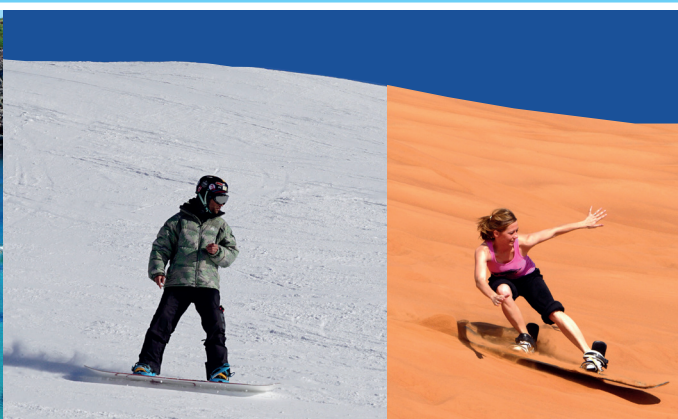


Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico

PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC PNACC



PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico



Madrid, 2016



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

Autora: Mónica Gómez Royuela.

Revisores: Raquel Garza Garrido, Jorge López Carratala, José Ramón Picatoste Ruggeroni, Hugo Potti Manjavacas, Aida Velasco Munguira.

Fotografías: Raquel Garza Garrido, Mónica Gómez Royuela, Joaquín Guerrero Campo, Diane McAndrew, José Ramón Picatoste Ruggeroni, Hugo Potti Manjavacas, Teresa Solana Méndez de Vigo, Aida Velasco Munguira.

Diseño de portada y cartografía: Hugo Potti Manjavacas, Nicanor Prendes Rubiera.

Agradecimientos a: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, Oficina Catalana del Canvi Climàtic, Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía, Universidad de Barcelona, Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Basado en el trabajo de fin de grado de turismo de la Universidad Católica San Antonio de Murcia *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico (2015)*.

<<Para Andrea, joven promesa del mundo climático>>.



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Distribución y venta:
Paseo de la Infanta Isabel, 1
28014 Madrid
Teléfono: 91 347 55 41
Fax: 91 347 57 22

Diseño, maquetación, impresión y encuadernación:

Taller del Centro de Publicaciones del MAGRAMA

NIPO: 280-16-312-5 (papel)
NIPO: 280-16-313-0 (línea)
Depósito Legal: M-33862-2016

Tienda virtual: www.magrama.es
centropublicaciones@magrama.es

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Datos técnicos: Formato: 29,7x21 cm. Caja de texto: 26,7x17 cm. Composición: Una columna. Tipografía: Calibri a cuerpo 11. Encuadernación: Fresado. Papel: Igloo Silk 115 gramos. Cubierta en estucado semimate de 250 gramos. Impresión digital.

En esta publicación se ha utilizado papel libre de cloro de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública.

1. Índice de figuras	5
2. Introducción	7
3. Resumen ejecutivo	9
4. Contexto normativo europeo y nacional. El papel de las Organizaciones Internacionales en materia de turismo y cambio climático	11
4.1. El Grupo intergubernamental de expertos de cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés)	11
4.2. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	13
4.3. La Organización Mundial del Turismo (OMT)	16
4.4. La adaptación al cambio climático en la Unión Europea	16
4.5. La Adaptación al cambio climático en el sector turístico a nivel nacional	17
4.6. La adaptación al cambio climático en el sector turístico en las Comunidades Autónomas	19
4.7. La adaptación en el sector turístico en el ámbito local	20
5. Revisión de la literatura existente sobre las proyecciones de los impactos del cambio climático sobre el sector en el corto, medio y largo plazo	23
6. Impactos y vulnerabilidad al cambio climático del sistema turístico español	27
6.1. Recursos turísticos	27
6.1.1. Recursos naturales	28
6.1.2. Recursos culturales	42
6.2. La oferta: infraestructuras turísticas	43
6.3. Impactos y vulnerabilidad en la demanda turística	51
6.3.1. La influencia del cambio climático en la demanda turística según el IPCC	52
6.3.2. Influencia del cambio climático en el ranking de llegadas internacionales	54
6.3.3. Estudios de proyecciones sobre los efectos del cambio climático sobre la demanda turística en España	54
7. Análisis de posibles medidas de adaptación, y su potencial como herramientas ante los nuevos escenarios climáticos	61
8. Estado del conocimiento en materia de costes y beneficios de los impactos y la adaptación al cambio climático en el sector turístico en España	65
9. Análisis de las lagunas de conocimiento detectadas en el ámbito de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico en España. Propuestas	69
10. Conclusiones	73
11. Bibliografía	77

12. Glosario	81
13. Lista de abreviaturas	83
14. Anexos	85

Figura 1. Cronología sobre la adaptación al cambio climático en el sector turístico en el ámbito internacional, europeo y nacional	11
Figura 2. Menciones al turismo en los informes del IPCC	12
Figura 3. NAPAS sobre el sector turístico	14
Figura 4. Cumbre de CMNUCC de París (COP21, 2015)	15
Figura 5. Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020	17
Figura 6. Estructura del Tercer Programa de Trabajo del PNACC	18
Figura 7. Municipios firmantes del pacto Mayors Adapt	21
Figura 8. Escenarios de emisiones de AR5 del IPCC	23
Figura 9. Turistas según CCAA de destino (2014)	24
Figura 10. Proyecciones climáticas regionalizadas a 2100 para las Comunidades Autónomas más turísticas en función de los escenarios del AR5 (RCP 8,5 6,0 y 4,5)	25
Figura 11. El sistema turístico	27
Figura 12. Costa de Alicante desde el Castillo de Sta. Bárbara	28
Figura 13. Delta del Ebro	30
Figura 14. <i>Windsurf y kitesurf</i> . Valdevaqueros, Punta Paloma, Cádiz	31
Figura 15. Exposición, riesgo y vulnerabilidad	32
Figura 16. Playa de El Sardinero (Santander)	33
Figura 17. Río Matarraña (Beceite, Teruel)	35
Figura 18. Categorías de uso de agua y estimación del uso diario por turista (estimaciones mundiales)	37
Figura 19. Estación de Valdesquí (Comunidad de Madrid)	38
Figura 20. Glaciar del Monte Perdido (Huesca) en 1990 y en 2009	39
Figura 21. Visitantes a Parques Nacionales españoles en 2014	40

Figura 22. Estaciones de esquí en España	44
Figura 23. Estación de Formigal (Huesca)	45
Figura 24. Duración media anual (días/año) de la innivación en las estaciones de esquí del Pirineo a 1.500 m (datos de 2002)	47
Figura 25. Duración media anual (días/año) de la innivación en las estaciones de esquí del Pirineo a 1.500 m (Proyección de aumento de la temperatura a 1,8 °C)	47
Figura 26. Establecimientos hoteleros abiertos estimados por comunidades autónomas (Agosto 2014)	48
Figura 27. Entradas de turistas extranjeros a España según vía de acceso(2014)	49
Figura 28. Posibles impactos en las infraestructuras de transporte debidos alcambioclimático ...	50
Figura 29. Impactos que podría tener el cambio climático en la demanda turística	52
Figura 30. Turistas europeos según país de residencia 2011 y 2012 (miles de personas)	53
Figura 31. Estudios sobre los efectos del cambio climático en la demanda turística en España	55
Figura 32. Valores medios de TCI (1960-1990)	56
Figura 33. Proyecciones de valores del TCI (2070-2099)	57
Figura 34. Probabilidad de elección de destino turístico por provincias con un aumento de la temperatura en 1 °C en temporada alta y en todas las temporadas	60
Figura 35. Posibles medidas de adaptación al cambio climático para el sector turístico	61
Figura 36. Estación de esquí de Formigal (Huesca)	64
Figura 37. Peso de la economía turística en el PIB	65
Figura 38. Esquema de los impactos, vulnerabilidad y adaptación del sector turístico	73

La evidencia es clara, el Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), que reúne a científicos en la materia de 195 países, concluye en su Quinto Informe de Evaluación (2014) (AR5, por sus siglas en inglés) que el cambio climático es inequívoco; ya que desde 1950 se han observado cambios en el sistema climático que no tienen precedente, acelerados por modificaciones antropogénicas en la atmósfera y los cambios en los usos del suelo.

Las consecuencias negativas del cambio climático se están empezando a sentir tanto en sistemas naturales como humanos, poniéndose en riesgo diversas actividades económicas entre las que se encuentra la actividad turística.

<<España por su particular situación geográfica y condiciones climáticas y socioeconómicas es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático>> (Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, de la Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente, 2006).

La subida de las temperaturas y del nivel del mar, así como la irregularidad de las precipitaciones y la pérdida de biodiversidad son sólo algunos de los impactos que se están empezando a sentir en nuestro país y que se irán agravando en la medida en que no se vayan reduciendo las emisiones de CO₂ en la atmósfera entre otros factores.

Por otro lado, el turismo es un sector económico clave en España, que equilibra nuestra balanza de pagos con el exterior (ver glosario), siendo el segundo país en el ranking mundial por ingresos en turismo y el tercero en número de visitantes anuales (OMT, 2013). Por ello, es fundamental el estudio de los impactos, la vulnerabilidad y las posibles medidas de adaptación en el sector para evitar nuestra pérdida de competitividad como destino turístico.

En este sentido, el Tercer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) de la Oficina Española de Cambio Climático (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013) reconoce que <<el turismo es un sector crítico para la economía española, particularmente sensible a los impactos del cambio climático, que plantea la necesidad de identificar y abordar los principales retos y oportunidades en el campo de la adaptación, tanto para el sector público como para el privado>>.

Así mismo este proyecto se corresponde con una de las prioridades de actuación para el periodo 2014-2020 reflejadas en el Tercer programa de trabajo del PNACC de la Oficina Española de Cambio Climático.

El conocimiento generado en la materia en nuestro país es escaso y se encuentra disperso en numerosos estudios, trabajos y publicaciones científicas generadas por diversos centros de investigación, por lo que se hace necesario recopilarlos y sintetizarlos de forma que pueda servir de apoyo como base del conocimiento tanto para la comunidad científica como para los gestores públicos el sector privado y el público en general.

El estudio se basa en la realización de una extensa revisión del conocimiento actual existente sobre el efecto del cambio climático en el sector turístico en España, a la vez que se incluyen algunas referencias relevantes a estudios de otros países.

La revisión incluye los distintos trabajos que se están llevando a cabo encaminados a sentar las bases teóricas para determinar las evidencias, los impactos, las proyecciones y las posibles herramientas de gestión adaptativa, para con todo ello establecer una síntesis sobre los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el turismo en España.

En primer lugar, se analiza el contexto internacional, nacional y regional en que se trata esta materia tanto en la parte de los foros e instituciones propiamente turísticas (Organización Mundial del Turismo, Instituto de Turismo de España...) como en las que discuten el cambio climático (Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático, Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático...)

Posteriormente, tras un primer examen de las diferentes proyecciones de temperaturas y precipitación para las comunidades autónomas que atraen a un mayor número de visitantes teniendo en cuenta los datos más recientes de la Agencia Estatal de Meteorología, se analizan la vulnerabilidad y los impactos en los diferentes recursos turísticos naturales (playas, recursos nivales e hídricos, Parques Nacionales...) y culturales; así como en los diferentes elementos que conforman la oferta (infraestructuras hoteleras y de transporte, estaciones de esquí, ...) y la demanda turística en función de los estudios disponibles en la materia.

Por otro lado, se analiza el estado del conocimiento sobre los costes y beneficios de los impactos y la adaptación en el sector, así como las posibles medidas de adaptación a implementar tanto de carácter estructural, como institucional o social entre otros aspectos.

Por último, y a la vista de los resultados obtenidos, se identifican las incertidumbres y lagunas de conocimiento en los que es necesario profundizar más en el futuro así como las posibles oportunidades que tendría para el sector este fenómeno.

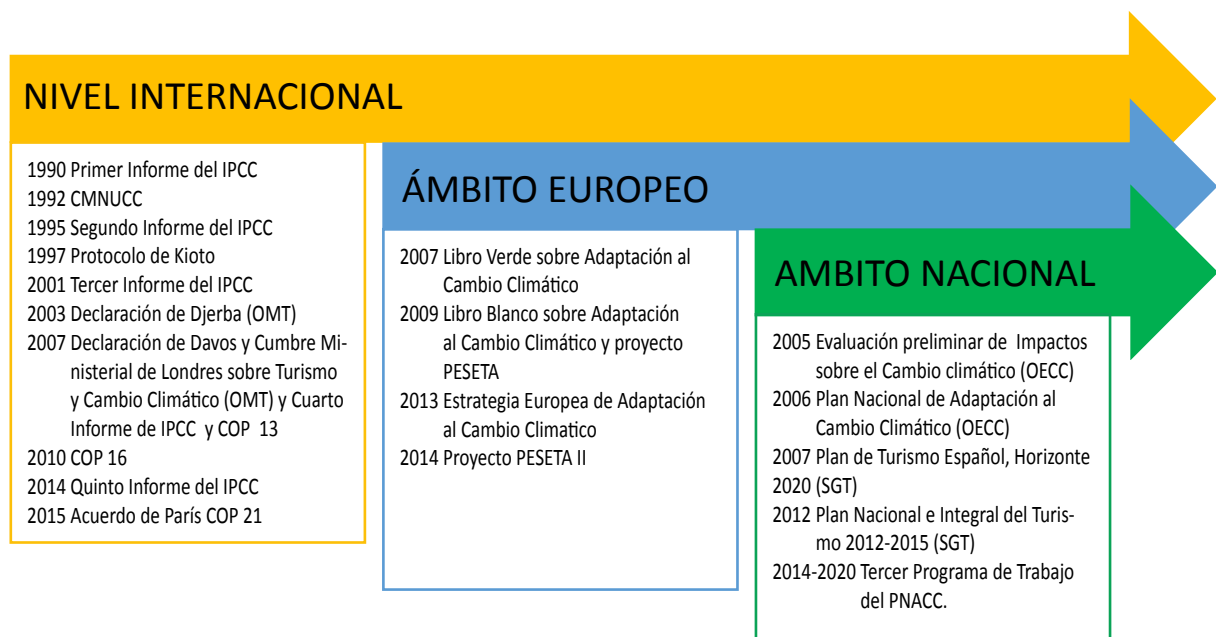
Este estudio tiene como objetivo hacer una revisión del conocimiento existente publicado en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico en España sin entrar a valorar el grado de representatividad o certidumbre de los estudios analizados ya que en varios sectores todavía es incipiente la investigación en la materia.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático, la variación global del clima de la Tierra se debe tanto a causas naturales como a la acción antrópica y se produce a muy diversas escalas de tiempo e incide sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.

El cambio climático es un problema global, que no entiende de fronteras ni de regiones, por eso es necesaria una respuesta mundial desde un enfoque global, nacional, regional y local, siendo necesaria la colaboración entre todos los agentes implicados tanto de abajo a arriba (enfoque *bottom up*); es decir, desde los agentes implicados en el terreno hasta Las Administraciones; como de arriba a abajo (enfoque *top down*), con un carácter más estratégico.

De esta forma, en el apartado se realiza una evaluación del papel que juegan las diferentes organizaciones internacionales así como las diferentes Administraciones públicas españolas en materia de cambio climático y turismo.

Figura 1. Cronología sobre la adaptación al cambio climático en el sector turístico en el ámbito internacional, europeo y nacional



Fuente: Elaboración propia

4.1. EL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Creado en 1988 bajo el auspicio de las Naciones Unidas constituye la principal autoridad científica en materia de cambio climático, y está abierto a la participación activa de todos los países que forman parte de esta organización.

En la actualidad forman parte 195 países, que eligen a un conjunto de científicos de renombre que de forma voluntaria, producen informes periódicos en los que se recopila y analiza conocimiento existente en materia de cambio climático tras un arduo proceso de revisión, cuyos comentarios (que llegan a sumar varias decenas de miles) son considerados, uno a uno, para elaborar los borradores de dichos informes. Los gobiernos también participan en el proceso de revisión para, finalmente, llegar a la adopción y aprobación formal de los informes.

El quinto informe de Evaluación (AR5 por sus siglas en inglés) fue publicado en 2013-2014 tras un proceso de 7 años y está constituido por tres volúmenes y un informe de síntesis que recogen los resultados de tres grupos de trabajo (WG por sus siglas en inglés):

- **WGI:** Evalúa los aspectos científicos y físicos del sistema climático y del cambio climático,
- **WGII:** Evalúa la vulnerabilidad, los impactos y las posibles medidas de adaptación
- **WGIII:** Evalúa el conocimiento existente en materia de mitigación.

Así mismo, existe un grupo especial de inventarios de gases de efecto invernadero.

Cabe destacar que los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático en el sector turístico fueron evaluados de forma más exhaustiva a partir del cuarto informe de evaluación (AR4), tras la declaración de la Conferencia sobre Cambio climático y Turismo de la Organización Mundial del Turismo (OMT), que se celebró en Djerba, (Túnez) en 2003, aunque ya en informes anteriores se encuentran algunas menciones a este sector.

Scott *et al.* (2015) hicieron una recopilación de los diferentes informes del IPCC con el objetivo de cuantificar el número de las menciones al turismo que se dan en los diferentes informes (ver Figura 2).

Mientras que las menciones al sector turístico se mantuvieron más o menos constantes en Europa, en general hay una bajada de referencias a este sector en el resto de las regiones por lo que se hace necesario incrementar el conocimiento en la materia.

Sin embargo, en la parte sectorial del WGII ha habido un notable incremento de referencias a este sector, a excepción de la parte de ecosistemas terrestres, destacando el capítulo de sectores y servicios económicos clave, en el que se resalta que las modalidades turísticas más afectadas por el cambio climático serían las de sol y playa, nieve y naturaleza.

Figura 2. Menciones al turismo en los informes del IPCC

	FAR (1990)	SAR (1995)	TAR 2001	AR4 2007	AR5 (2013-2014)
PARTE REGIONAL					
EUROPA			34	40	35
TOTAL PARTE REGIONAL			201	197	177
PARTE SECTORIAL					
RECURSOS HÍDRICOS				2	3
ECOSISTEMAS TERRESTRES				9	4

	FAR (1990)	SAR (1995)	TAR 2001	AR4 2007	AR5 (2013-2014)
ALIMENTACIÓN, BOSQUES				3	2
ZONAS COSTERAS Y DE BAJA ALTITUD				30	37
INDUSTRIA Y SOCIEDAD				60	139
SALUD HUMANA				1	3
ÁREAS RURALES					37
ÁREAS URBANAS					15
ADAPTACIÓN				20	16
RIESGOS EMERGENTES Y VULNERABILIDADES CLAVE					17
TOTAL CAPÍTULO SECTORIALES				125	273
TOTAL EN EL WG2	73	198	318	311	450

Fuente: Adaptado y traducido de Daniel Scott, C. Michael Hall & Stefan Gössling (2016) A review of the IPCC Fifth Assessment and implications for tourism sector climate resilience and decarbonization, *Journal of Sustainable Tourism*, 24:1, 8-30, DOI: 10.1080/09669582.2015.1062021.

4.2. CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)

En el ámbito mundial la CMNUCC se creó en 1992 como un compromiso voluntario suscrito por 195 países para luchar contra el cambio climático.

En 1997 viendo que este compromiso no era suficiente para mitigar la subida de las temperaturas, se creó el Protocolo de Kioto, que es jurídicamente vinculante para varios países desarrollados para la reducción de emisiones, el cuál fue ratificado por 192 partes (191 países y una organización regional de integración económica).

Actualmente el Protocolo de Kioto se encuentra en su segundo periodo de ratificación para el periodo 2013-2020.

A pesar de que las partes han ido incrementando sus esfuerzos por reducir las emisiones de CO₂, lo cierto es que el estudio de los impactos, vulnerabilidad y las medidas de adaptación es relativamente nuevo.

La Cumbre de Bali de 2007 (COP 13) supuso un hito en materia de adaptación, ya que se reconoció como un pilar fundamental en la lucha contra el cambio climático junto con la mitigación.

Desde entonces se pusieron en marcha algunas líneas de trabajo en la Convención para ayudar a los países menos desarrollados a que establecieran sus propias acciones en la materia (*National Adaptation Action Programmes*, NAPAs por sus siglas en inglés) en los sectores y recursos más vulnerables siempre desde un enfoque *country-driven*; es decir, dirigido por los propios países receptores de la ayuda.

Fruto de este programa de trabajo, según los datos del Secretariado de CMNUCC, en 2013, Lesoto, Samoa, Vanuatu y las islas Salomón ya habían establecidos sus NAPAs en el sector turístico.

Figura 3. NAPAS sobre el sector turístico

PAÍS	TÍTULO	COSTE (USD\$)	SECTOR
LESOTHO	Fortalecimiento de los medios de subsistencia rurales basados en el ecoturismo	No hay datos	Ecoturismo
SAMOA	Proyecto sobre adaptación del turismo sostenible	250.000	Turismo sostenible
ISLAS SALOMON	Turismo	500.000	Turismo
VANUATU	Turismo sostenible	1.000.000	Turismo sostenible
SANTO TOMÉ Y PRÍNCIPE	Estableciendo turismo agrícola en Monte Café y Porto Real	600.000	Turismo

Fuente: Transcripción propia procedente de datos del Secretariado CMNUCC

Por otro lado, otros países como Tanzania han incluido al sector turístico como uno de sus sectores más vulnerables en su Estrategia Nacional de Cambio Climático (2012).

Cabe destacar que las pequeñas islas estado, sobre todo del Pacífico, constituyen unas de las regiones más afectadas por el cambio climático, sobre todo por la subida del nivel del mar y la ocurrencia de eventos extremos tales como huracanes y ciclones, y a su vez en muchos casos la economía de estos países depende en gran medida del sector turístico.

De ahí que algunos de estos países hayan adoptado acciones a corto plazo en materia de adaptación al cambio climático en el sector.

Entre las medidas desarrolladas en el sector turístico fruto de estas NAPAS destacan la implantación de sistemas de alerta temprana, programas de educación y capacitación para operadores turísticos, o integración de medidas de adaptación en la gestión de zonas costeras e infraestructuras hoteleras.

Por otro lado, en 2006 se puso en marcha el Programa de Trabajo de Nairobi (PTN), que promueve la producción y el intercambio de conocimiento científico en materia de adaptación.

Dentro de las áreas de trabajo del PTN se encuentran el análisis socioeconómico y la diversificación económica que han producido una serie de productos de conocimiento para incrementar la resiliencia de los sectores socioeconómicos más vulnerables al cambio climático como el turístico.

Tres años más tarde en la Cumbre de Cancún, se estableció el Marco de Adaptación de Cancún en el que se emprenden nuevas actividades en el ámbito de la Convención con la creación de instituciones (Comité de Adaptación), el establecimiento de un programa de trabajo para considerar enfoques en materia de pérdidas y daños asociados a los impactos del cambio climático y otro para que los países menos desarrollados y en desarrollo interesados elaboren sus propios Planes Nacionales de Adaptación a largo plazo (NAPs por sus siglas en inglés).

Se trata de estrategias a largo plazo que se desarrollan para los sectores que el país considera más vulnerables, entre los que se encuentra el turístico.

Todo ello se financia con fondos de los países desarrollados pero son los países en desarrollo los que dirigen estas acciones, teniendo en cuenta consideraciones de género y a los grupos, ecosistemas y comunidades más vulnerables

Cabe destacar que en el ámbito de la CMNUCC la adaptación al cambio climático en el sector turístico no se trata de forma individual, bien es cierto que en los últimos años se han ido incrementando el número de planes (NAPs) y acciones (NAPAs) que tienen en consideración el turismo debido al avance científico en la materia y a la repercusión mundial que tiene este sector económico.

El Acuerdo de París (COP 21)

En diciembre de 2015 se produjo un gran hito en las negociaciones de cambio climático, porque por primera vez los 195 países que forman parte de la CMNUCC acordaron la firma de un ambicioso acuerdo jurídicamente vinculante que compromete a las partes a evitar que el aumento de la temperatura media global del planeta supere los 2 °C respecto a los niveles preindustriales, con esfuerzos adicionales para conseguir no superar los 1.5 °C. Dicho acuerdo entrará en vigor en 2020.

Para la consecución de este objetivo se cuenta con un paquete de acciones en mitigación, adaptación, medios de implementación (tecnología, financiación y fortalecimiento de capacidades) y transparencia que deberán ser implementados en los próximos años.

En lo que respecta a la adaptación al cambio climático, este aspecto se considera fundamental junto con la mitigación, ya que se establece un objetivo cualitativo global para reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

Así mismo se fortalece el marco de cooperación global para afrontar las pérdidas y daños asociados para países en desarrollo más vulnerables.

