

Análisis económico de los impactos del cambio climático en el turismo

262

El rápido y continuado crecimiento de la industria turística a lo largo de los últimos años es uno de los fenómenos económicos más destacables de nuestro tiempo. En un contexto de calentamiento global, muchos agentes involucrados se están planteando qué efectos sobre la demanda y la industria turística pueden preverse y de qué manera deberán afrontarse. En este trabajo se analizan los trabajos más relevantes que han tratado de estudiar la relación entre el cambio climático y el turismo desde el punto de vista económico y de evaluar los posibles efectos del calentamiento global sobre el turismo, la contribución del sector a la emisión de gases de efecto invernadero, así como la repercusión de las diferentes medidas mitigadoras de dichas emisiones en la industria turística. Los resultados del estudio sugieren la necesidad de ampliar las técnicas de análisis económico, las variables consideradas y la regionalización del ámbito de estudio para poder profundizar el análisis de las interacciones entre turismo y cambio climático.

Azken urteetan turismoari loturiko industriak hazkunde azkarra izan du, eta hori izan da gure garaiko gertakari ekonomiko aipagarrienetako bat. Lurraren berotze orokorra dela eta, turista-hartzaleak diren leku asko egoera aztertzen ari dira, lurra berotzeak eskaeran eta industria turistikoa zer nolako eragina izan dezakeen aurreikusteko, eta egoera horri nola aurre egin jakiteko. Lan honetan, klimaren aldaketa eta turismoa ekonomiaren ikuspegitik lotzen saiatu diren lehen azterlan aipagarrienak aztertu dira. Hori horrela izanik, berotze globalak turismoan zer nolako eragina izan dezakeen aztertzen saiatu diren lanak berrikusi dira, eta horrekin batera, sektore horrek negutegi efektua eragiten duten gasak zenbateraino isurtzen dituen eta isurketa horiek murrizteak turismoaren industrian zer nolako eragina izan dezaketen ere aztertzen da. Azterlanaren ondorioek erakusten dutenez, turismoaren eta klimaren aldaketaren artean dauden loturak aztertzeko erabiltzen diren teknika ekonomikoak hedatu beharra dago.

The fast and continuous growth of the tourism industry over the past few years is one of the most remarkable economic phenomena of our time. In a context of global warming, many of the destinations are considering which effects on the demand and the tourism industry can be foreseen and how they should be tackled. In this paper the most relevant works that have tried to link climate change and tourism from the economic point of view are analyzed. Then, the possible impacts of global warming on the tourism and their contribution to greenhouse gases emission are reviewed as well as the effects that different mitigation measures could have on the tourist industry. The results of this study suggest the need to expand economic techniques, the variables included and the regionalize in order to go in deep in the analysis of the interactions between climate change and tourism, but also the necessity to know the consequences of global warming on environment in the sense that it is the most important attraction for the main tourist destinations.

Vivian Cárdenas Hernández*

Jaume Rosselló Nadal

Centre de Recerca Económica

Universitat de les Illes Balears

263

ÍNDICE

1. Introducción
 2. El análisis del cambio climático en el turismo
 3. La contribución del turismo al cambio climático
 4. Futuras líneas de trabajo
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras claves: turismo y cambio climático, demanda turística.

Keywords: tourism and climate change, tourist demand.

N.º de clasificación JEL: L83, Q25.

1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones climáticas favorables han jugado, desde siempre, un papel clave para explicar el desarrollo de la mayoría de destinos turísticos, especialmente para todos aquellos especializados en el turismo de sol y playa, segmento que sigue dominando el panorama internacional. En este contexto, es lógico observar cómo, ante una perspectiva de calentamiento global, los diferentes agentes económicos implicados en el sector turístico están mostrando un creciente interés para entender los posibles efectos que en el sector turístico pueden tener un incremento gradual de las temperaturas y un cambio general en las condiciones climáticas.

En su cuarto informe, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) apunta a que el creciente número de datos científicos evidencian que el clima global ha cambiado durante los últimos años y que se prevé que continuará cambiando a lo largo del siglo XXI. De esta manera, se llega a la conclusión de que «el calentamiento del sistema climático es inequívoco», con un incremento medio de las temperaturas globales de aproximadamente 0,76° C entre 1850-1899 y 2001-2005, y que el aumento observado en las temperaturas medias globales desde mediados del siglo XX «muy probablemente» se pueda atribuir a actividades humanas que van incrementando la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. El mismo informe también apunta que el cambio climático inducido por los humanos acaba de empezar y que es «muy proba-

* Los autores agradecen la financiación recibida a través de los proyectos CIRCE (036961-2) y ETRET (SEJ2007-67910).

ble» que el ritmo de cambio climático se acelere con la emisión continuada de gases de efecto invernadero en el nivel actual o superior, estimándose que la temperatura media global en superficie aumentará entre 1,8º C y 4,0º C hasta finales de siglo XXI.

Por su estrecha vinculación con el medio ambiente, en general, y con el clima, en particular, muchos expertos consideran que el turismo, junto con la agricultura, los seguros, la energía y el transporte, es un sector económico altamente sensible al clima (Gossling y Hall, 2006; Becken y Hay, 2007; Scott, 2006) por lo que merece una especial atención. En un intento de clasificar las principales implicaciones que el calentamiento global puede tener en el turismo, Scott (2008) establece cuatro grandes categorías de efectos:

1. Efectos climáticos directos. Siendo el clima un recurso fundamental para el turismo, es lógico pensar que un cambio en las temperaturas y en las condiciones climáticas en general, tendrán efectos sobre los movimientos turísticos; por lo que es previsible un desplazamiento de los flujos hacia latitudes y altitudes más altas.
2. Efectos indirectos del cambio medioambiental. Se incluyen aquí aquellos cambios en las condiciones medioambientales inducidos por el cambio climático como pueden ser la disponibilidad de agua, pérdida de biodiversidad, pérdida de paisaje, aumento de peligros naturales, erosión de la costa, etc.
3. Efectos de políticas paliativas en la movilidad del turista. Se engloban aquí las repercusiones que las políticas paliativas dirigidas a reducir la emisión de gases de efecto inverna-

dero tendrían sobre los flujos turísticos siempre que supongan, tal y como es de prever, un encarecimiento de los costes del transporte.

4. Efectos indirectos del cambio social. Se citan en este apartado las consecuencias que el cambio climático tendría en el crecimiento económico y la inestabilidad política, dos factores relacionados directamente con el turismo.

En cualquier caso, el análisis de las interrelaciones entre cambio climático y turismo también ha tomado en consideración la contribución del turismo (como actividad generadora de gases de efecto invernadero) al calentamiento global. En este contexto, los estudios se han centrado principalmente en analizar la contribución del transporte aéreo al ser éste la parte del sector turístico con mayor responsabilidad en la emisión de gases de efecto invernadero (Dubois y Ceron, 2006). En cualquier caso, ante la posible implantación de medidas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero, y que podrían afectar principalmente al transporte aéreo, un incipiente campo de estudio sobre los efectos que dichas medidas pueden acarrear en la industria turística está emergiendo en las principales publicaciones de referencia.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es efectuar una revisión de los trabajos que han tenido como finalidad el estudio de las interrelaciones entre el turismo y el clima en un contexto de calentamiento global, desde una perspectiva económica. De esta manera, se revisan los métodos, los resultados y las hipótesis de partida de los trabajos más relevantes en la materia, destacando las dificultades y las limitaciones con las que se han enfrentado la teoría y la evidencia empírica hasta el momento, con el fin último

de evaluar las posibles líneas de avance que serán capaces de generar nuevos conocimientos para el sector.

El artículo se organiza de la siguiente forma. El apartado segundo centra su atención en la evaluación de las consecuencias del cambio climático en el turismo, campo de estudio que ha generado un mayor volumen de literatura. A continuación, en el apartado tercero se analizan aquellas aportaciones que han profundizado en la consideración del sector turístico como contribuyente al calentamiento global, así como en la valoración de los posibles efectos de políticas mitigadoras sobre el sector. Posteriormente, en el apartado cuarto se estudia cuáles pueden ser las futuras líneas de investigación que marquen la agenda de trabajo durante los próximos años. En último término, el apartado quinto presenta las principales conclusiones.

