Artículo original

# Las matemáticas y su relación con los estudios de competitividad empresarial en el turismo

*Mathematics and its Relationship with Business Competitiveness Studies in Tourism*

Dariel Armstrong Zulueta[1]* https://orcid.org/0000-0001-9025-3236
Yasser Vázquez Alfonzo[1] https://orcid.org/0000-0002-4074-0711

[1] Facultad de Turismo. Universidad de La Habana. Cuba.

* Autor para la correspondencia: darielarmstrong@gmail.

**RESUMEN**

Las herramientas matemáticas que contribuyen con la investigación y gestión está siendo cada vez más utilizadas en los sectores de producción y servicios por la fiabilidad y precisión en los resultados que arroja. En el sector turístico el nivel de competitividad es cada vez más alto y el uso de herramientas que ayuden a medirlo en la empresa, posibilita evaluar el uso efectivo de su gestión en comparación con la de sus competidores y trazar estrategias en pos de una mejora continua. La presente investigación tiene como objetivo analizar las principales herramientas matemáticas para la medición y evaluación competitiva empresarial en el turismo. Mediante una revisión bibliográfica y documental que sirvió detectar las herramientas que contribuyen a la formación de procedimientos de evaluación competitiva de alta precisión para las empresas turísticas. Se demostró la suficiencia de métodos y procedimientos matemáticos para recrear con éxito casi cualquier escenario competitivo.

**Palabras clave:** eficiencia, estadística, indicadores, índice sintético, métodos multicriterio, procedimiento.

***ABSTRACT***

*Mathematical tools that contribute to research and management are being increasingly used in the production and service sectors due to the reliability and precision in the results it provides. In the tourism sector, the level of competitiveness is increasingly higher and the use of tools that help to measure it in the company, makes it possible to evaluate the effective use of its management in comparison with that of its competitors and draw up strategies in pursuit of continuous improvement. The objective of this research is to analyze the main mathematical tools for business competitive measurement and evaluation in tourism. Through a bibliographical and documentary review that served to detect the tools that contribute to the formation of high-precision competitive evaluation procedures for tourism companies. The sufficiency of mathematical methods and procedures to successfully recreate almost any competitive scenario was demonstrated.*
***Keywords:*** *efficiency, statistics, indicators, synthetic index, multicriteria methods, procedure.*

Recibido: 11/4/2024
Aceptado: 2/5/2024

# INTRODUCCIÓN

La competitividad turística, según Hong (2009), es la capacidad de un destino para crear, integrar y proporcionar experiencias de turismo, incluyendo los de valor añadido de bienes y servicios considerados importantes por los turistas.

Con respecto a las tendencias de los enfoques a la hora de estudiar la competitividad, López (citado por Vega *et. al.*, 2014) identifica dos tendencias generales entre la multiplicidad de estudios sobre competitividad:

1. Los desarrollos teóricos y conceptuales que intentan clarificar la manera de establecer las bases para impulsar la competitividad de una entidad económica delimitada (nación, región, cadena productiva o sector y empresas).

2. La tendencia empírica encaminada a la cuantificación del concepto (Vega *et. al.*, 2014).

A pesar de que el interés por desarrollar investigaciones teóricas que ayuden a entender el fenómeno competitivo es grande, para satisfacer la necesidad de las empresas y sectores es necesaria la aplicabilidad de los conociminietos teoricos desarrollados para conocer de manera concreta y precisa el nivel en que se encuentran competitivamente, es decir, la cuantificación de su situación competitiva, a partir de la disciplina de Matemática y los procedimientos y herramientas que esta aporta. A pesar de ello, los estudios de medición y evaluación competitiva muchas veces recurren a la aplicación entrevistas o grupos focales, para medir el nivel competitivo de las entidades de estudio.

Los estudios basados en estadística básica –a partir de la aplicación de encuestas, entrevistas y/o grupos focales utilizando datos basados en la percepción– si bien pueden ser realizados con el nivel de rigurosidad necesario para garantizar el éxito de sus resultados, pueden dejar brechas grandes basadas en el subjetivismo de la correcta (o incorrecta) valoración de los encuestados y/o entrevistados con respecto al tema en cuestión, en este caso, la competitividad. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo analizar las principales herramientas matemáticas para la medición y evaluación competitiva empresarial en el turismo.

La investigación es de carácter teórico basado en una profunda revisión bibliográfica. Cuenta con tres temas fundamentales: la estadística en la conformación de indicadores competitivos en el turismo, análisis multicriterio y evaluación competitiva, a partir de índices sintéticos. Cada uno de ellos con subtemas en los que se especifican el contenido de cada uno.

# LA ESTADÍSTICA EN LA CONFORMACIÓN DE INDICADORES COMPETITIVOS EN EL TURISMO

## Los indicadores desde el punto de vista estadístico y económico

La estadística ha sido la ciencia que se ha dedicado a la reunión de todos los hechos que se pueden valorar de forma numérica para hacer comparaciones entre las cifras y sacar conclusiones aplicando la teoría de las probabilidades. Incluye al conjunto de datos que son la materia prima para la construcción de estadísticas, así como el proceso metodológico para su tratamiento (Mondragón, 2002).

