

Gestión ambiental sostenible

La economía del cambio climático en los destinos turísticos del Caribe

The economics of climate change in tourism destinations in the Caribbean

Alejandro Delgado Castro y Ramón Martín Fernández

Facultad de Turismo, Universidad de La Habana, Ministerio de Educación Superior
Calle G, No. 506, CP 10400, Vedado, La Habana, Cuba
Correo electrónico: alejandro_delgado@ftur.uh.cu

Resumen

El proceso de analizar el cambio climático, su base física, sus impactos económicos y medidas para adaptarse y mitigar sus efectos es uno de los más importantes asuntos para los gobiernos y las sociedades hoy en día. El objetivo principal de esta investigación fue establecer un enfoque que permitiera analizar los puntos focales del cambio climático sobre los componentes del sector turístico de un destino del Caribe, tanto del lado de la oferta como de la demanda, a través de la evaluación de los mayores impactos sobre los arribos de visitantes, los ingresos turísticos, la pérdida de atractivos turísticos y las pérdidas de sectores relacionados para determinar el monto total de los impactos del fenómeno sobre el destino turístico caso de estudio, en un horizonte análisis hasta el año 2050.

Palabras clave: destino turístico, cambio climático, impacto económico

Abstract

The analysis of climate change, its physical basis, economic impacts and the measures for adaptation and mitigation is one of the most important current issues for governments and societies. Therefore, the objective of this paper was to analyze the focal points of climate change over the components of the tourism sector in a Caribbean destination, both from the demand and the supply side, through the measurement of impacts on visitor arrivals, tourism expenditure, attraction losses and the losses of related sectors so as to determine the total amount of impacts of the phenomenon over the destination, up to the year 2050.

Keywords: tourism destination, climate change, economic impact

Introducción

Dos de las principales atracciones de los destinos turísticos es la belleza de los paisajes y un buen clima. Para analizar las relaciones entre cambio climático y turismo y por el beneficio de una mejor comprensión de lo que sigue, dos puntos deben quedar sentados:

Primero, la diferencia entre el tiempo atmosférico y el clima, basada fundamentalmente en los rangos de tiempo y espacio que se consideren, pero también a través de los medios estadísticos con los que se quieran medir. Los pronósticos del tiempo atmosférico y su investigación descansan en las *observaciones* empíricas que se toman durante pequeños intervalos de tiempo, dentro del rango de un año, de variables como temperatura, precipitaciones, humedad relativa, etc. Pueden ser diarias, mensuales o trimestrales, pero el principal objetivo de la investigación es obtener tendencias de alta resolución (i.e. muy localizadas) en las condiciones atmosféricas y de superficie y las probabilidades de sus efectos a corto plazo. La investigación en el clima, por otra parte, trata con *parámetros estadísticos* de los datos observados, como la media, desviación estándar, etc., con el propósito de determinar tendencias a más largo plazo de esas mismas variables, trabajando por lo general con regiones geográficas y escalas de tiempo mayores, o como en el caso de la paleoclimatología, con varios milenios. Una vez dicho lo anterior, debe resultar claro que el tiempo atmosférico como una condición y oportunidad de realizar actividades turísticas se presenta sólo como una combinación de todas las variables a la misma vez, precisamente el tiempo durante el que esas actividades estén ocurriendo. Por tanto cualquier estudio de las relaciones entre el clima y el turismo, debe tomar en cuenta las variables climáticas como un grupo, he aquí el porqué del uso de variables climáticas en un índice ponderado. No obstante, esos índices, dado el tiempo que se considera, se construyen con datos climáticos, o sea, con parámetros estadísticos de las observaciones, identificando por tanto tendencias a largo plazo que pueden ser relacionadas con el comportamiento de los principales flujos turísticos. Un comportamiento local, como el que se da en un momento y lugar específicos, no es ni será parte de este enfoque. No hay una vía establecida aún para predecir exactamente cuántos turistas llegarán a Varadero en cualquier día particular en el futuro, de la misma manera que no se sabe cuáles serán las observaciones de temperatura, precipitaciones y velocidad del viento para ese mismo día. Esto es por supuesto fuente de incertidumbre.

