

SELECCIÓN MULTICRITERIO DE NUEVOS PRODUCTOS TURÍSTICOS EN PINAR DEL RÍO, CUBA.

Víctor Pérez León*, Isis Camargo Toribio**, Rafael Caballero Fernández*** y Mercedes González Lozano ***¹

*Departamento De Matemáticas, Universidad de Pinar del Río, Cuba .

**Centro De Estudios De Gerencia, Desarrollo Local Y Turismo, Universidad de Pinar del Río, Cuba

***Departamento De Economía Aplicada (Matemáticas), Universidad de Málaga, España..

ABSTRACT

The introduction of new tourist products is one of the options of the Ministry of Tourism in Cuba (MINTUR) to increase the tourist sector development and to obtain more benefits for the country. This work applies discrete Multicriteria Decision Making techniques to aid the Tourism Ministry Delegation in Pinar del Rio, Cuba, in the process of decision making to select a new tourist product in the area. This new product must be implemented so that its use, in a sustainable way, generates the income needed to implement some other proposed products.

We will consider four new possible products for implementation, each of them being evaluated for several different criteria measuring sustainability, benefits and ecological aspects. Some of these criteria are in strong conflict, and this is the main reason to use a Multicriteria Decision Making tool to choose the most suitable alternative.

The information and data used for this work was provided by the MINTUR Delegation of Pinar del Rio, the Grupo Extrahotelero Palmares and some other organizations involved in the process.

KEY WORDS: Tourist Product, Discrete Multicriteria Decision Making.

MSC 90C29

RESUMEN

La introducción de nuevos productos turísticos es una de las opciones del Ministerio de Turismo en Cuba (MINTUR) para elevar el desarrollo del sector y contribuir satisfactoriamente al beneficio del país. El presente trabajo pone en práctica la aplicación de las técnicas de decisión multicriterio discreta en el proceso de toma de decisiones en la Delegación del Ministerio de Turismo en Pinar del Río, con el objetivo de seleccionar un nuevo producto turístico que, empleado de forma sostenible, genere los ingresos necesarios que permitan la puesta en marcha de otros productos propuestos.

Se tienen en consideración cuatro productos turísticos y, para cada uno de ellos, diversos criterios, que representan indicadores de sostenibilidad, de carácter económico y ecológico, de los cuales, varios se contraponen. Para la elección de la mejor alternativa se utilizan métodos multicriterio discretos.

La información empleada fue brindada principalmente por la Delegación del MINTUR en la provincia, el Grupo Extrahotelero Palmares y otras organizaciones implicadas.

1. INTRODUCCIÓN

A partir de 1990 el turismo se ha presentado como uno de los pilares fundamentales de la economía cubana. Desde entonces el número de turistas que visitan la Isla aumenta cada año. Ello evidencia la preferencia de Cuba para la industria del ocio. En 1990 se recibieron 340 mil turistas y, ya en el año 2005 la cifra de visitantes fue de 2,3 millones, según datos de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2006), situándose en el tercer lugar entre los receptores de turismo en el Caribe, con el 12% del total de visitas al área (Organización Mundial del Turismo, (OMT), 2006).

Entre los atractivos de la oferta turística predomina el producto “Sol y Playa”, siendo el principal motivo de las visitas al país. Algo similar ocurre en la mayoría de los destinos del Caribe Insular, motivo por el

¹ e-mail: vp_leon@mat.upr.edu.cu, isis@mat.upr.edu.cu, rafael.caballero@uma.es, m_gonzalez@uma.es

cual se debe considerar la diversificación de la oferta turística en Cuba, uno de los principales objetivos del Ministerio de Turismo de Cuba (MINTUR).

La Delegación del Ministerio de Turismo (MINTUR) en Pinar del Río tiene como principal objetivo aumentar los ingresos generados por la actividad turística y para ello, se ha propuesto elevar la estancia promedio de los visitantes a la provincia, variable esta que es de gran interés tanto político como social, en los destinos turísticos (Palmer, et al., 2006). Para alcanzar este propósito se está analizando la elaboración de nuevos productos turísticos, que contribuyan a diversificar la oferta en la zona. El diseño, elaboración y puesta en marcha de los nuevos productos correrá a cargo del “Grupo Empresarial Extrahotelero Sucursal Palmares, Pinar del Río”, perteneciente a la Delegación del MINTUR.

