



La sostenibilidad de los destinos cubanos de turismo de naturaleza: un enfoque cuantitativo

The sustainability of Cuban nature based tourism destinations: a quantitative approach

Víctor Pérez

Universidad de Pinar del Río, Facultad de Ciencias Técnicas, Departamento de Matemáticas, Martí 300, 20100 Pinar del Río, Cuba, vp_leon@upr.edu.cu

Flor Guerrero

Universidad Pablo de Olavide, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica, Carretera de Utrera, Km. 1. 41013 Sevilla, España, fguecas@upo.es

Mercedes González

Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento Economía Aplicada (Matemáticas), Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga, España, m_gonzalez@uma.es

Fátima Pérez

Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento Economía Aplicada (Matemáticas), Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga, España, f_perez@uma.es

Rafael Caballero

Universidad de Málaga, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento Economía Aplicada, Plaza El Ejido s/n. 29071 Málaga, España, rafael.caballero@uma.es

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo crear un indicador sintético para medir la sostenibilidad de los destinos turísticos a partir de indicadores cuantitativos, representativos del concepto de desarrollo sostenible del turismo. La propuesta se confecciona mediante la combinación de la Programación por Metas (GP) y el Análisis Envolvente de Datos (DEA), de modo que la medida obtenida considere las necesidades de los implicados en el desarrollo turístico e identifique las fortalezas y debilidades, en términos de sostenibilidad. La propuesta se aplica en los destinos de turismo de naturaleza de Cuba y los resultados sirven de guía para la planificación de estos en el futuro.

Palabras clave: Sostenibilidad, turismo de naturaleza, análisis envolvente de datos.

Abstract

The main objective of this paper consists in building a composite indicator that allows measuring the sustainability of tourist destinations starting from quantitative indicators, representative of sustainable tourism concept. The proposal is made by the combination of Goal Programming (GP) and Data Envelopment Analysis (DEA), in such a way as to allow the consideration of stakeholder's necessities and to identify strengths and weaknesses in terms of sustainability. The study is applied in Cuban nature-based tourism destinations and the result serves as a guideline for future tourist planning.

Keywords: Sustainability, nature-based tourism, data envelopment analysis.

1. Introducción

Desde el pasado siglo, el turismo se destaca como una de las actividades de mayor crecimiento a nivel mundial (Yildirim, Ak & Ölmez, 2008) y aparece como alternativa de desarrollo para muchos países. En él convergen las necesidades sociales y educacionales y se genera un poderoso flujo económico (Gössling, Hall, Lane & Weaver, 2008) a la vez que incide en la valoración del entorno y la conservación de la cultura local.

A pesar de sus ventajas, este provoca daños al medio ambiente a través de la infraestructura que se crea, el consumo de agua que requiere y la generación de residuos; además, se desarrolla en zonas que sobresalen como las más frágiles desde el punto de vista ecológico (Williams & Ponsford, 2009). Por ello, garantizar la sostenibilidad resulta indispensable, pues las recientes generaciones están reemplazando valores tales como la seguridad y la prosperidad material, por la protección del medio ambiente (Teigland, 2000). Con este objetivo se han desarrollado herramientas para medir el grado de sostenibilidad turística.

Como instrumentos de medida sobresalen los indicadores de sostenibilidad o de desarrollo sostenible (OCDE, 2000); ampliamente reconocidos por su utilidad para tomar decisiones y facilitar la comunicación con el público en general, llevando información a campos como el medio ambiente, la economía, la sociedad o el desarrollo tecnológico (Blancas Peral, Gonzalez Lozano, Guerrero Casas, & Lozano Oyola, 2010b; Singh, Murty, Gupta & Dikshit, 2009). Considerando su importancia en el campo científico, se han realizado investigaciones con el objetivo de definir indicadores que evalúen la sostenibilidad de los destinos turísticos.

El presente trabajo tiene como objetivo crear un indicador sintético para medir el grado de sostenibilidad de los destinos turísticos, que emplee toda la información contenida en un conjunto inicial de indicadores y permita realizar un análisis comparativo entre destinos. Para ello, se utiliza la Programación por Metas (GP) y el Análisis Envolvente de Datos (DEA). Su aplicación tiene lugar en los destinos de turismo de naturaleza de Cuba.



En el apartado 2 se presentan los indicadores para medir la sostenibilidad y se expone el nuevo procedimiento en el apartado 3. En el cuarto se muestran los resultados y las conclusiones en el quinto.

2. Indicadores para medir la sostenibilidad en los destinos turísticos

Existen diversos estudios encaminados a determinar indicadores de sostenibilidad para los destinos turísticos (p. ej. Miller, 2001; Twining & Butler, 2002; Choi & Sirakaya, 2006; Díaz & Norman, 2006; Sancho, García & Roza, 2007; Rey, Medina & Rufin, 2013) y ante la inexistencia de una lista de indicadores unánimemente aceptados (Maser, Astier & López-Ridaura, 2000), los que resulten seleccionados deben ser representativos de las necesidades de los implicados en el desarrollo de cada destino (Santos, Ferreira & Costa, 2014).

En ese caso, se destaca el "Manual de Procedimientos para Entrenadores en Turismo Sustentable" (Díaz & Norman, 2006) creado a raíz del establecimiento de la Zona de Turismo Sustentable del Caribe (ZTSC). En él se presenta un sistema de indicadores para conciliar un proceso global a nivel del Gran Caribe y uno local, adaptado a las necesidades y capacidades de los territorios, separados en dos grupos:

- Indicadores normativos: comunes para todos los destinos y acordados en el Convenio para el establecimiento de la ZTSC.
- Indicadores locales: determinados por los destinos (costeros, de montaña, ciudades, etc.) a partir de las prioridades locales.