En segundo lugar, las condiciones de tiempo atmosféricas y más aún, las tendencias climáticas, están relacionadas con las actividades turísticas, pero estas relaciones no funcionan en abstracto. Productos turísticos diferentes pueden y deben funcionar con diferentes condiciones de las *mismas variables climáticas*. Las condiciones para la práctica de deportes de nieve están obviamente alejadas de aquellas de turismo de sol y playa, pero aún dentro de destinos de sol y playa (como son los del Caribe), las actividades en la playa requieren de condiciones distintas de las de la práctica del golf. Es aquí donde la identificación de tendencias juega un papel distintivo, como se dijo en el párrafo anterior, en conexión con los *principales flujos turísticos*. Por tanto, si se mira a un destino cuyo principal producto descansa en la utilización de las playas y otros recursos del litoral costero, las tendencias que afecten al *conjunto de las variables climáticas como un todo* (medidas a través de un índice o de otra manera) para el consumo de este tipo de producto, deben ser relacionadas con los flujos

principales de los que se hablaba, aún cuando pequeños flujos turísticos de distinta naturaleza sigan otras condiciones. Esto explica el uso del Índice Climático del Turismo (TCI) en este artículo, el cual fue creado especialmente para este tipo de modalidad y destinos.

Para el estudio de estas relaciones entre clima y turismo, es importante conocer además los instrumentos con los que se analiza el clima del futuro. Siguiendo los escenarios (Special Report on Emissions Scenarios (SRES) en inglés) creados para el Tercer Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de la ONU (IPCC, 2001), el Instituto de Meteorología de Cuba, en colaboración con otras entidades, ha logrado la implementación de un modelo de circulación regional (PRECIS-Caribe) que permite la proyección de un buen número de variables climáticas para toda el área del Caribe, fundamentalmente en dos de dichos escenarios, los SRES A2 y B2. Estas proyecciones del PRECIS son las empleadas en este estudio para las variables climáticas utilizadas. Para caracterizar brevemente el futuro que describen estos escenarios, se puede leer en IPCC, 2007:44: “SRES B2 describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. SRES A2 describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento.” En general se prevé un empeoramiento de las condiciones más acelerado y con mayores efectos en el SRES A2 que en el B2, por lo que por lo general se emplean como escenario extremo y escenario medio respectivamente en los estudios de evaluación de impacto del cambio climático. (Simpson et al., 2009)

El turismo en el destino objeto de estudio

El turismo en el destino se caracteriza por la marcada presencia del llamado modelo convencional del turismo, consistente en grandes flujos de turistas que consumen principalmente productos asociados a la modalidad sol y playa (Perelló, 2002). La evolución de dicho modelo en el destino se comporta de acuerdo a las tendencias comunes a la región, con un aumento de los viajes de crucero, contra una desaceleración gradual de las llegadas de turistas, como se puede ver en la Figura 1.

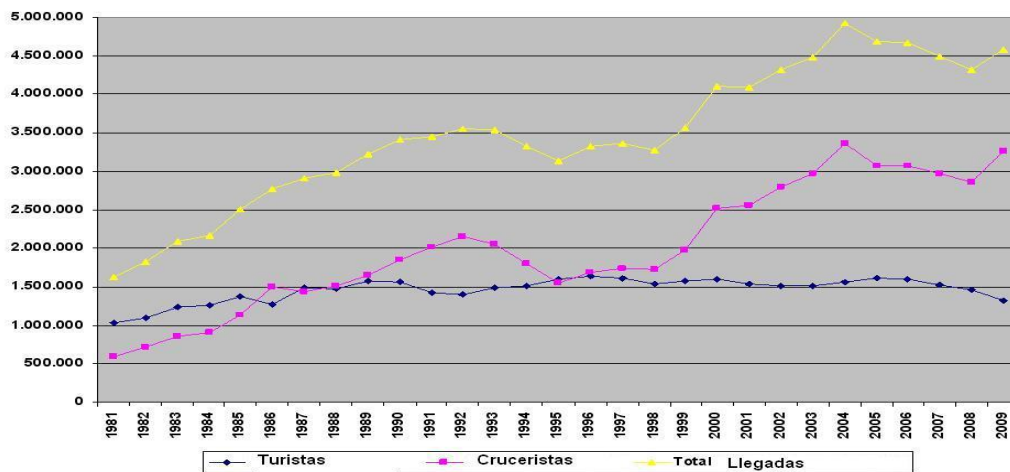


Figura 1. Arribos de visitantes al destino. 1981-2009.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de arribos al destino.

Lo anterior resulta de particular importancia dado que los turistas representan el mayor porcentaje de los ingresos turísticos del país, como se puede ver en la Figura 2. En el año 2009, los turistas representaron el 90% de los ingresos turísticos del destino.