A continuación se mencionan los 4 nuevos productos turísticos que se pretenden poner en marcha y el municipio pinareño en que tendrá lugar, cada uno orientado a distintos segmentos de mercado dentro del turismo. Esta información fue ofrecida por los especialistas de campo del Grupo Palmares.

- ✓ Centro de Buceo en Cayo Jutías. Minas de Matahambre.
- ✓ Pesca recreativa de Black Bass. Complejo Cuyaguaje, Guane y Sandino.
- ✓ Excursión a Cayo San Felipe. La Coloma, Pinar del Río.
- ✓ Sendero de observación de Aves. Finca San Vicente, Viñales.

Actualmente la empresa no cuenta con el capital suficiente para desarrollarlos todos de forma conjunta, por lo cual se precisa seleccionar uno que será puesto en marcha inicialmente y, manteniendo su desarrollo y utilización de forma sostenible, lograr la generación de los ingresos necesarios para la implementación de los restantes productos. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es la selección del producto turístico (alternativa) a desarrollar de forma inicial, para lo cual se tendrán en cuenta varios criterios, principalmente de corte económico y ecológico, que son de interés para el centro decisor, en este caso, el Grupo Extrahotelero Palmares.

Los criterios que se tendrán en cuenta en el problema son criterios de medida de indicadores de sostenibilidad (Hardi & Barg, 1997; World Bank, 1997; Farsari y Prastacos, 2002) puesto que en la ejecución de determinadas acciones y políticas, estos constituyen herramientas de evaluación que permiten chequear cuán exitosas han sido las acciones y políticas seleccionadas y si los humanos están actuando adecuadamente en su camino hacia el desarrollo sostenible². Además, los indicadores de sostenibilidad son herramientas de planificación que ayudan a elegir entre alternativas (Hardi & Barg, 1997).

Para lograr el objetivo planteado en la investigación se aplicarán Técnicas de Decisión Multicriterio Discreta, que hasta el momento no han sido empleadas para resolver problemáticas de este tipo en Cuba, por lo que este trabajo supone la primera experiencia cubana al respecto. En concreto nos enfrentamos a un problema multiobjetivo, pues el contexto decisional está definido por una serie de objetivos (criterios) a optimizar que deben satisfacer un conjunto de restricciones. (Romero, 1993).

En el problema planteado se pretende la maximización simultánea de todos los objetivos, aspecto que es usualmente imposible, pues se apreciará que entre varios de estos existe un cierto grado de conflicto. De ahí surge la importancia de los algoritmos empleados que, en vez de intentar buscar un óptimo que en realidad no existe, pretenden encontrar una solución eficiente. Por tal motivo el problema será resuelto aplicando tres algoritmos diferentes con el objetivo de comparar las soluciones obtenidas.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema planteado es la selección de un producto turístico. En este problema existen varias alternativas posibles y criterios a tener en cuenta, algunos de ellos contrapuestos, lo que hace que sea complejo encontrar una solución adecuada que equilibre todos los aspectos. Se pretende en el modelo maximizar los ingresos que serán generados por cada producto, maximizar el número de atracciones que

² Indicadores de desarrollo sostenible para los destinos turísticos. Guía práctica. OMT, 2005. pp. 9-10.

componen la oferta turística de la comunidad de destino, maximizar la capacidad de alojamiento que influye también de gran manera en el problema.

Hasta el momento se han presentado criterios meramente económicos, correspondientes a una de las aristas de la sostenibilidad (Choi y Sirakaya, 2006, OMT, 2005) pero, no debemos descuidar el plano ecológico, por ello se proponen dos criterios adicionales que evidenciarán esta dimensión de la sostenibilidad.

Se pretende maximizar la capacidad de carga del sitio donde estará enclavado el nuevo producto. Este criterio se emplea para indicar a cuántos turistas se pueden dar cabida en un determinado lugar o zona sin dañarlo o sin menoscabar el grado de satisfacción de los visitantes como manifestaron Mathienson y Wall (1992) y OMT (2005). Permite, además, estructurar una estrategia de desarrollo que debe trasladarse necesariamente a una programación del crecimiento urbano-turístico y a una asignación coherente del uso del suelo (Ivars, 2001).

Otro criterio a maximizar es el número de proyectos de investigación sobre el medio ambiente en las áreas o localidades donde serán implementados los nuevos productos. Este es un indicador que evidencia el interés por el medioambiente en el área (Farsari y Prastacos, 2000; OMT, 2005).