En términos matemáticos, un indicador se define como una función de una o más variables, que conjuntamente «miden» una característica o atributo de los individuos en estudio. Un indicador compuesto se construye como función de dos o más variables, en cuyo caso se están midiendo características multidimensionales (Schuschny y Soto, 2009).

Según Mondragón (2002), un indicador es una característica que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que se están haciendo. Solo una pequeña proporción de las estadísticas pueden ser consideradas como indicadores; para ello se necesita, además de cumplir con todos los requisitos técnicos de una estadística, que esta responda a ciertos requerimientos de información representativos del desarrollo económico, social o humano.

Basado en esto, los indicadores se clasifican en dos formas fundamentalmente, partiendo de:

1. La dimensión o valoración de la realidad económica, social, política o humana que se pretende expresar.
2. El tipo de medida o procedimiento estadístico necesario para su obtención.

Dependiendo del campo de conocimiento que se pretende analizar, se habla de indicadores económicos, sociales, ambientales, entre otros. Si se pretende destacar los avances o rezagos de algún aspecto de la realidad, se habla de indicadores positivos o negativos. Cuando la evaluación del indicador depende de un valor determinado se habla de indicadores absolutos y relativos. Los primeros dependen de una meta a cubrir, mientras que los segundos ubican la posición de una unidad geográfica (como un país, con respecto a otras unidades) (Mondragón, 2002).

Dependiendo del tipo de medición o procedimiento estadístico que se requiere para su obtención, los indicadores pueden ser clasificados como simples (si se trata de una estadística univariada y/o poco complicada), o sintéticos (si se habla de un agregado que

sintetiza la situación global de un sector determinado y que incluye varios componentes del mismo) (Mondragón, 2002).

Un indicador no debe ser, necesariamente, una estadística derivada, es decir, un valor absoluto (como el monto de la población), pues puede constituir un indicador cuando se le inscribe en una serie de tiempo que nos permite evaluar si su evolución se está acercando o alejando de las expectativas esperadas.

## Indicadores competitivos para las empresas del turismo

De los estudios teóricos sobre competitividad en las empresas y destinos turísticos es importante señalar que, aunque casi todos inician o centran parte de su análisis en la determinación de indicadores competitivos, realmente no todos cumplen con estas condiciones, porque como bien se refiere en el subacápite anterior, para ser considerados indicadores deben ser específicos, observables y medibles, basados fundamentalmente en criterios y métodos matemático-estadísticos. Es por esto que muchas investigaciones se limitan realmente a la determinación de factores o elementos clave para la competitividad en el sector turístico, y no a la determinación de indicadores turísticos. Esto se constató en investigaciones como Monfort (2002); González (2006) y Galeana y Valenzo (2019). Otros estudios sí se refieren en términos adecuados a la determinación de indicadores competitivos para las empresas y destinos turísticos. Esto se evidencia en López (2001); Engstrom, Westnes & Westnes (2003); Campos, González & Ropero (2005); Bigné, Küster y Andreu (2008); Loggiodice (2010); Jiménez y Arquino (2012); Kim *et al.* (2012); Vega *et al.* (2014); Rodríguez & Rubio (2016); García y Ramírez (2017); Olivera y Regalado (2019); Cruz (2020); Parra (2020); entre otros. Esto es de vital importancia, pues aporta las características principales que definen la competitividad adaptadas a las empresas o destinos objeto de estudio y en algunos casos (no en todos) se exponen de manera explícita la manera de calcular esos indicadores.

Los indicadores de competitividad son herramientas de información que se construyen por medio de un procesamiento estadístico. La toma de información para este procesamiento puede ser de dos formas, según Gobierno de México (2022):

- Datos duros: son aquellos derivados de mediciones objetivas con instrumentos estandarizados donde el margen a la percepción subjetiva es mínimo, o los que son derivados de procedimientos o ensayos de laboratorio.
- Percepción: son aquellos datos generados por medio de encuestas aplicadas a un grupo específico de participantes.
- Algunos de los indicadores más utilizados en el sector turístico se resumen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Indicadores más usados en el sector turístico

