggregation of preferentes in an environmental economics context: a goal-programming approach. *Omega*. Vol. 30, 89-95, 2002.
10. Linstone, Harry; Turoff, Muray. *The melphi method. Techniques and applications*. New Jersey: Portland State University; New Jersey Institute of Technology, 618 p, 2002.
11. Mogas, Joan.; Riera, Pere.; Bennett, Jeff. A comparison of contingent valuation and choice modelling with second-order Interactions. *Journal of Forest Economics*. Vol. 12 (1), 5-30, 2006.
12. Oficina Nacional de Estadística (ONE). Modelo 1398-03. Indicadores seleccionados de la actividad turística en el territorio. Pinar del Río, 2007.
13. Pérez; Carlos. Documento de trabajo. *Dirección de Política Monetaria del Banco Central de Cuba (BCC)*. Ciudad de La Habana, Cuba, 2010.
14. Saaty, Thomas. *Multicriteria Decisión Making: The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill, 269 p, 1980.
15. Wang, Ying-Ming., Fan, Zhi-Ping. Fuzzy preference relations: Aggregation and weight determination. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 53, 163-172, 2007.