Además, se proponen tres dimensiones de la sostenibilidad (Díaz & Norman, 2006): (i) Social: que concierne al hombre y la calidad de vida, el empleo y otros vinculados al desarrollo turístico; (ii) Económica: referida a la gestión de comercialización turística, los recursos materiales y financieros y (iii) Patrimonial: que abarca todo lo concerniente al medio natural y al cultural.

2.1 Indicadores para los destinos cubanos de turismo de naturaleza

Nuestro conjunto de indicadores se obtuvo como resultado de una consulta realizada a los implicados en el Taller sobre Indicadores de Turismo Sostenible para el destino Viñales, celebrado del 3 al 5 de Junio de 2008 en Viñales, Pinar del Río, Cuba. A partir de las propuestas de la OMT (2004), Choi & Sirakaya (2006), Díaz & Norman (2006), entre otros, se le entregó a cada participante un listado de indicadores para que ofrecieran una valoración de 0 a 10, donde 0 mostraba que no lo consideraban necesario para un estudio de sostenibilidad turística y 10 significaba esencial. Cualquier otro valor entre 0 y 10 podía ser escogido. Se seleccionaron aquellos que obtuvieron una puntuación igual o mayor que la media de las respuestas, conformándose así un conjunto de 39 indicadores (11 sociales, 14 económicos y 14 patrimoniales) representativos del concepto de desarrollo turístico sostenible de la OMT (2004) (Tabla 1). De ellos, 23 son objetivos, provenientes de fuentes estadísticas de información y 16 son subjetivos, ya que reflejan las percepciones de los implicados.

Tabla 1 - Conjunto de Indicadores para el estudio

Nº	Indicador	Dimensión	Signo
IS ₁	Percepción de la población local respecto a si una mejora de las carreteras e infraestructuras de transporte es consecuencia del turismo.	Social	Positivo
IS ₂	Percepción de la población local respecto a si una mejora de los servicios públicos es consecuencia del turismo.	Social	Positivo
IS ₃	Proporción entre turistas y población autóctona (mes de máxima afluencia).	Social	Negativo
IS ₄	Percepción de la población local sobre si los turistas tienen un efecto indeseable en el estilo de vida de la zona.	Social	Negativo
IS ₅	Percepción de la población local respecto a que el turismo contribuye a mantener la población joven en el municipio.	Social	Positivo
IS ₆	Número total de empleados locales en el turismo.	Social	Positivo
IS ₇	Porcentaje de mujeres con respecto al total de puestos de trabajo en el sector turístico.	Social	Positivo
IS ₈	Porcentaje de la comunidad local que trabaja en el sector turístico.	Social	Positivo
IS ₉	Percepción de la población local sobre si aumenta el nivel de vida a causa del turismo.	Social	Positivo
IS ₁₀	Valoración de los turistas sobre la seguridad en el destino.	Social	Positivo
IS ₁₁	Valoración de los turistas de la calidad de los servicios públicos (iluminación, transporte, servicios en los bancos etc.).	Social	Positivo
IE ₁₂	Percepción de la relación calidad - precio del alojamiento en el destino (Estat y privado).	Económico	Positivo
IE ₁₃	Percepción de la relación calidad - precio de los restaurantes en el destino.	Económico	Positivo
IE ₁₄	Valoración de la calidad de los empleados en el turismo.	Económico	Positivo
IE ₁₅	Grado medio de ocupación en alojamientos autorizados.	Económico	Positivo
IE ₁₆	Proporción del número de turistas entre el mes de máxima y mínima afluencia.	Económico	Negativo
IE ₁₇	Duración media de la estancia.	Económico	Positivo
IE ₁₈	Porcentaje de trabajadores contratados a tiempo parcial en el turismo.	Económico	Negativo
IE ₁₉	Oferta turística del destino.	Económico	Positivo
IE ₂₀	Valoración por los turistas de la calidad de las rutas de acceso y la señalización de los atractivos.	Económico	Positivo
IE ₂₁	Número total de turistas recibidos.	Económico	Positivo
IE ₂₂	Ingresos Netos Turísticos.	Económico	Positivo

Tabla 1 - Conjunto de Indicadores para el estudio (Continuación)

IE ₂₃	Rentabilidad del destino	Económico	Positivo
IE ₂₄	Gasto medio diario por turista.	Económico	Positivo
IE ₂₅	Porcentaje de ejecución y cumplimiento del plan de ordenamiento territorial en el destino, de acuerdo con las metas trazadas.	Económico	Positivo
IP ₂₆	Consumo de los portadores energéticos por turista y día.	Patrimonial	Negativo
IP ₂₇	Consumo energético de recursos renovables al año atribuible al turismo.	Patrimonial	Positivo
IP ₂₈	Volumen total de agua diario consumido por el turismo.	Patrimonial	Negativo
IP ₂₉	Porcentaje de la población local que tiene acceso al agua tratada.	Patrimonial	Positivo
IP ₃₀	Cantidad de residuos sólidos recogidos por día atribuible al turismo.	Patrimonial	Negativo
IP ₃₁	Reducción de residuos sólidos atribuibles al turismo.	Patrimonial	Positivo
IP ₃₂	Valoración de los turistas sobre la limpieza en el destino.	Patrimonial	Positivo
IP ₃₃	Extensión de las áreas de uso turístico.	Patrimonial	Positivo
IP ₃₄	Nº de turistas por Km ² de sitio.	Patrimonial	Negativo
IP ₃₅	Presión sobre el patrimonio.	Patrimonial	Negativo
IP ₃₆	Valoración por los turistas de la oferta de actividades vinculadas con los recursos naturales	Patrimonial	Positivo
IP ₃₇	Percepción de los pobladores sobre las afectaciones al medio ambiente y el deterioro de los espacios naturales provocado por los turistas.	Patrimonial	Negativo
IP ₃₈	Percepción de la población local sobre si el turismo estimula de la artesanía y cultura locales.	Patrimonial	Positivo
IP ₃₉	Valoración de los turistas sobre la conservación de los recursos culturales y el patrimonio	Patrimonial	Positivo

Fuente - Elaboración propia.