| Autores y año | Objeto de estudio | Indicadores empleados |
|---|---|---|
| Lillo, Ramón y Sevilla (2007), citados por Millán y Gómez (2018). | Destinos turísticos | Precios, factor humano, infraestructura, medio-ambiente, tecnología, recursos humanos, apertura y desarrollo social. |
| Sociedad de Planificación y Desarrollo (2005), citado por Millán y Gómez (2018). | Destinos a través de la hotelería | Porcentaje de ocupación, estancia promedio, viajeros nacionalidades, viajeros extranjeros y personal empleado. |
| Tsai, Song y Wong (2009), citado por Millán y Gómez (2018). | Destinos turísticos | Tecnología e infraestructura de innovación, capital humano, precios, ambiente, apertura y desarrollo social. |
| Lillo, Ramón y Sevilla (2007), citados por Millán y Gómez (2018) | Empresas turísticas | Capital humano. |
| Narváez, Fernández y Henríquez (2013), citados por Millán y Gómez (2018) | Empresa Turística de Alojamiento | Recursos e infraestructura, actividades y procesos, calidad de servicio y satisfacción del cliente |
| Narváez, Guerrero y Villapardo (2017), citados por Millán y Gómez (2018). | Empresas hoteleras | Calidad-precio, ubicación, confort del hotel, calidad de las habitaciones, limpieza de las habitaciones, y calidad del servicio. |
| **Estudios a partir de indicadores económicos y financieros** | | |
| Rodríguez (2013), citado por Millán y Gómez (2018). | Empresas turísticas | Cuota de mercado, costos laborales unitarios y productividad total de los indicadores. |
| Bontis, Janosevic y Dzenopoljak (2015), citados por Millán y Gómez (2018). | Empresas hoteleras | Ganancia operativa, ROE (calculado a partir de la razón entre el beneficio neto y el valor contable), ROA, Productividad y productividad por empleado. |
| Kim *et al*. (2012) | Empresas hoteleras | GOT, *RevPAR*, razón de incremento de ventas y razón de incremento de ganancias. |
| Aznar, Bagur y Rocafort (2016), citados por Millán y Gómez (2018). | Empresas hoteleras | Variación de importes netos, variación de empleo, cuota de mercado. |

**Fuente:** elaboración propia a partir de Millán y Gómez (2018).

A continuación, se presentan las fórmulas matemáticas que sustentan a algunos de los indicadores según la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (1995):

- Productividad laboral: $\boldsymbol{P = O/H}$

  donde:

  *P*: productividad laboral del sector

  *O:* productos del sector en dólares cambiantes

  *H:* horas de trabajo en el sector

- Productividad multifactorial: $\boldsymbol{PMF = \frac{\Delta O}{O} - \frac{\Delta I}{I} \quad donde \quad \frac{\Delta I}{I} = wk\frac{\Delta K}{K} + wl\frac{\Delta L}{L}}$

  donde:

  Wk: participación del capital en los costos totales.

  Wl: participación del trabajo en los costos totales.

  $\frac{\Delta K}{K}$: variación de los servicios de calidad.

  $\frac{\Delta L}{L}$: variación de las horas trabajadas.

- Rentabilidad: $\boldsymbol{Rentabilidad = \frac{utilidades\ de\ la\ operación}{producto\ total}}$
- Retorno de Activos (ROA): $\boldsymbol{ROA = \frac{utilidades\ de\ la\ operación}{Activos\ Fijos} * 100}$
- Variación de la productividad laboral: $\boldsymbol{\Delta LP = \Delta TFP + \beta * \Delta CI + Error\ de\ estimación}$

  donde:

  $\Delta LP$: variación de la productividad laboral.

  $\Delta TFP$: variación de la productividad total de los factores.

  $\beta$: elasticidad del producto respecto al capital.

  $\Delta CI$: variación de la intensidad del capital.

## Análisis multicriterio

En su investigación, Baptista (2012) afirma que no existe hasta al momento liderazgo alguno de ninguna propuesta sobre cómo se deben seleccionar los indicadores de competitividad. El proceso de selección es complejo, pues están involucrados la subjetividad de los decisores e indicadores con naturaleza distinta: cuantitativos, cualitativos, tangibles y no tangibles. A razón de esto último, se infiere que el proceso de decisión es de carácter multicriterio. El análisis de decisiones multicriterio (Multicriteria Decision Analysis, MCDA por sus siglas en inglés) es una valiosa herramienta para ayudar al decisor durante este proceso de toma de decisiones. Los métodos de toma de decisión multicriterio han comenzado a trascender del ámbito académico y se han extendido al ámbito público y empresarial. Hoy estas técnicas se emplean con múltiples y diversas finalidades: localización de empresas, selección de maquinaria o contratistas, predicciones

financieras, definición de estrategias empresariales, entre otros. Pero todavía son muchas las aplicaciones que quedan por explorar (Baptista, 2012). Las técnicas de decisión multicriterio constituyen un grupo de herramientas que abordan la resolución de problemas de decisión complejos de una forma más realista que los enfoques tradicionales y permiten la incorporación de diferentes criterios y visiones de la realidad (Aguarón & Moreno-Jiménez, 2003). A continuación, en la Figura 1 se representan las principales técnicas decisión multicriterio y sus clasificaciones.

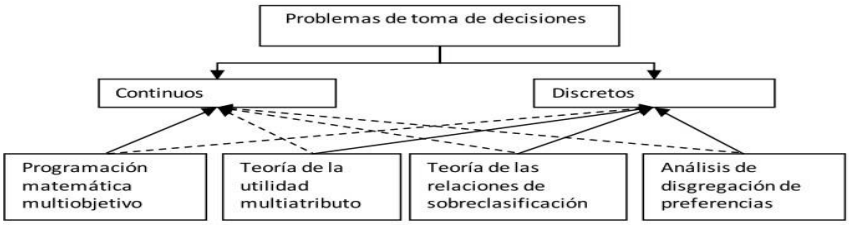


**Figura 1**: Contribución de las corrientes metodológicas multicriterio a la resolución de problemas de toma de decisiones continuos y discretos

Fuente: Doumpos & Zopounidis (2002).