2. EL ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO

2.1. Determinantes climáticos y ambientales del turismo

Uno de las primeras condiciones que deben definirse a la hora de evaluar los posibles efectos del cambio climático en el turismo implica definir el estado climático esperado a raíz del calentamiento global. Aunque las alternativas son múltiples, la revisión de la literatura revela que la temperatura ha sido la variable más utilizada a la hora de definir los escenarios futuros (Boselló *et al.*, 2004; Berrittella *et al.*, 2006; Bigano *et al.*, 2006c; Gössling y Hall, 2006). Otras variables como la precipitación, la humedad relativa, las horas de sol y la velocidad del viento, aunque también han aparecido con cierta frecuencia en el análisis de las interrelacio-

nes entre turismo y cambio climático, han gozado de menor presencia. Otros trabajos han considerado también las incidencias de sequía y olas de calor (Perry, 2006). No obstante, el problema a la hora de utilizar estas variables es la falta de series de datos largas u homogéneas para ser incluidas en los modelos (Robinson, 2001). La exclusión de algunas variables climáticas de la lista en numerosos estudios suele justificarse por la fuerte correlación entre ellas o por la inexistencia de datos históricos fiables (Hamilton, 2004; Bigano *et al.*, 2006a).

Los estudios miden la temperatura habitualmente en grados Celsius y en valores promedio, máximos y mínimos. A menudo (Maddison, 2001; Lise y Tol, 2002) se asume que la temperatura de la capital de un país es representativa de la temperatura de todo el país. Sin embargo esta simplificación puede constituir un importante inconveniente debido a las grandes diferencias existentes en países grandes y costeros. Para superar este inconveniente Hamilton (2004) y Subak *et al.* (2000) utilizan datos climáticos agregados del país mientras que en Bigano *et al.* (2005b) regionalizan su base de datos para tener en cuenta diferencias de temperatura entre diferentes zonas del país. Otro importante aspecto relacionado con el uso de la temperatura se plantea en Lise y Tol (2002) quienes incluyen la temperatura promedio de los meses más calientes a partir de una serie de treinta años partiendo de la hipótesis de que se espera que los turistas presten atención al clima del destino durante los meses de verano, los más habituales para los residentes en los países del OCDE. Finalmente se puede mencionar a Perry (2000), quien incluye también la temperatura de la superficie del mar en su análisis de los posibles impactos del cambio climático.

Por lo que se refiere a la precipitación, la lluvia media del país medida en milímetros ha sido la variable más utilizada, si bien los días de lluvia han sido una alternativa a esa medida (Hamilton, 2004). Una vez más, Lise y Tol (2002) consideran únicamente la precipitación total durante la temporada de verano utilizando el mismo argumento que para la temperatura. Otro tipo de variables climáticas que se han considerado han sido la luz solar, expresada habitualmente mediante el número de horas de sol durante el día (Agnew y Palutikof, 2006); el porcentaje de humedad relativa (Scott y McBoyle, 2001; Amelung y Viner, 2006; Amelung *et al.*, 2007) ya sea incluyendo el promedio diario o los mínimos diarios; y la velocidad del viento (Scott y McBoyle, 2001; Amelung y Viner, 2006; Amelung *et al.*, 2007).

Tomando en consideración la diversidad de las variables que pueden incluirse en los modelos, dado el amplio espectro de condicionantes climáticos del turismo, diferentes trabajos han tratado de integrar esa diversidad de medidas en un único índice. Los índices climáticos tratan así de sintetizar las condiciones climáticas de un lugar o país a través de la medida que integra múltiples variables climáticas en un único indicador. En este contexto, aunque el primer índice climático fue desarrollado por Mieczkowski (1985), los estudios que han intentado relacionar índices de confort turístico con futuros escenarios de cambio climático empezaron a ser desarrollados por Scott y McBoyle (2001). Recientemente Amelung *et al.*, (2007) investigan las implicaciones potenciales del cambio climático para el turismo global mediante un índice climático poniendo especial interés en los efectos sobre la estacionalidad. Sus resultados apuntan hacia la suavización del patrón estacional característico de los desti-

nos mediterráneos así como al alargamiento de la temporada alta en destinos de mayor latitud.

El mayor inconveniente en la utilización de índices es que los sistemas de clasificación de sus diferentes subíndices y sus pesos relativos acaban siendo subjetivos (Scott y McBoyle, 2001). En este sentido cabe mencionar que el nivel umbral para considerar si un lugar es aceptable varía a través de los autores que han usado este método. Otro inconveniente de los índices estriba en que, tal y como apuntan Scott y McBoyle (2001), deberían ser probados y demostrar su pertinencia con las preferencias declaradas por los turistas.

Una segunda generación de índices climáticos ha sido desarrollada por Freitas *et al.* (2007) para superar diversos de los inconvenientes relacionados con los anteriores índices. Clasifican de 1 a 7 (de inaceptables a óptimas) las diferentes facetas térmicas, estéticas y físicas del tiempo, las cuales son combinadas con una matriz de topologías del tiempo para acabar determinando una clasificación de satisfacción del clima. En cualquier caso, el principal inconveniente surge por las diferencias en las preferencias climáticas que pueden distinguir a los diferentes segmentos de mercado.

Sin embargo, tal y como se ha apuntado anteriormente, los efectos ambientales del cambio climático en el turismo se extienden no sólo a la evaluación de los impactos directos de las variables climáticas sino que también a los efectos ambientales indirectos asociados al calentamiento global como pueden ser el aumento del nivel del mar o la desaparición de superficies nevadas. En esta línea, el aumento del nivel del mar puede suponer la desaparición de pequeñas islas, la erosión de las playas, daños en las

infraestructuras turísticas localizadas cerca de la costa o la intrusión de agua salada. Maddison (2001) analiza el cambio en los flujos de los turistas británicos a las Seychelles tomando en consideración que un aumento del nivel del mar implica la desaparición total del destino y Bigano *et al.* (2006b), utilizando datos de Hoozemans (1993), evalúan la pérdida de tierra asumiendo la inexistencia de protección en las costas estableciendo un escenario de aumento del nivel del mar. En cuanto al turismo de invierno, Abbeg (1996) realiza una revisión comparativa de los modelos diseñados para evaluar las pérdidas de nieve en Suiza, Canadá y Australia debidas al cambio climático. En cualquier caso, la información sobre cambios ambientales del entorno más allá de temperatura y variables climáticas suele estar sujeta a gran incertidumbre, por lo que la evaluación de sus efectos en el turismo estará supeditada al cumplimiento de los diferentes escenarios.

Los diferentes escenarios ambientales planteados como consecuencia del calentamiento global en los que se efectuarán las simulaciones, las hipótesis de partida y los objetivos marcados en el estudio, han dado como resultado la aplicación de diferentes métodos para la cuantificación de los efectos del clima sobre el turismo. En el siguiente apartado se revisan los principales métodos aplicados dentro del ámbito de estudio de la economía.

2.2. **Métodos para la cuantificación de los efectos del clima en el turismo**

Las diferentes magnitudes con las que puede representarse la demanda turística se han trasladado también a la evaluación de los efectos del cambio climático en el

turismo dando lugar a diferentes modelos. De esta manera, cuando el objetivo pasa por considerar al turismo como un sector económico y tratar de evaluar los efectos monetarios del calentamiento global y sus consecuencias aparecen los modelos de equilibrio general computables (MEGC) usados recientemente en el contexto de la variabilidad del clima (Berrittella *et al.* 2006; Boselló *et al.*, 2004).

En este primer grupo de trabajos, Berrittella *et al.* (2006) desarrollaron un MEGC para el estudio de las implicaciones de cambios inducidos por el cambio climático en la demanda turística tomando como referencia los escenarios planteados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2001). Se analiza de esta manera la redistribución de los ingresos como resultado de la redistribución esperada de los turistas debido al cambio climático, por medio de cambios en la estructura del consumo final junto con los cambios en las transferencias internacionales de ingresos. En Bigano *et al.* (2006c) se computa también un MEGC para analizar los efectos del aumento del nivel del mar tomando como referencia cuatro experimentos de simulación. Finalmente, Boselló *et al.* (2004) estiman y comparan los costes directos, los efectos del equilibrio parcial, y los efectos del equilibrio general del aumento del nivel del mar, incluyendo la protección de las costas como una inversión; encuentran que dicha inversión desplaza el consumo más que cualquier otro gasto.