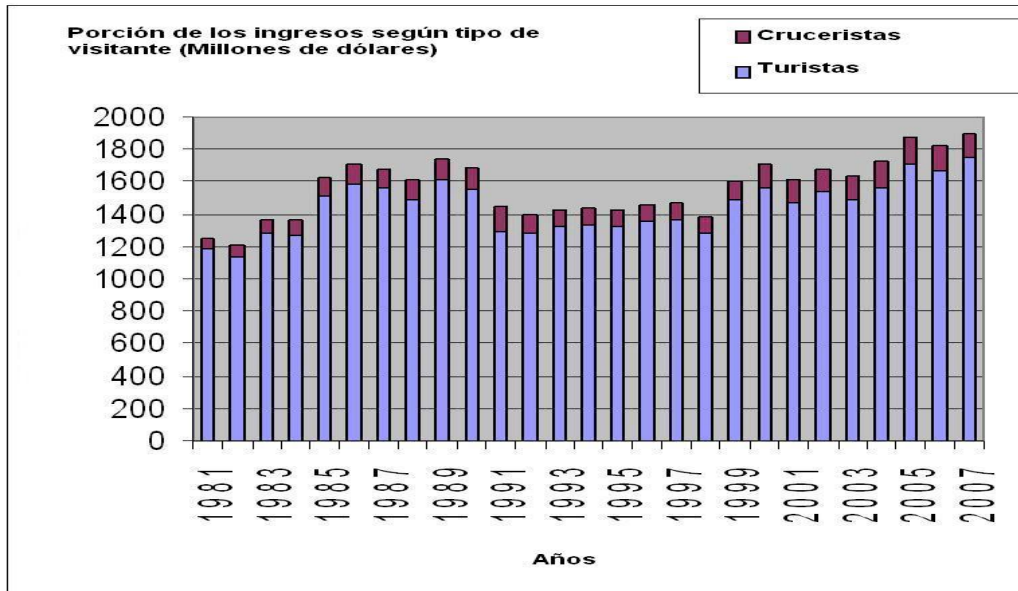


Figura 2. Estructura de los ingresos turísticos según el tipo de visitantes

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del destino.

A juicio de los autores, el comportamiento de los arribos de turistas, así como de otras características del destino está dado por:

- El modelo declinante de turismo masivo, que ha motivado el desarrollo de nuevos productos en el destino aún en su fase emergente.
- El destino está entre los más caros de la región, de acuerdo con los costos de la vida en los Estados Unidos, su mercado principal, con cerca del 85% de los arribos totales.
- La transformación del producto turístico existente, con más rutas de cruceros, enormes resorts de lujo y desarrollos inmobiliarios apartados que aún necesitan tiempo para penetrar el mercado.
- La poca diversificación de sus mercados emisores.

Metodología

Para alcanzar el objetivo propuesto en esta investigación, se procedió de la siguiente manera:

1. Se calculó el TCI para el destino en los dos escenarios, SRES A2 y B2.
2. Se estimaron los impactos sobre la demanda a partir de las relaciones funcionales que se muestran más abajo, aproximadas mediante el empleo de redes neuronales artificiales.
3. Se estimaron los impactos sobre la oferta a partir de la construcción de un escenario propio de daños y destrucciones.
4. Se agregaron los impactos obtenidos, tanto sobre la oferta como sobre la demanda y se descontaron utilizando un rango de tasas de descuento

Modelación del impacto sobre la demanda. El Índice Climático del Turismo

El TCI es un índice compuesto de variables climáticas (temperatura, velocidad del viento, horas de sol, etc.) que crean las condiciones para la realización de actividades turísticas. Propuesto en la década de los 80 del siglo XX (Mieczkowski, 1985), ha sido utilizado ampliamente en la literatura que explora las relaciones entre cambio climático y turismo para distintos destinos del mundo (Scott & Boyle, 2001; Moore et al., 2010). En el tiempo transcurrido desde su publicación, otros índices se han propuesto, algunos que hacen más énfasis en el confort termal (Matzarakis, 2002) mientras otros apuestan por una visión más subjetiva, con componentes que incluyen aspectos estéticos no siempre fiables de medir (de Freitas, 2008).

La fórmula del TCI combina los efectos de la temperatura media con la humedad relativa máxima (CID, subíndice de confort diurno), la temperatura máxima con la humedad relativa media (CIA, subíndice de confort para las 24 horas del día), las precipitaciones (R), las horas de sol (S) y la velocidad del viento (W), quedando de la siguiente forma (Moore et al., 2010):

$$TCI = (8.CID) + (2.CIA) + (4.R) + (4.S) + (2.W)$$

El TCI da una evaluación de la relativa “bondad” climática de un destino, siguiendo la clasificación de la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificaciones del TCI

VALOR DE TCI	Categoría
90 a 100	Ideal
80 a 89	Excelente
70 a 79	Muy Bien
60 a 69	Bien
50 a 59	Aceptable
40 a 49	Marginal
30 a 39	Desfavorable
20 a 29	Muy Desfavorable
10 a 19	Extremo
- 20 a 9	Imposible

Fuente: elaboración propia siguiendo a Moore (2010).