El carácter multiobjetivo del problema descrito viene dado por la existencia de criterios en conflicto pues, a simple vista no se puede determinar cuál será la mejor alternativa porque no existe una que domine a las demás completamente. Sobre problemas de este tipo se puede encontrar en Current et al., (1990) una extensa recopilación, en la cual se revisan aspectos multiobjetivo de problemas de localización.

El problema consiste en la selección del primer producto turístico que entrará en vigor. Se seleccionará de entre las s alternativas candidatas (productos que conforman el conjunto J).

Las variables que conformarán el modelo serán las variables binarias y_j , que se encuentran asociadas a los productos (tomarán valor 1 si es seleccionado el producto j con $j \in J$, y 0 en caso contrario).

Teniendo en cuenta la notación establecida, a continuación definiremos los criterios considerados.

✓ Ingresos esperados:

$$\text{Max} \sum_{j=1}^s p_j d_j y_j, \text{ donde}$$

p_j son los precios correspondientes a cada producto j ($j=1, \dots, s$),

d_j representa la demanda que tiene este producto j ($j=1, \dots, s$).

✓ Oferta turística:

$$\text{Max} \sum_{j=1}^s o_j y_j, \text{ donde}$$

o_j es la cantidad de atracciones que componen la oferta turística de la alternativa j ($j=1, \dots, s$).

✓ Capacidad de alojamiento:

$$\text{Max} \sum_{j=1}^s c_j y_j, \text{ donde}$$

c_j es la cantidad de habitaciones disponibles en el municipio donde se desarrollará el producto j ($j=1, \dots, s$).

✓ Capacidad de carga:

La expresión que nos permite determinar este objetivo es la que sigue:

$$\text{Max} \sum_{j=1}^s k_j y_j, \text{ donde:}$$

k_j representa la capacidad de carga del sitio en que tendrá lugar el producto j ($j=1, \dots, s$).

✓ Número de proyectos de investigación sobre el medio ambiente en el área:

$$\text{Max} \sum_{j=1}^s h_j y_j, \text{ donde:}$$

h_j es el número de proyectos de investigación sobre el medio ambiente que se han llevado a cabo en el municipio donde tendrá lugar el producto j ($j=1, \dots, s$).

El problema presenta como restricción, la necesidad de que sea solo uno el producto turístico seleccionado, por la disponibilidad de capital, lo cual requiere adicionarle una restricción al modelo, acompañada de la condición de dicotomía de las variables binarias.

$$\sum_{j=1}^s y_j = 1$$

$$y_j \in \{0,1\} \forall j \in J$$

En la *Tabla 1* finalmente se exponen todos los datos del problema que se aborda. En ella aparecen señalados para cada criterio los valores máximos (en verde) y los valores mínimos (en rojo) y la última fila brinda la máxima diferencia existente entre las distintas alternativas en cada uno de los criterios.

Tabla 1: Valores de los criterios para cada alternativa.

Alternativas	Ingresos	Oferta Turística	Capacidad de Alojamiento	Capacidad de Carga	Proyectos de Investigación
Centro de Buceo	7800.00	7.00	1.00	16.00	21.00
Obsevación de Aves	450.00	26.00	454.00	10.00	71.00
Pesca de Black Bass	30000.00	17.00	87.00	10.00	266.00
Excursión a San Felipe	20000.00	15.00	280.00	30.00	27.00
Máxima Diferencia	29550.00	19.00	453.00	20.00	245.00

3. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 Resolución mediante PROMETHEE

El problema multicriterio discreto será abordado mediante el PROMETHEE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations), propuesto por Brans et al. (1986), como uno de los métodos que sobresalen entre los que emplean las Relaciones de Superación que permiten ofrecer una ordenación parcial o total de las alternativas, presentado por Fernández, G. (2002) como de gran atractivo en el mundo de la decisión multicriterio.

Existen numerosas aplicaciones, entre las que se pueden destacar los problemas de ubicación de instalaciones comerciales en ambiente competitivo (Karkaziz, 1989), depósitos de desechos (Briggs et al., 1990, Vuk et al., 1991, Hokkanen y Salminen, 1997), localización de empresas de reciclaje de RAEE (Queiruga et al., 2004), localización de incineradoras de Residuos MER (Caballero et al., 2004), entre otras.