Un segundo grupo estaría integrado por aquellos trabajos que han tomado en consideración la distribución de los flujos turísticos, medidos en número de turistas, desde el punto de vista espacial. En este grupo cabe distinguir los estudios que en un contexto microeconómico han tratado de mo-

delizar la demanda turística considerando variables climáticas en la función de utilidad de los individuos. De esta manera, la teoría definida por Lancaster (1966) sobre la elección del consumidor sostiene que las características de un determinado destino determinan la función de utilidad de los consumidores. Esta concepción, trasladada al contexto turístico en Bull (1994), es adaptada a través del *pooled travel cost method* (PTCM), al asumir que los individuos tienen que distribuir su tiempo y renta entre visitar diferentes destinos de vacaciones y consumir otros bienes y servicios, siendo posible derivar, mediante la hipótesis de complementariedad débil entre los diferentes componentes de la función de utilidad, una medida del impacto en el bienestar por los cambios en el clima (Maddison, 2001). Consecuentemente, un cambio en el excedente del consumidor para el bien que si se negocia en el mercado puede ser relacionado con un impacto en el bienestar asociado a cambios en el nivel del bien ambiental del que no se dispone de mercado.

Aunque el PTCM en la definición utilizada por Maddison (2001) tiene como principal objetivo la medida del bienestar asociada a cambios en el clima de los destinos vacacionales, el modelo también es capaz de evaluar los cambios en la distribución espacial de los viajes motivados por el cambio climático. Consecuentemente, y bajo el supuesto de haber obtenido el conjunto adecuado de variables determinantes, existe la posibilidad de estimar las condiciones climáticas óptimas asociadas a un determinado origen. En esta línea Lise y Tol (2002) investigan la sensibilidad de la demanda turística para destinos vacacionales con respecto al clima con el fin de establecer conclusiones sobre el posible impacto del cambio climático a largo plazo. En su apli-

cación empírica utilizan tanto un modelo global para todos los destinos del mundo como un análisis más restringido para una selección de países de la OCDE. Por su parte, Hamilton (2004), tomando de nuevo el marco conceptual del PTCM incluye un amplio grupo de atributos del destino para analizar la demanda de los turistas alemanes y analizar los impactos del cambio climático ante diferentes escenarios.

En este segundo grupo de trabajos centrados en la consideración la distribución de los flujos turísticos aparecen los modelos agregados que como el denominado *Hamburg Tourism Model* (HTM) (Bigano *et al.*, 2006c; Hamilton *et al.* 2005a y 2005b; Hamilton y Tol, 2007) han basado sus resultados en la simulación de los flujos turísticos asociados a una matriz de países origen/destino. A diferencia del PTCM, centrado en explicar las consecuencias del cambio climático en un determinado origen, el HTM puede ser utilizado para estimar los efectos del clima sobre el turismo internacional desde una perspectiva global.

Utilizando el HTM, Hamilton *et al.* (2005a) analizan cómo el cambio climático altera el atractivo relativo de los países estudiando la redistribución de las llegadas y salidas de turistas debido a cambios en la población, ingresos per cápita y cambio climático. Hamilton *et al.* (2005a) efectúan además un análisis de sensibilidad tomando en cuenta los costes del viaje más económicos. Las limitaciones del modelo en cuanto a la consideración del nivel máximo de viajes en la formulación del HTM se resuelve finalmente en Hamilton *et al.* (2005b) donde se asume un nivel de saturación de cuatro viajes por año y persona.

Bigano *et al.* (2006c) extienden el HTM al considerar la sustitución entre el turismo

nacional y el turismo internacional analizando, además, el gasto turístico. Por su parte Hamilton y Tol (2007) evalúan el impacto del cambio climático en el turismo desde una perspectiva regional en Alemania, Reino Unido e Irlanda, basándose en escenarios diferenciados de cambio climático para las regiones consideradas. En este sentido proponen que un calentamiento no uniforme en los países puede implicar patrones de comportamiento turístico diferenciados regionalmente dejando entrever la necesidad de desarrollar la metodología del HTM a una escala inferior a la nacional.

Un tercer y último grupo de trabajos está integrado por el análisis de la demanda turística mediante series temporales, los cuales, por otra parte, suelen diferir de los anteriores en su perspectiva geográfica al estar referidos, generalmente, a destinos turísticos específicos. Analíticamente, los modelos de series temporales no difieren de los modelos tradicionales más que en la incorporación de variables climáticas como elementos explicativos de la demanda.

En esta línea, la sensibilidad climática del turismo nacional e internacional ha sido investigada mediante análisis de series temporales por Agnew y Palutikof (2001) quienes estiman los impactos del clima en la demanda de turismo nacional en Reino Unido, Países Bajos, Alemania e Italia, a través del análisis de regresión. Contrastan los resultados de este enfoque cuantitativo con los resultados obtenidos de encuestas ante la percepción de los turistas sobre los impactos del clima y los extremos climáticos. Los modelos calculados con datos anuales, trimestrales y mensuales se estiman incluyendo retardos de la variable dependiente (llegadas y salidas internacionales de turistas) y las variables climáticas (temperatura y precipitación), distinguiendo

entre turismo internacional (llegadas/salidas) y turismo nacional. Siguiendo el mismo método, Bigano *et al.* (2005d) efectúan un análisis basándose en diferentes regiones italianas y centrando su atención en determinados sucesos climáticos extremos.

Dentro del contexto de análisis de series temporales Meyer y Dewar (1999) estiman un modelo de transferencia y un modelo lineal dinámico para investigar el efecto de la precipitación en las series de números de visitantes diarios al Parque Nacional de Pantanos en Nueva Zelanda, y encuentran evidencia de la significación estadística de la variable lluvia pero, al mismo tiempo, de su escaso impacto. Por su parte Subak *et al.* (2000) evalúan los impactos en el turismo nacional con relación a condiciones metereológicas anómalas experimentadas en el Reino Unido en un periodo de un año encontrando, en la misma dirección, una relación significativa entre las condiciones climáticas y el número de turistas. Finalmente Moen y Fredman (2007) utilizan series de datos diarios de 30 años de Sälen, Suecia, con el fin de efectuar simulaciones sobre los efectos de un calentamiento sobre la disponibilidad de nieve, en el contexto del turismo de invierno.

Sea cual sea el método utilizado, la simulación de los efectos del cambio climático en los flujos turísticos ha sido objeto de polémica recientemente. De esta manera, Gössling y Hall (2006) apuntan a la existencia de cuatro grandes dificultades que hacen dudar de los resultados aparecidos en la literatura de los efectos del cambio climático sobre el turismo. Concretamente, hacen referencia a la calidad de las bases de datos, la utilización de la temperatura como único indicador, los futuros condicionantes de la demanda turística y la incertidumbre introducida por factores extraordinarios. Sin

embargo, al artículo de Gössling y Hall es replicado en Bigano *et al.* (2006a) aduciendo que muchos de los problemas apuntados por Gössling y Hall (2006) no son particulares del sector turístico y se producen también en otros sectores. A pesar de todo, los resultados de los diferentes modelos aplicados parecen mostrar un importante consenso a la hora de pronosticar los efectos que el cambio climático tendrá en el turismo, resultados que son analizados de manera detallada en el siguiente apartado.

2.3. Los efectos del cambio climático en el turismo

A pesar del amplio espectro de variables climáticas utilizadas en la literatura para representar el calentamiento global y de la diversidad de hipótesis de partida y métodos empleados parece existir acuerdo en apuntar que un clima más cálido en origen: a) disuadirá a los turistas procedentes de los países fríos —en la actualidad, los más importantes en cuanto a generación de turismo internacional— a viajar al extranjero, b) fomentará los viajes internos —aquellos realizados en el mismo país— c) suavizará el perfil estacional característico de los destinos tradicionales de sol y playa, y d) presentará un balance negativo para los destinos de invierno de esquí al deteriorar las condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades deportivas asociadas a este tipo de destinos.

De esta manera, Maddison (2001), Lise y Tol (2002) y Hamilton (2004) concluyen que los turistas británicos, holandeses y alemanes disminuirán sus visitas hacia países cálidos cuando éstos excedan los óptimos de temperatura calculados en sus mismos estudios. Maddison (2001) infiere así que los

turistas británicos se ven atraídos a visitar países con un máximo promedio diario de 30,7°C. Lise y Tol (2002) concluyen que una temperatura promedio de 21°C en verano es la ideal para la mayoría de turistas internacionales de los países pertenecientes a la OCDE. Mientras tanto, Bigano *et al.* (2005a) calculan que el destino de vacaciones óptimo tiene una temperatura promedio anual de 16,2°C. Por su parte, Hamilton (2004) evidencia que para los turistas alemanes la temperatura óptima veraniega resulta ser de 24°C. En cuanto a la temperatura del mar, Perry (2000) estima que una temperatura del agua de alrededor de 20 y 21 °C es la óptima para la realización de actividades acuáticas.