El cálculo del TCI para el destino objeto de estudio arrojó los resultados que se muestran en la Figura 3, partiendo de los datos históricos para las variables que lo conforman. Como se puede ver, el destino se comporta de manera similar a otros de la región, con una acentuada mejoría

en los valores del TCI coincidiendo con la temporada de Diciembre a Abril, también llamada temporada alta en la operación turística del Caribe.

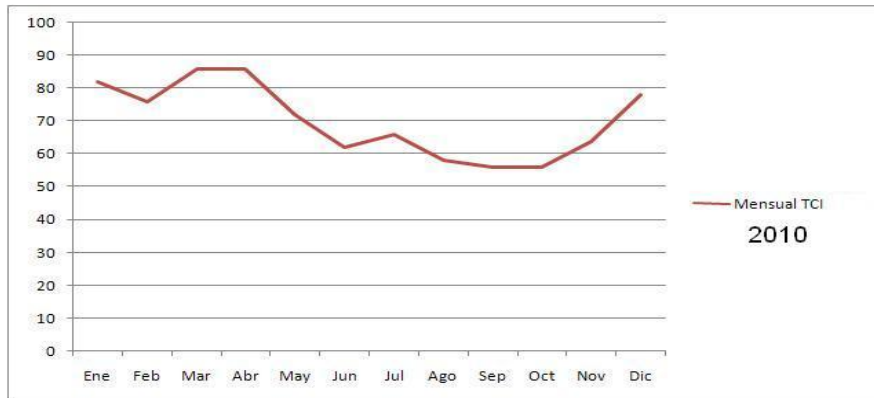


Figura 3. Valores históricos del TCI para el destino objeto de estudio (medias mensuales).

Fuente: elaboración propia.

Veamos primeramente los impactos sobre la demanda. Los turistas arriban al destino en su mayoría utilizando el transporte aéreo. Sólo el 3% de los visitantes arriban a través del transporte marítimo. Parte de ellos son turistas propiamente dichos, mientras el resto utiliza los yates y barcos de su propiedad como alojamiento. Por tanto, en este estudio los precios de los billetes aéreos están directamente conectados con las llegadas turísticas, como variable explicativa. Ahora bien, es en extremo difícil tener un recuento preciso de los precios de los tickets de avión al destino, tomando en cuenta su variabilidad extrema, que depende de la aerolínea, la fecha, el cubrimiento de cupos y la política de *yield management* que se aplique. Es por esto que se ha tomado como variable proxy el costo de los combustibles de avión, el cual tiene un comportamiento más estable y cuyos datos son más fiables y accesibles, tomando además en cuenta que en todos los casos, el combustible determina alrededor de un 28 a un 35% del precio del pasaje (Grossman, 2011), (Litman, 2011). Algo similar ocurre con los pasajeros de cruceros, aún cuando en este caso se utilizan los precios de diesel como proxy para el costo de un amplio rango de combustibles utilizados en las distintas embarcaciones. Para ambas variables, los datos se obtuvieron de la agencia norteamericana de Energía (EIA, 2011). Junto a las variables de costos de transportación, se empleó el TCI calculado para cada escenario SRES, como medida, según se dijo más arriba, de la relativa bondad del clima en el destino para la realización de actividades turísticas.

Las funciones de demanda que se utilizaron en este estudio para proyectar los arribos de visitantes se representan por las siguientes ecuaciones:

TAt (Arribos de turistas) = f (Costo Aire t, TCI t) y, subsecuentemente para los cruceristas

CAAt (Arribos de cruceristas) = f (Costo Diesel t, TCI t). Finalmente

VAt (Arribos de visitantes) = TAt + CAAt .