Por otra parte, en la Tabla 2 se muestran las técnicas más representativas a partir de las clasificaciones.

**Tabla 2.** Técnicas de programación matemática multiobjetivo.

| Clasificación | Técnicas de decisión multicriterio |
|---|---|
| Teoría de las relaciones de sobreclasificación | Métodos PROMETHEE (Brans, Vincke & Mareschal, 1986). |
| **Teoría de la utilidad multiatributo** | Suma ponderada. |
| | Método UTA |
| | Métodos PRES |
| | Proceso Analítico Jerárquico (AHP) |
| | Proceso Analítico en Red (ANP) |
| **Programación matemática multiobjetivo**<br>**Formulación general:**<br>**Máx. /Mín.**<br>**z = [f1(X),…,fn(X)]**<br><br>**Sujeto a: x ε B.**<br>**X es el vector de las variables de decisión.**<br>**Fj(x) son las funciones objetivo.**<br>**B es el conjunto de las restricciones.** | Método de las restricciones. |
| | Método de las ponderaciones. |
| | Programación compromiso. |
| | Programación por metas. |

Fuente: Baptista (2012).

De los procedimientos expuestos en la Tabla 2, los modelos utilizados en análisis competitivos son las técnicas desarrolladas por el doctor Saaty: el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) y el Proceso Analítico en Red (ANP, por sus

siglas en inglés). Así lo constan las investigaciones de Berumen y Llamazares (2007); Baptista (2012); Armstrong (2021) y Orta (2022). La técnica de decisión multicriterio AHP propuesta por el profesor Thomas L. Saaty (citado en Baptista, 2012), se basa en la idea de que la gran complejidad inherente a un problema de toma de decisiones con criterios múltiples se puede resolver mediante la representación del problema de decisión como una jerarquía formada por diferentes niveles que se relacionan entre sí de forma unidireccional.

El nivel superior de la jerarquía es el objetivo global o meta (goal) del problema de decisión; el nivel inferior está formado por las alternativas a evaluar y los niveles intermedios son los criterios y subcriterios tangibles y/o intangibles que contribuyen al objetivo del problema y con base en los cuales se evalúan las alternativas. El diseño de la jerarquía requiere experiencia y conocimiento del problema de decisión que se plantea, para lo cual es indispensable disponer de toda la información necesaria (Baptista, 2012).

Según Saaty (citado en Baptista, 2012), el método ANP es una teoría matemática que permite trabajar con dependencia y realimentación de manera sistemática, incluyendo a AHP como un caso particular, mediante la introducción del concepto de supermatriz para la obtención de las prioridades totales de las alternativas. Estos procedimientos descritos por Saaty no solo contribuyen a la conformación de indicadores desde un punto de vista técnico, estructurado y organizado, sino que también tienen más aplicaciones dentro de los estudios de competitividad a partir de su contribución como procedimiento para la conformación de índices sintéticos, los cuales conforman bases metodológico-conceptuales de gran interés para la construcción de herramientas de evaluación competitiva y la cuantificación de dicha valoración integral de las empresas turísticas.

## Evaluación competitiva a partir de índices sintéticos

Como bien se ha descrito hasta ahora un elemento fundamental en el correcto análisis competitivo son los indicadores que estén involucrados en el procedimiento, pues de su correcta selección, conformación y selección de los datos para calcularlos dependerá el éxito del estudio. También se advirtió de la heterogeneidad de los propios indicadores y de los datos asociados a estos, por lo que se hace necesario la condensación de estos indicadores en un indicador genérico que defina la situación competitiva de la empresa objeto de estudio.

## Índices sintéticos

Un indicador sintético o agregado, como su propio nombre indica, sintetiza o agrega varios indicadores parciales o subcomponentes con el objeto de facilitar el estudio simplificado de realidades complejas por medio de la comparación entre entidades o el análisis de su evolución temporal histórica o adelantada (Domínguez *et al.*, 2011).

Según la guía metodológica OECD & JRC (2008), en la construcción de un indicador sintético se han de seguir ciertas etapas entre las cuales la de ponderación y agregación, que puede llevarse a cabo en diferentes dimensiones o niveles jerárquicos, es especialmente relevante. Cuestiones a considerar en este respecto son la mecánica de síntesis (aritmética/aditiva *vs* geométrica/multiplicativa) y la magnitud y el sentido de las contribuciones de los indicadores parciales, en cuanto que pueden resultar en una compensación, una contabilización múltiple en casos de alta correlación entre subcomponentes o una consideración desequilibrada de los mismos.

Los procedimientos de obtención de los indicadores o índices sintéticos se diferencian fundamentalmente por la forma en la que se ponderan y agregan los indicadores del sistema inicial. (Domínguez *et al.*, 2011). En la revisión bibliográfica algunos de los principales procedimientos matemáticos aplicados a la conformación de índices sintéticos se muestran en las Tablas 3 y 4.