Sin embargo, la pérdida de turismo internacional podría compensarse, en parte, por el aumento del turismo nacional. Así, Bigano *et al.* (2006b) evidencian que el descenso esperado en las salidas de turistas internacionales de Alemania y del Reino Unido redunden en un incremento del turismo interior en estos países. En total, la cuantificación en cuanto al turismo nacional se estima en un incremento del 100% en el caso de los países más fríos y un descenso del 20% en los países cálidos. En la misma línea, Subak *et al.* (2000) relacionaron el extraordinariamente caluroso verano de 1995 con un incremento del turismo nacional dentro del Reino Unido.

En esta misma línea Agnew y Palutikof (2001) encontraron una relación negativa entre la temperatura y las salidas de turistas al exterior, al mismo tiempo que una mayor humedad ambiental alentaba a tomar vacaciones en el extranjero durante el mismo y el siguiente año. En el caso de las llegadas, la relación con la temperatura se estimó positiva, de la misma manera que unas condiciones más secas y soleadas se aso-

ciaban al aumento de las llegadas. Por su parte el turismo nacional interno presentaba una relación positiva con la temperatura y negativa para el caso de la precipitación.

Bigano *et al.* (2005b) consideraron el efecto en el turismo de condiciones climáticas extremas. En su estudio de Italia, Reino Unido, Alemania y los Países Bajos, muestran cómo la temperatura es el indicador más relacionado con el turismo nacional, con una correlación contemporánea mensual positiva para todos los países incluidos en el estudio. Por su parte la lluvia experimentada el año pasado desalienta el turismo nacional del mes considerado.

En cualquier caso, los efectos del calentamiento global en el turismo se espera que afecten no sólo al número de turistas en términos absolutos sino también a su distribución a lo largo del año (Amelung *et al.*, 2007). De esta manera, la distribución temporal de los flujos de turistas puede cambiar debido a condiciones climáticas más cálidas en el sentido que la estación de verano se vea extendida, existiendo un número mayor de meses con condiciones más adecuadas para las actividades al aire libre, aunque también destinos actualmente populares del Mediterráneo podrían convertirse en demasiado calientes para los turistas durante los meses más calientes de verano (Giles y Perry, 1998; Maddison, 2001; Bigano *et al.*, 2005a). Maddison (2001) observó un alargamiento y aplandamiento de los flujos de turistas británicos que van a España y Grecia, dos de sus más preferidos destinos. En la misma línea Perry (2006) apunta que debido a los cambios esperados en la temperatura del Reino Unido, el atractivo de la zona costera mediterránea para los veraneantes británicos va a ser mayor en la primavera y en el otoño que durante el propio verano.

En este punto es relevante analizar si los cambios climáticos serán los responsables de la suavización del ciclo estacional del turismo internacional. En este sentido hay que subrayar que, junto con la mejora de las condiciones climáticas durante primavera y verano, en los países mediterráneos el envejecimiento de la población europea (la mayor región generadora de turistas del mundo) podría jugar a favor del alargamiento de la temporada alta (Amelung y Viner, 2006).

Sin embargo, los efectos del cambio climático en el turismo no sólo afectará al principal segmento que genera los principales movimientos turísticos mundiales (el turismo de verano) sino que otros segmentos como el turismo de esquí y de alta montaña podría mostrarse especialmente vulnerable ante un contexto de cambio climático. No es de extrañar así que el impacto del cambio climático en el turismo de montaña o el relacionado con los deportes de nieve haya sido ampliamente estudiado en el contexto de la literatura de cambio climático y turismo, centrando su atención en las probables mermadas condiciones de las instalaciones de esquí, la necesidad de tener mejores tecnologías para incrementar la cantidad de nieve disponible o de construir instalaciones en mayores altitudes y ampliar la oferta de productos turísticos a actividades menos dependientes de la nieve como el senderismo de montaña (König y Abbeg, 1997; König, 1999; Harrison *et al.*, 1999; Breiling y Charamza, 1999; Elsasser y Messerli, 2001; Elsasser y Bürki, 2002; Bürki *et al.*, 2003; Scott *et al.*, 2003; Harrison *et al.*, 2005; Hall y Highmans, 2005; Bürki *et al.*, 2005; Moen y Fredman, 2007). En cualquier caso, también ciertos autores han querido destacar el lado positivo para los países cálidos con mayores altitudes, quienes podrían verse

beneficiados al ver su atractivo turístico incrementado (Amelung y Viner, 2004; Bigano *et al.*, 2006b).

Los estudios económicos del turismo de invierno se refieren principalmente al esquí alpino, pero otras actividades dependientes de la nieve son también mencionadas por otros autores como el uso de las motos de nieve, el snowboarding o el esquí de fondo (Scott *et al.*, 2007). Sea como sea, las consecuencias del cambio climático en la industria del esquí se han realizado desde dos perspectivas: de la oferta y de la demanda.

Así, desde el punto de vista de la oferta, el análisis del cambio climático sobre el turismo de invierno ha tomado como referencia los efectos en las condiciones en las zonas de esquí. En esta línea König y Abbeg (1997) evalúan el impacto del cambio climático en los Alpes suizos mediante el estudio de las condiciones de tres inviernos anómalos (con escasa precipitación de nieve) que tuvieron lugar a finales de los años ochenta. König y Abbeg (1997) señalan que, asumiendo que las áreas de esquí con nieve adecuada pasarían a estar de los 1.200 a los 1.500 metros sobre el nivel del mar, con las condiciones que se experimentaban en ese momento el 85% de las áreas tendrían nieve suficiente, pero que este número se vería reducido a un 63% con un incremento de temperatura de 2 °C.

Breiling y Charamza (1999) a su vez, estimaron un modelo de regresión múltiple con el fin de modelizar la relación entre nieve, temperatura y precipitación en 13 estaciones de esquí. Posteriormente, mediante un escenario de cambio en la temperatura y la precipitación, se calculó una nueva profundidad de cobertura de nieve. A partir de

estos resultados concluyeron que a una mayor altitud la nieve es menos vulnerable al calentamiento global y que en bajas altitudes la profundidad de cobertura de nieve podría verse reducida en grandes porcentajes.

La simulación de la temporada de esquí ha sido planteada por Scott *et al.* (2003) y Moen y Fredman (2007) utilizando los datos de series temporales. Los resultados de Scott *et al.* (2003) demuestran la importancia del uso de cañones de nieve artificial como medida de adaptación climática a corto plazo advirtiendo que un incremento mayor podría llevar a umbrales en los que los hagan económicamente inviables estas inversiones. Por su parte Moen y Fredman (2007) encuentran que las consecuencias del cambio climático devendrán en patrones de períodos de cobertura de nieve más cortos, temperaturas más altas y más precipitación durante el invierno.

Por el lado de la demanda los estudios realizados sobre turismo de invierno y cambio climático han analizado principalmente cómo responderán los esquiadores y los turistas de alta montaña a los efectos derivados del calentamiento global. Las encuestas realizadas por König (1998) y Behringer *et al.* (2000), en las que se plantean hipotéticos escenarios con poca cobertura de nieve natural, se pone de relieve que el impacto sobre los deseos de practicar estos tipos de deporte se prevé muy escaso al mismo tiempo que los deportistas se muestran altamente dispuestos a cambiar de destino. Todo ello lleva a pensar que para las regiones fuertemente dependientes del turismo de invierno los efectos del cambio climático pueden ser importantes, especialmente desde el punto de vista negativo (Scott y McBoyle, 2007).

3. LA CONTRIBUCIÓN DEL TURISMO AL CAMBIO CLIMÁTICO

La dependencia económica del turismo por parte de numerosas regiones ha provocado que los esfuerzos de investigación con relación a la interrelación turismo y cambio climático se hayan centrado en evaluar los posibles efectos del calentamiento global sobre el turismo. Sin embargo, las recientes conclusiones apuntadas en el último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) sobre la probable responsabilidad de la actividad humana en el proceso de calentamiento global está impulsando el estudio e identificación de la contribución a la emisión de gases de efecto invernadero de diferentes sectores económicos, entre los que se encuentra el turismo.

Desde una perspectiva global, el turismo contribuye a cambios en la cobertura y uso de la tierra, uso de la energía, intercambio biótico y extinción de las especies silvestres, intercambio y dispersión de enfermedades, y cambio en la percepción y compresión del medio ambiente (Gössling, 2002). Sin embargo, es en el uso de la energía donde se encuentra la más importante aportación del turismo a las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero que se han relacionado directamente con el calentamiento global, debido al uso intensivo de combustibles fósiles. De esta manera, cuando Gössling *et al.* (2005) se plantean la eficiencia ecológica del turismo a escala global concluyen que el turismo no es necesariamente más beneficioso ambientalmente que otras actividades económicas, tal y como suele destacar la propia industria turística.