Sin duda la consecución de este acuerdo contribuirá en los próximos años a incrementar la consideración de este aspecto tanto en labores de investigación como en ejecución de acciones de adaptación y cooperación en el terreno en los países y sectores más vulnerables, entre los que se encuentra el turístico, que es la base económica principal de muchos de los países en desarrollo más vulnerables.

Figura 4. Cumbre de CMNUCC de París (COP 21, 2015)



Fuente: Teresa Solana Méndez de Vigo

4.3. LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL TURISMO (OMT)

La Organización Mundial del Turismo (OMT) es el organismo de las Naciones Unidas encargado de la promoción de un turismo responsable, sostenible y accesible para todos.

La OMT, como principal organización internacional en el ámbito turístico, aboga por un turismo que contribuya al crecimiento económico, a un desarrollo incluyente y a la sostenibilidad ambiental; y ofrece liderazgo y apoyo al sector para expandir por el mundo sus conocimientos y políticas turísticas.

Dentro de las líneas de trabajo de la OMT se encuentra el turismo sostenible, en el que se han realizado diversas actividades en el ámbito del cambio climático.

El primer hito en la materia fue la primera Conferencia sobre Cambio climático y Turismo, que se celebró en Djerba, Túnez en 2003, que concluyó con una declaración que promovía la mitigación y la adaptación al cambio climático. De esta forma se incentivaba que las organizaciones internacionales y en especial el IPCC investigaran en la materia incluyendo la consideración del cambio climático en el sector turístico en su cuarto informe de evaluación.

Así se establece que la OMT serviría de punto de intercambio de información y conocimiento en la materia.

Cuatro años más tarde, en Davos (Suiza) se celebra la segunda Conferencia sobre Cambio Climático y Turismo, en la cual tienen lugar sesiones especiales sobre los destinos más vulnerables (costas, islas, regiones montañosas y destinos basados en los recursos naturales) y además se reconoce la necesidad de que los diferentes sectores implicados en el turismo establezcan acciones de adaptación.

4.4. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA UNIÓN EUROPEA

La Comisión Europea por su parte, comenzó la consideración de la adaptación al cambio climático a partir del año 2007 a la par que la Cumbre de Bali, con una serie de recomendaciones recogidas en el <<Libro Verde de la Comisión Europea de adaptación al cambio climático en Europa>>.

En el papel de la Comisión, ya se mencionan los impactos del cambio climático en las infraestructuras turísticas así como los posibles efectos en la redistribución de los flujos turísticos del sol y playa en verano de los países mediterráneos a zonas del Norte de Europa.

Dos años después, en 2009 se lanzó el <<Libro Blanco de la Comisión Europea sobre Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación>>, que se estructuraba en torno a cuatro pilares de acción:

- Refuerzo de la base de conocimiento,
- Integración de la adaptación en todas las políticas de la UE,
- Instrumentos (financieros y de otro tipo) para asegurar la efectividad de la adaptación y
- Cooperación internacional y dimensión exterior de la adaptación.

En el documento se reconoce la necesidad de aplicar un planteamiento estratégico y a largo plazo a la ordenación territorial y marina, así como a las políticas turísticas para paliar los efectos derivados de la subida del nivel del mar.

Por otro lado, en el documento se refleja que <<el turismo puede verse afectado por la reducción de la cubierta de nieve en zonas alpinas y por el aumento de las temperaturas en las regiones mediterráneas>>.

Sin embargo, fue especialmente significativo el año 2013 en que se aprueba la Estrategia Europea de Adaptación con un horizonte temporal hasta 2020 y de la que forman parte un conjunto de documentos

sobre sectores los más vulnerables tales como: las costas, la salud y las infraestructuras así como sobre el desarrollo de estrategias de adaptación en los estados miembros, la integración de la adaptación en los programas e inversiones de la Política de Cohesión y la integración de la adaptación en los Programas de Desarrollo Rural.

La Estrategia se compone de tres objetivos y ocho acciones como puede verse en la figura 5:

Figura 5. Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020



Fuente: Tercer Programa de Trabajo del PNACC (MAGRAMA, 2013)

Las necesidades de adaptación del sector turístico aparecen reflejadas en la propia estrategia en los documentos de acompañamiento sobre zonas costeras e infraestructuras señalando; por un lado, algunas de las consecuencias que tendrá el cambio climático sobre el turismo (redistribución de flujos turísticos, pérdida de competitividad de algunos destinos europeos costeros...); y por otro, la necesidad de adaptar las infraestructuras turísticas a estos impactos presentes y futuros.

Cabe destacar también el hincapié que hace el documento en la realización de acciones y estrategias de adaptación en zonas montañosas y sobre todo insulares, promoviendo el turismo sostenible, debido a su especial vulnerabilidad al cambio climático y alta dependencia económica de este sector en estas zonas.

4.5. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR TURÍSTICO A NIVEL NACIONAL

A nivel nacional, tal y como aparece mencionado en la introducción, en 2006 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, (PNACC), elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Constituye el marco general de referencia en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España, que promueve la coordinación entre todos los agentes tanto públicos como privados implicados en la materia.

El PNACC, se ejecuta mediante programas de trabajo y actualmente se está desarrollando el 3^{er} programa con un horizonte temporal y acciones en línea con la Estrategia Europea. Consta de cuatro ejes y dos pilares de acción (figura 6).

Figura 6. Estructura del Tercer Programa de Trabajo del PNACC



Fuente: Tercer Programa de Trabajo del PNACC (MAGRAMA, 2013)

Entre los sectores más vulnerables considerados en el PNACC se encuentra el sector turístico, que ha sido objeto de algunos proyectos en materia de generación de conocimiento, pero aún es un campo incipiente comparado con otros sectores como los recursos hídricos o el ámbito costero, que cuentan con un gran número de publicaciones.

Cabe destacar que los impactos y vulnerabilidad de este sector económico fueron estudiados en el proyecto ECCE, y del que se hablará más adelante sobre sus resultados, que sirvió de base para elaborar el PNACC.

Por otro lado, desde el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio se elaboró el Plan de Turismo Español, Horizonte 2020, que se aprobó en 2007 por Acuerdo del Consejo de Ministros y presenta la estrategia estatal en materia turística para el horizonte temporal hasta 2020.

Los objetivos y estrategias de este Plan se gestaron gracias al trabajo del Consejo Español de Turismo, formado por 35 expertos de numerosas disciplinas que se agruparon en 7 grupos de trabajo, uno de ellos dedicado a la sostenibilidad del turismo.

En el mencionado grupo se reconoce la necesidad de que el sector se adapte al cambio climático, ya que este problema podría condicionar la provisión y comercialización de servicios de esta industria.

De esta forma uno de los propósitos del Plan es: << Mejorar la calidad del entorno natural y cultural, reduciendo los impactos que sobre el medioambiente y las condiciones culturales y sociales de los destinos pueda inducir la actividad turística, asumiendo los compromisos internacionales de adaptación y mitigación del cambio climático>>.

En el documento también se reconoce que los esfuerzos del sector en materia de adaptación al cambio climático y reducción de emisiones supondrían una oportunidad para reforzar la imagen y posicionamiento del destino-España ante sus clientes.

Por último se establece un Plan del Turismo Español 2008-2012, siguiendo la estructura de ejes y objetivos fijada en el Plan del Turismo Español Horizonte 2020. Este plan se materializaba en programas y líneas de acción entre las que destaca el desarrollo de una serie de indicadores del cambio climático en el sector turístico así como la evaluación de los costes y beneficios de las medidas de adaptación en el sector.

En la actualidad se encuentra vigente el Plan Nacional e Integral del Turismo 2012-2015 (PNIT) que pretende impulsar la competitividad tanto de empresas como de destinos, renovar el liderazgo mundial y contribuir a la generación de riqueza, empleo y bienestar de los ciudadanos.

Este plan, si bien entre sus medidas no contempla explícitamente la adaptación al cambio climático, propone una serie de actuaciones en el ámbito de la mitigación tales como el establecimiento de un marco favorable para el mercado de empresas asociadas a la compensación de huella de CO₂.

Así mismo fomenta la elaboración de estudios sobre la demanda de productos turísticos sostenibles con el medio ambiente.

4.6. LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR TURÍSTICO EN LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

En el ámbito subnacional, la mayor parte de las Comunidades Autónomas han establecido sus propias estrategias y acciones en materia de adaptación al cambio climático siendo el sector turístico uno de los considerados por gran número de ellas.

Como ejemplo de las políticas autonómicas destacaría el plan de Adaptación al Cambio climático en el sector turístico en Extremadura. En él, tras un análisis de vulnerabilidad e impactos de los diferentes recursos turísticos de la Comunidad, se plantea un programa con diferentes medidas de adaptación para promocionar nuevos espacios naturales que puedan verse favorecidos como consecuencia de los efectos del cambio climático, así como revitalizar los ya existentes, ante una posible disminución del interés turístico derivado de sus posibles efectos. Para ello, este programa consta de una serie de medidas con la intención de aprovechar las oportunidades que la variabilidad climática puede ofrecer al sector del turismo en Extremadura.

Andalucía por su parte en el Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía Horizonte 2020 aprobado mediante el Decreto 37/2016¹ contempla una serie de medidas de adaptación al cambio climático para

1. <http://www.andalucia.org/es/profesional/planes-turisticos/>

intentar diversificar la oferta de turismo de sol y playa, potenciando el turismo cultural y gastronómico de la zona así como la búsqueda de otros modelos no estacionales como el turismo de salud o el de congresos.

Por otro lado, en lo que respecta a la producción científica en el ámbito de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico, Canarias es una de las Comunidades Autónomas sobre la que más se ha investigado al respecto. (Se mencionan algunas referencias relacionadas en la bibliografía específica).

4.7. LA ADAPTACIÓN EN EL SECTOR TURÍSTICO EN EL ÁMBITO LOCAL

En España cada vez un mayor número de ciudades están empezando a establecer acciones y estrategias relacionadas con la adaptación al cambio climático.

Prueba de ello, es que a la fecha de redacción de este documento había 17 ciudades españolas inscritas en la iniciativa europea *Mayors Adapt* (Pacto de los Alcaldes sobre adaptación al cambio climático). Las ciudades firmantes de esta iniciativa se comprometen a desarrollar una estrategia local de adaptación o a integrar la adaptación al cambio climático en los planes ya existentes (figura 9).

Como ejemplos de estas ciudades firmantes estarían Bullas o Granollers contemplan entre sus sectores de acción en adaptación el sector turístico como prioritario.

En el ámbito nacional, la Red Española de Ciudades por el Clima, perteneciente a la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) aglutina a más de un centenar de poblaciones españolas comprometidas con el medio ambiente y el cambio climático para intercambiar conocimientos y experiencias en la materia. Además constituye un instrumento de apoyo técnico para los Gobiernos Locales españoles, ofreciéndoles herramientas que les permitan alcanzar un modelo de desarrollo sostenible.

Como ejemplo cabe destacar que ciudades como **Vitoria** han tenido en cuenta el sector turístico a la hora de calcular los impactos y vulnerabilidad por sectores. De esta forma, se ha evaluado la incidencia del cambio climático en el casco histórico como recurso turístico así como en las actividades de hostelería y en la demanda turística en la ciudad.

El municipio de **Calvià** en Baleares, por su parte, en su Estrategia Calvià por el Clima 2013-2020 contempla un plan de Adaptación al cambio climático con un conjunto de medidas preventivas dirigidas a mitigar las posibles consecuencias del cambio climático sobre los ecosistemas, los vecinos y las infraestructuras de la ciudad.

Estos objetivos se basan en dos líneas de actuación: por un lado la adaptación del sector turístico de Calvià a una gestión sostenible de sus recursos y por otro el fomento de gestión municipal turística sostenible que incorpore las nuevas recomendaciones de adaptación al cambio climático.

- En la primera línea de actuación destacaría el fomento de las medidas de ahorro de agua en establecimientos hoteleros, labores de sensibilización y concienciación sobre la conservación de los recursos naturales en el sector y labores de fomento e implicación del sector turístico en la colaboración del desarrollo de proyectos en favor del clima como estudios sobre biodiversidad.
- En la segunda línea de actuación destinada a la gestión municipal se fomenta el turismo activo en la ciudad, en contraposición con el de sol y playa tradicional, con el fin de diversificar y desestacionalizar la demanda turística.

Figura 7. Municipios firmantes del pacto Mayors Adapt



Fuente: : Mapa elaborado por Hugo Potti Manjavacas a partir de los datos de la Comisión Europea.

El estudio de los impactos del cambio climático se realiza a través de proyecciones a lo largo del siglo XXI utilizando una serie de escenarios que tienen en cuenta posibles cambios en las emisiones o concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles en función de las tendencias socioeconómicas de la población.

Las proyecciones están por lo tanto condicionadas por las suposiciones relativas a los escenarios que pueden o no tener lugar.

Así en la medida en que va evolucionando el conocimiento existente, se va reduciendo la incertidumbre en torno a las proyecciones climáticas, lo cual facilita el estudio de los posibles impactos relacionados que pueden sufrir los diferentes sistemas y sectores naturales y socioeconómicos.

El 5º Informe de Evaluación AR5 (2013-2014) del IPCC estableció una serie de escenarios: las Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés) que tienen en consideración diferentes estimaciones de forzamiento radiativo en la atmósfera, es decir, el cambio en los flujos de energía originados por variaciones en la concentración de CO₂ y otros agentes que provocan el calentamiento global.

A su vez se contemplan en estos escenarios los efectos de las posibles políticas o acuerdos internacionales tendentes a mitigar las emisiones, representando además las posibles evoluciones socio-económicas.

Figura 8. Escenarios de emisiones de AR5 del IPCC

	Forzamiento	Tendencia del forzamiento	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W m ⁻²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W m ⁻²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W m ⁻²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W m ⁻²	creciente	936 ppm

*FR: Forzamiento radiativo

Fuente: Cambio Climático: Bases físicas. Guía resumida del 5º Informe de Evaluación del IPCC, grupo de trabajo 1.

Sin embargo, cabe destacar que este informe estima que, mientras que las proyecciones sobre temperaturas tienen un grado de confianza medio, las proyecciones sobre precipitaciones y eventos extremos tales como ciclones y lluvias torrenciales tienen un nivel de confianza bajo.

El AR5 proyecta una serie de datos significativos para la región mediterránea teniendo en cuenta las incertidumbres mencionadas para finales de siglo que se pueden resumir en:

- Un incremento de temperatura superior a la media global, sobre todo en verano.
- Reducción de las precipitaciones anuales sobre la península Ibérica, sobre todo en el verano y en la zona sur.

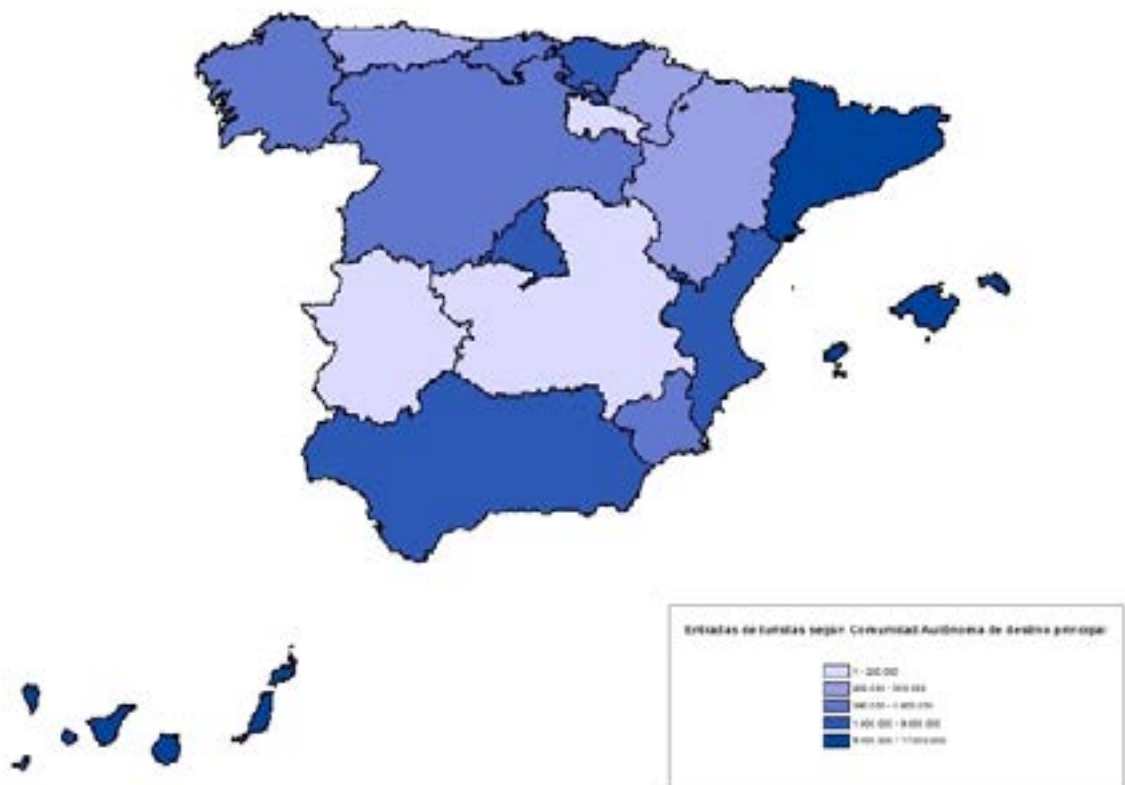
- Aumento de los extremos relacionados con precipitación de origen tormentoso.
- Aumento de la frecuencia y duración de las olas de calor.
- Incremento del nivel medio del mar global y calentamiento de su superficie.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), utiliza conjuntos de evoluciones (ensemble multimodelo) para estimar las incertidumbres asociadas con la evolución proporcionada por los modelos globales a la vez que realiza proyecciones regionalizadas para la península ibérica. Así, se obtienen datos de interés desagregados que ayudan a la toma de decisiones.

De esta forma, tomando los datos de la Encuesta de Turismo en Fronteras (Frontur, 2014), que estima que el 91% del flujo de turistas extranjeros se dirigió a seis comunidades autónomas españolas (figura 9), se han analizado los datos sobre proyecciones regionalizadas de AEMET de los escenarios del AR5. Estas comunidades son por orden de importancia de llegadas:

- Cataluña,
- Canarias,
- Baleares,
- Andalucía,
- Comunidad Valenciana
- Comunidad de Madrid.

Figura 9. Turistas según CCAA de destino (2014)



Fuente: Mapa elaborado por Hugo Potti Manjavacas a partir de los datos de Frontur 2014 (S. G. de Conocimiento y Estudios Turísticos de Turespaña)

En función de la información proporcionada por AEMET² se ha realizado una tabla (figura 10) con algunos de los índices climáticos más significativos, que permiten ver cómo evolucionarían las temperaturas y las precipitaciones hasta el año 2100 tomando como base el año 2006 en función de los escenarios del AR5 (RCP 8,5 6,0 y 4,5).

Figura 10. Proyecciones climáticas regionalizadas a 2100 para las Comunidades Autónomas más turísticas en función de los escenarios del AR5 (RCP 8,5 6,0 y 4,5)

	AUMENTO DE LA TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	AUMENTO DE DURACIÓN OLAS DE CALOR (DÍAS)	CAMBIO DE PRECIPITACIONES (%)	AUMENTO DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EN (°C)
CANARIAS	Entre 1,5 y 4	Entre 20 y 70	Entre -15 y -25	Entre 2 y 5
ANDALUCÍA	entre 2,5 y 5,5	Entre 5 Y 25	Entre -5 y -15	entre 2 y 4,5
C. MADRID	Entre 2,5 y 6	Entre 10 Y 30	-5	Entre 2 y 4,5
CATALUÑA	Entre 2 y 5	Entre 10 Y 35	Entre 0 y 2	Entre 2,5 y 5
c. VALENCIANA	Entre 2 Y 5	Entre 10 Y 35	Entre 0 y - 10	Entre 2,5 y 5
BALEARES	Entre 2,5 y 5,5	Entre 12 y 25	Entre -5 y - 10	Entre 2,5 y 5

Fuente: Elaboración propia con los datos de AEMET

- En lo que respecta al aumento de las temperaturas máximas, hay proyecciones más o menos homogéneas para cada comunidad autónoma destacada y los escenarios antes señalados. Destaca la Comunidad de Madrid, con una proyección de temperatura más elevada que el resto, en el escenario RCP 8,5 y Canarias con una más baja (4 °C).
- En el aumento de la duración de las olas de calor (al menos 5 días consecutivos con temperatura máxima superior al percentil 90 del periodo de referencia) destaca el aumento significativo que habría en Canarias con un incremento de hasta 70 días, mientras que en el Mediterráneo sería similar el aumento que se prevé en Cataluña y la C. Valenciana.
- En cuanto a la evolución de las precipitaciones, Cataluña es la única comunidad que podría presentar una evolución positiva, y Canarias podría sufrir un descenso más acusado de las precipitaciones. En la Comunidad de Madrid y en la Comunidad Valenciana el descenso podría ser no muy acusado.
- En lo que respecta a la subida de las temperaturas mínimas presentarían unos valores similares para todas las comunidades seleccionadas.

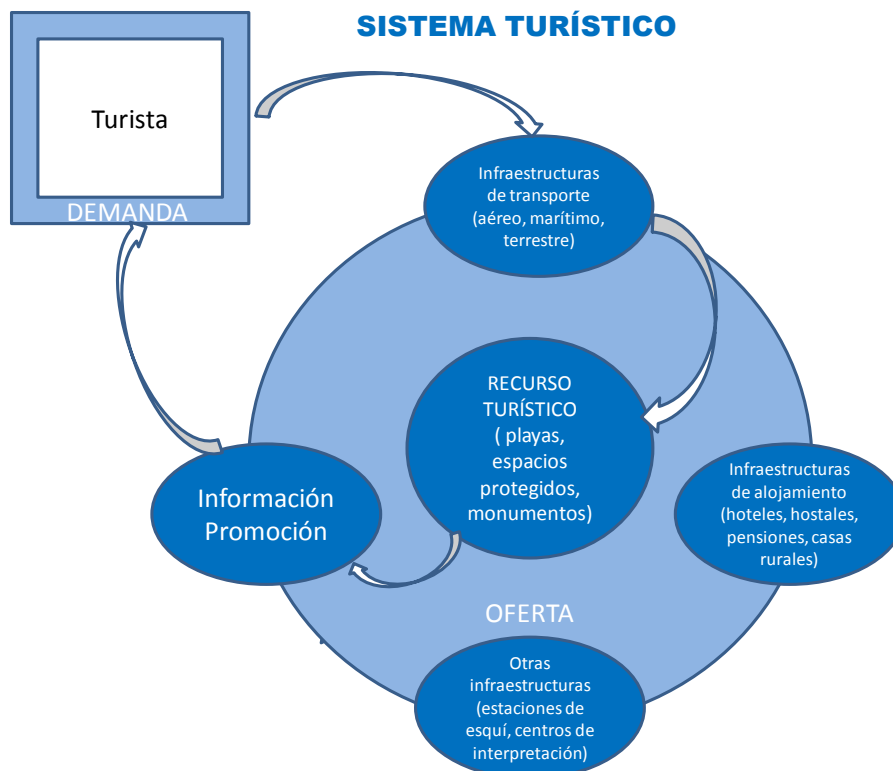
2. http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat

Según la OMT el sistema turístico está formado por cuatro elementos básicos: el espacio geográfico, la demanda, la oferta y los agentes.

Todos estos elementos están íntimamente relacionados entre sí para ofrecer un servicio integrado al turista en el destino, por lo que los impactos y la vulnerabilidad del sector al cambio climático se deben estudiar desde varios enfoques.

Con el fin de facilitar su evaluación hemos simplificado el modelo en recursos turísticos del destino (espacio geográfico), infraestructuras turísticas (oferta) y la demanda turística.

Figura 11. El sistema turístico



Fuente: Adaptado de *The Functioning Tourism System. Tourism Planning*. C.A. Gunn, 1988. p. 68.

6.1. RECURSOS TURÍSTICOS

Podemos definir los recursos turísticos como aquellos elementos naturales o culturales que son susceptibles de generar desplazamientos, es decir, que son capaces de atraer por sí solos turistas.

Olcina (2012) establece que «para que un recurso turístico sea competitivo y atraiga turistas tiene que cumplir con unos criterios de confort, seguridad y disfrute, y se tienen que mantener estables en el tiempo».