El software que se utiliza para resolver el problema mediante PROMETHEE es el Decisión Lab. Además, con este programa realizaremos un análisis de sensibilidad en los pesos de los criterios, y seguidamente un análisis de robustez de estos.

Los pesos o ponderaciones reflejan la importancia relativa que el decisor asigna a cada uno de ellos. Para ello hemos empleado el programa Expert Choice, que se basa en la metodología AHP (Analytic Hierarchy Process), propuesta por Saaty (1977).

Las comparaciones dieron como resultado iguales ponderaciones para los criterios capacidad de carga y el número de proyectos de investigación, que fueron a su vez los de mayor fortaleza, con un valor de 0.283. Algo similar pasa con los criterios ingresos y oferta turística, que presentan igual ponderación, aunque con un valor menor que los dos anteriores, en este caso 0.163. Luego se observa la capacidad de

alojamiento, con una ponderación de 0.109. Estos resultados demuestran que el centro decisor le confiere más importancia a los criterios de orden ecológico que a los económicos. El ratio de inconsistencia es de 0.02, inferior a 0.1, por lo cual se puede considerar el resultado obtenido como aceptable para realizar el análisis posterior.

Las funciones de preferencia seleccionadas son todas del tipo lineal para todos los criterios, Los umbrales de preferencia e indiferencia aparecen en la tabla 2

Tabla 2: Umbrales de preferencia e indiferencia.

Umbral	Ingresos	Oferta Turística	Capacidad de Alojamiento	Capacidad de Carga	Proyectos de Investigación
Indiferencia	6000	8	100	6	60
Preferencia	20000	11	200	10	100

Con toda la información que se ha obtenido se establece la ordenación de las alternativas mediante el PROMETHEE. Dicha ordenación aparece en el *Gráfico 1* donde podemos ver que la mejor alternativa es el producto “Pesca recreativa de Black Bass”, Solo se ha presentado la ordenación total (PROMETHEE II) debido a que no existen alternativas incomparables en nuestro problema.

PROMETHEE II

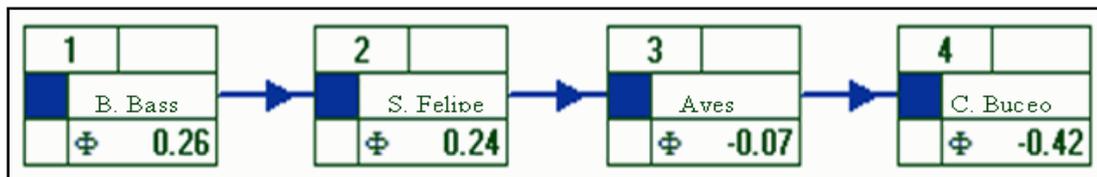


Gráfico 1: Ordenación total.

Mediante el análisis de los perfiles de las alternativas se pueden establecer comparaciones que dan mayor fiabilidad a la selección que se desea realizar, pues permiten determinar la potencialidad de los atributos en cada una de estas. Para ello se establecerá la comparación de las alternativas Pesca de Black Bass y Excursión a San Felipe, que son las que ocupan el primero y segundo puesto.

Para la alternativa pesca de Black Bass los valores de los atributos ingresos, oferta turística y proyectos de investigación se encuentran por encima de la media de los valores de estos criterios y la capacidad de alojamiento y la capacidad de carga se encuentran por debajo. (*Gráfico 2*).

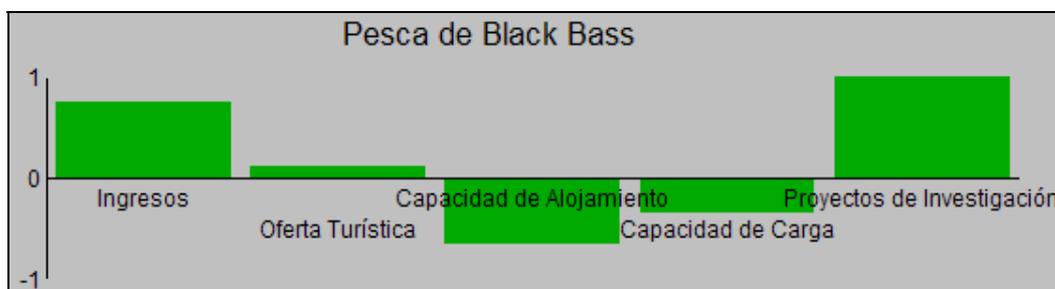


Gráfico 2: Perfil de Pesca de Black Bass.