A escala nacional, las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del

turismo no son fáciles de determinar. Las cuentas nacionales permiten identificar a los sectores económicos tradicionales tales como la agricultura y el transporte pero no a grupos específicos como el turismo. De esta manera, existen muy pocos estudios que hayan estudiado la contribución del turismo, en su conjunto, a la emisión de gases de efecto invernadero. A escala global uno de los primeros y rigurosos estudios estima en un 5,3% la emisión total de estos gases para el total de la industria turística (Gössling, 2002). En Nueva Zelanda Becken y Patterson (2006) consideran que el turismo es el responsable de un 5% de las emisiones, eso sí, sin tener en cuenta los vuelos internacionales. Las estimaciones en Alemania, nuevamente sin tener en cuenta el transporte aéreo internacional, se encuentran alrededor de un 1,6% (Perch-Nielsen, 2008). En cualquier caso, las cifras de estos estudios no son comparables debido a las diferentes categorías de industrias consideradas como de servicios turísticos.

Sea como sea, la pregunta que surge es si una contribución determinada es o no elevada. Para tratar de dar una solución a esta cuestión podría pensarse en la adopción de algún tipo de indicador como la intensidad ambiental, que computa cuánto daño ambiental se produce por cada unidad de valor económico generado (Huppert y Ishikawa, 2005). En este sentido, aunque para muchos países europeos la intensidad ambiental en la generación de gases de efecto invernadero se calcula para diferentes sectores económicos, la inexistencia del sector turístico como tal y la internacionalización de determinados sectores estrechamente relacionados con el turismo como el transporte aéreo, imposibilita el cálculo de dicha intensidad referida al turismo (Perch-Nielsen, 2008).

Una estimación pionera de la intensidad ambiental de diferentes subsectores tradicionalmente relacionados con el turismo como transporte aéreo, alojamiento y otro tipo de actividades turísticas para la emisión de gases de efecto invernadero se encuentra en Gössling *et al.* (2005). Sin embargo el estudio está determinado por dos importantes limitaciones: la medida de los beneficios económicos a través del gasto turístico —en lugar del valor añadido, medida utilizada en este tipo de estudios (Jones *et al.*, 2003)—, y el hecho de que no es posible la obtención de datos homogéneos de valor y de emisión de gases de los subsectores implicados, siendo imposible su comparación.

Más allá de la utilización de indicadores, se apunta que el transporte aéreo es el principal responsable de la aportación del turismo al cambio climático (Gössling y Peeters, 2007) estimándose su contribución respecto al resto de actividades turísticas entre el 94% y el 70% según los estudios considerados (Gössling, 2002; Baken *et al.*, 2003). A pesar de estos datos, las emisiones derivadas de la aviación no están hasta el momento sometidas a las regulaciones internacionales sobre emisiones (Olsthoorn, 2001) debido a la naturaleza internacional de la aviación y la larga historia de tratamientos especiales que han caracterizado la utilización de combustibles en el transporte internacional (Becken, 2007). Sin embargo, esta parcialidad mostrada por las administraciones públicas podría cambiar inminente mente según las últimas propuestas presentadas en diferentes organismos internacionales (Parlamento Europeo, 2008; OMT, 2008).

Para el caso del alojamiento, el centro de estudio se ha situado más en el uso de energía que en la emisión de gases de

efecto invernadero. En la compilación realizada por Bohdanowicz y Martinac (2007) se evidencia cómo existen enormes diferencias en el uso de energía por parte de diferentes establecimientos hoteleros. En esta línea existen múltiples determinantes que se han mostrado relevantes para el uso de energía en los servicios hoteleros tales como calidad del hotel, condiciones climáticas, presencia de servicios intensivos en uso de energía, edad del edificio, costes energéticos, normas y leyes o propiedad del establecimiento (Becken *et al.*, 2001; Bohdanowicz y Martinac, 2007; Nepal, 2008; Trung y Kumar, 2005). Tal y como cabía esperar, en todos estos estudios la utilización de energía por persona se incrementa con la categoría del hotel, debido a la presencia de mayores servicios como lavandería, spa, piscina climatizada o mayores espacios comunes.

En una línea diferente, otros estudios han investigado la distribución de la responsabilidad en la emisión. Así, de acuerdo con Gössling (2002), las emisiones relacionadas con el turismo estarían causadas por un grupo pequeño de personas. Concretamente, se estima que el 80% de las emisiones relacionadas con el turismo son generadas por un 15% de la población mundial, en los llamados países industrializados. Dentro de estos países la situación vuelve a repetirse. De esta manera, en Europa, el 75% de las emisiones relacionadas con el transporte internacional están causadas por un 20% de los viajes: los de largo recorrido (Peeters *et al.*, 2007). En Alemania el 80% de la contribución de la movilidad vacacional a la emisión de gases de efecto invernadero estaría causado por tan sólo un 11% de la población (Böhler *et al.*, 2006). Merece la pena señalar que este porcentaje estaría caracterizado por niveles elevados de

educación, alta disposición al cambio y con edades comprendidas entre 26 y 35 años o entre 35 y 65.

Más allá de la cuantificación objetiva de la aportación del turismo a la generación de gases invernadero, el estudio de la percepción del turista ante su contribución al cambio climático ha sido el objeto de estudio de diferentes trabajos. De esta manera, Gössling *et al.* (2006) evalúan el conocimiento de los turistas de su propia contribución a los problemas ambientales. En un estudio de caso se concluye cómo la mayoría de los visitantes a Zanzíbar no son conscientes de las consecuencias de su viaje, relacionando los problemas ambientales asociados al turismo a problemas locales, visibles, inmediatos y comprensibles.

En esta misma línea Böhler *et al.* (2006) efectúan diferentes entrevistas en profundidad a residentes alemanes poniendo de manifiesto que los individuos no son capaces de reconocer el impacto ambiental relativo a su comportamiento durante las vacaciones. Becken (2007), por su parte, explora el conocimiento de los turistas y su conciencia de los efectos de la aviación sobre el clima, su sentido de responsabilidad personal y de sus reacciones a las políticas sobre el cambio climático, encontrando, en la misma línea, que los turistas que visitan Nueva Zelanda tienen poco conocimiento de cómo afectan los viajes por vía aérea al cambio climático mundial. En este sentido todos los resultados aparecidos hasta el momento apuntan a la poca predisposición de los turistas a aceptar medidas de adaptación y mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector.

Sea como sea, parece ser que el turismo, como contribuyente a la emisión de los gases de efecto invernadero, podría

verse a corto plazo sometido a normativas sectoriales encaminadas a la mitigación de dichos gases (Conservatives, 2007). Ante esta perspectiva, el sector está empezando a preocuparse por los posibles efectos que tales medidas pueden acarrear en el mercado, y de manera especial, en la demanda. Aunque no se ha encontrado ningún estudio, que de manera global, haya analizado los efectos de diferentes medidas sobre el sector en su conjunto, la literatura ha comenzado a ofrecer los primeros resultados parciales a través del análisis de diferentes sectores. Aquí se incluyen el estudio de medidas de adaptación mediante la utilización de energías renovables en las instalaciones turísticas (Bode *et al.*, 2003) y los efectos sobre el sector aéreo de medidas de mitigación como pueden ser los impuestos sobre emisiones de carbono (Tol, 2007; Mayor y Tol, 2007; Yeoman *et al.*, 2007) y de compensación de emisiones (Gössling 2000; Böhler *et al.*, 2006; Gössling *et al.*, 2007).

Sin embargo, para acciones contaminantes altamente inciertas —como es el caso de las emisiones de gases de efecto invernadero— la opción impositiva es preferible a la regulación en la cantidad de emisiones (Pizer, 1999), por lo que los efectos de diferentes gravámenes a la industria se ha convertido en objeto principal de buena parte de las investigaciones (Tol, 2007; Mayor y Tol, 2007; Yeoman *et al.*, 2007). Los resultados parecen evidenciar que para obtener una reducción sustancial de las emisiones de dióxido de carbono derivadas de la aviación internacional, se requieren unos impuestos sobre keroseno muy altos (Tol, 2007). Por otra parte los impuestos sobre emisiones de carbono encuentran numerosas dificultades para su implantación en la industria turística que,

sin un sistema de transporte alternativo, acabaría redundando en un menor volumen de turistas (Yeoman *et al.*, 2007).