Con el efecto del cambio climático estos criterios se podrían ver alterados y el destino perdería competitividad, por lo que es necesario emprender acciones de adaptación.

En esta parte del estudio se revisa la literatura existente relacionada con los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático de los principales recursos turísticos de nuestro país:

- **Recursos naturales:** Costas y medio marino, espacios naturales protegidos, recursos hídricos, sistemas montañosos...
- **Recursos culturales:** Monumentos, cascos históricos, yacimientos arqueológicos...

6.1.1 Recursos naturales

6.1.1.1 Costas y medio marino

El litoral español se extiende por 4.830 kilómetros peninsulares y 3.049 kilómetros no peninsulares (incluyendo Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla) según los datos del Instituto Geográfico Nacional.

Bien es sabido que los principales reclamos turísticos a día de hoy de nuestro país siguen siendo el sol y las playas tanto para el turismo nacional como el internacional. En la Encuesta de Turismo en Fronteras (Frontur, 2014) aparece que el 91% del flujo de turistas se dirigió a seis comunidades consideradas como principales receptoras tal y como se ha mencionado en el apartado sobre proyecciones de las cuales la mayor parte son costeras.

De esta forma se extrae que las playas del Mediterráneo y las Canarias son uno de los principales destinos vacacionales de nuestro país.

Por otro lado, Frontur también indica que el turismo receptor en España es típicamente vacacional, de hecho es el primer país por volumen de llegadas con esta motivación del viaje.

Por ello, es fundamental el estudio de los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático en las costas así como el establecimiento de medidas de adaptación.

Figura 12. Costa de Alicante desde el Castillo de Sta. Bárbara



Fuente: Raquel Garza Garrido.

El proyecto llamado *Cambio Climático en la Costa Española* (C3E, 2014) elaborado por la Universidad de Cantabria, en el marco del PNACC, se centró en elaborar bases de datos y desarrollar metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad, e identificar las medidas de adaptación en las zonas costeras españolas.

Estas herramientas incluyen un visor WEB de consulta de resultados, la base de datos *on-line* de resultados asociados y un simulador de los cambios en la dinámica costera por efecto del cambio climático.

El proyecto señala una serie de impactos significativos como consecuencia del cambio climático que afectan a las costas españolas:

El aumento del nivel del mar

Según el IPCC ésta es una de las posibles repercusiones del cambio climático con un mayor grado de confianza de que se vaya agravando con el tiempo según los escenarios climáticos estudiados.

El aumento del nivel del mar produce inundaciones permanentes y daños en las infraestructuras, lo cual podría suponer importantes pérdidas para el sector turístico de sol y playa tanto por los daños ocasionados en infraestructuras turísticas como en las playas, principal reclamo turístico de estas zonas. Pero el aumento del nivel del mar también incrementa el impacto de las inundaciones puntuales ocasionadas por los temporales.

Así mismo debido a otros factores como la intrusión salina se podrían dañar importantes humedales costeros que también suponen importantes recursos que atraen a los amantes del turismo de naturaleza.

Según el estudio C3E, <<el aumento del nivel medio del mar en la zona Atlántico-Cantábrica siguió una tendencia media global observada entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010>>.

Por otro lado, <<atendiendo a las proyecciones de aumento de nivel del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la cornisa cantábrico-atlántica y norte de las Canarias experimentarán retrocesos medios cercanos a los 3 m, 2 m en el Golfo de Cádiz y valores medios entre 1 y 2 m en el resto de las fachadas>>.

En lo que respecta a las inundaciones, aunque la acción del hombre también es determinante al respecto, la mayoría de los estudios concluyen en que la subida del nivel del mar y la intensidad del oleaje afectarían en gran medida a las zonas costeras en desembocaduras de ríos y marismas.

Esto tendría una repercusión directa en la pérdida de playas fundamentalmente en el Mediterráneo y Canarias, especialmente en el Mar de Alborán según el estudio C3E.

El caso del Delta del Ebro

En especial, es significativo el impacto que tendría en la zona del Delta del Ebro, donde la inundación costera unida a la salinización y a la bajada del caudal del río afectaría a los ecosistemas y en especial al cultivo del arroz y a su industria turística, principales fuentes de ingresos de la zona.

Con sus 320 km² de superficie, el delta del Ebro constituye el hábitat acuático más extenso de las tierras catalanas y representa un enclave de vital importancia dentro las zonas húmedas del Mediterráneo.

Además, es un importante destino de turismo estival (con segundas residencias y campings) de turismo verde, sobre todo para la práctica de la ornitología y de cicloturismo; y de agroturismo, ya que los turistas vienen atraídos por la degustación de los productos de la zona.

Según el C3E la zona podría quedar casi por completo inundada a mediados del presente siglo.

Al respecto, Garriga et al.(2010) realizaron un estudio sobre los impactos del cambio climático y las posibles medidas de adaptación en esta zona, señalando las repercusiones para la actividad turística.

Los autores indican que con la subida del mar habría afecciones en las instalaciones turísticas y en el patrimonio natural del Delta del Ebro repercutiendo en el turismo verde y en el agroturismo.

Así mismo los cambios negativos en las condiciones de salud ambiental podrían afectar a la demanda turística de la zona con el incremento entre otros factores de la subida de las temperaturas o las olas de calor, que podrían disminuir el atractivo de la zona para la práctica de actividades al aire libre.

Figura 13. Delta del Ebro



Fuente: Mónica Gómez Royuela.

En otro orden de cosas, según el C3E <<para cualquier escenario de aumento del nivel medio del mar, los mayores aumentos porcentuales en la cota de inundación de las playas se producirán en la cuenca Mediterránea siendo, en términos absolutos, mayor la cota de inundación en la costas cantábrico-atlántica y canaria>>.

Esto tendría como repercusión la pérdida de importantes playas que atraen a buena parte del turismo nacional e internacional.

Oleaje

El oleaje se produce como resultado de la energía producida por las tormentas y los vientos. En la actualidad existen escasos estudios sobre los impactos que el cambio climático tendría en estos fenómenos meteorológicos en relación con el oleaje, pero el proyecto C3E aporta luz con algunas

conclusiones, tales como que en las últimas seis décadas en el Cantábrico el oleaje ha sufrido un aumento de 0,8 cm anual, mientras que se ha reducido en el Mediterráneo y en Canarias.

Sin embargo, en lo que respecta a las proyecciones del estudio, a partir de la segunda mitad del siglo el oleaje podría aumentar en la parte Sureste de las Canarias, por lo que podría suponer nuevas oportunidades para el turismo deportivo (*surf, windsurf...*), que a su vez constituye una modalidad de turismo sostenible con bajo impacto para el medio ambiente.

Figura 14. Windsurf y kitesurf. Valdevaqueros, Punta Paloma, Cádiz.



Fuente: José Ramón Picatoste Ruggeroni.

Aumento de la temperatura del océano

Una de las consecuencias más significativas de la subida de las temperaturas sería la pérdida de la Posidonia en el Mediterráneo. Esta planta, además de ser reguladora de la erosión, servir de cobijo y alimento a la fauna y poseer muchas otras propiedades, favorece la práctica submarinismo y *snorkel*.

Según el estudio C3E <<si el Mediterráneo occidental sufriera un aumento medio de $3,4\pm 1,3^{\circ}\text{C}$ a finales de siglo la densidad de las praderas de Posidonia disminuiría hasta alcanzar el 10% de la densidad actual a mediados de este siglo (2049 \pm 10 años)>>.

Exposición, riesgo y vulnerabilidad de las costas españolas y su relación con el turismo

Según el IPCC el riesgo a los impactos del cambio climático está condicionado por la ocurrencia de eventos extremos y graduales fruto del clima y por la vulnerabilidad y el grado de exposición a éstos de los sistemas humanos y naturales.

Las costas sufren como consecuencia del cambio climático diversos impactos como la subida del nivel del mar y de la temperatura del océano, los cuales se pueden agravar por el grado

de exposición y vulnerabilidad (ver [glosario](#)) tanto de los sistemas naturales (playas, praderas submarinas...) como de los humanos, entre los que se encuentra la proliferación de la actividad turística y las infraestructuras relacionadas con el sector en estas zonas.

Figura 15. Exposición, riesgo y vulnerabilidad

EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD	
Riesgo sobre los sistemas costeros	
Sistemas humanos	Sistemas naturales
Asentamientos urbanos	Costas rocosas
Infraestructuras	Playas
Agricultura	Humedales y praderas de laminarias
Turismo	Corales
Sanidad	Acuíferos
	Estuarios y lagunas
	Deltas

Fuente: Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2014)

Siguiendo este criterio observamos que las costas españolas han aumentado su grado de vulnerabilidad en los últimos sesenta años, tanto por la explotación intensiva de los recursos como por aspectos socioeconómicos como el éxodo rural a las zonas costeras y el boom turístico de los sesenta que produjo la urbanización masiva de la costa, sobre todo en el litoral mediterráneo.

Según Sánchez Sánchez (2001) el auge turístico de los años sesenta en la costa española se produjo por tres factores: los atractivos naturales; la política de regulación y promoción turística puesta en práctica por el régimen franquista; y la influencia favorable del contexto de crecimiento económico y cambio social de Europa occidental.

Así en esta época, las políticas intervencionistas del gobierno permitieron la construcción masiva de infraestructuras turísticas con el objetivo de alcanzar el crecimiento máximo del turismo en términos cuantitativos dejando de lado criterios medioambientales.

De esta forma la Costa Brava (debido a la llegada de turistas franceses por su proximidad) la Costa Dorada, la Costa Blanca y la Costa del Sol son las que adquirieron un mayor grado de desarrollo urbanístico como resultado del aumento del turismo.

Según Losada (2010) a principios del siglo XX sólo se utilizaba el 12% del suelo litoral español, en 1950 la ocupación había llegado al 20%; en 1988 esta cifra ascendió al 55% con nuevas ciudades, instalaciones agrícolas e industriales y ya en 2006, más del 75% de la costa estaba urbanizada.

Por otro lado, el Proyecto C3E señala además que <<en los últimos años se ha producido un aumento demográfico muy elevado en la franja costera con un ritmo de crecimiento anual de 1,9% sobre todo en el Mediterráneo, destacando Tarragona, Alicante, Girona y Castellón>>.

En consecuencia, en los últimos años el cambio en los usos del suelo, el éxodo rural, y el desarrollo turístico masivo unido al aumento demográfico han convertido el litoral español -especialmente el mediterráneo- en zonas especialmente vulnerables y expuestas a los impactos del cambio climático.

Figura 16. Playa de El Sardinero (Santander)



Fuente: José Ramón Picatoste Ruggeroni.

El impacto en el medio marino y su relación con el turismo de buceo

La costa española al margen del turismo de sol y playa proporciona diversas oportunidades para la práctica de actividades acuáticas, como el buceo debido a que sus fondos marinos tienen una gran riqueza biológica y arqueológica.

Según los datos de la asociación española de Estaciones Náuticas algunos de los enclaves más importantes para la práctica de buceo en España son:

- **Andalucía:** Destaca Huelva y Cádiz con restos arqueológicos y pecios hundidos
- **Baleares:** En Menorca el Pont d'en Gil con un profundo sifón submarino, o el Parque Nacional de Cabrera.
- **Canarias:** Destacan Fuerteventura, Lanzarote y Gran Canaria con numerosos enclaves.
- **Cataluña:** Destaca el Parque Natural Marítimo Terrestre del Cap de Creus, cuyos acantilados forman cuevas con numerosas praderas de posidonias y otras fanerógamas y las Islas Medes

con numerosas praderas de posidonia, coral rojo, cuevas, fondos detríticos, grandes paredes, bloques rocosos y túneles de origen cárstico, entre otros enclaves.

- **Ceuta:** Tiene diversos puntos de inmersión en los que se pueden ver tanto especies características del Mediterráneo (gorgonias...) como del Atlántico (laminarias...). Destaca el Ciclón de Tierra, el Ciclón de Fuera o la Cueva del Coral.
- **Comunidad Valenciana:** Destaca el Parque Natural de las Islas Columbretes con fondos volcánicos y gran variedad de flora y fauna y la isla de Tabarca con una importante pradera de posidonia
- **Galicia:** Destaca entre otros lugares Isla Pancha en la zona de Ribadeo con una extensa vegetación de laminarias, pintos de gran tamaño, lubinas, bancos de sargos, gorgonias...
- **Murcia:** Mayor concentración de pecios hundidos de España en la zona de Cabo de Palos.

Los fondos marinos españoles están amenazados por el cambio climático por la subida de las temperatura del océano y la acidificación que provoca la pérdida de muchas especies subacuáticas como ya se ha mencionado antes, lo cual podría suponer pérdidas económicas en el turismo de buceo.

Al mismo tiempo, aunque con mayor incertidumbre, numerosos estudios señalan que las medusas podrían proliferar debido a la subida de las temperaturas provocando también la pérdida de atractivo de estas zonas.

En lo que respecta a la producción científica en España, Rodrigues *et Al.* (2015) realizaron un estudio en el área marina protegida de las Islas Medes en Cataluña, que como se ha mencionado antes, es un popular destino mediterráneo de buceo con presencia del hábitat coralígeno que se caracteriza por gran variedad de especies vegetales y animales como la gorgonia.

En esta zona, más de 70% del PIB anual proviene de actividades turísticas y un alto porcentaje del presupuesto anual del área marina protegida para el año 2009 (aproximadamente el 50%) se sufraga con los ingresos obtenidos de buceo y *snorkel*.

En el estudio se determinan una serie de atributos que configuran la elección del destino turístico como el paisaje submarino, la presencia de medusas, el precio de una inmersión o el estado de las gorgonias y se realizan encuestas a los buceadores para ver qué parámetros afectarían más en el precio de la inmersión.

De esta forma, tras un análisis econométrico posterior, se establece como resultado que la potencial extinción de la gorgonia sería la primera causa negativa en el precio de la inmersión con un coste de 60 euros por la pérdida de atractivo de la zona, seguida de la proliferación de medusas con 26 euros de pérdida por inmersión.

En definitiva, el cambio climático provocaría tanto pérdidas en el atractivo turístico para la realización de esta actividad, como también una disminución de los ingresos, con posibles efectos en la economía local.

6.1.1.2. Recursos hídricos

El agua constituye un recurso fundamental, tanto como factor de atracción de flujos turísticos como para abastecer a la demanda turística.

Los recursos hídricos como recurso turístico y la influencia del cambio climático

Entre las actividades lúdicas relacionadas con los recursos hídricos encontramos:

Figura 17. Río Matarraña (Beceite, Teruel)

Fuente: Mónica Gómez Royuela



- Ríos, embalses, lagos y toda formación de agua tanto natural como artificial: Ofrecen como atractivos el baño, náutica, descensos, aventura, paisaje...

- Termalismo, termoludismo y talasoterapia: Ofrecen el disfrute de estos recursos con fines terapéuticos y lúdicos.

El termalismo comprende todos los servicios proporcionados al turista relacionados con las aguas termales en un lugar concreto: médicos, estéticos, lúdicos, de hotelería o restauración...

Al respecto cabe destacar que la sostenibilidad de los recursos termales depende en cierta medida del grado de conocimiento de los riesgos asociados al cambio climático tales como la ocurrencia de periodos de sequías que podría comprometer su viabilidad y la de la industria turística relacionada.

El proyecto Termared,³ cofinanciado por fondos europeos, es el acrónimo del proyecto <<Red de Cooperación para el desarrollo termal>> aprobado en el marco del Programa Operativo del Objetivo Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste europeo (PO SUDOE) 2007-2013 tenía por objetivo estudiar el turismo termal en Galicia, Aquitania (Francia) y el norte de Portugal.

En él se realizó una base de datos de las estaciones termales de estas tres regiones y se profundizó en el estudio de las implicaciones que tendría el cambio climático para estos recursos turísticos.

El estudio señala dos tipos de posibles problemas que se podrían presentar en estos recursos:

- Afecciones en la disponibilidad cualitativa y cuantitativa del recurso termal
- Incidencia de los riesgos geológicos naturales y antrópicos (e.g. deslizamientos y caída de bloques, avenidas y sequías, erosión costera, erosión acelerada, etc.)

Así mismo en el proyecto se plantea un programa de salvaguarda a los riesgos naturales con el fin de proteger estos enclaves y no comprometer sus sostenibilidad ni viabilidad turística formado por un Programa de contingencia a los riesgos naturales y antrópicos y un Plan de Vigilancia y Control.

El agua para abastecimiento del sector turístico y los impactos del sector turístico

Por otro lado, es necesario estudiar la demanda de los recursos hídricos por la comunidad turística y cómo los efectos del cambio climático (descenso de precipitaciones, aumento de los periodos de sequías...) podrían comprometer este sector económico en los próximos años.

En determinadas zonas turísticas con marcada estacionalidad en los meses de verano se produce estrés hídrico⁴ provocado por la llegada masiva de turistas, que hacen que la demanda de agua supere a la oferta disponible. Esto se podría agravar en los próximos años por la incidencia del cambio climático en la bajada de las precipitaciones y la mayor frecuencia de periodos de sequías.

3. <http://www.termared.com/index.jsp>

4. Estrés hídrico: situación en la que la demanda de agua en un momento determinado es superior a la oferta disponible. (ver glosario para más información)

Este problema es especialmente acuciante en España donde las cuencas hídricas con mayores problemas de abastecimiento se encuentran en el Mediterráneo, que cuenta a su vez con una gran afluencia turística.

Al respecto cabe destacar también que el consumo de este bien por parte de los turistas suele ser superior al que realizan en su propio hogar, ya que se hospedan en establecimientos con gran consumo de agua (riego de jardines, piscina, uso de la lavandería) y su propio uso también tiende a ser superior que el doméstico. Eurostat (2009)

A modo de ejemplo De Stefano (2004) señaló que en Baleares en 1999 durante la temporada alta el consumo de agua en la zona era el equivalente al 20% al consumo de la población local durante todo el año.

Así mismo, Benidorm perdió buena parte del turismo alemán a causa de la crisis hídrica que padeció en la década de 1980 y Mallorca en el año 2000 (Saurí y Llurdés, 2005).

El proyecto PESETA (2009) identifica una serie de factores que incrementan el estrés hídrico en nuestro país como consecuencia del cambio climático ligado al sector turístico:

- El incremento de campos de golf en zonas costeras del Mediterráneo que sufren grandes periodos de sequías como Murcia, la Comunidad Valenciana o Baleares.
- El incremento de la construcción de grandes resorts turísticos que normalmente se asocian a mayores demandas de agua tanto en irrigación como en otros servicios, que provocan sobreexplotación de los acuíferos e intrusión salina en consecuencia.

Así mismo, el proyecto PESETA señala que <<los recursos hídricos podrían tener una influencia importante en los futuros planes de desarrollo turístico; y la falta o escasez de agua podría tener un efecto aún mayor que el cambio climático en el grado de adecuación para la actividad turística de determinadas zonas>>.

Por otro lado Gössling *et al* (2012) realizaron un estudio en el que se analizaron las necesidades diarias de agua por turista. En 2000 se estimó que el gasto medio de agua asociado a la actividad turística en España constituía alrededor del 12% del total de la demanda, correspondiéndose aproximadamente con 550 millones de m³ de los cuales alrededor de 290 millones de m³ estaban asociados al turismo internacional. Así mismo, se preveía que en 2020 el consumo de agua de turistas extranjeros en nuestro país sería de 482 millones de m³.

El aumento de las llegadas de turistas asociado al incremento de la construcción de hoteles de lujo, que demandan mayores cantidades de agua por sus mejores servicios e instalaciones que los hoteles más modestos y el incremento de las actividades con gran intensidad de uso del agua (golf, spas...); unido a la incidencia de la bajada de las precipitaciones como consecuencia del cambio climático, podrían comprometer la viabilidad turística de estos resorts en el futuro. Sin embargo, también es cierto que en los últimos años se está generalizando el uso de sistemas de reciclaje de agua y plantas desalinizadoras en los establecimientos hoteleros (ver apartado de medidas de adaptación)

Así, en este estudio, según la literatura internacional analizada, el uso directo de agua diaria por los turistas en los establecimientos hoteleros podría variar entre los 84 en un camping en Benidorm (Rico-Amorós, 2009) y los 2000 litros en hoteles de Hong Kong (Deng y Burnett, 2002).

Esto dependería de la ubicación del establecimiento y de la categoría del hotel: a mayor categoría, mayor consumo, ya que se imputarían por turista además del consumo humano directo, la parte proporcional del uso de la piscina, la irrigación de los jardines, o el consumo de agua por el servicio de la lavandería entre otros.

A esto habría que sumar la parte del gasto por realización de actividades relacionadas con el agua tales como golf, esquí o el uso de spas, y por último el gasto indirecto de agua en producción de energía o en la elaboración de alimentos consumidos por los turistas. (Figura 18)

Figura 18. Categorías de uso de agua y estimación del uso diario por turista (estimaciones mundiales)

Categoría de uso del agua-directo	Litros por turista diarios
Alojamiento	84-2000
Actividades	10-30
Categoría de uso del agua-indirecto	Litros por turista diarios
Infraestructura	Sin datos
Combustibles fósiles	750 (por 1000 km por avión/coche)
Biocombustibles	2500 (por litro)
Comida	2000-5000
Total	Entre 2000 y 7500

Fuente: *Tourism and water use: Supply, demand, and security. An international review* (Gossling et al. 2012)

No obstante, según señaló el AR4 del IPCC (2007) por efecto del cambio climático en los próximos años <<las tasas de ocupación asociadas a una temporada turística más larga en el Mediterráneo extendería la demanda de manera uniforme de forma que se aliviara la presión sobre el suministro de agua y energía en verano>> (Amelung y Viner, 2006).

En lo que respecta a los impactos del cambio climático en los recursos hídricos españoles cabe destacar el estudio encargado por la Dirección General del Agua al Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX en el marco del PNACC (2011).

El proyecto consta de cuatro líneas de trabajo, una de las cuales se centraba en:

- Las demandas de agua (urbanas y de regadío).
- Los sistemas de explotación de los recursos hídricos.
- El estado ecológico de las masas de agua.

Algunos resultados generales de los estudios indican:

En lo que respecta a los recursos en régimen natural, en función del escenario de emisiones del (AR4) (ver glosario para más información) contemplado se producirían disminuciones medias de la escorrentía anual para España del orden del 8% para 2011-2040, del 11 al 16 % para 2041-2070 y del 14 al 28 % para 2071-2100.

En el estudio sobre demandas de agua de uso doméstico, aunque no consideraban explícitamente el turismo, arrojan algunas conclusiones significativas que podrían ser relacionadas con la actividad turística. Destaca que <<en todas las demarcaciones y para todos los modelos y escenarios se mantiene la tendencia de un crecimiento continuo de la demanda de agua doméstica desde el periodo de control hasta el periodo 2071-2100 siendo la temperatura la variable climática que más influye en el consumo, más que la precipitación>>. Así para finales del siglo XXI (período 2071-2100) en el escenario A2 se produciría un incremento de la demanda del 6% mientras que en el escenario B2 sería del 4%.

De esta forma, se puede concluir diciendo que la reducción de la disponibilidad de los recursos hídricos podría comprometer la viabilidad económica en muchos espacios turísticos actuales, tales como las zonas del Mediterráneo y las de Baleares o Canarias (Gómez Martín, 2005) cuyas cuencas hidrográficas son pequeñas y reciben escasas e irregulares precipitaciones y a la vez atraen a un gran número de turistas en busca del sol y la playa principalmente.

6.1.1.3. Recursos montañosos

España cuenta con numerosos sistemas montañosos que ocupan casi la mitad de la península por lo que constituyen importantes recursos turísticos en nuestro país.

Destacan los Pirineos (en el límite noreste) y los Sistemas Béticos (en el suroeste) como las cordilleras más elevadas y que atraen a un mayor número de turistas para practicar tanto deportes de invierno (esquí alpino y nórdico...) como otro tipo de actividades (senderismo, escalada, termalismo...). Así mismo, está la cordillera Cantábrica en el norte, el Sistema Ibérico en el este, y Sierra Morena en el sur. Dentro de la Meseta Central está el sistema Central y los Montes de Toledo.

Los sistemas montañosos en nuestro país ofrecen multitud de servicios: agricultura y ganadería, actividades extractivas, bosques y pastos; y por supuesto son recursos turísticos que atraen a turistas nacionales e internacionales para la práctica de numerosas actividades.

Según un estudio de turismo de montaña (Turespaña, 2009)⁵, las actividades relacionadas con el turismo de montaña se clasifican en función de su potencial turístico:

Figura 19. Estación de Valdesquí (Comunidad de Madrid)



Fuente: Wikimedia Commons.