Dentro de los indicadores sociales examinamos información relacionada con el mejoramiento de las condiciones de vida, como resultado de la actividad turística, la capacidad de carga social de los destinos, la capacidad del turismo como generador de puestos de trabajo, la seguridad percibida y la calidad de los servicios públicos.

En lo económico, analizamos información acerca del nivel de satisfacción de los turistas, el grado de estacionalidad, el diseño de la infraestructura y la accesibilidad, los beneficios económicos derivados del turismo y el porcentaje de ejecución y cumplimiento del plan de ordenamiento territorial, representativo del nivel de desarrollo deseado, a partir de las condiciones naturales, su infraestructura técnica, actividad económico-productiva y los sistemas de asentamientos humanos.

La dimensión patrimonial incluye datos sobre consumo energético, consumo de agua y seguridad en su suministro, generación y reducción de residuos, nivel de limpieza, intensidad de uso de los recursos e impactos del turismo a nivel ambiental y cultural.

2.2 Destinos de turismo de naturaleza de Cuba

Como resultado de la creciente competencia entre los destinos existentes y los emergentes, la diversificación de la oferta constituye un desafío en el logro de ventajas competitivas (Capdepón, Rodríguez & Such, 2012), por ello Cuba apuesta por el desarrollo del turismo de naturaleza como complemento del turismo de sol y playa, su principal atractivo. El Ministerio del Turismo de la República de Cuba (MINTUR) ha decidido priorizar el turismo de naturaleza, debido fundamentalmente a tres aspectos (Medina & Santamarina, 2004):

1. Auge de las preocupaciones por el medio ambiente a nivel mundial.
2. El potencial de Cuba para el desarrollo de esta modalidad.
3. Necesidad de enriquecer el principal producto turístico (sol y playa) para complementar la oferta con los atractivos culturales y naturales de cada región.

Por ello, se encargó a un grupo de expertos un análisis previo donde se identificaron 64 zonas con potencialidades para el desarrollo de esta modalidad. Estas ocupan 20100 Km² (18% de la superficie del país), pudiéndose destacar que, de ellas, 62 son Áreas Protegidas de diferentes categorías, seis Reserva de la Biosfera, tres Patrimonio de la Humanidad, un Sitio Ramsar y un Monumento Nacional. Dentro de las mismas decidimos escoger aquellas que cumplen con los criterios necesarios para seleccionar un territorio como destino turístico sostenible, según Díaz & Norman (2006):

- Un espacio propuesto por los profesionales del turismo.
- Un espacio vivido por los turistas.
- Un espacio vivido por las poblaciones locales.
- Que constituya un espacio organizado y administrado localmente.

Así nos quedamos con 15 zonas de desarrollo del turismo de naturaleza que resultan de interés para un estudio de sostenibilidad (Tabla 2), destacándose que tres de ellas están incluidas en la propuesta cubana para la Zona de Turismo Sustentable del Caribe: P.N. Viñales, Soroa-Las Terrazas y Ciénaga de Zapata.



Tabla 2 - Zonas de turismo de naturaleza seleccionadas

Nº	Nombre
1	Parque Nacional Guanahacabibes.
2	Parque Nacional Viñales (*)
3	San Diego de los Baños
4	Área Protegida de Recursos Manejados Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (Soroa-Las Terrazas). (*)
5	Área Protegida de Recursos Manejados Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata. (*)
6	Paisaje Natural Protegido Hanabanilla.
7	Paisaje Natural Protegido Guajimico - Gavilanes.
8	Paisaje Natural Protegido Topes de Collantes.
9	Reserva Ecológica Alturas de Banao (El Naranjal).
10	Parque Nacional Caguanes.
11	Mayarí
12	Parque Nacional Desembarco del Granma.
13	Marea del Portillo.
14	Reserva de la Biosfera Baconao.
15	Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

(*) Áreas incluidas en la Zona de Turismo Sustentable del Caribe.

Fuente - Elaboración propia.

3. Procedimiento de agregación

Los procedimientos empleados en la literatura para determinar indicadores sintéticos pueden ser clasificados en dos grandes bloques. El primero, donde las ponderaciones son calculadas internamente, entre los que se encuentran el Análisis de Componentes Principales (ACP) y el Análisis Factorial (AF), los pesos se calculan en función de la variabilidad de los datos y son procedimientos propios cuando no se posee información externa; además, está el Análisis Envolvente de Datos (DEA), donde cada unidad evaluada selecciona el conjunto de pesos que le brinda mayor puntuación.

El segundo bloque está compuesto por los procedimientos en los que las ponderaciones son ofrecidas por un panel de expertos y, por lo tanto, se incorpora información adicional al sistema. En este grupo aparecen, entre otros, los Métodos Multicriterio (compensatorios y no compensatorios).

A partir de esta información, proponemos obtener un índice global de sostenibilidad para cada zona seleccionada mediante un procedimiento dividido en dos fases: Primero, se obtiene un indicador sintético para cada dimensión empleando el Indicador Sintético de Programación por Metas (*GPSI*) (Blancas, Caballero, González, Lozano & Pérez, 2010a), basado en la Programación por Metas (Charnes, Cooper & Ferguson, 1955; Lee, 1972), técnica reconocida dentro del área de la Decisión Multicriterio, cuyo principal objetivo es encontrar la solución más cercana a los niveles de aspiración establecidos por el decisor.