En el modelo de demanda, los Ingresos turísticos (VE), que es la variable dependiente, se construyó como una función de las siguientes variables tomadas como independientes: Número total de visitantes (VA), Índice de Precios al Consumidor del destino (CPIDest), Índice de Precios al Consumidor del principal emisor (CPIUs), P.I.B. de los Estados Unidos (GDPUs), Inversión Extranjera Directa en el destino (FDI) y capacidad de alojamiento en el destino (LC). Los visitantes constituyen la variable fundamental, pero se tomó además en consideración el impacto de variables de oferta (CPIDest, LC), variables que caracterizan la demanda (CPIUs, GDPUs, el propio VA) y variables que caracterizan la capitalización del desarrollo del destino como la inversión extranjera directa (FDI). Además, se agrega aquí el empleo de un tercer escenario. A este escenario, que describe un mundo donde la situación permanece siendo la misma de ahora y donde los efectos del cambio climático no existen, se le conoce en la literatura como escenario BAU (Business As Usual). Es importante señalar que este es un escenario ideal, útil como base para tener una idea de las pérdidas ocasionadas por las transformaciones climáticas asociadas al fenómeno. El escenario se construye siguiendo las proyecciones de las variables económicas sin tomar en cuenta las variables climáticas. Los distintos modelos, según el escenario considerado, serían:

BAU: $VE\text{-BAU} = f(VA, CPIDest, CPIUS, GDPUS, LC, FDI)$

A2: $VE\text{-A2} = f(VA \text{ en A2}, CPIDest, CPIUS, GDPUS, LC, FDI)$

B2: $VE\text{-B2} = f(VA \text{ en B2}, CPIDest, CPIUS, GDPUS, LC)$

Los impactos del cambio climático sobre la demanda se estimaron al calcular las diferencias entre las proyecciones para los SRES A2 y B2 con las obtenidas para el escenario BAU o ideal. Estas diferencias son consideradas las pérdidas económicas o impactos del fenómeno, por cada uno de los escenarios.

Se desarrollaron un conjunto de redes neuronales artificiales (RNA) para realizar todas las proyecciones necesarias. El uso de las redes neuronales está ampliamente establecido en los pronósticos de demanda turística, desde su primera utilización por Manzanec (1992). Existe una amplia bibliografía sobre el tema, entre otros se pueden citar a Bloom (2004), Oliver, Quiza y Frías (2007), Bigné (2008), Delgado y Fernández (2010) y Delgado y Abreu (2010).

Escenario sobre la oferta

Además de lo proyectado como impactos sobre la demanda, el método aquí empleado incluye la evaluación de los posibles impactos sobre la oferta. Para ello se construyó un escenario, que tomara en cuenta las principales pérdidas debidas al fenómeno del cambio climático, principalmente las que se deben a la ocurrencia de eventos extremos combinada con la paulatina elevación del nivel del mar. Siguiendo a Williams & Sheets (2001), los principales destinos específicos dentro del destino objeto de estudio experimentarán un total de 22 huracanes en el siglo XXI, de los cuales 9 deben ser huracanes fuertes, esto es, categoría 3 o más en la escala Saffir-Simpson. Esto es consistente con el número observado de ciclones tropicales (depresiones tropicales, tormentas y huracanes) en el destino en el medio siglo anterior, como puede verse en la Figura 4 (Knutson et al., 2010).

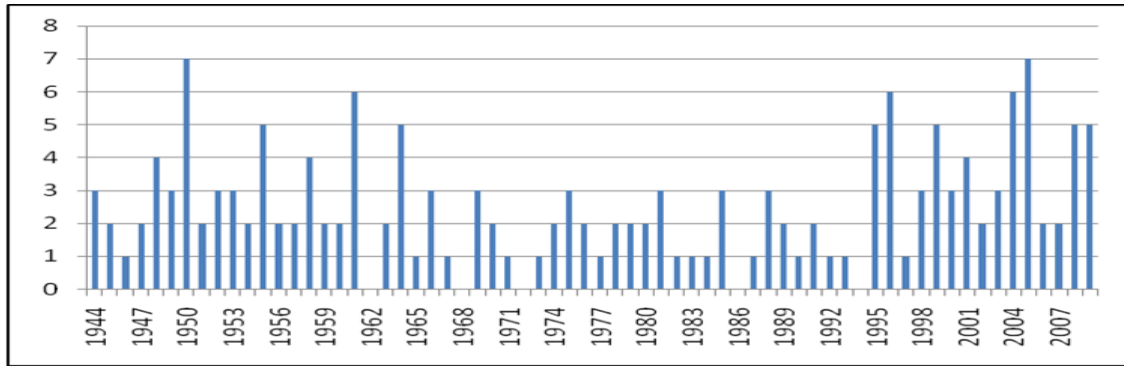


Figura 4. Ocurrencia de ciclones tropicales en el área del destino en los últimos sesenta años.

Fuente: elaboración propia con datos de Landsea, 2010.