Para la alternativa excursión a San Felipe, los valores que se corresponden con los criterios oferta turística y proyectos de investigación son los únicos que están por debajo de la media, o sea, salvo estos dos criterios, todos los demás se representan por encima de 0 como se muestra en el *Gráfico 3*.

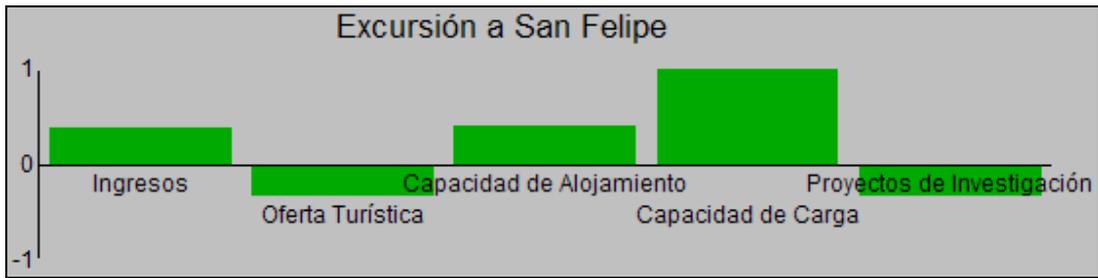


Gráfico 3: Perfil de Excursión a San Felipe

Sobre el plano GAIA se proyectan los puntos que representarán las alternativas y los vectores unitarios que representarán a los criterios. Este análisis permite distinguir qué alternativas son buenas bajo cada criterio, dado que estas se localizarán en la misma dirección del eje correspondiente en el plano

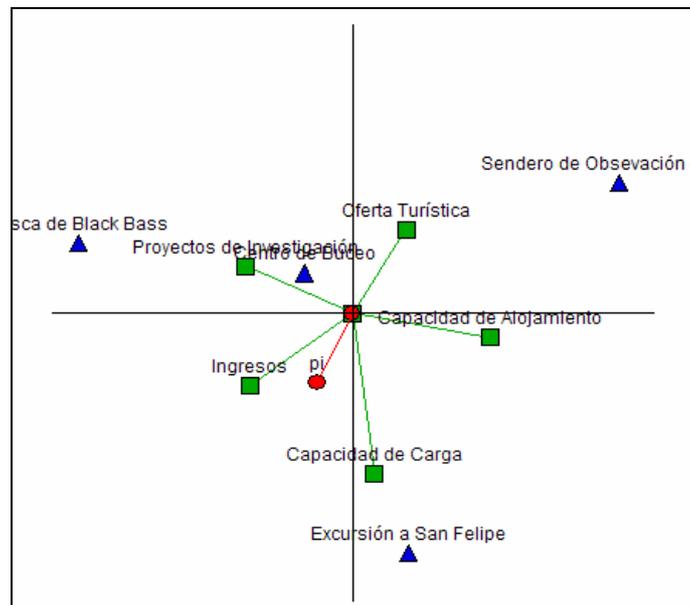


Gráfico 4: Plano GAIA.

Los criterios representados por ejes en direcciones similares expresan preferencias afines, mientras que los que se encuentran en direcciones opuestas corresponden a criterios en conflicto entre sí. Se debe destacar además, que la longitud de los ejes que representan a cada uno de los criterios es en sí una medida del poder de discriminación relativo de los criterios respecto al conjunto de alternativas. Del Gráfico 4 se pueden extraer conclusiones tales, como que los criterios ingresos y oferta turística se encuentran en conflicto, ocurriendo otro tanto con la capacidad de alojamiento y el número de proyectos de investigación.

La calidad de la información que se brinda está directamente relacionada con el porcentaje Λ , que explica la cantidad de información que conserva el plano. En este caso el plano explica el 78,16% de la variabilidad. Como Λ es superior al 70%, podemos concluir con la afirmación de que el plano ofrece una representación bastante fiable del problema de decisión al que se enfrenta el Grupo Extrahotelero Palmares.

El análisis de sensibilidad de los pesos arrojó que el peso correspondiente al criterio capacidad de alojamiento puede disminuir hasta cero y ello no provocaría cambios en la solución, sin embargo, un aumento de tan solo 0.0213 unidades del valor original de su peso, provocaría variación en la solución. En cambio, el criterio proyectos de investigación solo puede disminuir el valor de su peso en 0,0166 sin que ello varíe la solución; pero, puede aumentar de forma indefinida y el resultado sería el mismo.