La segunda fase consiste en la obtención de una medida global de sostenibilidad para cada destino aplicando Análisis Envolvente de Datos (DEA), técnica de Programación Lineal desarrollada por Charnes, Cooper & Rhodes (1978), ampliamente utilizada para este fin (p.ej. Cherchye, Moesen, Rogge & Van Puyenbroeck, 2007;

Castellani & Sala, 2010; Pérez, Guerrero, González, Pérez & Caballero, 2013; Rebelo, Matias & Carrasco, 2013). Su objetivo es determinar, para cada unidad, el conjunto de pesos que le proporcione la máxima eficiencia.

Con nuestra propuesta se aprovechan las potencialidades de los procedimientos seleccionados. La Programación por Metas, en la primera fase, considera las necesidades de los implicados, al utilizar los pesos que proponen. El Análisis Envolvente de Datos, en la segunda fase, calcula las ponderaciones internamente, pues desde el punto de vista de la sostenibilidad todas las dimensiones son igualmente importantes y las unidades apuestan por aquella en la que tienen una mejor situación con respecto al resto.

3.1 Indicador sintético de programación por metas (*GPSI*)

Partimos de un conjunto inicial de m indicadores simples (I_j donde $j=1, 2, \dots, m$), para cada una de las n unidades, (U_i donde $i=1, 2, \dots, n$), donde I_{ij} representa el valor que toma la i -ésima unidad cuando se evalúa en el j -ésimo indicador.

Primero se separan los indicadores en "positivos", (cuanto más del indicador, mejor) y "negativos", (cuanto menos, mejor). Denotaremos como I_{ij}^+ al valor que toma la i -ésima unidad en el j -ésimo indicador positivo, con $j \in J$, (J , conjunto de indicadores positivos), y I_{ik}^- será el valor de la i -ésima unidad en el k -ésimo indicador negativo, con $k \in K$, (K , conjunto de indicadores negativos).

Tras ello, se determinan los niveles de aspiración de cada indicador, que reflejan el valor deseado para cada uno, con el objetivo de obtener una buena situación de sostenibilidad. Así denotamos por u_j^+ al nivel de aspiración del indicador positivo j -ésimo y por u_k^- , al del indicador negativo k -ésimo. Posteriormente, evaluamos la situación de cada destino respecto a estos valores de referencia, definiendo metas para cada indicador, utilizando las variables de desviación que miden la diferencia entre el valor de cada indicador y los niveles de aspiración. De esta forma, para la unidad i -ésima las metas vendrían representadas de la siguiente forma:

Para los indicadores positivos I_j :

$$I_{ij}^+ + n_{ij}^+ - p_{ij}^+ = u_j^+ \quad \text{con} \quad n_{ij}^+, p_{ij}^+ \geq 0 \quad n_{ij}^+ \cdot p_{ij}^+ = 0$$

siendo n_{ij}^+ la variable de desviación por defecto o negativa y p_{ij}^+ la variable de desviación por exceso o positiva asociada al indicador positivo.

Para los indicadores negativos I_k :

$$I_{ik}^- + n_{ik}^- - p_{ik}^- = u_k^- \quad \text{con} \quad n_{ik}^-, p_{ik}^- \geq 0 \quad n_{ik}^- \cdot p_{ik}^- = 0$$

siendo n_{ik}^- la variable de desviación por defecto o negativa y p_{ik}^- la variable de desviación por exceso o positiva asociada al indicador negativo.

Este procedimiento permite obtener varias medidas de sostenibilidad (Blancas *et al.*, 2010a) de entre las cuales proponemos el Indicador de Programación por Metas Neto



(GPSI), concebido para admitir la compensación entre las fortalezas y debilidades. Este evalúa la situación relativa de cada unidad analizada, sin exigir el cumplimiento de todos los niveles de aspiración para determinar qué situación presenta frente al resto. El GPSI para la i -ésima unidad será:

$$GPSI_i = \sum_{j \in J} \frac{w_j^+ (p_{ij}^+ - n_{ij}^+)}{u_j^+} + \sum_{k \in K} \frac{w_k^- (n_{ik}^- - p_{ik}^-)}{u_k^-} \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

donde w_j^+ es el peso fijado para el j -ésimo indicador positivo y w_k^- el del k -ésimo indicador negativo. El primer sumando recoge la diferencia entre las fortalezas y las debilidades para los indicadores positivos mientras que, el segundo, lo mismo, pero para los indicadores negativos. Ello viene dado porque, para los indicadores positivos, n_{ij}^+ son variables no deseadas esperándose que tomen valor cero, por cuanto una puntuación mayor denota incumplimiento de las metas indicando falta de sostenibilidad y, por lo tanto, debilidades para la unidad evaluada. Las variables p_{ij}^+ indican cuán por encima estamos de los niveles de aspiración, y, por tanto, representan las fortalezas. En el caso de los indicadores negativos sería al contrario, siendo p_{ik}^- las variables no deseadas.

Entre sus ventajas sobresale que no necesita un procedimiento de normalización de los indicadores iniciales, pues el algoritmo expresa el valor del indicador sintético en una escala adimensional. Las metas permiten considerar las necesidades de los implicados en el proceso de toma de decisiones. Es de fácil aplicación y los resultados se interpretan cómodamente.

3.2 Indicador sintético global

Para la segunda fase de agregación se aplica DEA a los indicadores dimensionales para obtener el indicador global DEAGP (Análisis Envolvente de Datos después de Programación por Metas) para cada destino. Este se define como el ratio entre la suma ponderada de los outputs (indicadores positivos) correspondientes a una unidad y la suma ponderada de los inputs (indicadores negativos).