De esta manera, aunque se considera que desde una perspectiva ecológica los viajes por vía aérea deberían ser desalentados (Gössling *et al.*, 2002) en favor de la promoción del turismo nacional y de destinos geográficamente más cercanos (Becken, 2002), el establecimiento de limitaciones en los destinos suele ser una política ampliamente rechazada (Becken, 2007). En este sentido, las tendencias actualmente observadas muestran a un turista decidido a pasar menos tiempo en el lugar del destino y a disfrutar de múltiples pero más cortos períodos vacacionales incentivado por el abaratamiento de los costes de transporte aéreo que han marcado el nuevo contexto en los flujos turísticos internacionales (Aguiló *et al.* 2007).

4. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

Aunque la literatura relativa al cambio climático goza ya de gran tradición en las ciencias naturales, a pesar de las evidentes interrelaciones entre turismo y clima, son escasas las revistas más importantes en el campo del turismo que han incidido en esta relación. La literatura publicada hasta el momento ha señalado algunos temas interesantes pero, en la mayoría de los casos, el nivel de profundización es aún limitado.

De esta manera, tal y como señalan Bigano *et al.* (2006a), cabe señalar que la mayoría de los estudios han asumido que la relación entre demanda turística y clima es estable en el tiempo cuando todo parece indicar que la sensibilidad climática podría haber aumentado durante los últimos años gracias a una mayor concienciación de los consumidores

ante los efectos del clima. Esta hipótesis debería contrastarse especialmente en aquellos estudios que utilizan series temporales y que incluyen series razonablemente largas. Mediante la consideración de diferentes períodos de análisis la estimación de la elasticidad de la demanda con respecto a variables climáticas de referencia permitiría establecer cambios en los patrones de comportamiento y sensibilidad de los turistas.

Por otra parte, en el ámbito espacial, el desarrollo de modelos a escala regional parece ser necesario más si se tiene en cuenta que las previsiones de cambio climático tampoco son homogéneas para el conjunto de destinos tradicionalmente considerados en los modelos de demanda turística, lo que redundaría en una mayor información disponible para la toma de decisiones tanto a nivel público como privado. Aunque a nivel agregado, este nivel de desagregación se está empezando a llevar a cabo (Hamilton y Tol, 2007) la introducción de modelos de elección discreta con la incorporación de las diferentes etapas de decisión del consumidor será probablemente una línea de avance durante los próximos años.

La redistribución de los flujos turísticos a lo largo del tiempo será un tema de especial interés para los destinos turísticos que debería poder contrastarse mediante la estimación de modelos cuantitativos de series temporales. De esta forma los apuntes realizados por diversos autores sobre una posible suavización de los patrones estacionales podría tratar de relacionarse con la redistribución de la demanda turística entre temporadas evidenciados en algunos de los destinos tradicionales de sol y playa. En cualquier caso, estos estudios deberían tomar en consideración el resto de factores que pueden también influir en dichos patrones estacionales.

Hasta el momento, la literatura ha considerado al clima como un factor de atracción para el turista, y trata de evidenciar, principalmente, relaciones entre variables climáticas y demanda en destinos. Sin embargo, cabe reconocer que el clima, desde el punto de vista del origen, puede también convertirse en una motivación y no está claro el sentido en el que puede jugar. Así, puede pensarse que un clima anormalmente más frío durante los meses anteriores al verano en los principales países emisores de turismo estimulará las reservas de viajes hacia destino más cálidos. Sin embargo, también en el otro extremo pueden encontrarse ejemplos. Así, se cree que el anormalmente cálido verano del 2003 provocó un incremento de viajes hacia países del Mediterráneo justificado por la presunción de que en estos países se está más preparado para combatir las olas de calor.

Sea como sea, otro campo de avance en la materia estará en la definición más precisa de las variables más relevantes consideradas por los turistas a la hora de tomar sus decisiones de viaje. La utilización casi exclusivamente de la temperatura como indicador climático no pasa de ser una simplificación de la realidad y los futuros trabajos deberán incidir en conseguir indicadores más precisos a través de la elaboración de índices (Perch-Nielsen, 2008) o la consideración de múltiples variables que podrían entrar en los modelos a partir de ciertos umbrales. En esta línea sería deseable que las implicaciones sobre los cambios ambientales debido al calentamiento global más relevantes para el turismo (nivel del mar, destrucción de playas, eventos climáticos extremos, etc.) se fueran introduciendo en los modelos a medida que la información sobre los mismos se vaya conociendo con mayor precisión.

Ya en el ámbito de los impactos del turismo en el cambio climático, los esfuerzos deberán dirigirse a la evaluación de los impactos sobre el turismo por las previsibles regulaciones internacionales sobre el transporte aéreo que probablemente impondrán en el corto o medio plazo. Durante los últimos años se ha evidenciado un consenso sobre la importancia de la contribución del transporte aéreo a la generación de gases de efecto invernadero más debido al incremento en su utilización que a su generación en términos relativos (Mayor y Tol, 2007; Bows y Anderson, 2007). Dada la actual dependencia del sector de este medio de transporte, será de una importancia crucial evaluar el impacto que determinadas regulaciones ambientales acaban revirtiendo en el turismo.

Por otro lado, cabe esperar que mediante la información generada por el Cuarto Informe de Evaluación realizado por la Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2007) se tenga más y mejor información para los futuros estudios en el campo. De la misma manera, se espera que a partir de las llamadas realizadas por la Organización Mundial del Turismo para responder a los retos globales derivados del cambio climático (OMT, 2007) se puedan guiar las actuaciones, no sólo de gobiernos, organizaciones internacionales, industria turística, destinos y consumidores, sino también de la comunidad científica.

5. CONCLUSIONES

La implicación de múltiples factores (económicos, sociológicos, ambientales, políticos,...) con relación al turismo y al cambio climático derivan en una enorme complejidad a la hora de analizar sus interrelacio-

nes. A pesar de ello, la revisión de la literatura realizada en este trabajo permite diferenciar claramente dos vías de estudio: los efectos del cambio climático sobre el turismo y el análisis del turismo como actividad emisora de gases de efecto invernadero. Desde el punto de vista del análisis económico, a las dificultades propias de ambos temas, cabe añadir la inexistencia de un sector turístico como tal dentro de las cuentas económicas nacionales, lo que dificulta la consideración del turismo en su dimensión económica.

Sea como sea, la revisión de los principales trabajos llevada a cabo ha evidenciado el desarrollo pionero y la aplicación de diferentes modelos en el contexto de la evaluación de los impactos del cambio climático sobre el turismo. De esta manera, con el objetivo de evaluar el impacto económico, diversas adaptaciones de modelos de equilibrio general se han llevando a cabo mediante la consideración de los principales subsectores relacionados con el turismo. En el campo de la distribución espacial de los flujos turísticos, se han planteado modelos de demanda turística tanto desde la perspectiva microeconómica como macroeconómica con el objetivo único de simular los efectos del cambio climático sobre la elección de destino por parte de los turistas. Finalmente, siguiendo el patrón clásico de los modelos de series temporales, diferentes variables climáticas se han ido introduciendo en las estimaciones con el fin de valorar la sensibilidad de los turistas ante dichas variables.

Sea cual sea el contexto utilizado, los resultados coinciden en señalar que, ante un calentamiento global, los efectos negativos previstos sobre el turismo internacional podrían compensarse, al menos en parte, por un incremento del turismo interno. En este

sentido, ante la heterogeneidad espacial de los efectos del incremento de temperaturas, se pone de manifiesto la necesidad de estudiar la perspectiva espacial con un mayor detalle. Por otra parte, existe consenso en prever una suavización del patrón estacional en los destinos tradicionales ligados al «sol y playa». Esos resultados deberían empezar a tenerse en cuenta en la definición de planes estratégicos de estos destinos con el fin de potenciar políticas desestacionalizadoras ante un previsible incremento de las llegadas de turistas en meses de temporada baja y el incremento de competencia que esta nueva tendencia pueda generar.

Por lo que se refiere a la contribución del turismo a la generación de gases de efecto invernadero, la literatura coincide en señalar al sector aéreo como principal responsable. Por su parte, llama la atención la poca concienciación detectada por parte de los turistas sobre su responsabilidad en la contribución al cambio climático, lo que unido a las promociones positivas por parte de la industria, revierte en una gran dificultad a la hora de imponer regulaciones correctoras.