(Tabla 3)

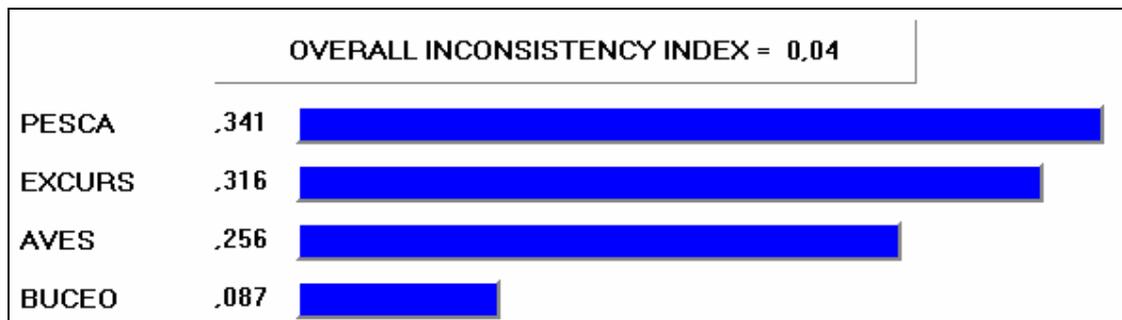
Tabla 3: Intervalos de estabilidad para las ponderaciones

Criterios	Absolute values			Relative values (%)		
	Weight	Min	Max	Weight	Min	Max
Ingresos	0.1630	0.1058	11.742	16.28%	11.21%	66.02%
Oferta Turística	0.1630	0.1132	0.4449	16.28%	11.90%	34.68%
Capacidad de Alojamiento	0.1090	0.0000	0.1303	10.89%	0.00%	12.75%
Capacidad de Carga	0.2830	0.0481	0.2996	28.27%	6.28%	29.44%
Proyectos de Investigación	0.2830	0.2664	Infinity	28.27%	27.06%	100.00%

3.2 Resolución mediante el Proceso Analítico Jerárquico AHP

La metodología AHP permite ordenar las alternativas de acuerdo a las preferencias del centro decisor; esto se lleva a cabo estableciendo una comparación para cada par de alternativas con respecto a cada criterio. Luego, es posible visualizar el peso total asignado a cada una de las alternativas, resultando como mejor solución, aquella que mayor ponderación obtenga. Aplicándolo a nuestros datos mediante el empleo del programa Expert Choice se obtuvo la misma ordenación dada por PROMETHEE II, con lo cual se obtuvo un índice de inconsistencia de 0.04, lo que nos permite calificar de aceptable el resultado obtenido. (Gráfico 5).

Gráfico 5 Índice de Inconsistencia



3.3 Resolución mediante la Teoría de la Utilidad Multiatributo MAUT

El problema será abordado además, desde la Teoría de la Utilidad Multiatributo (MAUT), con el fin de realizar un análisis más consistente. Esta teoría ha sido desarrollada especialmente por Keeney y Raiffa (1976, 1993), a partir de la teoría de utilidad unidimensional de Von Neumann y Morgenstern (1944), con el objetivo de expresar las preferencias del centro decisor en términos de la utilidad que le reporta. En particular, empleamos la función de utilidad aditiva.

La función de utilidad multiatributo asocia un número real (que representa la utilidad) a cada alternativa. De este modo se logra llegar a una ordenación completa del conjunto de alternativas, en la cual, las diferencias que surjan entre las alternativas quedarán valoradas, debido a que se considera la suma ponderada de las utilidades parciales en cada uno de los criterios de las distintas alternativas.

La valoración de las distintas alternativas (función de utilidad), en este caso, resulta de sumar las contribuciones de cada uno de los atributos considerados, adecuadamente ponderados en función de su importancia. Para el problema que se trata, se tienen cinco criterios, por lo cual la función de utilidad aditiva ponderada se expresa como:

$$U(r_j) = \sum_{i=1}^5 w_i u_i(r_j) \quad i = 1, \dots, 5,$$

Donde:

$U(r_j)$ es el valor de la utilidad de la alternativa r_j , ($j=1, \dots, s$),

w_i es la ponderación o peso asignado al atributo i , ($i=1, \dots, 5$),

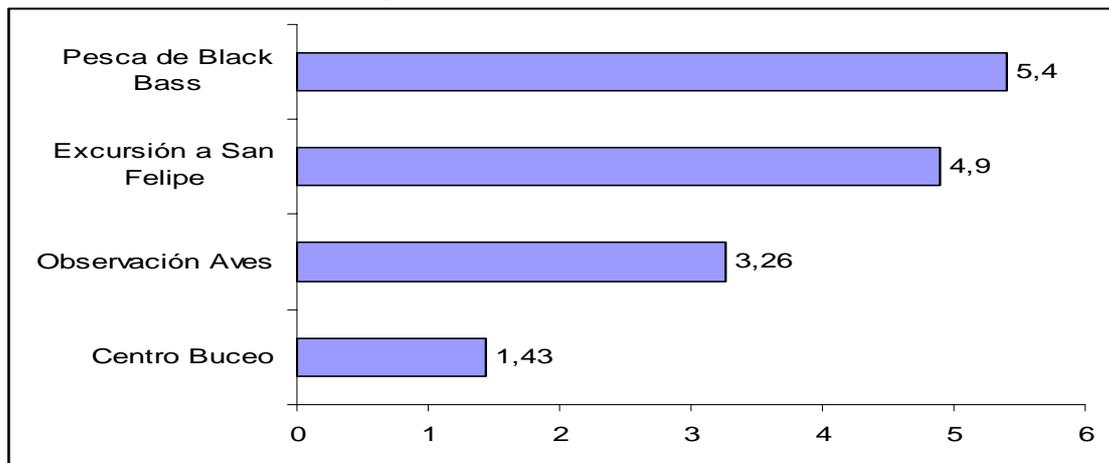
$u(r_j)$ es el valor de la utilidad aditiva del atributo i para la alternativa r_j .

Se transformarán los datos referentes a cada criterio en utilidades para el decisor y se realizará la suma ponderada. El producto turístico con mayor valor de utilidad será la solución al problema.

Al convertir los datos del problema en utilidades se debe tener en cuenta que los objetivos pretenden ser maximizados, los valores más altos representan una mayor utilidad para el centro decisor y viceversa. De este modo, consideramos que las funciones de utilidad del decisor, para todos los criterios, eran lineales, con valores comprendidos en el intervalo [0,10], teniendo un mínimo en el valor 0 y un máximo en el valor 10.

El *Gráfico 6* proporciona la ordenación mediante los valores de las sumas ponderadas. El orden de las alternativas se comporta de igual forma que en los métodos anteriores.

Gráfico 6: Ordenación mediante MAUT.



4. CONCLUSIONES

El trabajo que se presenta fue realizado con el objetivo de solucionar un problema surgido en la Delegación del Ministerio de Turismo en Pinar del Río, a la hora de seleccionar, de un grupo de productos turísticos, aquel que será el primero en ponerse en marcha para que sea utilizado de forma sostenible y garantice el aumento de la oferta turística, genere los ingresos necesarios para desarrollar los restantes y contribuya a incrementar las pernoctaciones de los visitantes a Pinar del Río. Para este proceso de selección se han utilizado técnicas multicriterio discreta.

Tras presentar los productos turísticos y los indicadores de tipo económico y ecológico de importancia para el centro decisor se empleó el programa Expert Choice para encontrar las ponderaciones o los pesos que tienen cada criterio para el decisor y, se aplicaron varios métodos para encontrar la mejor alternativa, en concreto, el método PROMETHEE, la metodología AHP, que también posibilita ordenar las alternativas y, por último, la Teoría de la Utilidad Multiatributo (MAUT). Con todos ellos, la solución a que se llegó fue similar.

La ordenación obtenida fue presentada al Grupo Extrahotelero Palmares, el encargado de los nuevos productos en el Ministerio del Turismo en Pinar del Río y es evidencia de la gran ayuda que proporciona la aplicación de las técnicas empleadas en la búsqueda de soluciones a los problemas reales que se presentan en las organizaciones.