- Potencial internacional alto: Senderismo. Naturaleza.
- Potencial internacional medio: Cultura. Esquí / nieve. Observación de flora y fauna. Deportes de aventura. Escalada. BTT.

5. http://www.evalia.biz/austrianworkshop/images/ponencias/Turespana_Gonzalo_Ceballos_Turismo_Montana_ES.pdf

Las regiones de montaña han sido identificadas como especialmente vulnerables al cambio climático según el IPCC. El rápido retroceso de los glaciares, los cambios importantes en la cantidad y la frecuencia de las nevadas, o los cambios en la cantidad y la distribución de la biodiversidad son algunos ejemplos que demuestran la sensibilidad de los ecosistemas de montaña.

De esta forma en el AR4 del IPCC ya se establece que en Europa <<las áreas montañosas experimentarían retracción de los glaciares, disminución de la cubierta de nieve y del turismo de invierno, y abundante pérdida de especies (en algunas áreas hasta un 60%, en escenarios de alto nivel de emisiones, en 2080)>>. Así mismo en el mismo informe se señala que <<partes montañosas de Francia, Italia y España podrían llegar a ser más populares debido a que las temperaturas serían menos frías>> (Ceron y Dubois, 2000).

Más recientemente el AR5 del IPCC advirtió en su capítulo sobre Europa que, a pesar de las diferencias regionales, muchas especies de flora y sectores económicos en zonas de alta montaña son especialmente vulnerables al cambio climático debido a la falta de opciones de adaptación.

Con el fin de analizar los recursos nivales se creó el programa ERHIN (Evaluación de recursos hídricos procedentes de la innivación) por la Dirección General del Agua, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, tanto para cuantificar su volumen como para establecer previsiones.

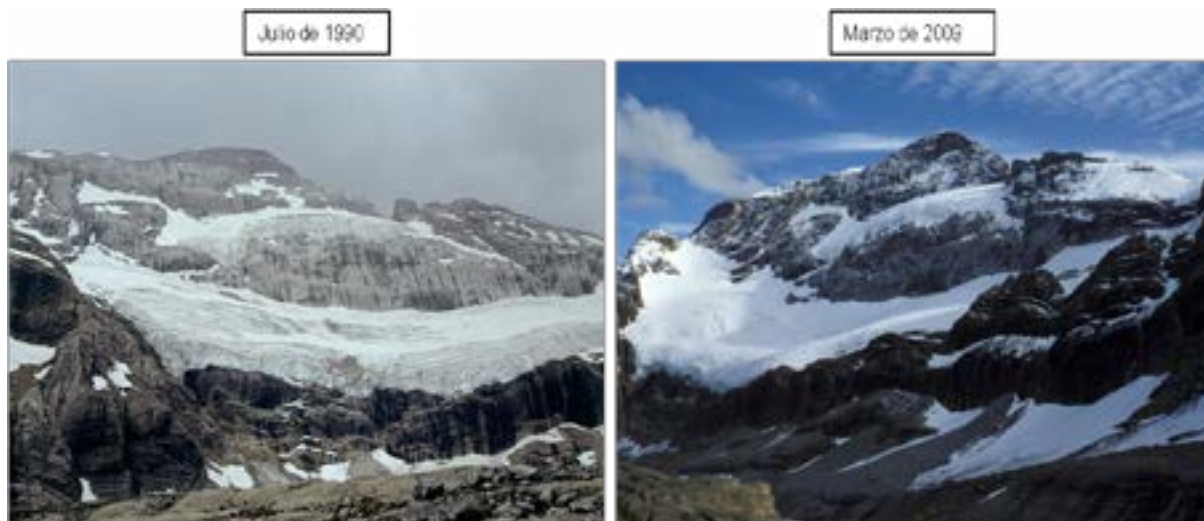
Así mismo, este programa también estudia tanto la evolución de los aparatos glaciares en nuestro país como ecosistemas singulares que son indicadores claros de los efectos del cambio climático.

El programa ERHIN desarrolla las siguientes actividades a grandes rasgos:

- 1) Organización y gestión de la información.
- 2) Estructuración de la red de control.
- 3) Desarrollo y aplicación de técnicas de teledetección.
- 4) Mediciones nivales y aplicación de modelos hidrológicos.
- 5) Control y estudio de los glaciares

En lo que respecta a los recursos nivales, el estudio se remite a la evolución de los datos históricos recogidos sobre la evolución nival y de los caudales procedentes de su fusión, permitiendo adicionalmente realizar previsiones de su evolución.

Figura 20. Glaciar del Monte Perdido (Huesca) en 1990 y en 2009



Autora: Diane McAndrew

Fuente: Imágenes cedidas por el Gobierno de Aragón.

Autor: Joaquín Guerrero Campo

Así, a modo de ejemplo, en las cuencas pirenaicas para el periodo 1950- 2006 se comprueba que los valores máximos registrados de recursos hídricos en forma de nieve han ido disminuyendo progresivamente.

Según los resultados de este estudio, los glaciares en la península (que se localizan en los Pirineos centrales en su totalidad), a comienzos del siglo XX ocupaban una superficie aproximada de 3.300 ha, pero en la actualidad, sólo cubren unas 390 ha (290ha en la vertiente española).

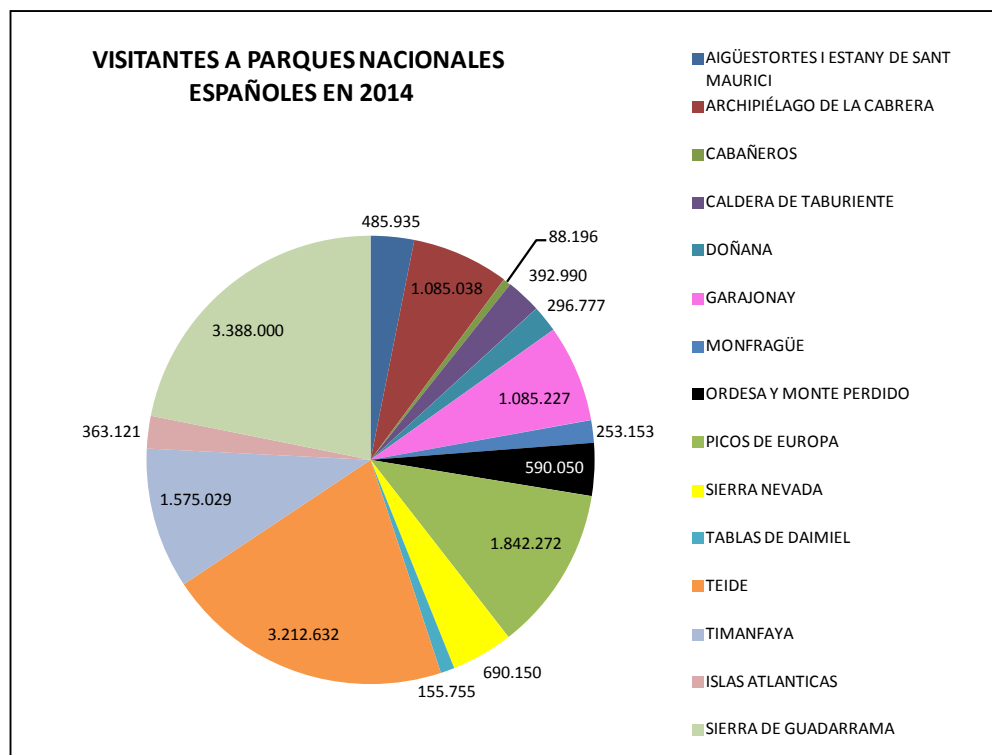
El estudio también relaciona la fase de regresión glaciar que actualmente se observa en el Pirineo con el establecimiento de una tendencia de aumento de las temperaturas y de un cierto cambio en el régimen de las precipitaciones que de continuar en el futuro podría hacer desaparecer estos glaciares en los próximos años modificando el paisaje y los atractivos turísticos de estas zonas.

6.1.1.4. Espacios naturales protegidos

España es uno de los estados miembros de la Unión Europea con mayor superficie considerada como Red Natura 2000, con más de 1.400 Lugares de Importancia Comunitaria y casi 600 Zonas de Especial Protección para las Aves, que representan más del 27% de nuestro territorio. Así mismo, nuestro país cuenta con 15 Parques Nacionales, que constituyen los espacios naturales con mayor grado de protección por sus singulares características naturales y geográficas.

Por otro lado, el estudio del Plan Nacional e Integral del Turismo (2012-2015) estimó en 35 millones las pernoctaciones anuales asociadas al turismo de naturaleza, y en conjunto los Parques Nacionales españoles recibieron más de 14 millones de visitantes en el año 2014, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 21. Visitantes a Parques Nacionales españoles en 2014



Fuente: INE

Por otro lado, nuestro país alberga casi la mitad de especies de fauna y flora de Europa.

La biodiversidad constituye pues uno de los principales factores de atracción de nuestro país por su gran riqueza natural y debe ser preservado para no perder sus atributos, ya que el turismo de naturaleza se basa principalmente en la contemplación de la diversidad biológica. Por ello, es necesario el estudio de los impactos del cambio climático en la flora y fauna con el fin de establecer acciones de adaptación actuales y futuras que preserven estos espacios generadores de turistas.

Con este objetivo se creó el proyecto CC BIO (2008-2011) sobre la evaluación de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad en España coordinado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que evaluó a través de técnicas de modelización espacial los posibles impactos para la fauna y la flora española a lo largo del siglo XXI.

En total se analizaron 317 especies de fauna vertebrada y 220 taxones de flora, a través de distintos escenarios de cambio climático para España (A2 y B2).

Entre los resultados sobre impactos en la flora destaca: <<una reducción general de la superficie climáticamente adecuada para casi todos los taxones analizados a lo largo de este siglo>>. Entre las especies más amenazadas estarían el pinsapo (*Abies pinsapo*), el abeto común (*Abies alba*), la encina (*Quercus rotundifolia*), el roble albar (*Quercus petraea*) y el alcornoque (*Quercus suber*).

En cuanto a la fauna cabe destacar que <<un 50% de las especies analizadas evolucionaría hacia una situación crítica, con muy alto riesgo de desaparición pasada la mitad del siglo>>, con una fuerte tendencia de contracción generalmente alta para la mayoría de las especies. Por otro lado, también se observaron cambios en la distribución de especies actuales, así <<para el escenario A2, para el 70-80% de las especies, la distribución observada actual y futura se solapará menos del 70%>>.

Por otro lado, en lo que respecta a los Parques Nacionales, se estableció la Red de Seguimiento de Cambio Global de Parques Nacionales como una iniciativa conjunta entre el Organismo Autónomo de Parques Nacionales, la OECC, la Agencia Estatal de Meteorología (en adelante AEMET) y la Fundación Biodiversidad (en adelante FB), con la colaboración de Ferrovial-Agromán.

Pretende la extracción in situ de datos climáticos y biológicos, su almacenamiento, análisis y su intercambio entre la comunidad científica con el fin de evaluar los cambios ambientales provocados por la actividad humana, con especial referencia a cambios en los procesos que determinan el funcionamiento del sistema Tierra.

Hasta la fecha se han adherido a la iniciativa seis Parques Nacionales representativos de distintos ecosistemas españoles y se están empezando a producir los primeros resultados de esta observación.

- Parque Nacional de Picos de Europa como representante de los ecosistemas ligados al bosque atlántico.
- Parque Nacional de Sierra Nevada que representa los sistemas naturales de media y alta montaña mediterránea.
- Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago de Cabrera como representante de ecosistemas insulares no alterados mediterráneos.
- Parque Nacional del Teide que representa los ecosistemas Canarios de alta montaña.
- Parque Nacional de Cabañeros como representante de bosque y matorral típico mediterráneo.
- Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido como representante de bosque, matas y pastos de los ecosistemas alpinos.
- Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia que representa los sistemas naturales ligados a zonas costeras y plataforma continental de la Región Eurosiberiana.

6.1.2. Recursos culturales

En España existen 39 recursos de carácter cultural catalogados como Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés)⁶, entre los que se encuentran catedrales, yacimientos arqueológicos, cascos históricos y otros monumentos que suponen importantes reclamos turísticos para nuestro país. Muchos de ellos son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático por lo que podría comprometer el turismo cultural en los próximos años.

El turismo cultural tiene gran importancia en nuestro país. Según la Encuesta de Gasto Turístico (EGATUR, 2012) más de la mitad de los turistas internacionales realizaron actividades culturales en España concentrándose sobre todo en la Comunidad de Madrid y Cataluña, con más del 43% de los turistas recibidos realizando alguna de estas actividades.

Hasta la fecha, apenas se han realizado estudios sobre cómo afectaría el cambio climático al patrimonio cultural de nuestro país, por lo que hay que remitirse a los estudios de carácter internacional realizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés), la UNESCO y el IPCC.

Según el estudio *Case Studies on Climate Change and World Heritage* (UNESCO, 2007) la subida del nivel del mar y la erosión costera podrían afectar a varios bienes culturales costeros.

Por otro lado, las inundaciones y los cambios en las precipitaciones podrían afectar a los yacimientos arqueológicos del subsuelo debido a las posibles modificaciones estratigráficas.

Así mismo los posibles cambios en la humedad o la sequedad podrían afectar a la cristalización y disolución de sales y en consecuencia a yacimientos arqueológicos, pinturas rupestres, frescos, etc.

En lo que respecta a los cascos históricos de las ciudades, el estudio subraya que, aparte de los posibles daños estructurales que puedan sufrir los edificios históricos, (más vulnerables al cambio climático que los modernos debido a la mayor porosidad de los materiales que favorece la erosión y corrosión por la incidencia del agua, temperaturas extremas etc.) el cambio climático podría tener consecuencias sociales en la población, que se podría ver obligada a migrar a otros lugares debido a la presión del aumento del nivel del mar, de la desertificación, de inundaciones, etc.

Esto podría comprometer la identidad cultural de estas poblaciones y en consecuencia el turismo, ya que muchos destinos podrían dejar de ser atractivos o seguros para los potenciales visitantes.

Más recientemente en 2016 UNEP y UNESCO publicaron un informe conjunto: *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*. El informe examina 31 sitios culturales y naturales inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial en 29 países que son vulnerables a fenómenos como el aumento de las temperaturas, el derretimiento de los glaciares, la subida del nivel del mar, los fenómenos climáticos extremos, las sequías o el posible mayor riesgo de incendios.

En él se documenta el impacto climático en sitios turísticos emblemáticos tales como Venecia, Stonehenge o las Islas Galápagos y otros sitios del Patrimonio Mundial como la Región floral del Cabo, en Sudáfrica; la ciudad portuaria de Cartagena de Indias, en Colombia; y el Parque Nacional de Shiretoko, en Japón.

Si bien no incluye ningún monumento español, muchos de los impactos mencionados posiblemente se puedan aplicar a algunos de estos recursos en nuestro país.

6. http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=45692&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Por otro lado, el 5º informe del IPCC (AR5) de 2014 llegó a dos conclusiones con referencia a los impactos del cambio climático en los recursos culturales:

<<Los monumentos de mármol sufrirán altos niveles de estrés térmico en el sur de Europa>> (Bonazza 2009).

<<Los monumentos también se dañarán por los eventos extremos y el comportamiento de los visitantes podría variar debido a los efectos del cambio climático>>.

En el ámbito europeo se desarrolló el proyecto *Climate for Culture*⁷ entre 2009 y 2014 financiado por la Comisión Europea en el cual participaron varios Estados Miembros.

El proyecto tenía como objetivo utilizar herramientas de simulación y modelización para predecir mejor la influencia del clima exterior cambiante en edificios históricos hasta 2100, y el potencial de daño de estos futuros microclimas en las colecciones de arte en diferentes zonas climáticas.

Para ello se elaboraron 74 estudios de caso sobre edificios históricos ubicados en diferentes zonas climáticas y en diferentes períodos de tiempo, uno de ellos centrados en España: en el Monasterio del Paular.

En dichos estudios se evaluó el estado de conservación, la interpretación de las condiciones ambientales interiores y requisitos desde el punto de vista de la conservación preventiva. El objetivo es una mejor evaluación del funcionamiento climático de edificios históricos y de su futura demanda de energía mediante la simulación de todo el edificio con respecto a los peligros para el equipamiento interior o las obras de arte y correspondientes medidas para mejorar las condiciones.

6.2. LA OFERTA: INFRAESTRUCTURAS TURÍSTICAS

Entrarían en esta categoría todos aquellos edificios e instalaciones destinados a apoyar la visita a los recursos turísticos, la estancia y facilitar el acceso al destino turístico.

Por razones de simplificación y relevancia en el estudio se han seleccionado únicamente las estaciones de esquí, establecimientos hoteleros y las infraestructuras de transporte (aéreo, por carretera, ferroviario, marítimo).

6.2.1 Estaciones de esquí

En España existen 34 estaciones de esquí siendo 5 de ellas para la práctica de esquí nórdico (esquí de fondo, *Telemark*, *biathlon*...), una de esquí *indoor* y el resto de esquí alpino.

Cabe destacar que las estaciones de esquí nórdico son las que suponen un impacto menor para el medio ambiente, pero son las que dejan una cantidad inferior de ingresos para el sector turístico.

Esto representa 990 pistas de esquí y más de 1000 km esquiables que generan importantes recursos económicos para más de la mitad de las Comunidades Autónomas y ejerce un efecto multiplicador en la economía de las regiones que reciben este tipo de turismo, prestando servicios de restauración, hotelería, culturales...

Al respecto, según los datos de ATUDEM (Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña) de la temporada 2012-2013, la oferta de alojamiento, en el total de las 34 estaciones asociadas se estimaba

7. <http://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=project.overview>

en 22.400 plazas hoteleras, a las que hay que sumarles las más de 195.000 existentes en las zonas de influencia (hasta 35 km) cercanas a ellas.

Figura 22. Estaciones de esquí en España



Fuente: Adaptado de ATUDEM por Nicanor Prendes Rubiera.

Las de mayor dominio esquiable son Formigal en los Pirineos aragoneses; Baqueira Beret en los Pirineos catalanes; y Sierra Nevada, en Andalucía.

Según los datos de ATUDEM, las estaciones de esquí españolas recibieron 5,11 millones de visitantes en la temporada 2014-2015, siendo el sistema Pirenaico el que recibió un mayor número (alrededor de 3 millones), seguido del sistema Penibético (casi un millón de visitantes).

En lo relativo a la producción de nieve, las estaciones españolas cuentan con más de 4.500 cañones con capacidad para innivar 375,12 kilómetros de pistas, asegurando así la práctica del esquí cuando las condiciones meteorológicas no son del todo favorables.

Sin embargo, con la incidencia del cambio climático las reservas nivales podría verse reducidas hasta tal punto de que muchas de estas estaciones podrían dejar de ser viables a pesar de la producción de nieve artificial, que a su vez supone un importante impacto para el medio ambiente.

En este sentido, el 5º informe del IPCC (AR5) destaca al respecto que <<la producción artificial de nieve tendrá limitaciones y restricciones económicas sobretodo en estaciones de baja altitud y de pequeño tamaño y además aumentará el consumo energético y de agua>>.

Figura 23. Estación de Formigal (Huesca)



Fuente: Hugo Potti Manjavacas.

En este sentido, otros estudios como el de Clarimont (2008) destacan el impacto que tiene la extracción de agua para la producción de nieve artificial en el régimen hidrológico de las cuencas de montaña, ya que se concentra en un periodo en el que el caudal de los ríos está muy bajo y la demanda aumenta por la afluencia de turistas a estas zonas de montaña. De esta forma, si se confirmaran las predicciones de los actuales modelos de cambio climático, la irregularidad de la innivación natural podría plantear serias incertidumbres sobre la rentabilidad de algunas estaciones.

En cuanto a la situación geográfica de las estaciones de esquí, cabe destacar que el informe del IPCC señala que las estaciones de baja altitud son las más vulnerables al cambio climático y podrían sufrir impactos significativos asociados antes de 2050. En concreto el estudio ECCE (2005) señala que las estaciones españolas por debajo de los 2.000 metros podrían desaparecer o reconvertirse hacia otras modalidades turísticas por falta o escasez del recurso nieve.

En nuestro país la mayor parte de las estaciones de esquí se sitúan por debajo de los 2.000 m de altitud (excepto Sierra Nevada, con 2.100 m de cota mínima), por lo que son altamente vulnerables a los efectos del cambio climático.

Los destinos dedicados al turismo de nieve son pues particularmente vulnerables al cambio climático: <<el impacto del cambio climático sobre la industria del turismo deportivo de nieve es potencialmente grave>> (WTO, 2008, p.67).

Hay escasos estudios sobre cómo afectará el cambio climático en las estaciones de esquí españolas y la mayoría de los que se han encontrado han sido realizados en el Pirineo por lo que, aunque se empiezan a mostrar algunas evidencias científicas al respecto, las conclusiones hay que tratarlas con gran cautela ya que no podrían ser extrapolables al resto de las estaciones de esquí del país teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a las proyecciones de precipitaciones.

A continuación se presentan algunos de los resultados más significativos:

Pons *et al.* (2014) realizaron un estudio que aglutinaba estaciones de esquí pirenaico de Andorra, España (Aragón y Cataluña) y Francia incluyendo 41 de las 49 estaciones de esquí alpino que hay en la zona, que reciben aproximadamente el 92% del total de visitantes (alrededor de 11 millones de visitantes por temporada).

El estudio, a partir de las proyecciones climáticas regionalizadas de la cubierta de nieve en las estaciones pirenaicas, y asumiendo dos escenarios de subida de la temperatura de 4 y 2 °C (escenarios SRES A2 y B2 respectivamente, IPCC 2007), analiza la viabilidad (vulnerabilidad) natural y técnica (nieve artificial) de dichas estaciones en función de su altitud.

Como criterio se señala que el estudio considera que una estación de esquí sería viable con más de 30 cm de nieve durante más de 100 días.

De esta forma, combinando las variables geográficas (altitud, proximidad al mar, orientación...) y las socioeconómicas, como la capacidad de producir nieve artificial, se calculan el grado de vulnerabilidad de las estaciones de esquí en el Pirineo al cambio climático, atendiendo tanto a la capacidad de producción natural de nieve (viabilidad natural) como a la capacidad de producir nieve artificial (viabilidad técnica).

Así, según el estudio, en un escenario de un incremento de la temperatura de 2 °C y teniendo en cuenta la viabilidad natural únicamente, el porcentaje de estaciones de esquí que podrían ser viables en esta zona sería del 44% incrementándose al 85% gracias a la producción de nieve artificial.

Sin embargo, en el escenario de subida de las temperaturas del 4 °C sólo el 7% de las estaciones serían viables y la producción de nieve artificial no supondría un incremento significativo de la viabilidad de estas estaciones.

En lo que respecta a la reducción de la temporada de esquí en el escenario de 2 °C, las estaciones más resilientes (más elevadas, con orientación norte o próximas al océano Atlántico) podrían reducir su temporada en un 15% mientras que el resto la podrían reducir hasta un 38%, concluyendo que las estaciones del centro y este de los Pirineos serían las más vulnerables.

Por último, en el estudio se realiza una clasificación de las estaciones de esquí pirenaicas en tres grupos en función de su vulnerabilidad al cambio climático: criterios como sus condiciones climáticas y geográficas, así como otros socioeconómicos y la oferta turística complementaria existente son determinantes para que unas estaciones sean más resilientes que otras y se redistribuya el flujo de turistas en los escenarios climáticos analizados.

Otro estudio que arroja luz sobre el turismo de esquí en los Pirineos es el realizado en las estaciones andorranas (Pons-Pons M, Johnson PA, Rosas-Casals M, Sureda B, Jover È, 2012).

El documento realiza proyecciones sobre la reducción de la disponibilidad de nieve y de la temporada de esquí anual en función de cuatro escenarios climáticos (subida de la temperatura media anual en invierno en 2 y 4 °C con y sin producción artificial de nieve). Es relevante destacar que en el escenario de subida de la temperatura de 4 °C, las tres estaciones de esquí andorranas sufrirían importantes reducciones porcentuales en la temporada de esquí y la producción de nieve artificial no paliaría dicha reducción.

Por otro lado, también se realizan estimaciones de la reducción de visitantes así como de los ingresos en las estaciones para cada escenario. En este caso el estudio señala que, aunque la reducción de visitantes e ingresos relacionados con el turismo de esquí no serían significativos para un escenario de subida del 2 °C, para una posible subida de 4 °C podría suponer una reducción de visitantes de hasta el 15% y pérdidas de hasta 50 millones de € por temporada (datos de 2009). Estas pérdidas no podrían ser aliviadas por la producción de nieve artificial.