El turismo requiere una atención especial por parte del análisis económico debido a que presenta un conjunto de características que lo diferencian marcadamente de otros sectores productivos entre las que cabe destacar la consideración del medio ambiente como parte del producto turístico. El estudio de las interrelaciones entre turismo y cambio climático se encuentran en un incipiente estado de desarrollo, motivado por la creciente importancia que ha tenido la potenciación de los flujos turísticos por la elevación de la calidad de vida de muchos países y por la creciente sensibilización ante el calentamiento global. Sin embargo será indispensable conocer con mayor detalle los efectos del cambio climático sobre

los principales activos naturales que configuran hoy en día buena parte de la oferta turística para evaluar con mayor precisión los efectos a largo plazo de un calentamiento global. Sólo de esta manera, los diferentes agentes implicados podrán tomar medidas adecuadas.

El interés mostrado por diferentes organismos internacionales como la OMT o la UE debería motivar la integración del turismo en su conjunto y no únicamente a través de sus subsectores como se hace en los estudios llevados a cabo por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEGG, B. (1996): «Klimaänderung und Tourismus. Klimafolgenforschung am Beispiel des Winter-tourismus in den Schweizer Alpen». *Schlußbericht. vdf Hochschulverlag an der ETH*: 38-54.
- AGNEW, M. Y PALUTIKOF, J. (2001): «Climate impacts on the demand for tourism» en *Proceedings of the 1st International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*. Neos Marmaras, Halkidiki, Grecia. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation.
- 2006: «Impacts of short-term climate variability in the UK on demand for domestic and international tourism». *Climate Research*, vol. 21: 109-120.
- AGULÓ, E.; REY, B.; ROSELLÓ, J. Y TORRES, C. (2007): «The impact of the post-liberalisation growth of LCCs on the tourism trends in Spain». *Rivista di Politica Economica* Jan-feb: 177-198.
- AMELUNG, B. Y Viner, D. (2004): «The vulnerability to climate change of the Mediterranean as a tourist destination» en *Climate Change and Tourism: Assessment and Coping Strategies* (AMELUNG, B.; BLAZEJCYK, K.; MATZARAKIS, A. Y Viner, D. (eds.)). Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
- 2006: «Mediterranean tourism: Exploring the future with the Tourism Climatic Index» *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14, n 4: 349-366.
- AMELUNG, B.; NICHOLLS, S. Y Viner, D. (2007): «Implications of global climate change for tourism flows and seasonality». *Journal of Travel Research*, vol. 45:285-296.
- BECKEN, S. Y HAY, J. (2007): «Tourism and Climate Change. Risks and Opportunities». Cleveland: Channel View Publications
- BECKEN, S. (2002): «Analyzing international tourist flows to estimate energy use associated with air travel». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 10, n 2: 114-131.
- 2007: «Tourists' perception of international air travel's impact on the global climate and potential climate change policies». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 15, n 4: 351-368.
- BECKEN, S.; FRAMPTON, C. Y SIMMONS, D.G. (2001): «Energy consumption patterns in the accommodation sector - the New Zealand case». *Ecological Economics* vol 39: 371-386.
- BECKEN, S. Y PATTERSON, M. (2006): «Measuring national carbon dioxide emissions from tourism as a key step towards achieving sustainable tourism». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14: 323-338.
- BECKEN, S.; SIMMONS, D.G. Y FRAMPTON, C. (2003): «Energy use associated with different travel choices». *Tourism Management*, vol. 24, n 3: 267-277.
- BEHRINGER, J.; BÜRKI, R. Y FUHRER, J. (2000): «Participatory integrated assessment of adaptation to climate change in Alpine tourism and mountain agriculture». *Integrated Assessment*, vol. 1, n 4: 331-338.
- BERRITTELLA, M.; BIGANO, A.; ROSON, R. Y TOL, R. (2006): «A general equilibrium analysis of climate change impacts on tourism». *Tourism Management*, vol. 27, 913-924.
- BIGANO, A.; BOSELLO, F.; ROSON, B. Y TOL, R. (2006c): *Economy-wide estimates of the implications of climate change: A joint analysis for sea level rise and tourism*. Fundazione Eni Enrico Mattei. Working paper 135, págs. 1-28.
- BIGANO, A.; GORIA, A.; HAMILTON, J. Y TOL, R. (2005b): *The effect of climate change and extreme weather events on tourism*. Fundazione Eni Enrico Mattei. Working paper 30, págs. 1-25.
- BIGANO, A.; HAMILTON, J., MADDISON, D. Y TOL, R. (2006a): «Predicting tourism flows under climate change. An editorial comment on Gössling and Hal». *Climatic Change*, vol. 79: 175-180.
- BIGANO, A.; HAMILTON, J. Y TOL, R. (2005a). *The impact of climate holiday destination choice*. Fundazione Eni Enrico Mattei. Working paper 4: 1-14.
- 2006b: *The impact of climate change on domestic and international tourism: A simulation study*. Fundazione Eni Enrico Mattei. Working paper 86: 1-23.
- BODE, S.; HAPKE, J. Y ZISLER, S. (2003): «Need and options for a regenerative energy supply in holiday facilities». *Tourism Management*, vol. 24: 257-266.
- BOHDANOWICZ, P. Y MARTINAC, I. (2007): «Determinants and benchmarking of resource consumption in hotels - Case study of Hilton International and Scandic in Europe». *Energy and Buildings*, vol. 39: 82-95.
- BÖHLER, S.; GRISCHKAT, S.; HAUSTEIN, S. Y HUNECKE, M. (2006): «Encouraging environmentally sustainable holiday travel». *Transport Research Part A*, vol. 40: 652-670.
- BOSELLO, F.; LAZZARIN, M.; ROSON, R. Y TOL, R. (2004): *Economy-wide estimates of climate change implications: sea-level rise*. Fundazione Eni Enrico Mattei. Working paper 96: 1-27.

- Bows, A. y K. ANDERSON (2007): «Policy clash: can projected aviation growth be reconciled with the UK Government's 60% carbon-reduction target?» *Transport Policy*, vol. 14, págs. 103-110.
- BREILING, M. y CHARAMZA, P. (1999): «The impact of global warming on winter tourism and skiing: a regionalised model for Austrian snow conditions». *Regional Environmental Change*, vol. 1, n 1, 4-14.
- BULL, A. (1994): *La economía del sector turístico*. Ed. Alianza Economía: Madrid.
- BÜRKI, R.; ELSASSER, H. y ABEGG, B. (2003): *Climate change impacts on the tourism industry in mountain areas*. 1st International Conference on Climate Change and Tourism, Djerba, 9-11, April 2003.
- BÜRKI, R.; ELSASSER, H.; ABBEG, B. y KOENING, U. (2005): «Climate change and tourism in the Swiss Alps», en HALL, C. y HIGHAM, J., *Tourism, Recreation and climate Change*. Channel View Publications. Clevedon.
- CONSERVATIVES (2007): *Greener Skies: A Consultation on the Environmental Taxation of Aviation*. Office of the Shadow Chancellor, House of Commons, London.
- DUBOIS, G. y CERON, J.P. (2006): «Tourism and Climate Change: Proposals for a Research Agenda». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14, n 4: 399-415.
- ELSASSER, H. y BÜRKI, R. (2002): «Climate change as a threat to tourism in the Alps». *Climate Research*, vol. 20: 253-257.
- ELSASSER, H. y MESSERLI, P. (2001): «The vulnerability of the snow industry in the Swiss Alps ». *Mountain Research and Development*, vol. 21, n 4: 335-339.
- FREEMAN, A. (1993): *The Measurement of Environmental and Resource Values*. Resources for the Future, Washington, D.C.
- FREITAS, C.; SCOTT, D. y MCBOYLE, G. (2007): «A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification». *International Journal of Biometeorology*, online first.
- GILES, A y PERRY, A. (1998): «The use of a temporal analogue to investigate the possible impact of projected global warming on the UK industry». *Tourism Management*, vol. 19, n 1,: 75-80.
- GÖSSLING, S. (2000): «Sustainable tourism development in developing countries: some aspects of energy use». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 8, n 5: 410-425.
- 2002: «Global environmental consequences of tourism». *Global Environmental Change*, vol. 12, 283-302.
- GÖSSLING, S. y PEETERS, P. (2007): «It does not harm the environment! An analysis of industry discourses on tourism, air travel and the environment». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 15, n 4: 402-417.
- GÖSSLING, S.; BORGSTRÖM, C.; HÖRSTEMEIER, O. y SAGGEL, S. (2002): «Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability». *Ecological Economics*, vol. 43:199-211.
- GÖSSLING, S.; BREDBERG, M.; RANDOW, A.; SANDSTÖM, E. y SVENSSON, P. (2006): «Tourist perceptions of climate change: A study of international tourist in Zanzibar». *Current Issues in Tourism*, vol. 9, n 4-5: 419-435.
- GÖSSLING, S.; BRODERICK, J.; UPHAM, P.; CERON, J.P.; DUBOIS, G.; PEETERS, P. y STRASDAS, W. (2007): «Voluntary carbon offsetting schemes for aviation: Efficiency, credibility and sustainable tourism». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 15, n 3: 223-248.
- GÖSSLING, S.; PEETERS, P.; CERON, J.P.; DUBOIS, G.; PATTERSON, T. y RICHARDSON, R.B. (2005): «The eco-efficiency of tourism». *Ecological Economics*, vol. 54: 417-434.
- GÖSSLING, S. y HALL, C. (2006): «Uncertainties in predicting tourist flows under scenarios of climate change». *Climatic Change*, Vol 79: 163-173.
- HALL, C. y HIGHAM, J. (2005): *Tourism, Recreation and Climate Change*. Channelview Press. Clevedon.
- HAMILTON, J. (2004): *Climate and the destination choice of German tourist* Fundazione Eni Enrico Mattei. Working Paper 21., 1-32.
- HAMILTON, J.; MADDISON, D. y TOL, R. (2005a): «Climate change and international tourism: A simulation study». *Global Environmental Change*, vol. 15: 253-266.
- HAMILTON, J.; MADDISON, D. y TOL, R. (2005b): «The effects on climate change on international tourism». *Climate Research*, vol. 29: 245-254.
- 2007: «The impact of climate change on tourism in Germany, the UK and Ireland: A simulation study». *Regional Environmental Change*, vol. 7: 161-172.
- HARRISON, S.; WINTERBOTTOM, S. y JOHNSON, R. (2005): «Changing snow cover and winter tourism and recreation in the Scottish Highlands», en HALL, C., y HIGHAM, J., (eds), *Tourism, Recreation and climate Change*. Channel View Publication. Clevedon.
- HARRISON, S.J.; WINTERBOTTOM, S.J. y SHEPPARD, C. (1999): «The potential effects of climate change on the Scottish tourist industry». *Tourism Management*, vol. 20, n 2,: 203-211.