Los indicadores dimensionales se emplean como información inicial para la segunda fase. Por tanto, ahora contamos con sólo tres indicadores, correspondientes a la dimensión social, económica y patrimonial (en esta fase se cumple que $j = 1, 2, 3$). Dichos indicadores dimensionales se utilizan como outputs y se asigna un input con valor uno para cada unidad, de modo que el valor del indicador sintético se corresponde con el del output virtual. Este modelo es equivalente al original DEA-CCR orientado al input con rendimientos constantes a escala (Charnes *et al.*, 1978), donde el valor del indicador sintético para la unidad i_0 se obtiene de la solución del siguiente problema de Programación Lineal:

$$DEAGP_{i_0} = \text{Max}_w \sum_{j=1}^d w_j^{i_0} GPSI_{i_0,j}$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^d w_j^{i_0} GPSI_{ij} \leq 1 \quad \forall i = 1, \dots, n \text{ (restricción de normalización)}$$

$$w_j^{i_0} GPSI_{ij} \geq \omega \quad \forall i = 1, \dots, n, \forall j = 1, \dots, d \text{ (restricción de los outputs virtuales)}$$

$$w_j^{i_0} \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, d \text{ (condición de no negatividad)}$$

donde $w_j^{i_0}$ representa los pesos para la observación i_0 ; $GPSI_{ij}$ es el j -ésimo indicador dimensional para la i -ésima observación; d es el número de dimensiones consideradas, en nuestro caso 3, y ω es un número real que constituye el mínimo valor permitido para el j -ésimo output virtual de la i -ésima observación.

El problema escoge los pesos que maximizan el valor del indicador sintético para la i -ésima unidad y que no necesariamente tienen que ser iguales. La mayor ponderación se les otorga a los indicadores para los cuales la unidad tiene un mejor comportamiento (en términos relativos). De modo que para la mejor situación, el valor de la medida sintética será uno, lo que indica que tiene un rendimiento igual a su unidad de referencia, mientras que tomará valor cero para la situación menos deseada $0 \leq DEAGP_{i_0} \leq 1$.

Para garantizar una interpretación intuitiva del indicador sintético, se impone que ninguna unidad pueda obtener un valor mayor que uno con el mismo conjunto de pesos (restricción de normalización) (Cherchye, 2001; Cherchye, Moesen & Van Puyenbroeck, 2004) y el análisis se realiza mediante los outputs virtuales, que revelan cuánto contribuye cada indicador al valor del indicador sintético y, por tanto, su importancia relativa.

El hecho de que la única restricción sobre los pesos es que sean no negativos resulta inconveniente, pues toda la ponderación se le puede asignar a un único indicador dimensional; así, el valor del indicador sintético dependerá de este solamente. En ese sentido, se introduce una nueva restricción al modelo (sobre los outputs virtuales), de modo que el indicador global incluya todas las dimensiones del concepto, lo que resulta ideal en este tipo de análisis. El valor mínimo exigido a cada dimensión está representado por ω .

Entre las ventajas del procedimiento sobresalen su valor, sensible a las necesidades de los implicados y la determinación endógena de los pesos, que se hallan de forma tal que los de cada unidad le proporcionen el valor máximo posible para el indicador sintético; ello evidencia el carácter flexible del procedimiento, al no exigir que todas las unidades le concedan igual importancia a cada indicador (Murias, Martínez & de Miguel, 2006). Además, no se necesita normalizar ni seleccionar nuevamente los indicadores para crear la medida global, dado que se aplica sobre los valores del GPSI.

El problema relativo al número de unidades analizadas, en comparación con el número de inputs y de outputs, en la aplicación de modelos DEA queda resuelto, pues en este caso los outputs son 3, número bastante inferior al de unidades.

4. Resultados y discusión

Para determinar la consistencia interna de los datos se calculó el Alfa de Cronbach (c-alpha) (Cronbach, 1951). Valores altos denotan que los indicadores son adecuados para medir el concepto por el cual fueron seleccionados. Nunnally (1978) sugiere 0,7 como un valor aceptable, aunque algunos autores usan 0,75 o 0,80; mientras que otros suelen considerar hasta 0,6 (OCDE, 2008). En nuestro caso, se obtuvo un valor de 0.7759, representativo de que los indicadores son medidas correctas del fenómeno analizado.

Para calcular las ponderaciones, ante la ausencia de fuentes de información, se empleó el Método Delphi. Se consultaron 26



expertos, por correo electrónico, y se aplicaron dos rondas de preguntas para buscar mayor consenso, definido a partir del grado medio de dispersión, pues el reducido número de valoraciones por indicador y las diferencias del tamaño entre sus valores medios permiten seleccionar este estadístico, en lugar de otros más tradicionales como el recorrido intercuartílico o el coeficiente de determinación.

Para los niveles de aspiración se utilizó el 80% de los valores medios, para los indicadores positivos, mientras que, para los indicadores negativos, multiplicamos sus valores medios por 1/0,8. El hecho de utilizar un porcentaje de los valores medios como niveles de aspiración resulta muy útil para aquellos casos en los que se hace difícil convenir, con claridad, las características de la situación óptima de cada indicador.

Los datos numéricos utilizados, tanto para los pesos como para los niveles de aspiración aparecen en la Tabla 3. El conjunto de pesos, expresados como el porcentaje respecto a la suma total por dimensiones, permiten identificar la dimensión económica como la más importante, luego la patrimonial y la social (Ver Pérez, 2011 para los detalles de la aplicación).