Asumiendo que las probabilidades de ser azotados por un huracán están igualmente distribuidas a lo largo del siglo (Knutson et al., 2010), es posible que 11 huracanes, de los cuales 5 serán fuertes, afecten el área del destino antes del año 2051.

Por otra parte, el destino objeto de estudio ha estado experimentando la paulatina elevación de los mares desde hace 4000 años. En este período el mar subió a razón de 0,4 mm por año, aún cuando en el último siglo la tasa aumentó a alrededor de 2.5 mm por año (Sealey, 2003). Medidas actuales indican una subida del nivel del mar de aproximadamente 3,3 mm por año para los últimos 16 años (PSMSL, 2011), que representan un aumento de un 32% con respecto a lo registrado por Godfrey et al. (2003). Las proyecciones realizadas por los autores se muestran en la figura 5. Según lo proyectado, una marca de más de 40 cm de subida del nivel del mar se deberá alcanzar para el destino en el año 2050.

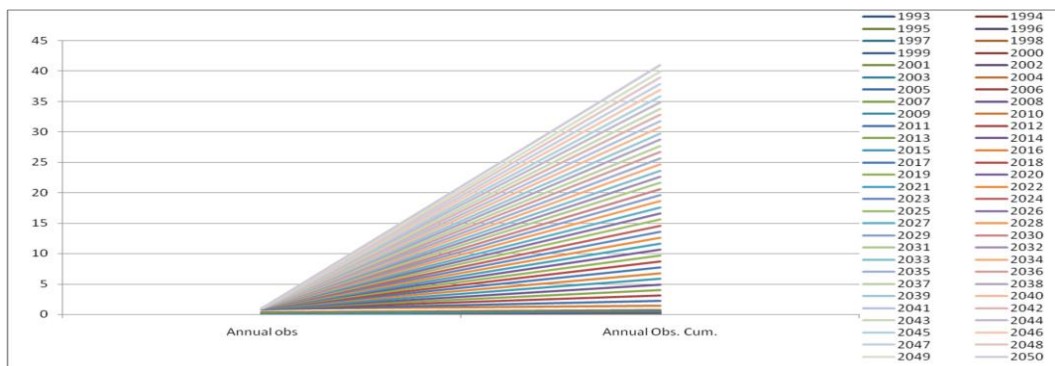


Figura 5. Subida paulatina del nivel del mar en el destino. Años 1993-2050.

Fuente: elaboración propia proyectando sobre las observaciones históricas del PSMSL.

A partir de lo anterior, se construyó un escenario para los impactos sobre la oferta, que descansa en los siguientes supuestos:

Un ciclón tropical de categoría de huracán (1 o superior en la escala Saffir-Simpson) azota el área una vez por quinquenio, comenzando a contar en el 2012.

Los ciclones tropicales que afectaron al destino tuvieron un ciclo casi exacto de 3 años en el período desde 1981 a 2009. Con el consenso global sobre similares o más bajas frecuencias de ciclones tropicales para este siglo (Emmanuel, 2005), es un supuesto bastante sólido.

La intensidad de los huracanes cicla con la ocurrencia alternativa de un huracán de categoría 4 ó 5 con uno de categoría 1.

La intensidad cada vez mayor de los huracanes, relacionada con mejores condiciones para su desarrollo, es comúnmente aceptada en la literatura como una poderosa probabilidad para este siglo. Esta “tasa” es también sostenida por la opinión de expertos locales consultados en el destino.

La evaluación de los impactos en este escenario, siguió además los costos para las habitaciones en resorts turísticos, instalaciones aeroportuarias y kilómetros de carreteras que se ofrecen en Simpson et al. (2010), de acuerdo con el grado de exposición que tuvieran las instalaciones presentes en el destino y la intensidad de los eventos extremos, expresada en la fuerza de los vientos, las precipitaciones y la marea de tormenta combinados con la elevación del nivel del mar. En este aspecto es de señalar que aún no están contabilizados los efectos sobre los recursos naturales como arrecifes coralinos y humedales, en fase de estudio por el World Resources Institute con sede en Nueva York. (WRI, 2010).