- HOOZEMANS, F.; MARCHAND, M. Y PENNEKAMP, H. (1993): *A global vulnerability analysis: vulnerability assessment for population, coastal wetlands and rice production and a global scale*. Delft Hydraulics. The Netherlands.
- HUPPES, G. Y ISHIKAWA, M. (2005): «Eco-efficiency and its terminology». *Journal of Industrial Ecology*, vol. 9: 43-46.
- IPCC (2007): *Fourth Assessment Report. Climate Change 2001: The Scientific Basic*.
- JONES, C.; MUNDAY, M. Y ROBERTS, A. (2003): «Regional tourism satellite accounts: A useful policy tool?» *Urban Studies*, vol. 40:2777-2794.
- KÖNIG, U. (1998): «Tourism in a warmer world: implications of climate change due to enhanced greenhouse effect for the ski industry in the Australian Alps». *Wirtschaftsgeographie und Raumplanung*, vol. 28.
- 1999: «Climate change and snow in tourism in Australia». *Geographica Helvetica*, vol. 54, n 3: 147-157.
- KÖNIG, U. Y ABEGG, B. (1997): «Impacts of climate change on winter tourism in the Swiss alps». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 5, n 1: 46-58.
- LANCASTER, K.J. (1966): «A New Approach to Consumer Theory». *Journal of Political Economy*, vol. 74:132-157.
- LISE, W. Y TOL, R. (2002): «Impact of climate on tourism demand». *Climatic Change*, vol. 555: 429-449.
- MADDISON, D. (2001): «In search of warmer climates? The impact of climate change on flows of British tourist». *Climatic Change*, vol. 49:193-208.
- MAYOR, K. Y TOL, R.S. (2007): «The impact of the UK aviation tax on carbon dioxide emissions and visitors numbers». *Transport Policy*, vol. 14: 507-513.
- MEYER, D. Y DEWAR, K. (1999): «A new tool for investigating the effect of weather on visitor numbers». *Tourism Analysis*, vol. 4:145-155.
- MIECZKOWSKI, Z. (1985): «The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism». *Canadian Geographer*, vol. 29, n 3: 220-33.
- MOEN, J. Y FREDMAN, P. (2007): «Effects of climate change in alpine skiing in Sweden». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 14, n 4: 418-437.
- NEPAL, S.K. (2008): «Tourism-induced rural energy consumption in the Annapurna region of Nepal». *Tourism Management* vol. 29: 89-100.
- OLSTHOORN, X. (2001): «CO₂ emissions from international aviation: 1950-2050». *Journal of Air Transport Management*, vol. 7, n 2: 87-93.
- OMT (2007): «Davos Declaration. Climate Change and Tourism. Responding to Global Challenges». *Second International Conference on Climate Change and Tourism: Davos*. Disponible en <http://www.unwto.org/pdf/pr071046.pdf>
- 2008: *Climate Change and Tourism: Responding to the Global Challenges*. Madrid: OMT.
- PARLAMENTO EUROPEO (2008): *Modificación de la Directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*, disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0333+0+DOC+XML+V0//ES#BKMD-34>
- PEETERS, P.; SZIMBA, E. Y DUIJNISVELD, M. (2007): «Major environmental impacts of European tourist transport». *Journal of Transport Geography*, vol. 15: 83-93.
- PERCH-NIELSEN, S. (2008): *Climate Change and Tourism Intertwined*. Dissertation presented at ETH Zurich. Suiza.
- PERRY, A. (2000): *Impacts of climate change on tourism in the Mediterranean: Adaptive responses*. Fundazione Enrico Mattei. Working Paper 35: 1-11.
- 2006: «Will predicted climate change compromise the sustainability of Mediterranean tourism». *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 12, n.º 4:367-375.
- PIZER, W.A. (1999): «The optimal choice of climate change policy in the presence of uncertainty». *Resource and Energy Economics*, vol. 21, n 4: 255-287.
- ROBINSON, P.J. (2001): «On the definition of a heat wave». *Journal of Applied Meteorology*, vol. 40:762-775.
- SCOTT, D. (2006): «Climate Change and Sustainable Tourism in the 21st Century». En CUKIER, J. «*Tourism Research: Policy, Planning and Prospects*». Waterloo. University of Waterloo, 175-248.
- (2008): «El Canvi Climàtic i el Futur del Turisme». En Riera (Dir.) «*Informe Econòmic i Social de les Illes Balears 2007*». Palma de Mallorca: Sa Nostra. Caixa de Balears, pág. 109-120.
- SCOTT, D. Y MCBOYLE, G. (2001): *Using a modified 'Tourism Climate Index' to examine the implications of climate change for climate as a natural resource for tourism*. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkidiki, Greece.
- 2007: «Climate change adaptation in the ski industry». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 12: 1411-1431.

- SCOTT, D.; DAWSON, J. Y JONES, B. (2007): «Climate change vulnerability of the US Northeast winter recreation - tourism sector». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, en línea:1573-1596.
- SCOTT, D.; McBOYLE, G. Y MILLS, B. (2003): «Climate change and the skiing industry in southern Ontario (Canada); Exploring the importance of snow-making as a technical adaptation». *Climate Research*, vol. 23: 171-181.
- SUBAK, S.; PALUTIKOF, J.; AGNEW, M.; WATSON, S.; BENTHAM, C.; CANNEL, M.; HULME, M.; MCNALLY, S.; THORNES, J.; WAUGHRAY, D. Y WOODS, J. (2000): «The impact of the anomalous weather of 1995 on the UK Economy». *Climatic Change*, vol. 44:1-26.
- TOL, R.S. (2007): «The impact of a carbon tax on international tourism». *Transportation Research Part D: Transport and the Environment*, vol. 12, n 2:129-142.
- TRUNG, D.N. Y KUMAR, S. (2005): «Resource use and waste management in Vietnam hotel industry». *Journal of Cleaner Production*, vol 13:109-116.
- WTTC (2007): *The 2007 Travel & Tourism Economic Research*. World Travel & Tourism Council: London.
- YEOMAN, I.; LENNON, J.J.; BLAKE, A.; GALT, M.; GREENWOOD, C. Y MCMAHONBEATTIE, U. (2007): «Oil depletion: What does this mean for Scottish tourism?». *Tourism Management*, vol. 28:1354-1365.