Tabla 3 - Ponderaciones Delphi y Niveles de aspiración

Dimensión	Indicador	Pesos Delphi	Nivel de aspiración
Social	IS1	0,5036	2,23
	IS2	0,4589	1,99
	IS3	0,3786	0,12
	IS4	0,5625	1,57
	IS5	0,5391	2,24
	IS6	0,7719	516,91
	IS7	0,6482	31,24
	IS8	0,6906	1,61
	IS9	0,7625	2,55
	IS10	0,9719	3,06
	IS11	0,7929	2,58
Económica	IE12	0,8031	2,84
	IE13	0,7018	2,69
	IE14	0,7750	3,00
	IE15	0,6536	27,46
	IE16	0,5161	4,35
	IE17	0,5664	2,22
	IE18	0,5250	3,43
	IE19	0,6747	0,46
	IE20	0,7594	2,43
	IE21	0,6750	16805,87
	IE22	0,7281	2364,64
	IE23	0,8756	0,79
	IE24	0,8625	109,95
	IE25	0,7071	54,72
Patrimonial	IP26	0,7063	11,56
	IP27	0,6214	13,33
	IP28	0,7281	33,02
	IP29	0,6271	54,39
	IP30	0,3875	65,32
	IP31	0,5500	0,22
	IP32	0,4672	3,03
	IP33	0,4000	414,67
	IP34	0,4047	105,79
	IP35	0,6271	20,46
	IP36	0,8688	3,02
	IP37	0,6344	1,25
	IP38	0,6328	2,69
	IP39	0,7844	2,69

Fuente - Elaboración propia.

4.1 Indicadores dimensionales

Para analizar los resultados del Indicador de Programación por Metas se debe tener en cuenta el carácter compensatorio del mismo, por ello el estudio se centrará, no solamente en el cumplimiento de las metas, sino en la cuantía en que estas se satisfacen. Los valores obtenidos aparecen en la Tabla 4.

Tabla 4 - Indicadores Sintéticos Dimensionales

Destinos	Ranking Social		Ranking Económico		Ranking Patrimonial	
P.N. Guanahacabibes	0,3595	9	0,4618	4	0,1396	6
P. N. Viñales	0,3577	10	0,4557	5	0,1118	14
San Diego de los Baños	0,3384	12	0,4278	11	0,1429	3
Soroa-Las Terrazas	0,3574	11	0,4231	12	0,1301	12
Ciénaga de Zapata	0,5509	2	0,4683	3	0,1394	7
Hanabanilla	0,3725	7	0,4384	8	0,1347	9
Guajimico	0,3314	13	0,3868	15	0,1432	2
Topes de Collantes	0,2965	15	0,4972	1	0,0705	15
Alturas de Banao	0,4173	3	0,4424	7	0,1289	13
P. N. Caguanes	0,3897	5	0,4083	14	0,1346	10
Mayarí	0,4081	4	0,4353	9	0,1422	4
P. N. Desembarco del Granma	0,3623	8	0,4138	13	0,1438	1
Marea del Portillo	0,3124	14	0,4335	10	0,1364	8
Baconao	0,6027	1	0,4435	6	0,1420	5
P.N.Alejandro de Humboldt	0,3878	6	0,4822	2	0,1322	11

Fuente - Elaboración propia.

Desde el punto de vista social las mejores unidades son aquellas que satisfacen con mayor puntuación las metas asociadas a los beneficios económicos para la comunidad, con un promedio de 2003 empleados locales en el turismo, muy por encima de la media de los destinos analizados y aproximadamente 6 de cada 100 personas en edad laboral trabajan en el sector, frente a una media de 2 para el resto. Son los destinos más seguros y los de mejor calidad en los servicios públicos, según la valoración de los turistas, mientras que los pobladores consideran que los visitantes tienen un efecto positivo en el estilo de vida de la zona.

En lo económico, los destinos con mejor situación de sostenibilidad superan ampliamente las metas referentes a la satisfacción de los turistas, con una buena relación calidad-precio en el alojamiento y los restaurantes. Tienen la mayor oferta turística y son los de superior diseño e infraestructura de accesibilidad. Además, son los destinos con mejor comportamiento de la industria turística con un grado medio de ocupación del 41% aproximadamente, por encima del 34% que promedian los destinos analizados. Reciben una media de 56921 turistas y generan unos ingresos turísticos promedio de 7783,9 miles de pesos cubanos convertibles (CUC), índice del buen comportamiento económico frente al resto.

Los destinos de desempeño patrimonial favorable no figuran entre los más extensos. El consumo (en valor monetario) de energía y agua per cápita es de 12 CUC aproximadamente, valor por debajo de la media general. Presentan un buen nivel de disponibilidad y conservación del agua, con un consumo medio diario por turista inferior a la media de las unidades analizadas. Igualmente sobresalen entre los destinos con menor generación de residuos debidos al turismo. Salvo Guajimico, dada su pequeña extensión, el resto de las unidades mejor ubicadas en esta dimensión tienen un bajo valor de densidad (9 turistas por

Km², con respecto a 132 turistas por Km² que promedia el resto) y son, en conjunto, los destinos con mejor índice de intensidad de uso del patrimonio, ejemplo de un alto grado de protección de los recursos naturales y culturales.

4.2 Indicador sintético global

A partir de los indicadores dimensionales se calcula el indicador global *DEAGP* y la inclusión de todas las dimensiones en el valor global se garantiza con $\omega=0,15$ para todos los outputs virtuales, que representa el mínimo valor posible para cada uno. La Tabla 5 muestra los resultados.

Tabla 5 - Indicador Sintético Global

Destino	Ranking	DEAGP	Output Virtual: Social	Output Virtual: Económico	Output Virtual: Patrimonial
P.N. Guanahacabibes	5	0,8882	0,1819	0,4090	0,2973
P. N. Viñales	14	0,8227	0,1810	0,4036	0,2381
San Diego de los Baños	8	0,8635	0,1712	0,1659	0,5264
Soroa-Las Terrazas	12	0,8326	0,1808	0,3748	0,2770
Ciénaga de Zapata	2	0,9902	0,2787	0,4148	0,2967
Hanabanilla	9	0,8635	0,1885	0,3883	0,2867
Guajimico	11	0,8452	0,1676	0,15	0,5275
Topes de Collantes	15	0,7403	0,15	0,4403	0,15
Alturas de Banao	6	0,8773	0,2111	0,3919	0,2743
P. N. Caguanes	10	0,8513	0,1972	0,1583	0,4958
Mayarí	4	0,8992	0,2065	0,1688	0,5239
P.N. Desembarco del Granma	7	0,8735	0,1833	0,1605	0,5297
Marea del Portillo	13	0,8325	0,1580	0,3840	0,2904
Baconao	1	1	0,5257	0,1720	0,3022
P.N.Alejandro de Humboldt	3	0,9047	0,1962	0,4271	0,2814

Fuente - Elaboración propia.