Received January 2007
Revised September 2007

REFERENCIAS

- [1] BRANS, P., MARESCHAL, B. and VINCKE, PH. (1986): How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method; **European Journal of Operational Research**, 24, . 228-238.
- [2] BRIGGS, T., KUNSH, P.L. and MARESCHAL, B. (1990): Nuclear waste management: An application of the multicriteria PROMETHEE method **European Journal of Operational Research**, 4, 1, .1-10.
- [3] CABALLERO, R., GONZÁLEZ, M., GUERRERO, F. M., MOLINA, J. and PARALELA, C. (2004): Problema de localización de incineradoras de residuos MER bajo un enfoque multicriterio: Una aplicación al caso andaluz **Anales de Economía Aplicada: XVIII Reunión Anual de León 2004**, 14, Universidad de León, León, España. . 1-14.
- [4] CHOI, H. C. and SIRAKAYA, E. (2006). Sustainability indicators for managing community tourism. **Tourism Management**, 27. . 1274-1289.
- [5] CURRENT, J., MIN, H. and ECHILLING, D. (1990): Multiobjective analysis of facility locations decisions **European Journal of Operational Research**, 49, .295-307.
- [6] FARSARI, Y. and PRASTACOS, P. (2000): Sustainable tourism indicators. Case-study for the municipality of Hersonissos, **Proceedings of The International Scientific Conference on Tourism on Islands and Specific Destinations**, University of the Aegean, Chios.
- [7] FARSARI, Y. and PRASTACOS, P. (2002): Sustainable development indicators: An overview. <http://www.iac.mforth.gr/regional/papers/Asteras-English.pdf> Acceso 3/2/07.
- [8] FERNÁNDEZ BARBERIS, G. M. (2002): Los métodos PROMETHEE: Una metodología de ayuda a la toma de decisiones multicriterio discreta”. **Toma de Decisiones con Criterios Múltiples**, 1, . 5-20.
- [9] HARDI, P. and BARG, S. (1997): Measuring sustainable development: Review of Current Practice, **Occasional Paper N. 17**, Industry Canada, Ontario.
- [10] HOKKANEN, J. and SALMINEN, P. (1997): Locating a waste treatment facility by multicriteria analysis **Journal of Multicriteria Decision Analysis**, 6, 3, . 175-184.
- [11] IVARS, A. (2001): **Planificación y Gestión del desarrollo turístico sostenible: Propuestas para la creación de un sistema de indicadores**. Documento de trabajo Universidad de Alicante, España.
- [12] KARKAZIZ, J. (1989): Facilities location in a competitive environment: A PROMETHEE based multiple criteria analysis”, **European Journal of Operational Research**, 42, . 294-304.
- [13] KEENEY, L. and RAIFFA, H. (1976, 1993): **Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs**. 1ª edn. Wiley, New York; 2ª edn. Cambridge University Press, Cambridge.

- [14] MATHIENSON, A. and WALL, G. (1992): **Tourism. Economical, Physical and Social Impacts.** Longman Group Ltd., Essex..
- [15] OMT (2005): **Indicadores de sostenibilidad para los destinos turísticos. Guía Práctica**, edn. Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.
- [16] OMT (2006): **Barómetro OMT del Turismo Mundial, 4, 2.** Madrid, España.
- [17] ONE (2006): **Anuario Estadístico Cuba 2005** edn. 2006. La Habana, Cuba.
- [18] PALMER, A., BELTRÁN, M. and CORTIÑAS, P. (2006): Robust estimators and bootstrap confidence intervals applied to tourism spending **Tourism Management**, 27, . 42-50.
- [19] QUEIRUGA, D., GONZÁLEZ -BENITO, J., WALTER, G. and SPENGLER, T. (2004): **Propuesta de un método para la elección de buenas alternativas para la localización de empresas de reciclaje de RAEE en España.** Documento de Trabajo. Nuevas tendencias en dirección de empresas, 20, Universidades de Valladolid, Burgos y Salamanca, Valladolid, España.
- [20] ROMERO, C. (1993) **Teoría de la decisión multicriterio: Conceptos, técnicas y aplicaciones.** Alianza editorial, S.A. Madrid, España. .
- [21] SAATY, T.L. (1977): A scaling method for priorities in hierarchical structures”, **Journal of Mathematical Psychology**, 15, . 234-281.
- [22] VON NEUMANN, J. and MORGENSTERN, O. (1944): **Theory of games and economic behaviour.** Princeton University Press, New Jersey.
- [23] VUK, D., KOZELJ, B. and MLADINEO, N. (1991): Application of multicriterional analysis on the selection of the location for disposal of communal waste”, **European Journal of Operational Research**, 55, . 211-217.
- [24] WORLD BANK (1997): **Expanding the measure of wealth. Indicators of environmentally sustainable development**, Washington D.C., The World Bank.