La Secretaría de Estado de Turismo de Francia por su parte, realizó en 2002 un estudio en que se prevé la reducción de los días de innivación en las estaciones de esquí del Pirineo ante una subida de las temperaturas de 1,8 °C (Figuras 13 y 14).

Figura 24. Duración media anual (días/año) de la innivación en las estaciones de esquí del Pirineo a 1.500 m (datos de 2002)

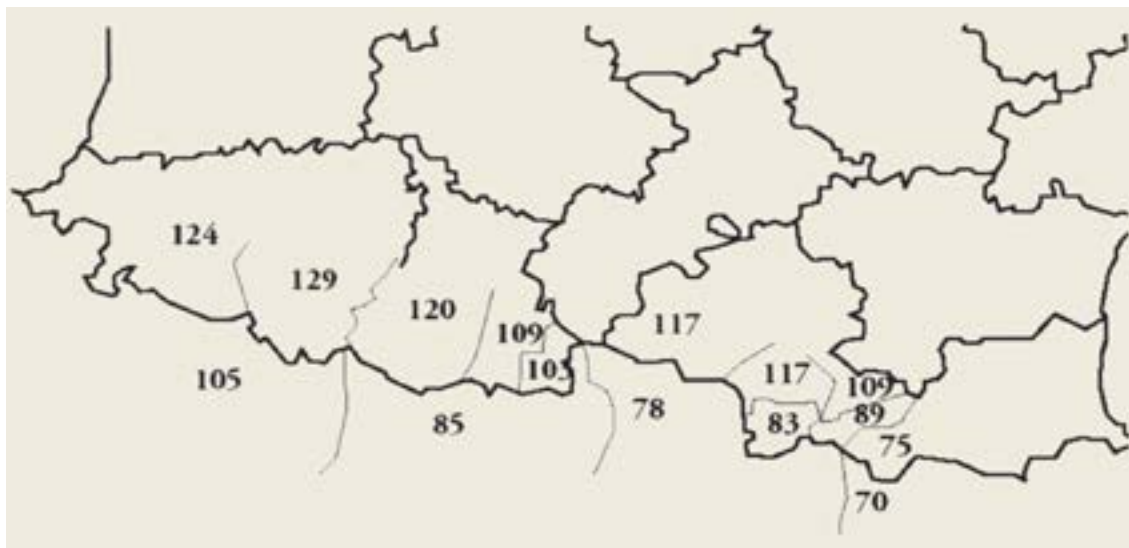
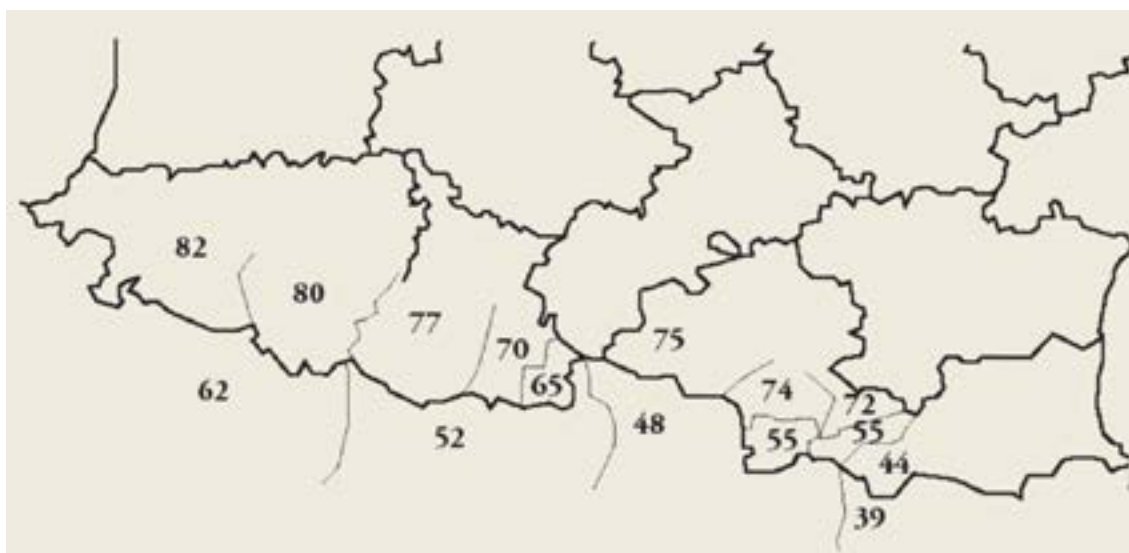


Figura 25. Duración media anual (días/año) de la innivación en las estaciones de esquí del Pirineo a 1.500 m (Proyección de aumento de la temperatura a 1,8 °C)



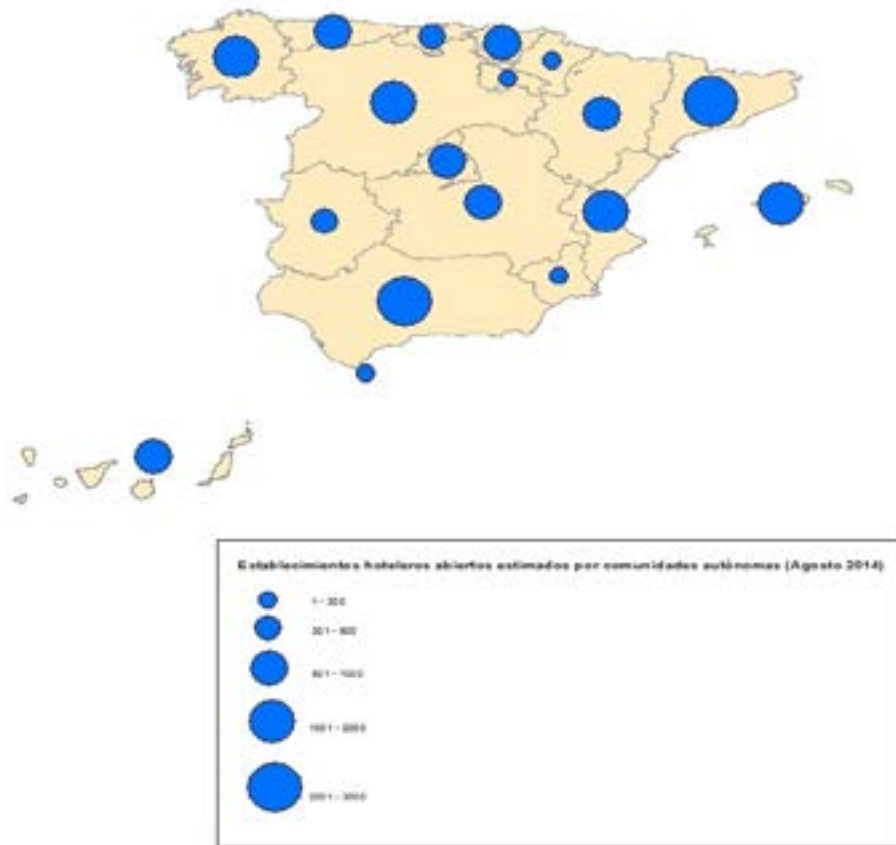
SEATM (2002): *Les chiffres clés du tourisme de montagne en France 3ème édition*. Secrétariat d'État et du Tourisme, Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement. Extraído de <http://www.ub.edu/mapaturismecat/IMATGES/i12.pdf>

6.2.2. Infraestructuras de alojamiento

El alojamiento hotelero en España según la Encuesta de Ocupación Hotelera de 2014, se situó en torno a los 16.000 establecimientos abiertos en el mes de agosto con alrededor de 1.700.000 plazas en este mes de máxima ocupación.

Como se ha visto antes, la mayor parte del tejido hotelero de nuestro país se localiza en la costa, fruto de la construcción masiva de plazas hoteleras en el boom de los años 60 y 70 debido a las políticas expansionistas del gobierno, con el fin de dinamizar la economía española basándose como pilar en el turismo.

Figura 26. Establecimientos hoteleros abiertos estimados por comunidades autónomas (Agosto 2014)



Fuente: Mapa elaborado por Hugo Potti Manjavacas a partir de los datos de Encuesta de Ocupación Hotelera. Instituto Nacional de Estadística

Fruto de esta expansión urbanística, nuestro panorama costero es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, por lo que se hace necesario estudiar cuáles van a ser los impactos directos en las infraestructuras hoteleras y establecer medidas de adaptación al respecto.

En este sentido, la iniciativa Adapta, liderada por la OECC, tenía como objetivo el estudio de los impactos y la vulnerabilidad en 5 sectores claves de la economía española entre los que se encontraba el sector turístico representado por el sector hotelero.

Para ello, en colaboración con la empresa Meliá se realizó un estudio piloto, que a través de diversas herramientas analizó la vulnerabilidad al cambio climático de dos establecimientos hoteleros de la cadena, uno en una zona costera (Canarias), y otro dedicado al turismo de nieve (Sierra Nevada).

Con los datos obtenidos se propusieron una serie de medidas de adaptación en una guía que podrían ser transferidas y aplicables a otras empresas del sector con el fin de incrementar la resiliencia (que serán analizadas en el capítulo sobre adaptación).

Partiendo de datos históricos y proyecciones regionalizadas realizadas por la AEMET con los escenarios del 3^{er} y 4^o Informe de Evaluación del IPCC sobre aumento de temperaturas máximas y evolución de extremos climáticos (olas de calor, sequías e inundaciones), se analiza el riesgo y la probabilidad de que estos eventos ocurran en las localizaciones de cada hotel.

Por otro lado, se analizó la capacidad de adaptación de cada empresa en función de su localización y los recursos socioeconómicos con los que cuenta para que, al cruzarlo con el riesgo estimado se estableciese el grado de vulnerabilidad del establecimiento a los diferentes impactos del cambio climático clasificados en una escala de 6 valores (de menor a mayor grado de vulnerabilidad).

De esta forma, algunas conclusiones sobre vulnerabilidad e impactos destacados del estudio para el establecimiento hotelero de sol y playa en Tenerife son:

- Aunque en la actualidad los impactos asociados al cambio climático no son muy significativos, a finales del siglo XXI la intensificación de la frecuencia de eventos extremos podría tener repercusión en los balances económicos del hotel y en la pérdida de atractivo del destino para los turistas, sobre todo en lo que respecta al aumento de frecuencia de las olas de calor.
- El riesgo del aumento de la temperatura también podría ser significativo a finales de siglo, mientras que la subida del nivel del mar y el descenso de precipitaciones no afectarían tanto a la actividad del hotel dado que éste cuenta con un sistema de extracción y desalinización de agua de mar para el suministro de agua.

En lo que respecta al hotel situado en Sierra Nevada:

- La mayor vulnerabilidad que podría experimentar el hotel sería la relacionada con la subida de las temperaturas y descenso de las precipitaciones debido a su dependencia de la estación de esquí y la duración de la temporada invernal.
- La incidencia de eventos extremos no sería tan elevada como en el hotel de Tenerife.

6.2.3 Infraestructuras de transporte

Según los datos de Frontur (IET, 2014) más de 51 millones de turistas extranjeros accedieron a España a través de medio aéreo, siendo el transporte por carretera el segundo más utilizado para visitar nuestro país.

Figura 27. Entradas de turistas extranjeros a España según vía de acceso (2014)



Fuente: Encuesta de Turismo en Fronteras (IET, 2014)

Si atendemos a la encuesta de movimientos turísticos de los españoles, (Familitur), en 2012, el coche se situó, como el principal medio de transporte de los desplazamientos internos de los residentes en España, con un peso del 84% sobre el total.

Con una importancia mucho menor se situaron los viajes en autobús (5,6%), en avión (5%) y en tren (4,5%).

Así pues las infraestructuras terrestres y las aéreas son claves para controlar los flujos turísticos a nuestro país, por lo que se hace fundamental el estudio de los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático tanto en dichas infraestructuras como en los sistemas de explotación.

El cambio climático podría afectar tanto de forma directa al medio físico de estas infraestructuras, como de forma indirecta afectando a la demanda de los viajeros de los diferentes medios de transporte provocando la redistribución de los flujos turísticos.

En diciembre de 2013 se publicó un informe del Centro Superior de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) fruto de un grupo de trabajo de expertos del Ministerio de Fomento y el de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sobre necesidades de adaptación en la red troncal de infraestructuras de transporte en España, que realiza una valoración de los impactos y la vulnerabilidad en las infraestructuras españolas.

Entre los resultados más significativos del estudio sobre impactos esperados podemos destacar de forma no exhaustiva:

Figura 28. Posibles impactos en las infraestructuras de transporte debidos al cambio climático

	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
CARRETERAS	Daños y erosión en taludes, firmes y puentes con el aumento de la frecuencia de eventos extremos (lluvias torrenciales, olas de calor...)	Las proyecciones de disminución de nevadas y heladas afectarían de forma positiva al mantenimiento y mejora de las condiciones de explotación.
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	Daños en la estructura y sistema de drenaje producidos por las lluvias extremas.	Las proyecciones de disminución de nevadas y heladas afectarían de forma positiva al mantenimiento y mejora de las condiciones de explotación.
	Daños en los carriles y componentes de la vía por la subida de la temperatura y oscilaciones térmicas.	
	La posible mayor frecuencia de incendios (provocado por olas de calor y sequías) y las lluvias torrenciales podría afectar al tráfico ferroviario aumentando los retrasos y cancelaciones	
	Daños en la catenaria por sobretensiones de tormentas eléctricas y aumento de las rachas de viento.	

	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
PUERTOS	Subida del nivel freático de muelles y explanadas que podría afectar al funcionamiento de redes y servicios subterráneos así como a la calidad de los terrenos y a las condiciones sanitarias del entorno	La subida del nivel del mar podría mejorar las operaciones de algunos puertos con falta de calado.
	Mayor riesgo de los fallos y roturas de diques como consecuencia de la subida del nivel del mar que origina un mayor calado y exposición al oleaje.	
AEROPUERTOS	El posible aumento de niebla y viento podría afectar a las operaciones en pista aunque hay gran incertidumbre por las escasas proyecciones.	La reducción de heladas y las nevadas podrían mejorar la gestión aeroportuaria reduciendo retrasos y cancelaciones de vuelos.
	Mayor riesgo de los fallos y roturas de diques como consecuencia de la subida del nivel del mar que origina un mayor calado y exposición al oleaje.	

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio del CEDEX, 2013.

En lo que respecta a la demanda de transporte y los patrones de movilidad de los viajeros como consecuencia del cambio climático, el estudio señala que, aunque es difícil de prever, se podría producir una redistribución de flujos turísticos a zonas con condiciones climáticas más favorables (latitudes más elevadas...), aunque la incidencia de este criterio en la planificación de emplazamientos de infraestructuras como los aeropuertos sería escasa.

En lo que concierne a la vulnerabilidad, el estudio a modo de anexo, realiza una síntesis de este aspecto en las carreteras, las vías ferroviarias, los puertos y los aeropuertos españoles.

En el caso de las vías ferroviarias el documento señala que mientras que las vías convencionales son más vulnerables a los incendios en los márgenes de las vías, las lluvias intensas y en menor medida a los vientos fuertes el hielo y la nieve; las vías de alta velocidad son más sensibles a las lluvias torrenciales y a los vientos fuertes.

En el caso de los aeropuertos y los puertos el estudio señala que la incidencia del cambio climático variará según sea el diseño, el tráfico portuario y aeroportuario y las condiciones climáticas locales.

6.3. IMPACTOS Y VULNERABILIDAD EN LA DEMANDA TURÍSTICA

La atracción turística hacia un destino viene determinada por numerosos factores entre los que destaca:

- La belleza del destino turístico

- Las condiciones climáticas.
- La seguridad

Besancenot, en 1989 ya mencionaba que las tres <<exigencias>> del turista en materia climática (disfrute, confort y seguridad) se verían alteradas en las próximas décadas en los destinos turísticos mundiales.

Así mismo en lo que respecta al turismo de sol y playa con referencia a la afluencia de las playas, Gómez-Martín, & Martínez Ibarra, (2012) indican que <<Las condiciones atmosféricas inciden en el comportamiento de los turistas de sol y playa, comprobándose que el grado de densidad de uso de las playas en España está controlado fundamentalmente por la radiación solar y la temperatura máxima y la PET (Physiological Equivalent Temperature)>>.

En este sentido, el proyecto ECCE (2005) menciona una serie de posibles repercusiones que podría tener el cambio climático en la demanda turística, tanto internacional como interna, principalmente producidas por la subida de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones en nuestro país. Muchos de estos resultados coinciden con estudios posteriores analizados.

Figura 29. Impactos que podría tener el cambio climático en la demanda turística

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA DEMANDA TURÍSTICA INTERNACIONAL
Incremento de los viajes hacia las costas del norte de España.
Incremento del turismo doméstico en origen reduciéndose los flujos turísticos hacia nuestro país.
Alargamiento de la temporada turística más allá de los meses de verano.
EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DEMANDA TURÍSTICA NACIONAL DOMÉSTICA
Reducción de la estancia media en temporada alta en zonas de turismo de sol y playa.
Incremento de los flujos turísticos a zonas costeras del norte.
Incremento del turismo de interior pero disminución de la demanda a aquellos recursos naturales más deteriorados por el cambio climático.
Reducción de la demanda doméstica por el incremento de los viajes al norte de Europa por las mejores condiciones climáticas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Impactos sobre el sector turístico (Proyecto ECCE, 2005)

6.3.1. La influencia del cambio climático en la demanda turística según el IPCC

Según los resultados de los últimos informes del IPCC, en el cuarto informe (AR4, 2007) se señalan algunas de las conclusiones de los estudios más relevantes llevados a cabo sobre los impactos del cambio climático en el sector turístico en especial en la región mediterránea.

Así a grandes rasgos este informe señala que un incremento de las temperaturas en verano podría provocar un descenso del turismo en esta época en el Mediterráneo, causando un aumento en la primavera y el otoño (Amelung y Viner, 2006).

Maddison (2001) por otro lado aparece en este informe del IPCC mencionado porque afirmó que <<Grecia y España experimentarán un alargamiento y un aplanamiento de la temporada turística en 2030>>.

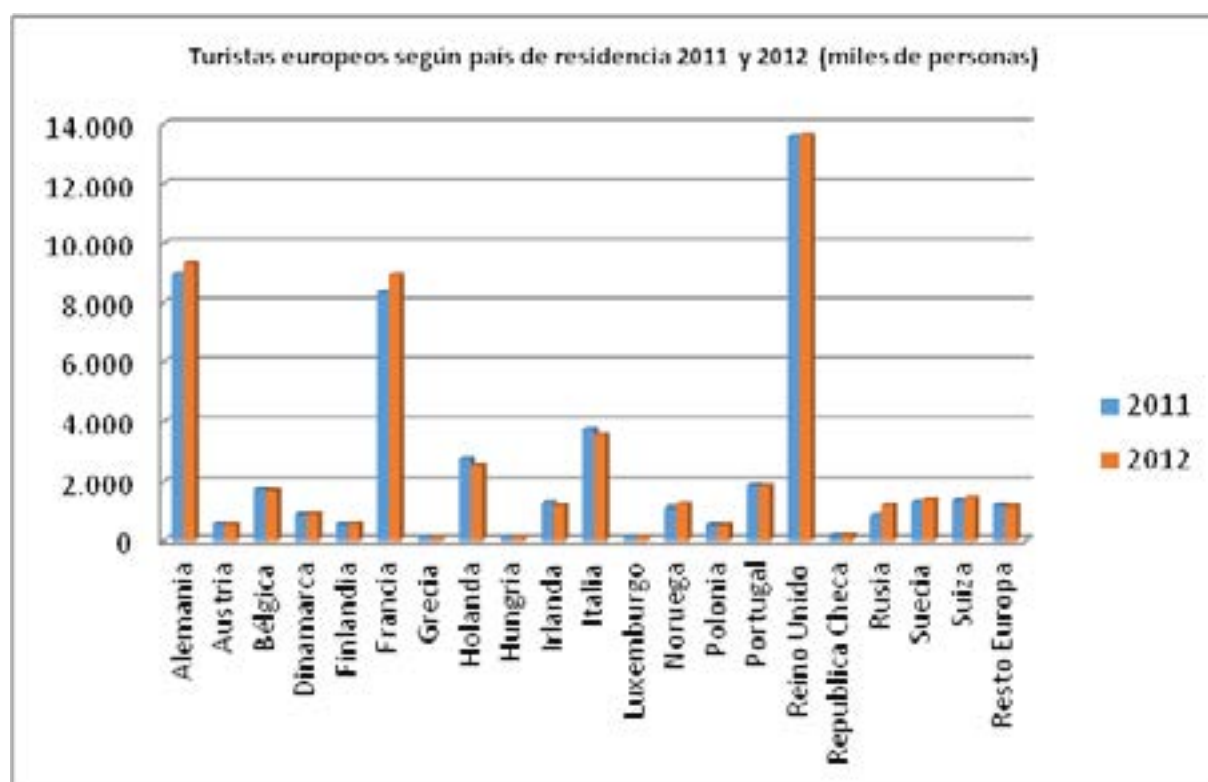
En el quinto informe de evaluación (AR5, 2014) del IPCC se menciona que las condiciones climáticas de las regiones mediterráneas para la práctica de actividades turísticas al aire libre se podrían deteriorar principalmente a partir de 2050 en verano, pero a la vez podrían mejorar en primavera y otoño.

Esto podría provocar que la temporada alta de los destinos de sol y playa españoles se desplazara fuera de los meses de julio y agosto tradicionales, alargando así la temporada turística.

Sin embargo, en la otra cara de la moneda, en ambos informes (AR4 y AR5) se establece que los países del norte de Europa continental, Finlandia, sur de Escandinavia y Sur de Inglaterra podrían experimentar una mejora de las condiciones climáticas en los meses de verano a partir de 2070, aunque menos significativas que en los países mediterráneos en primavera y otoño.

Si se cruzan los datos del IPCC con la estadística de turistas en fronteras FRONTUR, se aprecia que los mayores emisores de turistas a nuestro país provienen del norte de Europa, en especial de Alemania y Reino Unido.

Figura 30. Turistas europeos según país de residencia 2011 y 2012 (miles de personas)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IET. Frontur.

Según la figura 31, gran parte de nuestros turistas proviene del centro y norte de Europa por lo que el cambio climático podría redistribuir los flujos turísticos hacia nuestro país, bajando el número de turistas de estos países europeos, que podrían preferir quedarse en sus países de origen en verano por la mejora de las condiciones climáticas o viajar a otros países, mientras que podría aumentar el flujo de estos visitantes en primavera y otoño.

Sin embargo, el AR5, también señala que no hay datos concluyentes sobre cómo afectará a la demanda turística, siendo más importantes los factores demográficos de los turistas (bajada y envejecimiento de la población en los países emisores) que los factores climáticos.

6.3.2. Influencia del cambio climático en el ranking de llegadas de turistas internacionales a España

En lo que respecta a la posición que ocupa España en el *ranking* de llegadas de turistas internacionales, (en 2014 fue el tercer destino mundial en número de visitantes y el segundo en ingresos según la OMT) varios autores sacaron una serie de conclusiones tomando como referencia los posibles impactos del cambio climático:

Hamilton *et al.* (2005a) predicen una fuerte reducción de la cuota de mercado española que pasaría al sexto lugar en términos de llegadas internacionales. De esta manera, bajo un escenario de cambio climático de un incremento de 1 °C, <<España podría ser el tercer país con el mayor efecto negativo (detrás de Méjico y Hong Kong) dentro del grupo de los 25 más importantes>>.

Según Bigano (2007), el turismo con efecto del cambio climático se podría doblar en países fríos y caer el 20% en países cálidos y los países con mayor altitud (rodeados de países de baja altitud) se verían favorecidos con los aumentos de turismo nacional. Así mismo, se produciría un aumento del turismo doméstico en países más frescos como Alemania y Reino Unido, por efecto del cambio climático lo cual reduciría el turismo internacional de estos países, principales emisores de turistas a nivel mundial.

Más recientemente, Rosselló y Santana-Gallego (2014) determinaron cuál podría ser el peso del turismo internacional en cada país en 2080 en función de sus llegadas internacionales, teniendo en cuenta las posibles subidas de las temperaturas en los escenarios A2, B1 y B2 (*Escenarios de AR4*) y los cambios en el PIB. España en 2007 representaba el 6,67% de las llegadas internacionales de turistas mundiales, pero según las estimaciones de estos dos autores su peso podría caer al 4,74%, 6% o al 5,67% en función de los escenarios seleccionados respectivamente por incidencia del cambio climático, siendo en torno al 3% si tenemos en cuenta también los cambios en el PIB.