**Tabla 3.** Principales procedimientos matemáticos aplicados a la conformación de índices sintéticos

| Procedimiento | Métodos | Fórmulas | |
|---|---|---|---|
| Agregaciones Simples | Ponderación mediante pesos de la misma cuantía | $IS = \sum_{j=1}^{m} w * IN$ | |
| Métodos Participativos | Método del panel de expertos | $IS = \sum_{j=1}^{m} w * IN$ | $w = \frac{q}{\sum q}$ |
| | Método de opinión pública | $IS = \sum_{j=1}^{m} w * IN$ | $w = \frac{q}{\sum q}$ |
| Técnicas de Análisis Multivariante | Análisis de componentes principales (APC) | $IS = \sum_{j=1}^{m} w * Z_h$ | $Z_h = \sum_{j=1}^{m} \omega_{hj} * IN$ |
| | Análisis factorial | $f_t^e = \sum_i u_i Z_{it}$ | $u_i = \frac{w_i}{\sum_i w_i}$<br>$Z_t = Gf_t + \varepsilon_t$ |
| | Escalamiento óptimo | $IS = \sum_{j=1}^{m} w * IN$ | |
| | Análisis conjunto | $pref_c = P(I_{1c}, I_{2c} \dots$ | $I_c = \sum_{q=1}^{Q} \frac{\partial P}{\partial I_{qc}} I_{qc}$ |
| Índices basados en distancias | Indicador sintético de distancia $DP_2$ | $IS_j = \sum_{j=1}^{m} \frac{d_{ij}}{\sigma} * (1 - R^2_{j,j-1,j-2\dots})$ | |
| Técnicas de análisis multicriterio | Teoría de la Utilidad Multiatributo | | |
| | Método de sobreclasificación | | |
| | Procedimiento de agregación no compensatorio | $e_{ij} = \sum_{j=1}^{m} [\omega_j(P_{ik}) + {}^1/_2 * \omega_j(P_{ik})]$<br>$\varphi = \sum_{i \neq k} e_{ik} \qquad i,k \in \{1,2,\dots,n\}$ | |
| | AHP | | |

**Tabla 4.** Caracterización de los principales procedimientos matemáticos aplicados a la conformación de índices sintéticos.

| Método | Objetivo: | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|---|
| Ponderación mediante pesos de la misma cuantía | Asignar a cada subindicador el mismo peso que a los demás, agregando información mediante una suma. | Metodología más extendida y aplicada en investigaciones empíricas<br>Escasa dificultad operativa y la facilidad asociada a la interpretación de los resultados.<br>Proyecciones lineales uni-dimensionales.<br>Medias ponderadas de indicadores simples. | Ignora las relaciones causales existentes entre los subindicadores.<br>El grado de complejidad del procedimiento está determinado en gran parte por la forma en la que los indicadores se agrupan.<br>Cuando los indicadores se subdividen por dimensiones para realizar varias agregaciones, puede ocurrir que el peso real que se le da a cada indicador sea no igualitario. |
| Método del panel de expertos<br>Método de opinión pública | Facilitar la obtención de indicadores sinté-ticos para evaluar conceptos sobre los que no es posible definir indicadores cuantita-tivos. | Permiten obtener medidas sintéticas, definidas como sumas ponderadas, a partir de las valoraciones subjetivas mostradas por un conjunto de individuos de referencia. | Fiabilidad de las ponderaciones obtenidas.<br>La dependencia del conocimiento de los individuos incrementa la subjetividad asociada al indicador sintético.<br>Asignación de presupuesto como instrumento para manifestar las opiniones del grupo de individuos. |
| Análisis de componentes principales (APC) | Explicar la mayor parte de la variabilidad total del sistema con el menor número posible de componentes, de forma que se produzca la menor pérdida de información. | Medidas sintéticas que reflejan la máxima información posible proporcionada por el sistema de partida.<br>Permite reducir un conjunto original de variables a uno más pequeño de componentes.<br>El indicador sintético obtenido tiene en cuenta las posibles relaciones causales existentes entre los indicadores, evitándose así el problema de la doble contabilización de la información | Minimiza la contribución de los indicadores menos correlacionados con el resto en el indicador sintético final.<br>Los indicadores sintéticos obtenidos muestran una alta sensibilidad ante modificaciones en la base de datos inicial.<br>Los valores resultantes del indicador sintético no son fácilmente interpretables. |
| Análisis factorial | Permite reducir el elevado número de variables a un número menor de factores en común que expliquen básicamente lo mismo que las variables de partida. | Encuentra relaciones matemáticas que permitan expresar las variables originales a través de los factores comunes más los factores específicos de cada variable observada<br>Comprende varios métodos que permiten examinar la estructura subyacente de las variables y condensar la información que contienen. | Los indicadores sintéticos obtenidos muestran una alta sensibilidad ante modificaciones en la base de datos inicial.<br>Los valores resultantes del indicador sintético no son fácilmente interpretables. |
| Escalamiento óptimo | Cuantificar las variables categóricas originales, basándose en una matriz de similaridad o disimilaridad entre todos o casi todos los pares de n objetos | Utiliza cualquier tipo de variables.<br>Se puede utilizar la información de múltiples variables de entrada sin necesidad de que sean linealmente independientes<br>Puede trabajar con matrices que contengan más variables que observaciones. Puede trabajar con matrices incompletas. | Dificultad asociada al hecho de trabajar con variables no observadas.<br>Presenta las mismas limitaciones de los métodos anteriores. |