Discusión de los resultados

Finalmente, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 2 al agregar los impactos negativos (reducción en el número de visitantes e ingresos) con los daños y destrucciones que se establecieron en el escenario propio que se describió más arriba. Todos los resultados se ofrecen en dólares a precios fijos de 2008. Cada uno de los resultados se descontó utilizando tasas del 1, 2 y 4% respectivamente. Estas tasas representan el descuento social que se emplea en este tipo de proyecciones y no han de coincidir con el descuento financiero, aún cuando son generalmente empleadas en los análisis costo-beneficio de las medidas de adaptación y mitigación que se valoran a partir de los impactos evaluados. En efecto, según Bynoe (2010:16) las tasas de descuento son “... empleadas para convertir los valores de costo y beneficio futuros al dólar de hoy para una comparación justa... como la razón costo-beneficio es de manera típica altamente dependiente de la tasa seleccionada, los investigadores a menudo utilizan un rango de tasas.”

Tabla 2. Impactos agregados y descontados del cambio climático en el destino. 2011-2050.

Concept	Scenario	2011-2020	2021-2030	YTD 2030	2031-2040	YTD 2040	2041-2049	YTD 2050
At 1%	A2	3869,43	3756,45	7625,88	4707,21	12333,09	6543,21	18876,30
	B2	4283,93	3850,17	8134,10	4030,21	12164,31	4704,27	16868,58
At 2%	A2	3830,43	3718,61	7549,04	4659,67	12208,71	6477,12	18685,82
	B2	4240,77	3811,40	8052,17	3989,50	12041,67	4656,75	16698,43
At 4%	A2	3760,63	3653,85	7414,48	4564,57	11979,05	6344,93	18323,98
	B2	4165,36	3746,28	7911,64	3908,08	11819,73	4561,72	16381,44

Fuente: elaboración propia.

Como puede verse, entre 17 y 19 mil millones de dólares se perderán debido a los impactos del cambio climático en el sector turístico del destino. Más aún, si tomamos en cuenta que el ingreso total para el gobierno del destino por concepto de turismo ronda el 33% de los ingresos turísticos, las pérdidas para el gobierno por concepto de impuestos no cobrados estarán entre los 4.6 y los 5.4 miles de millones de dólares, un golpe serio a las posibilidades financieras de las autoridades, uno de los principales actores en cualquier escenario de enfrentamiento al fenómeno.

Conclusiones

El impacto del cambio climático sobre las principales variables de la demanda turística causará pérdidas en los ingresos turísticos del destino y en los correspondientes ingresos del gobierno. Esto ocurrirá de conjunto con las amenazas de daños y destrucciones a los atractivos turísticos en el destino, también derivadas de los impactos del fenómeno. La vulnerabilidad puede también manifestarse en el caso de los impuestos que se proyectan sobre los vuelos desde los principales emisores, otra amenaza económica para el destino.

Las acciones de mitigación y adaptación que se tomen en el destino, son posibles y necesarias si se parte del volumen de pérdidas que se estiman para el futuro. En particular, las acciones de mitigación, aún cuando sean de relativa poca importancia, dado el poco impacto de emisiones de gases de efecto invernadero del destino, pueden contribuir en dos sentidos: Reducir la dependencia de combustibles fósiles importados y mejorar considerablemente la imagen del destino como destino verde, de acuerdo con las tendencias descritas aquí sobre la declinación en el número de turistas y el futuro del turismo a nivel global.

Finalmente, es fundamental para el turismo mantenerse al tanto de las pérdidas potenciales en los atractivos turísticos relacionadas con pérdidas en la biodiversidad, los recursos de agua y la erosión costera y actuar en consecuencia. De la misma manera, acciones para combatir el cambio climático pueden mejorar los estándares de seguridad del destino, la calidad de vida de sus habitantes y proteger los recursos culturales y patrimoniales. Estos elementos pueden definitivamente dar forma al futuro de la competitividad del área como destino turístico.

Bibliografía

Bynoe M.(2010): *The Methodological Approach to the Review of the Economics of Climate Change Study in the Caribbean*. Caribbean Community Climate Change Centre, Bliss Parade, Belmopan, Belize.

Bigné, E., Aldas-Manzano, J., Küster, I. & Vila, N. (2008). *Mature market segmentation*. Neural Computing and its Applications, Vol. 8, No. 3, Elsevier.

Delgado, A. & Abreu, D.A. (2010). *Segmentación de mercados en el destino Ciudad Habana*. Proceedings of the 1st International Convention of Tourism Studies, Havana, July 12-17.

Delgado, A. & Fernández, L. (2010) *Gestión de Entidades de Ocio: Segmentación por beneficios en las salas de fiestas*. Turismo y Desarrollo, Sep. Málaga.

EIA (2011): United States Government Energy Information Agency. Fuels Data. <http://www.eia.gov/petroleum/data.cfm#prices>. Visitado el 5 de Noviembre de 2011.