6.3.3. Estudios de proyecciones sobre los efectos del cambio climático sobre la demanda turística en España

En lo que respecta a la producción nacional científica en la materia, la mayoría de los estudios sobre impactos del cambio climático en la demanda turística se han centrado en el análisis de los efectos de la subida de la temperatura en los diferentes destinos españoles y la redistribución geográfica de los flujos turísticos.

En el ámbito nacional, es necesario destacar que la mayor parte de estos estudios utilizan el índice de confort climático turístico (TCI por sus siglas en inglés), elaborado por Mieczkowski en 1985 en el cálculo de proyecciones.

Este índice tiene como objetivo calcular las condiciones climáticas más favorables para la realización de ciertas actividades turísticas al aire libre y puede ser aplicado en las proyecciones climáticas, usando los diferentes escenarios del IPCC para evaluar la evolución de las condiciones para la actividad turística en diferentes zonas y estimar la demanda futura ([más información en el anexo](#)).

Por ello se ha realizado una síntesis de los estudios que utilizan el TCI y otros métodos diferentes.

Figura 31. Estudios sobre los efectos del cambio climático en la demanda turística en España

Nombre de la publicación	Uso de (TCI)	Ámbito	Variables analizadas	Variable climática	Escenarios usados	Resultados relevantes
<i>PESETA (Amelung and Moreno, 2009)</i>	SI	Europeo	Cambios en las pernoctaciones y en el gasto medio por pernoctación.	Viento, precipitación y luz solar media mensual, temperatura	A2 y B2 del AR4 del IPCC	En verano, determinadas partes de España podrían sufrir descensos en el TCI de hasta 10 puntos repercutiendo en la idoneidad para la práctica de actividades turísticas (+ 2,5 y 3,9°C). Reducción de la estacionalidad en los meses de verano, excepto en la zona costera sur entre España y Portugal, que en un escenario de subida de 3,9°C experimentaría un incremento en la duración de la temporada turística.
<i>The Impact of climate Change on Tourism in Spain (Hein 2007)</i>	SI	Subnacional (5 regiones españolas)	Cambio en la predisposición de viajar	Temperatura, precipitación, presión de vapor y nubosidad	SRES A1 (AR4, IPCC)	Reducción de visitantes extranjeros en un 20% en 2080 con respecto a los valores de 2004
<i>Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático. Moreno, A (2010).</i>	SI	nacional (destinos de turismo de interior y de naturaleza)	Cambio en la predisposición de viajar	Temperatura y precipitación medias mensuales	A2 y B2 del AR4 del IPCC	A finales de siglo más del 30% del territorio tendría condiciones desfavorable para la práctica de turismo de interior en verano y las condiciones se volverían excelentes para el turismo de naturaleza en la cordillera Cantábrica y Galicia.
<i>Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment. Moreno, A. & Amelung, B. (2009).</i>	SI	Europeo, turismo de sol y playa	Predisposición a viajar	Viento precipitación luz solar, sensación térmica	A1 (AR4, IPCC) modelos HadCM3-A1FI y CSIRO-A1F1	Descenso significativo de la idoneidad para el sol y playa en la costa sur española y condiciones excelentes en el norte
<i>Cambio climático y estacionalidad turística en España: Un análisis del turismo doméstico de costa. Bujosa et Al. (2011)</i>	NO	Nacional (turismo de sol y playa)	Predisposición a viajar	Subida de las temperaturas	Subida de 1°C de la temperatura.	Bajaría la predisposición a viajar en temporada alta a provincias mediterráneas excepto Barcelona y Girona y repercusión positiva en el Cantábrico

Fuente: Elaboración propia

Breve descripción de los proyectos más relevantes sobre proyecciones sobre los efectos del cambio climático sobre la demanda turística en España usando el TCI

El proyecto PESETA (*Amelung and Moreno, 2009*)

En el ámbito europeo, el proyecto PESETA realizó un análisis de los impactos en la demanda (cambios en el número de pernoctaciones) y económicos (gasto medio por pernoctación) relacionados con el cambio climático usando el índice TCI.

Mientras que los resultados económicos serán analizados en el apartado sobre costes y beneficios, dentro de los resultados asociados a los impactos físicos en el sur de Europa sobre proyecciones para 2020 y 2080 tomando 1970 como año base destacan:

- En 2020 aunque los cambios serían modestos, se aprecia una mejora de las condiciones climáticas significativas en otoño y primavera en la región Mediterránea mientras que en verano en el interior de España el TCI se reduciría empeorándose las condiciones para la práctica de actividades turísticas al aire libre.
- En 2080, las proyecciones se basaron en los resultados de cuatro escenarios (incremento de las temperaturas de 2,5; 3,9; 4,1 y 5,4 °C). Mientras que en primavera y otoño los resultados fueron similares a los proyectados en 2020, en verano, determinadas partes de España podrían sufrir descensos en el TCI de hasta 10 puntos repercutiendo en la idoneidad para la práctica de actividades turísticas (+ 2,5 y 3,9 °C). Este descenso podría ser mayor para los otros dos escenarios en la zona mediterránea. En invierno, sin embargo, las proyecciones indican que algunas zonas del sur de España incrementarían sus condiciones desde la clasificación de desfavorables a marginales (entre 40 y 50 puntos del TCI).
- Con respecto a la estacionalidad turística, el estudio considera que los meses con un TCI ≥ 70 son los idóneos para la actividad turística, y según las proyecciones, España, que goza con una temporada muy prolongada, podría ver reducida su estacionalidad en los meses de verano, excepto en la zona costera sur entre España y Portugal, que en un escenario de subida de 3,9 °C experimentaría un incremento en la duración de la temporada turística.

The Impact of climate Change on Tourism in Spain (*Hein 2007*)

El estudio de Hein realiza una evaluación cuantitativa de los impactos de los flujos turísticos extranjeros hacia 5 regiones españolas (Andalucía, Costa Mediterránea, zona central, norte de España e islas Baleares) basándose en datos históricos (desde 1901) y en proyecciones climáticas a hasta 2100 teniendo en cuenta el escenario SRES A1 (AR4, IPCC) que determina que para el periodo 2070-2099 la temperatura media anual en España subiría entre 4,4 (Santander) a 5,6 °C (Barcelona) y el cálculo del TCI antes comentado para estos escenarios.

Figura 32. Valores medios de TCI (1960-1990)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Spain												
<i>Andalucia</i>	47	53	59	71	82	92	80	76	82	76	57	49
<i>Med. Coast</i>	60	60	68	79	81	84	80	73	72	75	71	60
<i>Center</i>	49	47	53	64	81	90	74	76	82	68	48	53
<i>Northwest</i>	33	37	40	41	53	73	79	75	73	54	33	33
<i>Mallorca</i>	50	53	59	63	83	90	78	70	76	75	64	56

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Northwest Europe	33	36	39	46	57	67	74	73	62	44	33	32
Other Mediterranean	43	49	56	70	82	86	81	79	81	71	46	43

Figura 33. Proyecciones de valores del TCI (2070-2099)

Áreas	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Spain												
<i>Andalucia</i>	59	65	76	80	80	51	11	10	62	81	71	59
<i>Med. Coast</i>	79	79	83	84	76	47	39	37	37	60	79	73
<i>Center</i>	46	53	68	81	84	49	45	45	55	84	64	54
<i>North Spain</i>	30	36	47	57	74	76	62	58	68	65	37	31
<i>Mallorca</i>	58	59	69	76	85	78	62	15	58	76	73	62
Northwest Europe	31	35	43	52	73	81	77	76	74	58	34	33
Other Mediterranean	62	65	75	82	83	57	50	19	61	81	70	60

Fuente: The Impact of climate Change on Tourism in Spain (Hein 2007)

En la tabla del estudio se ve cómo para la mayoría de las regiones españolas habría una caída en los valores del TCI en los meses de verano, por lo que se deduce que esta época dejaría de ser atractiva para los visitantes extranjeros que acuden en temporada alta, excepto en la zona norte, en que el TCI se mantiene en valores elevados. Todo ello considerando el valor del TCI de 60 como umbral aceptable para la práctica de actividades turísticas al aire libre.

Por otro lado, los datos obtenidos del TCI y datos sobre pernoctaciones en estas zonas en 2004 (basados de EU, 1998 y Schmidt 2005) se trasladaron a una ecuación lineal que dio lugar al factor de atracción turística en cada una de zonas y se extrapolaron a las proyecciones del escenario elegido.

El estudio, con cierta incertidumbre y limitaciones extrae algunas interesantes conclusiones:

- Siguiendo las proyecciones obtenidas en 2080, el número de turistas extranjeros a España se reduciría hasta un 20% con respecto a los datos de 2004, por efecto del cambio climático manteniéndose el resto de los factores constantes (Modelo HadCM3-A1).
- Destaca una mayor caída en los meses de verano en julio y agosto con el 26%, que coinciden con la temporada alta en la mayoría de las regiones en España (sobre todo en el centro) siempre y cuando otros factores como el número de turistas europeos totales, el atractivo de las regiones o las preferencias de los turistas se mantuvieran constantes.
- Este impacto sería menor en el norte y en Baleares y aunque el turismo aumentaría en primavera y otoño no compensaría la pérdida de los turistas estivales.
- El estudio también apunta a que Mallorca podría ser uno de los destinos más afectados por la reducción de las precipitaciones, que unido a la demanda turística podría sufrir de estrés hídrico.

Moreno, A (2010). *Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático*. Maastricht: University of Maastricht.

En este caso el autor utiliza el TCI de Mieczkowski para la elaboración de dos **índices** de idoneidad climática turística (ICT): uno para el turismo cultural y de ciudad (ICTC) y otro para el turismo de naturaleza, montaña y rural (ICTN) usando dos de las variables de Mieczkowski: la media mensual de las temperaturas máximas diarias y la precipitación mensual.

A los valores de media de las temperaturas máximas y de precipitación total se asignó una puntuación y posteriormente fueron multiplicados por un valor en función de su idoneidad para la práctica turística de los dos subíndices siguiendo las puntuaciones propuestas por Mieczkowski.

De esta forma, se asignaron diferentes ponderaciones para las temperaturas y precipitaciones en función de la importancia que el autor otorga para la práctica de estas actividades en las dos tipologías de turismo analizadas: cultural y de ciudad (67% temperatura y 33% precipitación) y de naturaleza (50% temperatura y 50% precipitación).

Los datos históricos y proyecciones se elaboraron a partir de los datos proporcionados por AEMET y dos modelos (AR4): uno más extremo (ECHAM4 A2) y el otro en el que los cambios son los más moderados (CGCM2 B2).

En caso del turismo cultural y de ciudad según el estudio a finales de siglo 2071-2100:

- <<Durante la primavera, el incremento de temperaturas y disminución en la precipitación hacen que las condiciones se vuelvan excelentes para el turismo cultural y de ciudad en la mayor parte de la península>>
- <<El verano se caracteriza por la aparición de grandes áreas con condiciones desfavorables (más del 30% del territorio) no sólo en todo el cuadrante suroccidental, sino en otras regiones del interior principalmente de Aragón y también de Cataluña>>.
- En otoño no habría cambios significativos con respecto a los datos históricos recogidos.
- En invierno, <<en el escenario de mayor impacto se producen mejoras importantes en las condiciones principalmente en toda la mitad sur, cuyos valores pueden alcanzar la categoría de muy buenos e incluso excelentes en los municipios del Valle del Guadalquivir y la región de Murcia>>.

En el caso del índice de turismo de naturaleza se obtienen resultados similares al del turismo cultural y de ciudad en las proyecciones para finales de siglo en primavera.

En verano las condiciones en el centro peninsular bajarían de excelentes a aceptables pero cabe destacar que en la Cordillera Cantábrica y Galicia los valores serían excelentes para estas actividades.

En otoño e invierno la situación sería similar a las condiciones de base pero al igual que en el índice de turismo de ciudad mejorarían las condiciones en el valle del Guadalquivir.

Moreno, A. & Amelung, B. (2009). *Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment*. *Coastal Management*, 37: 550-568.

En este proyecto se aplica el TCI para calcular los efectos del cambio climático en el grado de confort de los turistas de las playas europeas.

Para ello se utilizó el índice de Mieczkowski con una ponderación modificada de las variables: viento, precipitaciones, luz solar, además de la sensación térmica. Las ponderaciones fueron obtenidas en una encuesta realizada a turistas europeos (Morgan *et al.* 2000).

Cabe destacar que la inclusión de la sensación térmica se relaciona con la temperatura de la piel que a su vez tiene relación con la temperatura, la luz solar, el viento y otras características intrínsecas de los individuos.

Las proyecciones se elaboraron teniendo en cuenta el escenario SRES A1FI del IPCC (AR4) usando dos modelos HadCM3-A1FI (incremento de la temperatura en verano de 5,4 °C y reducción de las precipitaciones de 17,9% a finales del siglo XXI) y CSIROA1F (+3,1 °C y -0,1% de precipitaciones)

Dentro de los resultados obtenidos cabe destacar para las playas españolas:

En el primer modelo, <<la mayor parte de la costa sur española sufriría un descenso significativo de la idoneidad para la práctica del turismo de sol y playa, mientras que la costa norte española tendría muy buenas condiciones en la segunda mitad del siglo>>.

En lo que respecta al modelo CSIRO- A1FI en general el Mediterráneo mantendría sus buenas condiciones para el sol y playa, aunque la costa andaluza podría ver mermada su idoneidad; sin embargo, las playas del noroeste peninsular alcanzarían unas condiciones excelentes para estas prácticas turísticas.

Otros estudios sobre la incidencia del cambio climático en la demanda turística en España

Cambio climático y estacionalidad turística en España: Un análisis del turismo doméstico de costa. Estudios de Economía Aplicada. Dialnet. 2011. Angel Bujosa Bestard. Jaume Rosselló Nadal.

El estudio se centra en la variación de la demanda turística hacia zonas costeras teniendo en cuenta los cambios en la temperatura.

Sólo tiene en cuenta la demanda doméstica a través de los datos extraídos de Familitur, que incluye los movimientos de los españoles residentes en el territorio nacional a excepción de Ceuta y Melilla y diferencia entre las diferentes temporadas alta, media y baja.

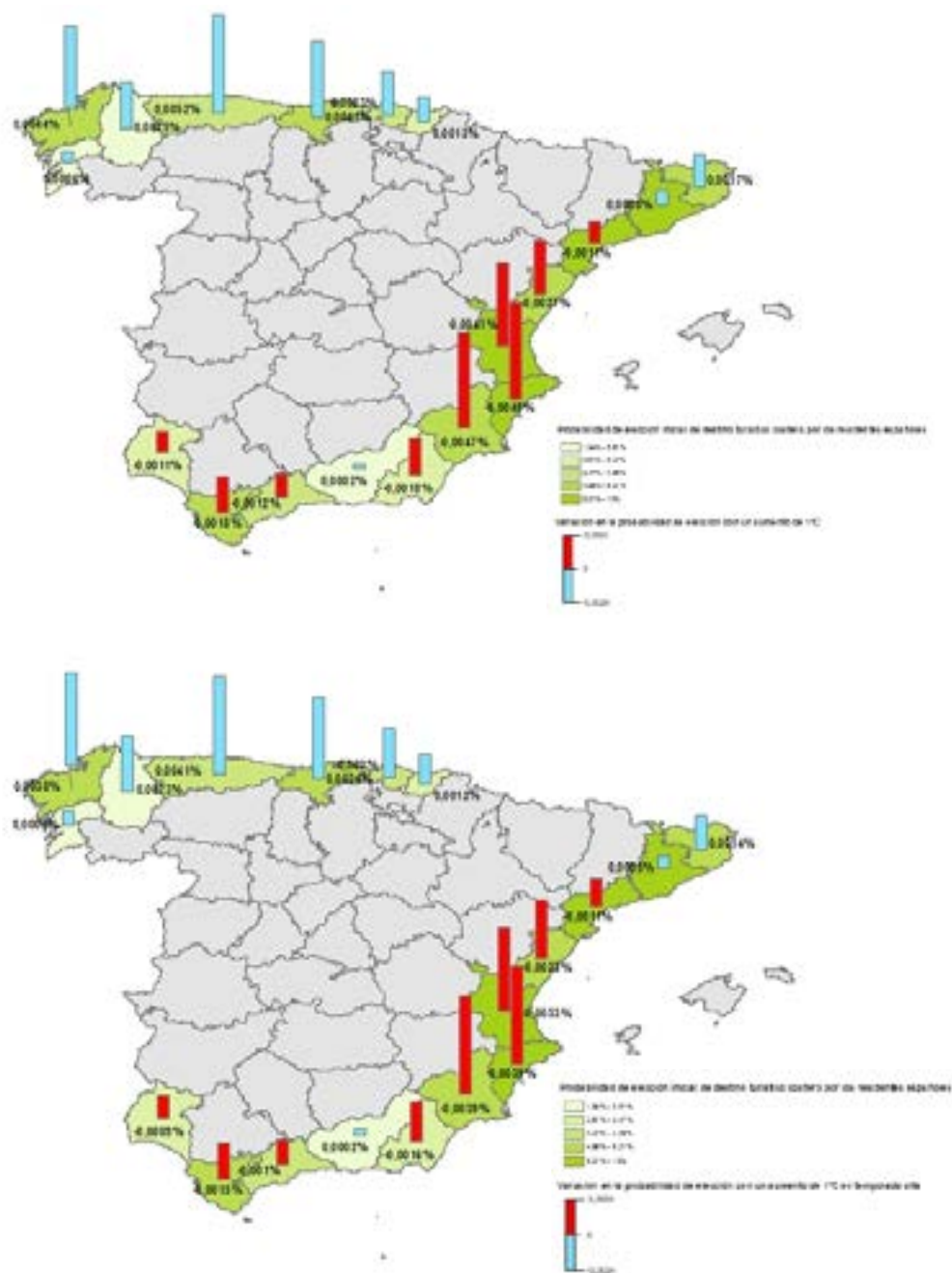
Para ello utiliza un modelo de elección discreta para múltiples destinos que determina la función indirecta de utilidad de los individuos, es decir, la <<satisfacción>> o <<utilidad>> obtenida por un turista cuando consume cierta cantidad de bienes, en este caso servicios turísticos.

De esta forma a partir de cambios en las variables climáticas y en especial de la subida de las temperaturas, manteniendo el resto de variables constantes (renta del individuo etc.) se analiza cómo pueden repercutir en la utilidad de los individuos y provocar cambios en la elección del destino turístico.

A la vista de los resultados obtenidos los autores destacan que en aumentos de temperatura en la temporada alta (de julio a septiembre), la función de utilidad marginal se reduce para aquellos destinos que cuentan con temperaturas por encima de la media, reduciéndose la probabilidad de atracción hacia estos destinos. Esta incidencia es menor en la temporada media (marzo, abril, mayo y octubre) y en la temporada baja (noviembre-febrero) donde la función de utilidad es decreciente en todas las provincias producidas por la presencia de estaciones de esquí en muchas de estas provincias costeras.

Por otro lado, este estudio realiza una simulación atendiendo a datos recogidos en MAGRAMA en el que se contempla un incremento de las temperaturas de 1 °C en todas las temporadas, y sólo en la temporada alta dejando el resto de atributos en la elección de un destino turístico inalterados teniendo en cuenta de que se produzca un incremento de temperatura superior en verano que en invierno para cualquiera que sea el escenario analizado.

Figura 34. Probabilidad de elección de destino turístico por provincias con un aumento de la temperatura en 1 °C en temporada alta y en todas las temporadas



Fuente: Mapa elaborado por Hugo Potti Manjavacas a partir de los datos de *Cambio climático y estacionalidad turística en España: Un análisis del turismo doméstico de costa*. 2011. Angel Bujosa Bestard. Jaume Rosselló Nadal.

A la vista de los resultados del estudio se aprecia que la mayoría de las provincias costeras de Mediterráneo serían las más perjudicadas, ya que la predisposición de los turistas a visitar estos destinos disminuiría tanto en temporada alta como en todas las temporadas con una subida de 1 °C de temperatura. Sin embargo, en las provincias del Norte (Barcelona y Girona), tanto del Mediterráneo como del Cantábrico tendría una repercusión positiva para la demanda turística.

Según el 5º informe del IPCC (AR5): La adaptación al cambio climático es la capacidad de ajuste que tienen los sistemas naturales y humanos ante los efectos adversos del cambio climático.

Aplicado al sector turístico, Gómez, Armesto, Cors y Muñoz (2014:293) afirman que <<la adaptación planeada se correspondería con los ajustes que tienen lugar en el sector turístico en respuesta a los posibles impactos climáticos o a sus efectos, los cuales son el resultado de decisiones políticas deliberadas que reducen los efectos perjudiciales o maximizan las oportunidades para el sector>>.

No existe una fórmula mágica para adaptación al cambio climático, ya que dependen del lugar o el contexto determinado. De hecho, las opciones de adaptación son más eficaces cuando se integran en las políticas sectoriales.

En la figura 36 se presenta un cuadro resumen con diversas medidas de adaptación para el sector turístico clasificadas siguiendo el esquema señalado en el AR5 del IPCC (2014):

Figura 35. Posibles medidas de adaptación al cambio climático para el sector turístico

Desarrollo humano	Acceso a los servicios básicos (sanidad, educación, vivienda) de la población local de los destinos turísticos, reducción de la desigualdad de género y la marginalidad.
Alivio de la pobreza	Mejor acceso a los recursos locales turísticos y control de éstos por las comunidades locales, gestión de desastres, regímenes de seguros.
Seguridad en los medios de subsistencia	Potenciar segmentos turísticos alternativos al turismo de playa: gastronómico, deportivo, cultural, de ocio, rural... y otras opciones económicas: agricultura...; Acceso a la tecnología y foros de toma de decisiones.
Gestión de riesgos de desastres	Establecer planes de prevención y emergencias en instalaciones turísticas, sistemas de alerta temprana; cartografía de peligros y vulnerabilidades; establecer calendarios para la práctica de actividades recreativas con el fin de preservar la salud de los turistas.
Gestión de ecosistemas	Mantenimiento de humedales y espacios verdes urbanos; forestación costera; gestión de cuencas y embalses, reducción de la intensidad otros factores de estrés sobre los ecosistemas controlando el número de visitantes, gestión comunitaria de los recursos naturales.
Planificación espacial o de uso del suelo	Planificación urbanística y gestión de zonas inundables, zonas protegidas.

Estructural/ física	Opciones de ambientes ingenierizados y construidos	Estructuras de protección costera; sistemas para el control de crecidas; creación de arrecifes artificiales para preservar la flora y fauna marina, Sistemas de almacenamiento de agua en hoteles; refugios contra inundaciones y ciclones; elaboración de códigos y prácticas en hoteles; mejoras del transporte y la infraestructura vial.
	Opciones tecnológicas	Sistemas de riego eficiente en campos de golf y zonas verdes, plantas desalinizadoras en hoteles de playa, tecnologías de ahorro de agua en habitaciones de hotel, instalaciones de almacenamiento y conservación de alimentos en instalaciones de restauración, sistemas de alerta temprana en hoteles, aislamiento de edificios, sistemas de refrigeración pasiva, instalación de cañones de nieve en estaciones de esquí (siguiendo parámetros de sostenibilidad), establecimiento de estaciones de esquí en zonas más elevadas.
	Opciones ecosistémicas	Restauración ecológica; conservación del suelo; forestación y reforestación, gestión comunitaria de los recursos naturales, infraestructura verde en hoteles y playas (árboles de sombra, jardines en las azoteas...).
	Servicios	Bancos de alimentos y distribución del excedente de alimentos de los establecimientos hoteleros; refuerzo de los servicios municipales de agua y saneamiento en temporada alta de zonas turísticas; refuerzo de servicios esenciales y de emergencia de salud pública en la temporada estival de zonas turísticas.
Institucional	Opciones económicas	Incentivos financieros; seguros (de interrupción del viaje en caso de fenómenos climáticos extremos...); bonos de catástrofe; fiscalidad desestacionalizadora turística; tarificación del agua como medida en favor del suministro universal y el uso correcto; microfinanciación; fondos para imprevistos en casos de desastre; transferencias de efectivo; asociaciones público privadas
	Leyes y reglamentos	Ley de costas, normas de edificación.
	Políticas y programas	Plan Nacional de Adaptación al cambio climático, planes autonómicos y locales, planes en establecimientos turísticos elaborados en colaboración con trabajadores y sindicatos, ordenación de los recursos hídricos y zonas costeras.
Social	Opciones de comportamiento	Diversificación de las actividades económicas en zonas turísticas, cambios de actividades turísticas (turismo de esquí a turismo de montaña), redistribución de los flujos turísticos a zonas más templadas o menos saturadas (de zonas costeras al interior), disminución de la estancia media en destinos de sol y playa.
	Opciones de información	Medidas de sensibilización y concienciación a los turistas (olas de calor, prevención contra catástrofes...) elaboración de esquemas de peligros y vulnerabilidades; sistemas de alerta temprana y respuesta.
	Opciones educativas	Labores formativas a personal de hotelero, transporte..., plataformas de intercambio de información (Adaptecca, Climate Adapt...); desarrollar páginas webs con información práctica sobre medidas de adaptación.