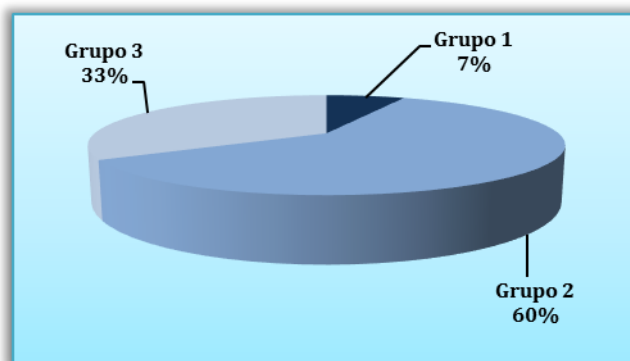
El valor del indicador global se descompone en las aportaciones realizadas por cada dimensión: los outputs virtuales; por lo tanto, se pueden identificar las fortalezas y debilidades para cada unidad a partir de estas puntuaciones. Un valor alto en un output virtual indica que esa unidad es fuerte en esa dimensión, mientras que valores pequeños muestran lo contrario. Por tanto, a pesar de la representatividad del valor global, los outputs virtuales brindan información más detallada.

La ordenación muestra a Baconao como el más sostenible, con un output virtual mayor que el nivel exigido en las tres dimensiones, y se destaca la social como la de mayor fortaleza. Este es el mejor destino entre los comparados, pero necesitaría acciones de mejoras significativas en la dimensión económica y, en menor medida, en la patrimonial. Por tanto, aun siendo la mejor de las unidades analizadas, nos expresa dónde se deberá incidir para elevar su grado de sostenibilidad.

Solo dos destinos presentan algunas de sus dimensiones con la mínima puntuación: Guajimico, la dimensión económica, y Topes de Collantes, la social y la patrimonial; aquellas en las ocuparon las últimas posiciones, según los indicadores dimensionales. Se pueden agrupar los destinos de acuerdo con el output virtual de mayor puntuación; esto es, la dimensión con mejor desempeño (Gráfico 1). Así, el 7% (un destino) le atribuye mayor importancia a la

dimensión social, el 60% (9 destinos), a la económica y el 33% (5 destinos) a la patrimonial.

Gráfico 1 - Destinos



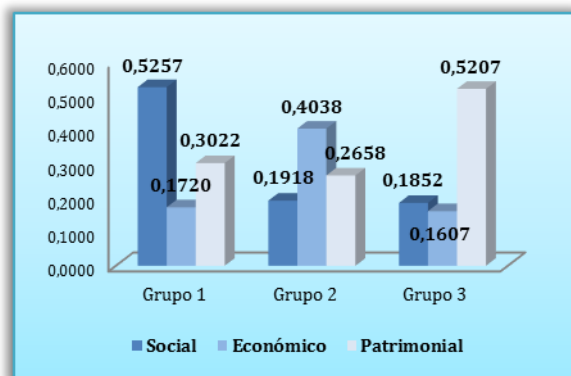
Fuente - Elaboración propia.

La diferencia entre las ponderaciones se debe al modelo DEA usado en el cálculo de indicadores sintéticos; es decir, la ventaja es que cada unidad analizada escoja el conjunto de pesos que le proporcionen la valoración más favorable, considerando siempre su relación con el resto, por ello, el análisis se realiza a partir de los valores de los outputs virtuales.



Los destinos pueden ser agrupados de acuerdo con el comportamiento promedio de los outputs virtuales de cada grupo (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Media de los outputs virtuales



Fuente - Elaboración propia.

Los que conforman el primer grupo, le atribuyen mayor importancia a la dimensión social, y como promedio, son mejores en el aspecto patrimonial que en el económico. Los del segundo grupo, tienen mejor actuación económica, luego se basan en la patrimonial y, por último, en la social. Mientras que el orden de importancia para el tercer grupo, de forma decreciente es, patrimonial, social y económico.

5. Conclusiones

En el presente trabajo se analiza la sostenibilidad de distintos destinos de turismo de naturaleza de Cuba mediante un enfoque cuantitativo, que puede ser empleado en cualquier tipo de destino, con ciertas modificaciones.

La metodología utilizada permite agregar la información contenida en un conjunto inicial de indicadores y se divide en dos fases, de modo que el análisis se puede realizar por cada dimensión del concepto y de forma global.

El indicador *GPSI* (primera fase) considera las necesidades de los implicados mediante el establecimiento de las metas, no necesita un procedimiento de normalización, permite obtener varias medidas sintéticas y facilita el análisis, por la simplicidad de su aplicación.

El indicador global *DEAGP* (segunda fase) reduce la incertidumbre, al determinar los pesos de forma interna; incluye toda la información disponible y su resultado permite identificar, para cada unidad analizada, las fortalezas y debilidades en función del concepto analizado.

La metodología propuesta posibilita la introducción de todas las dimensiones en el valor de la medida global y permite descomponer el indicador sintético en partes, según el aporte de cada dimensión, de modo que se puede realizar un análisis detallado, identificando las fortalezas y debilidades para los destinos en cuestión. Consideramos que estos resultados son importantes para las administraciones como instrumento de detección de problemas y guía de aplicación de esfuerzos, que permitan subsanar las debilidades de determinados destinos turísticos.