**Tabla 4** (continuación).

| Método | Objetivo: | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|---|
| Análisis conjunto | Estudiar el comportamiento de los consumidores según la valoración que realizan de las características (o atributos) de un determinado bien o servicio. | Obtiene de forma directa un indicador sintético evitando la subjetividad inmersa en la elección de un sistema de ponderación concreto.<br>Es posible captar la preferencia a un nivel individual.<br>Tiene en cuenta el contexto socio-político del fenómeno que se evalúa. | El número de características a analizar debe ser muy pequeño.<br>La recogida de información es difícil y costosa.<br>Necesita especificar con carácter previo una función de utilidad, esto supone incrementar la subjetividad asociada al indicador. |
| Indicador sintético de distancia $DP_2$ , | Medir los niveles de bienestar social en un determinado momento. | No requiere de un procedimiento de normalización de los indicadores.<br>Elimina la información duplicada de tipo lineal que proporciona el indicador $I_{ij}$.<br>Elimina la necesidad de establecer a priori un conjunto de pesos para agregar los indicadores.<br>Fácil interpretación de los resultados. | El valor del indicador sintético se ve afectado por el orden en el que se vayan introduciendo los indicadores del sistema. |
| Teoría de la Utilidad Multiatributo | Expresar las preferencias del decisor en términos de la utilidad que le reporta. | Permite comparar en términos relativos la situación de cada unidad obteniendo una ordenación completa de las mismas en función de las preferencias mostradas por el decisor.<br>Resulta muy intuitivo y fácil de aplicar por parte del usuario final. | Necesita seleccionar un conjunto de ponderaciones.<br>Se debe fijar para cada indicador una función de utilidad (aumento de la subjetividad).<br>Alto grado de subjetividad proporcional al número de decisiones adoptadas. |
| Método de sobreclasificación | Determinar para cada par de alternativas un coeficiente o índice de concordancia asociado que muestre el grado donde una alternativa sea mejor o igual que otra. | Obtención de indicadores sintéticos simples y entendibles por parte del decisor.<br>No es necesario aplicar un procedimiento de normalización.<br>Serie de parámetros que tienen una interpretación fácilmente identificable por parte del decisor.<br>Es posible determinar un preorden de las unidades analizadas. | Las interacciones con el decisor a la hora de definir los criterios generalizados incrementan la subjetividad asociada al indicador sintético.<br>Dificultad asociada a la correcta interpretación de los resultados. |
| Procedimiento de agregación no compensatorio | Obtener indicadores sintéticos que no presenten carácter compensatorio | Simplicidad tanto en su aplicación como en la interpretación de los resultados por parte del usuario final.<br>No necesita normalizar los datos iniciales. | Requiere aplicar previamente un procedimiento para fijar las ponderaciones de cada indicador.<br>Pierde la intensidad de preferencia mostrada por los valores absolutos de los indicadores. |
| AHP | Obtener medidas sintéticas en varias fases de agregación. | Organización del problema mediante una estructura jerárquica que permite incrementar la transparencia del proceso de obtención del indicador sintético.<br>Permite obtener medidas sintéticas a partir de indicadores de tipo cuantitativo y cualitativo.<br>Metodología fácilmente aplicable y entendible por parte de los usuarios. | Las comparaciones por pares entre los indicadores dan lugar a que los resultados obtenidos dependan de juicios subjetivos realizados por el decisor.<br>Sensibilidad ante cambios en el sistema de indicadores. |

## Experiencias en la evaluación competitiva a partir de índices sintéticos

En el presente apartado corresponde a una revisión de algunas de las buenas prácticas en la evaluación competitiva que han tenido como base la conformación de índices sintéticos:

1. Índice de competitividad de viajes y turismo: calculado de forma bienal por el Foro Económico Mundial está compuesto por cuatro subíndices: entorno propicio para el turismo, la política y los factores que favorecen los viajes, la infraestructura para el turismo, y los recursos naturales y culturales.

   En «The Travel Tourism Competitiveness Report 2019» se calculó para un total de 140 países, lo que da muestra de su alcance y popularidad para comparar destinos. (Facultad de Turismo, 2022). La conformación de este *ranking* requiere de grandes cantidades de información, las cuales, en ocasiones, difícilmente son posibles de conseguir para todos los países; esta es la causa fundamental de que muchos países no se encuentren en el *ranking* mundial de competitividad, pues no poseen la información pertinente para determinar este índice, como Cuba y los demás países del Caribe, según Román *et al*. (citado en Facultad de Turismo, 2022). La investigación actual tributa al Proyecto de Investigación Sectorial que desarrolla la Facultad de Turismo de la Universidad de La Habana que tiene como objetivo diseñar instrumentos para evaluar el nivel de desarrollo y la competitividad turística del destino Cuba.
2. Procedimiento para evaluar la competitividad en destinos turísticos rurales: el trabajo de Parra (2020) tiene como objeto de estudio la competitividad en los destinos turísticos rurales. Se destaca la construcción de un índice sintético de competitividad (ISC) que facilita realizar la evaluación comparativa (*benchmarking*) entre destinos turísticos rurales. El ISC propuesto tiene como base el procedimiento de análisis multicriterio AHP y mide un conjunto de atributos a través de los cuales el concepto se despliega, los que dan origen a los indicadores que más directamente reflejan el concepto que interesa, en este caso concreto el de competitividad, y que –por otra parte– resulten más accesibles a los medios que se disponen para medirlos. El índice se modela bajo una perspectiva multidimensional que incluye los diversos factores que intervienen en el desempeño turístico del destino, señalados en el