Esferas de cambio	Práctica	Reformular el modelo turístico vigente, que sea sostenible y se tengan en cuenta las capacidades de carga ambiental/climática de los destinos.
	Política	Fomento de las políticas que ayuden a reducir la estacionalidad turística, promoción del turismo sostenible en nuevos espacios naturales derivados de nuevas condiciones, potenciar la acción promocional de productos diversificados y no estacionales en torno a la oferta de sol y playa climática.
	Personal	Generar debate social en la construcción de proyectos turísticos con gran impacto ambiental, cambio en los patrones de viaje fuera de la temporada alta.

Fuente: Elaboración propia a partir de la estructura del AR5 del IPCC

Ejemplos de opciones adaptativas en el Sector Turístico

- La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Sector Turístico en Extremadura contempla entre sus medidas el fomento del turismo sostenible en zonas naturales con poca afluencia turística, que por el cambio en las condiciones climáticas se podrían volver aptas para esta actividad.
- En la Estrategia de Calvià por el Clima (2013-2020) se prevé que el ayuntamiento informará y dará a conocer a los establecimientos turísticos los avances tecnológicos existentes en el mercado a través de la realización de jornadas, presentaciones técnicas, exposiciones y puesta en común de experiencias en hoteles para incentivar la inversión en tecnología ambiental que permitan el ahorro de agua. Así mismo, el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del municipio establece la obligación de que los establecimientos hoteleros de nueva construcción o los que tengan que realizar obras integrales instalen sistemas de ahorro de agua en sus instalaciones.
- El municipio de Calvià también contempla la creación de arrecifes artificiales mediante el hundimiento de embarcaciones con el fin de preservar la fauna y flora marina de los impactos del cambio climático y así atraer turistas comprometidos con el medio ambiente.
- El ayuntamiento de Salobreña en colaboración con Cruz Roja, realizó en 2013 una campaña de prevención en verano para alertar a los turistas contra los efectos nocivos en la salud de las altas temperaturas y de las quemaduras solares. Así mismo, este tipo de campañas se han empezado a realizar en varios hoteles de costa con sesiones diarias de concienciación a los huéspedes de los hoteles.
- El hotel Sol Meliá, Palacio de Isora en Tenerife obtiene agua potable mediante planta desalinizadora propia, evitando exacerbar los recursos en una zona considerada de estrés hídrico. De esta forma, el hotel cuenta con un sistema de aprovechamiento integral del ciclo hídrico. En la fase de producción, se obtiene agua dulce a través de la planta desalinizadora y se utiliza agua salada en piscinas y para la refrigeración de sistemas de climatización. En la fase de consumo cuenta con sistemas de ahorro en puntos terminales y por último, y en la fase de reutilización, se reutilizan tanto las aguas grises para riego de jardines como las aguas jabonosas para reutilización en cisternas de sanitarios. El ahorro estimado es de más de 50.000 m³/año.
- El proyecto demEAUmed⁸ cofinanciado por la Unión Europea dentro del 7º Programa Marco, tiene como objetivo la implantación y promoción de tecnologías innovadoras para un ciclo

8. <http://www.demeaumed.eu/>

cerrado de agua óptimo y seguro en instalaciones turísticas euro mediterráneas. La reducción del consumo de agua dulce en las instalaciones hoteleras, áreas verdes y recreativas, etc. se logra mediante el uso de fuentes alternativas de agua, como agua subterránea tratada, tratamiento del agua de lluvia o la reutilización de las aguas grises y / o aguas residuales tratadas dentro del complejo. En él se estudian todas las posibilidades dentro del resort, teniendo en cuenta los requisitos específicos de calidad / cantidad de agua en las diferentes áreas del hotel así como el cumplimiento con las regulaciones de agua actuales y futuras.

- En el sector del turismo de nieve algunas estaciones del Pirineo han empezado a ofrecer actividades alternativas para llenar las pistas fuera de la temporada invernal:

ACTIVIDADES TURÍSTICAS ALTERNATIVAS EN ESTACIONES DE ESQUÍ DEL PIRINEO

1. Frisbee Golf Port Ainé - Espot, Cataluña

Práctica de deporte mezcla de golf y *frisbee*.

2. Segway Masella - Alp, Cataluña

Circuitos o excursiones en segway.

3. MountainSkyver Tavascan - Tavascan, Cataluña

Ruta que mezcla de senderismo y ruta en bicicleta de montaña.

4. Patinete de montaña La Molina - Alp, Cataluña

Descenso en patinetes por la pista.

5. Telecadira del Aneto Cerler - Cerler, Aragón

La estación pone en funcionamiento sus telesillas fuera de la temporada de nieve para facilitar fomentar el senderismo por sus pistas.

Figura 36. Estación de esquí de Formigal (Huesca)

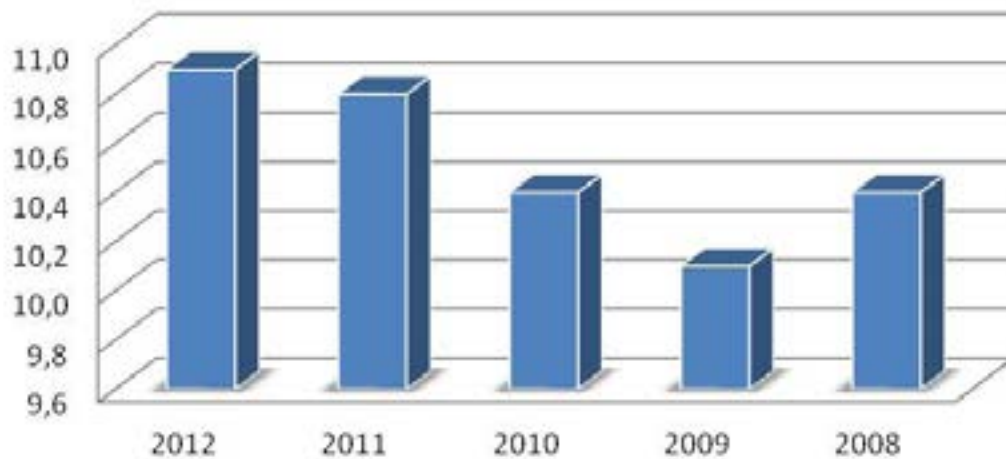


Fuente: Hugo Potti Manjavacas.

El sector turístico en España representó en 2012 alrededor del 11% del PIB, según los datos del INE y es uno de los pocos sectores económicos que consiguen equilibrar nuestra balanza de pagos con el exterior.

Figura 37. Peso de la economía turística en el PIB

Aportación del turismo al PIB de la economía española (%)



Fuente: INE (Cuenta Satélite del Turismo)

Según los datos del IET (2012) la rúbrica de turismo y viajes de Balanza de Pagos registró un superávit de 31.609,9 millones de euros el cual representa una tasa de cobertura del déficit comercial del 122,5% y del déficit por cuenta corriente del 280,5%.

Así mismo, cabe destacar que la actividad turística está presente en la mayoría del resto de los sectores económicos de nuestro país, por lo que es indudable su importancia tanto económica como social, ya que representa casi el 10% de la población ocupada en nuestro país.

Por todo ello se hace necesario evaluar el impacto económico que tendría el cambio climático en la actividad turística con la disminución de la demanda o redistribución de los flujos turísticos a otras zonas, así como la repercusión que tendría en el PIB.

El estudio de los impactos económicos del cambio climático así como de las diferentes alternativas de adaptación en los diferentes sectores económicos es un campo relativamente nuevo, que ha sido recogido por primera vez en el AR5 del IPCC en un capítulo dedicado en exclusiva a este tema.

Dicho informe estima que, según los últimos estudios realizados, en 2050 los costes globales anuales en materia de adaptación podrían llegar a suponer entre 70 y 100 miles de millones de euros.

La mayoría de los estudios realizados en la materia se basan en análisis coste-beneficio o coste-eficiencia actualizado en el tiempo, aunque en los últimos años se están realizando análisis multicriterio, que incorporan criterios de incertidumbre a las predicciones y que pretende estimar la mejor opción posible de adaptación entre varias.

Esta incertidumbre viene dada tanto por las predicciones climáticas (más elevada en las proyecciones sobre precipitaciones o ocurrencia de eventos extremos) como en los efectos de mercado (cambios en la oferta o la demanda) y no mercado (aspectos de inequidad, conflictos, hambrunas...).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que los estudios realizados hasta la fecha calculan tanto los costes de inacción como los costes propiamente dichos de las opciones de adaptación disponibles.

En el ámbito internacional (Bigano, 2007) fue uno de los pioneros en el la evaluación económica de los efectos del cambio climático en el sector turístico. En el estudio se muestran datos sobre como evolucionarían los ingresos turísticos por el efecto del cambio climático.

El autor sugiere que aunque las cifras globales apenas cambiarían, el impacto del cambio climático en los ingresos de los países de forma individual podría variar entre reducciones de 50% en países más cálidos a incrementos del 130% en países con clima más frescos.

Por otro lado en el ámbito europeo Moreno (2011), realizó una aproximación de los costes de los impactos del cambio climático en la industria turística basándose en los resultados del estudio PESETA (2009).

Para ello se realizaron proyecciones a 2080 sobre cómo evolucionarían las pernoctaciones europeas teniendo en cuenta los efectos del cambio climático usando el índice climático de confort turístico (TCI) antes comentado y los escenarios del IPCC (AR4) SRES A2 y B2.

Se estudiaron tres casos diferentes para evaluar las proyecciones de pernoctaciones en los que destacan los siguientes resultados en relación con España:

- En el primer caso se proyectaron los valores del TCI sin tener en cuenta restricciones en relación con los cambios en la demanda relacionados con el cambio climático y plena flexibilidad con la planificación vacacional. En este caso España presentaría unas pérdidas de entre 0.6 y 7.7 millones en 2080 de pernoctaciones comparado con 2005 en que se registraron 209,5 millones en nuestro país.
- En el segundo caso se considera que el cambio climático como tal no induce cambios en el volumen de las pernoctaciones pero si en la redistribución geográfica y estacional de los flujos turísticos. En este caso las pérdidas serían superiores para nuestro país con descensos de entre 1,9 y 17,4 millones de pernoctaciones para los escenarios y modelos señalados.
- En el tercer caso, la redistribución estacional se considera como fija y los cambios se producen en la redistribución geográfica de los turistas, es decir, los turistas no pueden cambiar su periodo vacacional y visitan otros destinos turísticos con climatología más benévola. En este caso, España saldría peor parada en relación con otros destinos europeos en números de pernoctaciones a la vez que otros países del norte de Europa ganarían competitividad como polos de atracción turísticos. En este caso las pérdidas de pernoctaciones en España se estiman en 2,3 a 21,6 millones.

Más recientemente el estudio PESETA II (2013) realizó una evaluación monetaria de los componentes de la demanda turística relacionados con el clima como factor decisivo en la elección del destino turístico.

El estudio parte de la premisa de que si las condiciones climáticas varían, la adaptación de la demanda turística dependerá de los costes turísticos y del tiempo que se necesita para llegar al destino turístico.

Se centra en el turismo de sol y playa en Europa, que básicamente se limita a los flujos del norte de Europa a los países mediterráneos como España, Grecia o Italia, destinos tradicionales de costa, teniendo en cuenta los impactos regionales del cambio climático y su vulnerabilidad tanto en el origen como en el destino. Se considera que la predisposición del turista a pagar un precio determinado por consumir servicios turísticos de sol y playa también variará dependiendo de la región de la que provenga.

Por otro lado se realizaron proyecciones de la demanda turística a 2100 teniendo en cuenta tanto criterios climáticos (temperatura media, precipitaciones, velocidad del viento y nivel de humedad) como otros meramente turísticos (coste del alojamiento y el transporte).

Por último se estimaron diferentes escenarios de adaptación tanto en la redistribución de los flujos turísticos a lo largo del año como en la diferente duración de la estancia (un día, cuatro días, una semana y dos semanas).

Dentro de los resultados más señalados de este estudio podemos destacar sobre España:

- En el caso de no adaptación de la demanda la pérdida en el PIB se estimaría en $-0,73\%$ (tomando como referencia 2010)
- Cuando se introduce como medida de adaptación la alteración de la época vacacional, las pérdidas en el PIB español serían aún mayores: del $0,86\%$, teniendo en cuenta que en el estudio no se ha estimado una posible bajada de los precios en el sector. Esto se explicaría porque si empeoran las condiciones climáticas para el turismo de sol y playa (en España la temporada alta coincide con los meses de más calor) bajaría la demanda y aún más si modifican sus patrones vacacionales.
- En el caso de un cambio en la duración de la estancia (un día, cuatro días, una semana o dos semanas) las pérdidas en el PIB español serían del $0,67\%$. El estudio explica este contraste en que esta medida es más fácil de aplicar que la alteración de la época vacacional ya que intervienen otros factores externos como el institucional (calendarios escolares y laborales...) que en ocasiones imposibilitan el ajuste de las vacaciones a otras épocas del año que podrían ser más adecuadas para el turismo de sol y playa.
- En el caso de que se aplicaran ambas medidas de adaptación las pérdidas en el PIB serían del $0,81\%$.

En lo que respecta al turismo de nieve, en el apartado de impactos hemos mencionado un estudio realizado en las estaciones de Andorra (Pons-Pons M, Johnson PA, Rosas-Casals M, Sureda B, Jover È, 2012) que realiza estimaciones de la reducción de visitantes así como de los ingresos en las estaciones para cada escenario.

Destaca que una posible subida de $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ podría suponer una reducción de visitantes de hasta el 15% y pérdidas de hasta 50M€ (valores de 2009) por temporada en las estaciones andorranas y que estas pérdidas no podrían ser aliviadas por la producción de nieve artificial.

Más recientemente Campos *et al.* (2016) analizaron el impacto del cambio climático en varias estaciones de esquí alpino de España, centrándose en las medidas de adaptación posibles; y realizó un análisis coste-beneficio aplicado según varios escenarios climáticos para dos medidas de adaptación: el aumento de la innivación artificial y la ampliación de horarios de actividad. Los principales resultados indicaron que la adopción de forma aislada de estas medidas puede no constituir la respuesta adecuada, puesto que pueden no ser suficientemente rentables. A nivel agregado, los costes estimados para la innivación artificial adicional podrían alcanzar entre $0,4$ y $2,4$ millones de euros por temporada para los escenarios de impacto bajo y elevado, respectivamente. En cuanto a la medida de ampliación horaria

si bien el esquí nocturno podría paliar las pérdidas ocasionadas por la reducción de la temporada, el balance económico estimado podría ser negativo para todas las estaciones, en concreto comprendido entre 7 y 33,1 millones de euros globalmente.

Sin embargo, debido a los escasos estudios realizados hasta la fecha en este ámbito estas asunciones se deben de tomar con cautela.

Como se menciona al principio, el estudio de los impactos, la vulnerabilidad y la determinación de posibles medidas de adaptación es un campo emergente en el que todavía hay poca literatura al respecto.

La mayoría de los estudios en el ámbito nacional se han centrado en el estudio de los recursos y sistemas naturales más vulnerables: costas, recursos hídricos, biodiversidad... y dentro de los sectores económicos la agricultura es uno de los más vulnerables y en los que se ha avanzado más en el estudio científico.

De esta forma, a lo largo de este estudio se han identificado las siguientes lagunas del conocimiento y algunas propuestas.

A. Falta de concienciación y sensibilización entre las empresas del sector:

Gómez Martín *et al.* (2016) analizaron la información sobre cambio climático y turismo vertida en la prensa española del ámbito Mediterráneo peninsular durante el periodo 1990-2010 llegando a la conclusión de que el peso informativo concedido al tema del cambio climático y el turismo es menor del que cabría esperar. El binomio cambio climático-turismo no constituye un tema central en el conjunto de los medios analizados.

El enfoque dado al tema es mayoritariamente neutral (43,46%); es decir, predominan los artículos que abordan tanto las amenazas como las oportunidades que ofrece el cambio climático al sector turístico. Con ello se da énfasis a la bidireccionalidad del fenómeno siendo necesario persuadir al sector de que deben tomar medidas para adaptarse y luchar contra él.

Por ello, es necesario hacer partícipe al conjunto del sector turístico: hoteleros, turoperadores, informadores turísticos, empresas de transporte, etc de los riesgos que supone el cambio climático en sus negocios desde un punto de vista financiero y a la vez promover estrategias y acciones de adaptación en sus negocios como una vía necesaria para promover el turismo sostenible.

La mayoría de las empresas hoteleras ya están empleando diversas medidas de eficiencia energética y de reducción de emisiones en sus instalaciones pero el conocimiento de las posibles estrategias adaptativas es aún limitado.

Por otro lado, sería conveniente la concienciación de los propios turistas en los propios establecimientos hoteleros con sesiones sobre los peligros de las olas de calor y otros posibles eventos extremos.

B. Escasa planificación a largo plazo

Según Gómez *et al.* (2014) la diversificación de la oferta turística como medida de adaptación al cambio climático carece actualmente de una estrategia clara y estructurada en zonas costeras, por lo que en principio no contribuiría a aumentar la resiliencia en estas zonas y la reducción de la vulnerabilidad del sector turístico al cambio climático.

En muchas de éstas áreas se detecta un proceso de diversificación caracterizado por un desarrollo espontáneo, poco planificado y con una escasa estructuración de productos de acuerdo a una segmentación del mercado.

Por ello, se hace necesario el incremento de la colaboración entre las Administraciones Turísticas y el sector privado y la creación de marcos de intervención por parte de los primeros que favorezcan estas estrategias a largo plazo y se fomenten las sinergias.

C. Escasa literatura existente sobre proyecciones de cambios en oleaje y vientos.

En el capítulo de impactos en los recursos naturales hemos hablado sobre la incertidumbre que hay en las proyecciones en el oleaje y vientos costeros hasta la fecha al contrario que otros eventos como la subida del nivel del mar o las temperaturas.

Su estudio podría sacar a la luz a posibles nichos de mercado para la práctica de actividades acuáticas en zonas costeras españolas, las cuales tienen reducido impacto ambiental (surf, windsurf, kitesurf...) y podría descongestionar algunos destinos turísticos de sol y playa tradicionales.

D. Escenarios climáticos regionalizados en función de zonas con mayor afluencia turística usando los datos del AR5

Con el fin de predecir mejor los impactos que tendría el cambio climático en los destinos con mayor afluencia de turistas en nuestro país se podrían realizar proyecciones regionalizadas en función de criterios como comarcas turísticas, costas turísticas...o priorizar aquellas comunidades y destinos que atraen a un mayor número de visitantes para el estudio de su vulnerabilidad.

E. Estudio de los costes y beneficios

Como una de las principales industrias de nuestro país se hace primordial avanzar en el estudio de los impactos económicos del cambio climático. Los gestores y empresarios del sector necesitan datos tanto de la repercusión en sus balances y en sus cuentas de pérdidas y ganancias de la ocurrencia de eventos actuales y futuros relacionados con el cambio climático para hacer sus previsiones y elegir las opciones adaptativas más coste-eficientes que a la vez no supongan impactos negativos para el medio ambiente.

Hay escasos datos sobre los posibles impactos económicos de la subida del nivel del mar en los activos de las empresas hoteleras y otras infraestructuras turísticas costeras.

Así mismo sería conveniente la realización de estudios sobre cómo evolucionaría el gasto turístico en función de los escenarios climáticos observados.

En lo que respecta al turismo de nieve, en nuestro país la mayoría de los estudios económicos se han centrado en el Pirineo por lo que sería conveniente ampliar los estudios a otras zonas y estaciones de esquí de altitudes más bajas, que son particularmente vulnerables.

F. Estudios de los impactos en los recursos culturales

Como hemos mencionado antes, la mayor parte de los turistas visitan nuestro país, atraídos por el sol y la playa pero muchos de ellos consumen algún servicio de carácter cultural. Visitas a cascos históricos de ciudades, monumentos declarados Patrimonio de la Humanidad, museos, edificios históricos, yacimientos arqueológicos etc. que en muchos casos presentan un enorme grado de vulnerabilidad tanto por su situación (en ocasiones se sitúan en zonas costeras) como por los materiales de construcción utilizados.

En las labores de conservación y restauración de estos recursos se deberían incluir medidas adaptativas, así como la realización de estudios de caso sobre los impactos del cambio climático en

diferentes ciudades y monumentos Patrimonio de la Humanidad, ya que son los que mayor número de turistas atraen.

G. Proyecciones en los recursos nivales

Según el AR5 del IPCC las respuestas de los turistas ante una eventual reducción marginal de los recursos nivales es todavía desconocida.

Su estudio sería fundamental para que los gestores de las pistas de esquí actúen en consecuencia adoptando estrategias adaptativas de carácter sostenible ante la eventual pérdida de competitividad de sus negocios.

Por otro lado, en nuestro país se han realizado escasas investigaciones sobre cómo evolucionarían las reservas nivales y los sistemas glaciares ante la posible subida de las temperaturas y la bajada de las precipitaciones, si bien hay datos históricos que corroboran la disminución de estos recursos en los últimos años.

Por ello sería necesario investigar más al respecto en los diferentes sistemas montañosos españoles.

H. Estimaciones de los impactos de la demanda turística en los recursos hídricos y su relación con el cambio climático

En el ámbito europeo y nacional se ha investigado sobre la incidencia del cambio climático en tanto en la oferta (cuencas hidrográficas) como en la demanda (proyecciones sobre consumo doméstico, agrícola, industrial, riego de parques y jardines...)

Sin embargo, no hay apenas proyecciones de la incidencia del cambio climático en la demanda turística de los recursos hídricos (tanto de los propios turistas según la época del año como en las instalaciones e infraestructuras turísticas) y el impacto que podría suponer para algunos destinos con marcada estacionalidad turística tanto estival (zonas costeras del Mediterráneo...) como invernal (resorts de esquí...).

No obstante, el estudio del impacto del cambio climático también es limitado en los usos recreativos del agua como el termalismo.

I. Recopilación y análisis de indicadores

Un indicador climático representa la tendencia histórica de determinadas variables asociadas al clima en un área determinada y un periodo de tiempo definido.

Estos indicadores se pueden referir tanto a las causas (antropogénicas o naturales) del cambio climático como a sus efectos en una zona geográfica concreta en diferentes sistemas o sectores socioeconómicos.

Los indicadores constituyen herramientas muy útiles para comunicar y concienciar sobre los efectos del cambio climático, ya que las tendencias que describen dan una idea aproximada sobre los patrones que ha seguido el clima en una zona concreta.

Debido a la falta de disponibilidad de datos, hasta la fecha la mayoría de estos indicadores se han basado en datos meteorológicos históricos (número de días de temperaturas extremas, precipitaciones, periodos de sequías...); mientras que poco se ha avanzado en la determinación de indicadores sobre los efectos en los diferentes sectores socioeconómicos como el turístico.

Así a modo de ejemplo, se podría avanzar en la investigación sobre datos históricos de redistribución de flujos turísticos provocados por criterios climáticos en determinadas zonas, sobre incidencias en el transporte de pasajeros (retrasos, cancelaciones...) provocados por causas meteorológicas o la evolución de la temporada de esquí o el número de días de apertura de las estaciones.

J. Estudio sobre fenómenos meteorológicos extremos que afectan en la actualidad al sector

Sería interesante ver cómo la ocurrencia de eventos extremos (inundaciones, riadas, temperaturas extremas...) ha afectado a las infraestructuras turísticas y de transporte y las pérdidas asociadas que ha ocasionado para el sector.

De esta forma, se podría extraer un catálogo con diferentes medidas adaptativas que podrían ser utilizadas en la normalización del diseño, construcción y conservación de las infraestructuras incrementando así su resiliencia ante fenómenos extremos.

K. Impactos en el turismo de congresos

Los estudios analizados se centran en la incidencia del cambio climático en la demanda de turismo de sol y playa principalmente y en general en las actividades lúdicas al aire libre (Moreno, 2010).