Emmanuel, K. A. (2005). *Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years*. Nature, Vol 436 pp. 686-688, August.

Godfrey, P., Page, E.C. & Barton, E. (2003) *Ecological effects of Sea Level Rise on Mangrove and Fringing Upland Vegetation around Blue Hole Ponds on San Salvador*. Proceedings of the 10th Symposium on the National History of The Bahamas. June.

Grossman, D. (2011): *Higher fuel costs to blame for rising airfares*. USA Today, 6 de enero de 2011. Website: <http://travel.usatoday.com/flights/post/2011/06/high-airfares-fuel-costs/172557/1>. Visitado el 20 de Noviembre de 2011.

IPCC (2001): *Special Report on Emissions Scenarios*. Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L.Parry, O.F.Canziani, J.P.Palutikof, P.J. van der Linden and C.E.Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Knutson, T.R., C. Landsea, K.A. Emanuel, (2010): *Tropical Cyclones and Climate Change A Review in Global Perspectives on Tropical Cyclones: From Science to Mitigation*, Singapore, World Scientific Publishing Company, pp. 243-284.

Litman, T. (2011): *Transportation Elasticities: How Prices and Other Factors Affect Travel Behavior*. Victoria Transport Policy Institute, Australia. <http://www.vtpi.org/elasticities.pdf>. Visitado el 20 de Noviembre de 2011.

Matzarakis, A., (2002): *Examples of climate and tourism research for tourism demands*. In: Proceedings of the 15th Conference on Biometeorology and Aerobiology joint with the International Congress on Biometeorology. 27. October to 1. November 2002, Kansas City, Missouri, pp 391-392.

Mazanec, J. A. (1992). *Classifying Tourists into Market Segments: A Neural Network Approach*. Journal of Travel and Tourism Marketing, 1 (1): 39-59.

Mieczkowski, Z. (1985) *The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism*, Canadian Geographer 29: 220-233

Moore, W. ,Harewood , L. and Grosvenor, T. (2010) . *The supply side effects of climate change on Tourism*. MPRA Paper No. 21469. Website: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/21469/>. Visitado el 20 de Noviembre de 2011.

Oliver, O., Quiza, R. y Frías, R. (2007): *Modelación de la imagen de destinos turísticos mediante técnicas estadísticas y redes neuronales*. Retos Turísticos, No. 1 Vol. 6 Año 2007.

Perelló, J.L. (2002). *Estudio diagnóstico del Caribe como destino turístico*. Centro de Estudios Turísticos, Universidad de La Habana, Cuba.

PSMSL (2011): Permanent Service of Mean Sea Level, Stations Data. <http://www.psmsl.org/data/>, Visitado el 10 de Noviembre de 2011.

Scott, D. y Mc Boyle, G. 2001: "Using a Tourism Climate Index to Examine the Implications of Climate Change for Climate as a Tourism Resource," in Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Matzarakis, A. and de Freitas, C.R. (eds), International Society of Biometeorology ,Commission on Climate, Tourism and Recreation, Freiburg, German :69-88.

Sealey, Neil (2003): *The Impact of Climate Change on The Bahamas – a Review of Early Forecasts*. Website: <http://www.docstoc.com/docs/33785068/The-Impact-of-Climate-Change---Just-What-Do-We-Know>. Visitado el 9 de Noviembre de 2011.

Simpson, M.C., et al (2009): Scott, D., New, M., Sim, R., Smith, D., Harrison, M., Eakin, C.M., Warrick, R., Strong, A.E., Kouwenhoven, P., Harrison, S., Wilson, M., Nelson, G.C., Donner, S., Kay, R., Geldhill, D.K., Liu, G., Morgan, J.A., Kleypas, J.A., Mumby, P.J., Christensen, T.R.L., Baskett, M., Skirving, W.J., Elrick, C., Taylor, M., Bell, J., Rutt, M., Burnett, J.B., Overman, M., Robertson, R. and Stager, H., (2009). *An Overview of Modeling Climate Change Impacts in the Caribbean Region with contribution from the Pacific Islands*, United Nations Development Programme (UNDP), Barbados, West Indies.

Williams, J. & Sheets, B. (2001) *Hurricane Watch: forecasting the deadliest storm on Earth*. Ed. Nature (Vintage).

WRI (2010) *Coastal Capital: Economic Valuation of Coastal Ecosystems in the Caribbean*. World Resources Institute Project. Website www.wri.org/project/valuation-caribbean-reefs. Visitado 15 de Noviembre de 2011.

Recibido: 2-9-2014

Aceptado: 16-9-2014