Referencias bibliográficas

Blancas, F. J., Caballero, R., González, M., Lozano, M. & Pérez, F. (2010a). Goal programming synthetic indicators: an application for

sustainable tourism in Andalusian coastal counties. *Ecological Economics*, 69(11), 2158-2172.

Blancas Peral, F. J., Gonzalez Lozano, M., Guerrero Casas, F. M. & Lozano Oyola, M. (2010b) Indicadores sintéticos de turismo sostenible: una aplicación para los destinos turísticos de Andalucía. *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA. Rect@*, 11, 85-118.

Capdecón, M., Rodríguez, I. & Such, M.P. (2012). El potencial de los parques naturales en el proceso de renovación de los destinos turísticos litorales maduros: el caso de la comunidad valenciana en España. *Tourism & Management Studies*, 8, 19-29.

Castellani, V. & Sala, S. (2010). Sustainable performance index for tourism policy development. *Tourism Management*, 31(6), 871-880.

Charnes, A., Cooper, W. W. & Ferguson, R. (1955). Optimal estimation of executive compensation by linear programming. *Management Science*, 1(2), 138-151.

Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Cherchye, L. (2001). Using data envelopment analysis to assess macroeconomic policy performance. *Applied Economics*, 33(3), 407-416.

Cherchye, L., Moesen, W., Rogge, N. & Van Puyenbroeck, T. (2007). An introduction to benefit of the double composite indicators. *Social Indicators Research*, 1(82), 111-145.

Cherchye, L., Moesen, W. & Van Puyenbroeck, T. (2004). Legitimately diverse, yet comparable: on synthesizing social inclusion performance in the EU. *Journal of Common Market Studies*, 42(5), 919-955.

Choi, H. C. & Sirakaya, E. (2006). Sustainability indicators for managing community tourism. *Tourism Management*, 27(6), 1274-1289.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.

Díaz, G. & Norman, V. (2006). *Manual de procedimientos para entrenadores en turismo sustentable*. Obtenida el 10 de Junio de 2007, de <http://www.acs-aec.org/Tourism/>

Gössling, S., Hall, M., Lane, B. & Weaver, D. (2008). The Helsingborg statement on sustainable tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 16(1), 122-124.

Lee, S. M. (1972). *Goal programming for decision analysis*. Philadelphia: Auerbach Publishers.

Masera, O., Astier, M. & López-Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación de Mesmis*. México: Mundi-prensa.

Medina, N & Santamarina, J. (2004). *Turismo de naturaleza en Cuba*. La Habana: Ediciones Unión.

Miller, G. (2001). The development of indicators for sustainable tourism: results of a Delphi survey of tourism researchers. *Tourism Management*, 22(4), 351-362.

Murias, P., Martínez, F. & de Miguel, C. (2006). An economic wellbeing index for the Spanish provinces: a data envelopment analysis approach. *Social Indicators Research*, 77(3), 395-417.

Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.

OMT. (2004). *Indicadores de sostenibilidad para los destinos turísticos. Guía práctica*. Madrid: Organización Mundial del Turismo.

OCDE. (2000). *Frameworks to measure sustainable development*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development Publications Service.

OCDE. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development Publications Service.

Pérez, V. E. (2011). *Procedimiento de agregación para la construcción de indicadores sintéticos de sostenibilidad en las zonas de turismo de naturaleza en Cuba*. Tesis Doctoral. Universidad de Pinar del Río. Descargado de <http://cv.progintec.upr.edu.cu/paginas/edit.orcv.php>

Pérez, V. E., Guerrero, F., González, M., Pérez, F. & Caballero, R. (2013). Composite indicator for the assessment of sustainability:



the case of Cuban nature-based tourism destinations. *Ecological Indicators*, 29, 316-324.

Rebelo, S., Matias, F. & Carrasco, P. (2013). Aplicação da metodologia DEA na análise da eficiência do sector hoteleiro português: uma análise aplicada às regiões portuguesas. *Tourism & Management Studies*, 9(2), 21-28.

Rey, M., Medina, C. & Rufin M. (2013). Satisfacción, lealtad y colectivismo en destinos culturales. *Tourism & Management Studies*, 9(2), 44-49.

Sancho, A., García, G. & Rozo, E. (2007). Comparativa de indicadores de sostenibilidad para destinos desarrollados, en desarrollo y con poblaciones vulnerables. *Annals of Tourism Research en Español*, 9(1), 150-177.

Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K. & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9(2), 189-212.

Santos, M.C., Ferreira, A.M. & Costa, C. (2014). Influential factors in the competitiveness of mature tourism destinations. *Tourism & Management Studies*, 10(1), 73-81.

Teigland, J. (2000). *The effects on travel and tourism demand from three mega-trends: Democratization, market ideology and post-materialism as cultural wave*. En W. Gartner & D. Lime (Eds.), *Trends in outdoor recreation, leisure and tourism* (pp. 37-46). Wallingford: CABI Publishing.

Twining-Ward, L. & Butler, R. (2002). Implementing STD on a small island: development and use of sustainable tourism development indicators in Samoa. *Journal of Sustainable Tourism*, 10(5), 363-387.

Williams, P. & Ponsford, I. (2009). Confronting tourism's environmental paradox: transitioning for sustainable tourism. *Futures*, 41(6), 396-404.

Yildirim, B., Ak, T. & Ölmez, Z. (2008). Assessment of the natural-cultural resources in Çanakkale for nature-based tourism environment. *Development and Sustainability*, 10(6), 871-881.

Proceso del artículo:

Enviado: 23 junio 2013

Aceptado: 18 noviembre 2013