concepto. Este concepto se descompone en dimensiones ($D_m$) las que se ponderan a partir del criterio de que no todas tienen la misma importancia para el análisis del concepto de partida ($W_{mdm}$). Estas dimensiones se descomponen, a su vez, en atributos que, para fines de medición, se convierten en indicadores o índices individuales ($I_{kd}$), que también se ponderan. A partir de aquí comienza el proceso de síntesis. Con los índices individuales se obtienen índices o indicadores sintéticos parciales por dimensiones ($Isp_{dm}$). El proceso de síntesis termina con la integración de los índices parciales en un índice o indicador sintético global de competitividad ($IS_{gc}$).

3. Procedimiento para evaluar la competitividad en las agencias de viajes de la OSDE Viajes Cuba: en esta investigación, el autor Armstrong (2021) se propone el diseño de un procedimiento para evaluar las agencias de viajes de la OSDE Viajes Cuba perteneciente al Ministerio de Turismo de Cuba, tras identificar la ausencia de este tipo de estudios y procedimientos en la bibliografía consultada, así como la necesidad investigativa de la conformación de una herramienta evaluadora de las agencias de viajes. Este procedimiento incluye la conformación de un índice de evaluación competitiva de carácter sintético similar al de Parra (2020), basado en el Proceso Analítico Jerárquico descrito en los apartados anteriores. En él se conforman un total de veinte indicadores de competitividad para las agencias de viajes que se agrupan en cinco dimensiones. La evaluación de cada uno de los indicadores tributa directamente a la evaluación de las dimensiones, y estas, a su vez, teniendo en cuenta el peso asociado a cada una de ellas conforman en ISC.

# CONSIDERACIONES FINALES

Con la presente investigación se demostró que se requiere la correcta aplicación de los términos y conceptos estadístico-matemáticos en las investigaciones que contribuya a entender mejor el objetivo de las mismas.

Asimismo, la conformación de indicadores de competitividad debe seguir criterios específicos que los hacen precisos y medibles.

Se comprobó que los métodos multicriterio contribuyen con la selección de indicadores competitivos, y que existe una suficiencia de métodos y procedimientos matemáticos basados en índices sintéticos para recrear con éxito casi cualquier escenario competitivo, lo que contribuye a la correcta determinación de la situación competitiva empresarial turística.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


AGUARÓN, J., & MORENO-JIMÉNEZ, A. (2003). The Geometric Consistency Index: Approximated Thresholds. *European Journal of Operational Research, CXLVII* (1), 137-145. Recuperado 4 de mayo de 2023 de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377221702002552?via%3Dihub

ARMSTRONG, D. (2021). *Procedimiento para evaluar la competitividad en las agencias de viajes de la OSDE Viajes Cuba* (Tesis de Licenciatura). Universidad de La Habana.

BAPTISTA, D. (2012). *Diseño, desarrollo y validación de una metodología para el análisis de competitividad en sectores industriales venezolanos basada en la técnica multicriterio Analytic Network Process (ANP)* (Tesis doctoral). Universidad de La Habana..

BERUMEN, S. y LLAMAZARES, F. (2007). La utilidad de los métodos de decisión multicriterio (como el AHP) en un entorno de competitividad creciente. *Cuadernos de Administración, XX* (34), 65-87. Bogotá

BIGNÉ, E.; KÜSTER, I. y ANDREU, L. (2008). Orientación al mercado, resultados e indicadores básicos de la competitividad. Interrelación en las agencias de viajes. *Revista española de investigación de Marketing ESIC, XII* (1), 97-122. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.esic.edu/documentos/revistas/esicmk/080522_105326_E.pdf

CAMPOS-SORIA, J.; GONZÁLEZ, L., & ROPERO, M. (2005). Service Quality and Competitiveness in the Hospitality Sector. *Tourism Economics, XI* (1), 85-102. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5367/0000000053297194

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL) (1995). Indicadores de competividad y productividad, revisión analítica y propuestas sobre su

utilización. *Desarrollo Productivo* (27). Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/464c6fc8-d1ec-4319-852e-3880a94f3604/content

CRUZ, Y. C. (2020). La competitividad de las empresas del sector turístico en las agencias de viaje de Ibagué. *Creative Commons.* Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/de409a86-5684-4a04-bfa3-09419362548c/content

DOMÍNGUEZ, M.; BLANCAS, F.; GUERRERO, F. y GONZÁLEZ, M. (2011). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. XI.* Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/

DOUMPOS, M., & ZOPOUNIDIS, C. (2002*). Multicriteria Decision Aid Classification Methods. Dordrecht.* Países Bajos: Kluwer Academic Publishers.

ENGSTROM, T.; WESTNES, P., & WESTNES, S. F. (2003). Evaluating Intellectual Capital in the Hotel Industry. *Journal of Intellectual Capital*, *IV* (3), 287-303. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.researchgate.net/publication/235300533_Evaluating_intellectual_capital_in_the_hotel_industry

FACULTAD DE TURISMO (2022). *Desarrollo y competitividad del producto turístico cubano*. Proyecto Sectorial del Ministerio del Turismo.

GALEANA, E. y VALENZO, M. A. (coord.) (2019). La competitividad como estrategia de crecimiento en las organizaciones. En E. Galeana y M. A. Valenzo, *La competitividad como estrategia de crecimiento en las organizaciones*. Tomo I (pp. 1-22). Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.researchgate.net/publication/337796320_La_Competitividad_como_Estrategia_de_Crecimiento_en_las_Organizaciones

GARCÍA, F. J. y RAMÍREZ, M. S. (2017). Aprendizaje, innovación y competitividad: la sociedad del aprendizaje.. *Revista de Educación a Distancia (RED),* (52), 1-6. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://revistas.um.es/red/article/view/282141

GOBIERNO DE MÉXICO (2022) ¿Qué son y cómo se construyen los indicadores competitivos? *México competitivo*. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de

http://www.gob.mx/se%7Cmexicocompetitivo/acciones-y-programas/como-se-construyen-los-indicadores-de-competitividad#:

GONZÁLEZ, G. H. (2006). *La competitividad: significado, formalización y medición.* (Tesis doctoral). Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS). Universidad Nacional del Sur.

HONG, W. (2009). Global Competitiveness Measurement for the Tourism Sector. *Current Issues in Tourism*, (12), 105-132. Recuperado 4 de mayo de 2023 de http://doi.org/10.1080/13683500802596359

JIMÉNEZ, P. y AQUINO, F. K. (2012). Propuesta de un modelo de competitividad de destinos turísticos. *Estudios y Perspectivas en Turismo, XXI* (4), 977-995.

KIM, T.; KIM, W.; PARK, S.; LEE, G., & JEE, B. (2012). Intellectual Capital and Business Performance: what Structural Relationships do they have in Upper-Upscale Hotels? *International Journal of Tourism Research, XX* (4), 391-408. Recuperado 4 de mayo de 2023 de https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jtr.1868

LOGGIODICE, Z. (2010). *La Gestión del Conocimiento como ventaja competitiva para las agencias de viajes y turismo* (Tesis doctoral). Universidad del Sur.

LÓPEZ, F. (2001). *Factores condicionantes de la ventaja competitiva y resultados de las agencias de viajes en España*. Universidad autónoma de Barcelona.

MILLÁN, C. H. y GÓMEZ, M. R. (2018). Factores e indicadores de competitividad hotelera. *Compendium*. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88055200021

MONDRAGÓN, A. R. (2002). ¿Qué son los indicadores? *Notas. Revista de información y análisis* (19). Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.planeacion.unam.mx/Planeacion/bibliografia/Mondragon02_inegi.pdf

MONFORT, V. M. (2002). Estrategia competitiva y desempeño en la industria hotelera costera: evidencias empíricas en Benidorm y Peñíscola. *Cuadernos de Turismo*, (10), 7-22. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.redalyc.org/pdf/398/39801001.pdf

OECD & JRC (2008). Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://www.oecd-

ilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en

OLIVERA, R. y REGALADO, A. (2019). Los eventos y las agencias de viajes del sistema empresarial del Ministerio de Turismo de Cuba. Valoración de su competitividad. *Revista de Turismo, Patrimonio y Desarrollo,* (9). ISSN: 2448- 6809

ORTA, O. (2022). Determinación del índice sintético global de competitividad de las agencias de viajes CUBATUR S.A. y ECOTUR S.A. Universidad de La Habana.

PARRA, A. V. (2020). *Procedimiento para evaluar la competitividad en destinos turísticos rurales* (Tesis doctoral). Facultad de Turismo. Universidad de La Habana.

RODRÍGUEZ, J. y RUBIO, L. (2016). Estudio de la competitividad turística de la Unión Europea a partir del modelo cuantitativo objetivo. *ESIC MARKET Economics and Business Journal, XLVII* (154), 209-232. Recuperado el 4 de mayo de 2023 de https://revistasinvestigacion.esic.edu/esicmarket/index.php/esicm/article/view/208

SCHUSCHNY, A. y SOTO, H. (2009). Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

VEGA, A.; PETRO, G.; SIMANCAS, C. F.; PIÑEROS, T. y ORTEGA, E. (2014). *Indicadores de competitividad en el sector turístico de Bogotá: Una propuesta en la perspectiva de la competitividad sistémica*. Bogotá Humana.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## Contribución de los autores

Dariel Armstrong Zulueta: recopiló la información, analizó y realizó el estudio documental. Redactó el artículo.

Yasser Vázquez Alfonzo: originó la idea del artículo, contribuyó en su redacción y colaboró con los aspectos metodológicos.