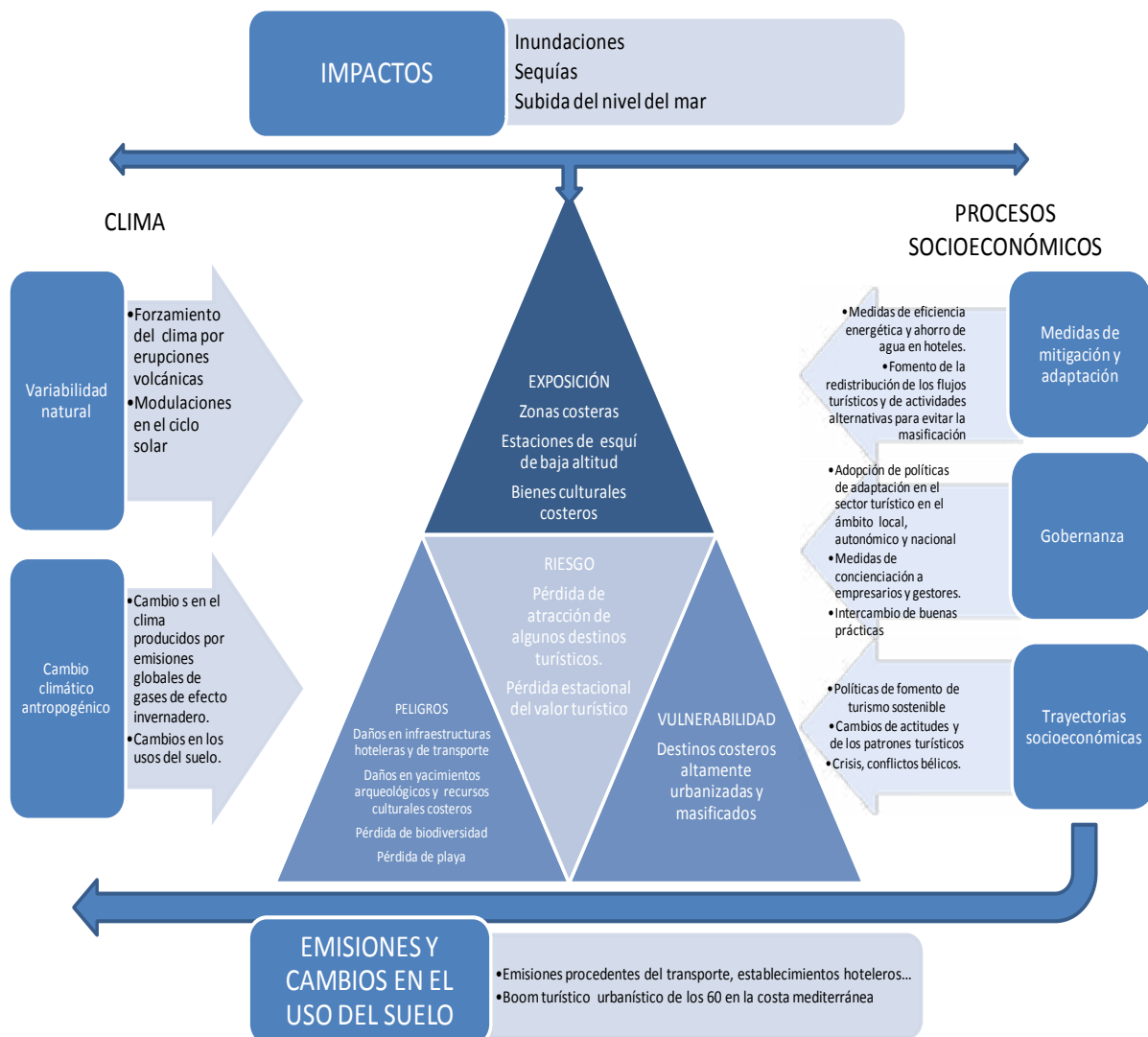
Sin embargo, podría ser interesante el estudio de la incidencia del cambio climático en turismo de congresos, analizando si el índice de confort turístico climático sería relevante para este segmento del turismo y podría provocar una redistribución de los flujos de forma geográfica y estacional.

El estudio provee una panorámica del conocimiento existente en materia de impactos, vulnerabilidad y estrategias de adaptación en España con inclusión de ciertas referencias al ámbito europeo y a otros países en los que se ha encontrado más literatura sobre esta temática, siempre teniendo como base los últimos resultados de los informes de evaluación del IPCC.

Tras el análisis de la literatura de los impactos del cambio climático en el sistema turístico, se han tratado de identificar, las posibles medidas de adaptación así como las lagunas y las oportunidades que puede suponer el cambio climático para el sector y la identificación de las lagunas de conocimiento.

En lo que respecta a las conclusiones más relevantes sobre **impactos y vulnerabilidad en el sistema turístico** (recursos, oferta y demanda):

Figura 38. Esquema de los impactos, vulnerabilidad y adaptación del sector turístico.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del AR5 IPCC (2013)

Recursos turísticos

- Se podría producir la pérdida de playas provocada por la subida del nivel del mar y la erosión principalmente en las provincias del Mediterráneo y Canarias (especialmente en el Mar de Alborán).
- Determinadas cuencas hídricas del Mediterráneo, Baleares y Canarias con cauces cortos e irregulares podrían sufrir de estrés por la reducción de precipitaciones, que podría comprometer el abastecimiento de la demanda turística en temporada alta.
- Los recursos nivales se podrían ir reduciendo al igual que los sistemas glaciares del Pirineo, cuya extensión se ha reducido en un 90% desde principios del SXX.
- Los espacios naturales podrían estar en peligro por la reducción de la superficie climáticamente adecuada para gran parte de las especies de flora y muchas especies de fauna, que podrían sufrir muy alto riesgo de desaparición pasada la mitad del siglo XXI.
- Previsibles impactos en bienes culturales costeros por la erosión y la subida del nivel del mar y en edificios históricos, construidos con materiales más porosos, que son especialmente vulnerables a las temperaturas y precipitaciones extremas.
- Los impactos del cambio climático podrían provocar migraciones de la población local a otras zonas (de interior, mayor altitud...) perdiendo la identidad cultural de los pueblos, que constituyen un polo de atracción turístico.

Oferta turística

- En las estaciones de esquí se podría producir una reducción sustancial de ingresos y visitantes que podrían no ser paliados por la producción de nieve artificial ya que resultaría inviable económica y técnicamente para muchas estaciones.
- El posible incremento de eventos extremos (inundaciones, lluvias torrenciales) afectaría sobre todo a las carreteras, aeropuertos y vías férreas y la subida del nivel freático de muelles y explanadas podría afectar al funcionamiento de redes y servicios subterráneos en puertos.
- Las infraestructuras hoteleras costeras a partir de la segunda mitad del siglo podrían verse afectadas por la incidencia de eventos extremos (inundaciones, aumento de las olas de calor...) y los hoteles de nieve se verían influenciados en mayor medida por la subida de las temperaturas y la posible bajada de las precipitaciones por su gran dependencia de la disponibilidad de recursos nivales

Demanda turística

España podría perder competitividad como destino turístico como consecuencia del cambio climático en el ranking mundial en favor de otros destinos del norte de Europa, que podrían tener condiciones más favorables para la práctica de actividades recreativas al aire libre.

Dentro de España se podría producir una redistribución estacional (de la temporada estival al otoño y la primavera) con incremento de la duración de la temporada; y espacial de los flujos turísticos a zonas de septentrionales como consecuencia del cambio climático.

El turismo procedente del centro y norte de Europa podría verse disminuido hasta en un 20% en 2080 con respecto a 2004 por el posible aumento del turismo doméstico en estos países por la mejora de condiciones para la práctica de sol y playa.

Evaluación económica de los impactos en el sector

- En 2080 las pernoctaciones en España podrían reducirse como consecuencia del cambio climático entre 0.6 y 7.7 millones comparado con 2005 en que se registraron 209.5 millones, en función de los escenarios considerados, siendo superiores estas pérdidas si consideramos la posible redistribución geográfica y estacional de los flujos turísticos.
- El porcentaje del PIB que representa el sector turístico en España se podría reducir como consecuencia del cambio climático entre un 0,67 y 0,86% con respecto a los valores de 2010 en función de la introducción o no de medidas de adaptación como la modificación de la duración de la estancia o la alteración de la época vacacional (que supondría la pérdida más elevada e términos porcentuales).

Medidas de adaptación

En lo que respecta a las medidas de adaptación se han identificado un vasto conjunto que están siendo o podrían ser aplicables en el sector tanto por los gestores públicos como por las empresas privadas.

Las medidas de concienciación y sensibilización, fomento de la desestacionalización de la demanda, diversificación de actividades fuera de la temporada alta y las medidas estructurales en infraestructuras hoteleras y de transporte son las que se están empezando a desarrollar en el ámbito nacional.

Oportunidades

En lo que concierne a las oportunidades, cabe destacar que las zonas costeras del norte (Cantabria, Asturias, P. Vasco, Galicia, norte de Cataluña) podrían ver aumentado su turismo de sol y playa por la mejora de las condiciones de temperatura y la bajada de precipitaciones, que haría más idóneas sus condiciones para la actividad turística. Lo mismo ocurriría con el turismo de naturaleza de estas zonas destacando una mejora de la idoneidad para la práctica de este tipo de turismo en primavera en Galicia y la Cordillera Cantábrica y en invierno en el Valle del Guadalquivir. Así mismo, el turismo de ciudad y cultural presentaría condiciones idóneas en primavera y otoño en la mayor parte de la península.

Por otro lado, en lo que respecta a las infraestructuras de transporte, la posible reducción del número de días de heladas mejoraría las condiciones de explotación y mantenimiento de las carreteras, vías ferroviarias y de la gestión de aeropuerto reduciendo los retrasos y cancelaciones provocados por causas meteorológicas.

Lagunas del conocimiento

Por último, y no menos importante se han tratado de identificar lagunas del conocimiento que podrían servir de base para el futuro desarrollo de proyectos relacionados.

Podríamos destacar al respecto, el estudio del impacto del cambio climático en los recursos culturales españoles, en particular de los monumentos Patrimonio de la Humanidad por su importancia turística; del impacto de cambio climático en los recursos hídricos y su relación con la demanda y la oferta turísticas; o el estudio económico de los efectos del cambio climático en el sector.

En definitiva, el turismo es uno de los sectores económicos con mayor grado de vulnerabilidad al cambio climático especialmente en España, cuya balanza de pagos depende de esta industria y nuestro país por sus características geográficas está empezando a sufrir las consecuencias del cambio climático de

manera significativa. El estudio ha puesto de manifiesto que el conocimiento existente en este campo es insuficiente y deberá ser tenido en consideración por la comunidad científica, gestores, empresarios y demás agentes implicados en los próximos años para que el sector turístico español no pierda su competitividad, a la vez que se desarrolle teniendo en cuenta parámetros de sostenibilidad ambiental y social.

- (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Tercer Programa de Trabajo (2014-2020)*. Madrid. Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente.
- Amelung, B. and Moreno, A. (2009). *Impacts of climate change in tourism in Europe. PESETA-Tourism study*. Joint Research Centre/ Institute for Prospective Technological studies (European Commission).
- Amelung, B. and Moreno, A. (2012). *Costing the impact of climate change on tourism in Europe: results of the PESETA project*. *Clim. Change*, 112, pp. 83-100. Joint Research Centre/ Institute for Prospective Technological studies (European Commission).
- Bigano, A. *The impact of climate change on domestic and international tourism: A simulation study* (2007). *IAJ The Integrated Assessment Journal. Bridging Sciences & Policy*. Vol. 7, Iss.1, pp. 25-49.
- Bujosa, A y Rosselló, J (2011) <<Cambio climático y estacionalidad turística en España: Un análisis del turismo doméstico de costa>>. *Estudios de Economía Aplicada*. Vol. 29-3. Págs. 863-880.
- Campos Rodrigues L.M., Freire-González J., González Puig A., Puig-Ventosa I. (2016) *Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de nieve en España*. *Revista Ambienta* 114, pp. 96-108.
- Clarimont, Sylvie (2008): *Turismo de invierno y cambio climático: la producción de nieve artificial en los Pirineos, ¿un uso sostenible del agua?*. Université de Pau et des Pays de L'Adour. 6º Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, Vitoria, Federación Nueva Cultura del Agua-Universidad del País Vasco, CD-Rom. 11 Páginas.
- Daniel Scott, C. Michael Hall & Stefan Gössling (2016) *A review of the IPCC Fifth Assessment and implications for tourism sector climate resilience and decarbonization*, *Journal of Sustainable Tourism*, 24:1, 8-30, DOI: 10.1080/09669582.2015.1062021.
- Escenarios climáticos regionalizados*. Extraído el 6 de marzo de 2015 de La Agencia Estatal de Meteorología http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat
- Felicísimo, Á. M. (coord.) 2011. *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 2. Flora y vegetación*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Gafo, I. 2009. *Repercusiones del cambio climático sobre el sector del turismo en Canarias*. Agencia canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. 72 pp.
- Gómez Martín, M.B. (2005): *Reflexión geográfica en torno al binomio clima-turismo*. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 40, pp. 111-134.
- Gómez Martín, M. Belén y Armesto López, X. (2010, mayo). *Turismo y Cambio Climático: Notas sobre la percepción por parte de la demanda turística*. VI Seminario Latino-Americano de Geografía Física. Universidad de Coímbra. Coímbra. Portugal.
- Gómez Martín, M.B., Armesto López, X.A., Cors Iglesias, M. & Muñoz Negrete, J. (2014): *Adaptation strategies to climate change in the tourist sector: The case of coastal tourism in Spain*. *Tourism. An International Interdisciplinary Journal*, Vol. 62, No. 3, pp. 293 – 308.

- Gómez Martín, M.B., Armesto López, x. & Amelung, B. (2016): *Tourism and Climate Change: representation of the issue as depicted in Spain's mass media*. *Current Issues in Tourism*, 19 (2), pp. 174-198.
- Gómez Martín, M.B. & Martínez Ibarra, E. Armesto López, X.A (2014): *The Spanish tourist sector facing extreme climate events: a case study of domestic tourism in the heat wave of 2003*. *International Journal of Biometeorology*, 58, pp. 781-797.
- Gómez Martín, M.B. & Martínez Ibarra, E. (2012): *Tourism demand and atmospheric parameters: Non-intrusive observation techniques*. *Climate Research*, Vol. 51, pp. 135-145.
- Hein, L. 2007. *The Impact of Climate Change on Tourism in Spain*. CICERO Center for International Climate and Environmental Research, Working Paper 2007:02. 10 pp.
- IPCC (2007), *Resumen para Responsables de Políticas*. Cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambio climático: Informe de síntesis. [Bernstein, L., Bosch, P., Canziani, O., Chen, Z., Christ, R., Davidson, O., Hare, W., Huq, S., Karoly, D., Kattsov, V., Kundzewicz, Z., Liu, J., Lohmann, U., Manning, M., Matsuno, T., Menne, B., Metz, B., Mirza, M., Nicholls, N., Nurse, L., Pachauri, R., Palutikof, J., Parry, M., Qin, D., Ravindranath, N., Reisinger, A., Ren, J., Riahi, K., Rosenzweig, C., Rusticucci, M., Schneider, S., Sokona, Y., Solomon, S., Stott, P., Stouffer, R., Sugiyama, T., Swart, R., Tirpak, D., Vogel, C., Yohe, G.]. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY (EE.UU.): Cambridge University Press.
- IPCC (2013). *Fifth Assessment Report: The Physical Science Basis*. Cambridge, Cambridge Univ. Press.
- IPCC (2014). *Fifth Assessment Report: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- IPCC, 2014: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- Markham, A., Osipova, E., Lafrenz Samuels, K. and Caldas, A. 2016. *World Heritage and Tourism in a Changing Climate*. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, France.
- Mieczkowski, Z. (1985). *The tourism climatic index: A method of evaluating world climates for tourism*. *Canadian Geographer*, 29 : 220-233.
- Moreno, A (2010). *Evaluación de la Vulnerabilidad del Turismo de Interior frente a los Impactos del Cambio Climático*. Maastricht: University of Maastricht.
- Moreno, A. & Amelung, B. (2009). *Climate Change and Tourist Comfort on Europe's Beaches in Summer: A Reassessment*. *Coastal Management*, 37: 550-568.
- Olcina, J. (2012) Turismo y cambio climático, una actividad vulnerable que debe adaptarse. *Investigaciones Turísticas Nº 4*, 1-34.
- OMT - Organización Mundial del Turismo. *Consideraciones preliminares de la OMT. 2007. Cambio climático y turismo. Responder a los retos mundiales (Resumen)*, Madrid. 11 pp.
- OMT, PNUMA y OMM (2008), *Cambio climático y turismo: Responder a los retos mundiales* (preparado por Scott, D., Amelung, B., Becken, S., Ceron, J.P., Dubois, G., Gössling, S., Peeters, P. y Simpson, M.C.), OMT, Madrid, y PNUMA, París.

Otero-Giráldez, M.S., Álvarez-Díaz, M., & González-Gómez M. (2012) *Estimating the long-run effects of socioeconomic and meteorological factors on the domestic tourism demand for Galicia (Spain)*. *Tourism Management*, 33: 1301-1308.

Perch-Nielsen, S.L.; Amelung, B. and Knutti, R. (2010). *Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index*. *Clim. Change*, 103, pp. 363-381.

Plan del Turismo Español Horizonte 2020 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio,) Extraído el 10 de julio de 2015 de http://www.tourspain.es/eses/VDE/Documentos%20Vision%20Destino%20Espaa/Plan_Turismo_Espa%C3%B1ol_Horizonte_2020.pdf

Pons, M., López-Moreno, J. I., Esteban, P., Macià, S., Gavaldà, J., García, C., Rosas, M. & Jover, E. (2014). *Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo. Experiencia del proyecto de investigación NIVOPYR*. *Pirineos*, 169, e006.

Pons-Pons M, Johnson PA, Rosas-Casals M, Sureda B, Jover È (2012) *Modeling climate change effects on winter ski tourism in Andorra*. *Clim Res* 54:197-207

Pons M & Juan Ignacio López-Moreno & Martí Rosas-Casals & Èric Jover (2014). *The vulnerability of Pyrenean ski resorts to climate-induced changes in the snowpack*. *Climatic Change* (2015) 131:591–605.

Proyecto C3E

Roselló Nadal, J. *The Impact of Climate Change on Tourism: A Review of Empirical Research*. Palma de Mallorca.

Roselló y Santana-Gallego (2014) *Recent trends in international tourist climate preferences: a revised picture for climatic change scenarios*. *Climatic Change* 124:119-132.

Sánchez Sánchez, Esther M. (2001) *El auge del turismo europeo en la España de los años sesenta*. *Arbor* CLXX, 669, 201-224 pp.

Secretariat- United Nations Framework on Climate Change (2008) *National Adaptation Programmes of Action*.

Simpson, M.C., Gössling, S., Scott, D., Hall, C.M. and Gladin, E. (2008) *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices*. UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.

Solaun K.; Gómez, I; Urban J; Liaño F; Genovés A. (2014) *Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial. Guía metodológica para la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Todd G (2003) *WTO Background paper on climate change and tourism*. In: *Proceedings of the First International Conference on Climate Change and Tourism*, Djerba, Tunisia, April 9-11.

VVAA (2005). *Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático*. Proyecto ECCE. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.

www.unfccc.int

PUBLICACIONES RELACIONADAS CON TURISMO Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ÁMBITO REGIONAL

Gafo, I. 2008. *Repercusiones del cambio climático sobre el sector del turismo en Canarias*. Agencia canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. 72 pp.

García, J. *Cambio Climático y Turismo en Castilla la Mancha* Universidad de Castilla-La Mancha.

Garriga Sala, Josep, dir. II. Loran Benavent, Gisela, ed. III. Cabrera Tosas, Francisco (2010). *Estudios de base para una estrategia de prevención y adaptación al cambio climático en Cataluña. Número 1, El delta del Ebro : documento de síntesis* Departament de Medi Ambient i Habitatge. Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

Luís C. Rodrigues, Jeroen C. J. M. van den Bergh, · Maria L. Loureiro · Paulo A. L. D. Nunes · Sergio Rossi *The Cost of Mediterranean Sea Warming and Acidification: A Choice Experiment Among Scuba Divers at Medes Islands, Spain.*

Mayer, P., E. Pérez-Chacón & L.E. Romero.2006. *Lluvias e inundaciones en los centros turísticos de Gran Canaria: el caso de San Bartolomé de Tirajana.* Investigaciones geográficas, 41: 155-173.

Puig, I. *Incidencia del cambio climático en el abastecimiento urbano, en el ocio y en el turismo. Agua y Cambio Climático. Diagnósis de los impactos previstos en Cataluña.*

Rodriguez, A. (2013) *Valoración económica de las preferencias de los turistas por políticas de cambio climático en Canarias.* Universidad de las Palmas de Gran Canarias.

Sancho, F (2006) *Estudio sobre las posibles repercusiones del cambio climático en el turismo en Andalucía.*

Valdés, L Gomez, B.Moreno, A,(2011) *El turismo y el Cambio climático en Asturias. Evidencias y Efectos potenciales.* Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 57 - 2011, págs. 243-265.

Adaptación al cambio climático: Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos.

Balanza de pagos: Registro de los intercambios comerciales de un país con el resto del mundo. La balanza de servicios, dentro de la balanza de pagos, es la que incluye entre sus rúbricas la diferencia entre los ingresos y pagos derivados del sector turístico. En España la balanza de servicios es positiva y ayuda a equilibrar la balanza comercial (importaciones y exportaciones de bienes tangibles) que tradicionalmente es deficitaria y en conjunto a la balanza de pagos del país.

Escenarios climáticos: Conjunto de hipótesis de trabajo sobre cómo puede evolucionar la sociedad y qué puede suponer esa evolución para el clima.

Escenarios de emisiones (AR3 y AR4): El tercer y el cuarto Informe de Evaluación del IPCC (AR3, 2001 y AR4, 2007) contemplaba seis grupos de escenarios que abarcan muy diversos valores de incertidumbre. Dichos escenarios consideran cuatro combinaciones de cambios demográficos y de evoluciones sociales y económicas, así como de grandes corrientes tecnológicas, en correspondencia con cuatro familias (A1, A2, B1, B2), cada una de ellas acompañada de un escenario de referencia a título ilustrativo.

Estrés hídrico: situación en la que la demanda de agua en un momento determinado es superior a la oferta disponible. El estrés hídrico puede ser provocado por los usos agrícolas, por el aumento de la demanda turística en determinadas épocas del año y por los efectos del cambio climático (reducción de precipitaciones, aumento de periodos de sequías...).

Exposición: La presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente.

Forzamiento radiativo: el cambio en los flujos de energía originados por variaciones en la concentración de CO₂ y otros agentes que provocan el calentamiento global. Un forzamiento positivo tiende a calentar el planeta, mientras que uno negativo tiende a enfriarlo.

Mitigación: Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Proyecciones climáticas: Es la respuesta simulada –generalmente mediante el uso de modelos climáticos- del sistema climático a un escenario de emisiones o concentraciones futuras de gases de efecto invernadero y aerosoles. Las proyecciones climáticas se distinguen de las predicciones por su dependencia del escenario de emisión o concentración considerado.

Recursos turísticos: Aquellos elementos naturales o culturales que son susceptibles de generar desplazamientos, es decir, que son capaces de atraer por sí solos turistas.

Resiliencia: Capacidad de un sistema socioecológico de afrontar un suceso o perturbación peligroso respondiendo o reorganizándose de modo que mantenga su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo: Potencial de consecuencias en que algo de valor humano (incluidos los propios humanos) está en peligro con un desenlace incierto. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por las consecuencias en caso de que ocurran tales sucesos.

Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés): Escenarios climáticos establecidos por el quinto Informe del IPCC, que tienen en cuenta tanto el posible forzamiento radiativo como los efectos de las posibles políticas o acuerdos internacionales tendentes a mitigar las emisiones, representando posibles evoluciones socio-económicas sin restricciones en las emisiones.

Turismo: Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) son las actividades que realizan las personas desplazándose y pernoctando en lugares diferentes a los de su entorno habitual por un periodo inferior a un año por motivos de ocio, negocios etc.

Vulnerabilidad: propensión o predisposición a ser afectado negativamente por efecto del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño, la falta de capacidad de respuesta y las medidas de adaptación.

3PT-PNACC:	Tercer Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación.
AEMET:	Agencia Estatal de Meteorología.
AGE:	Administración General del Estado.
FAR:	1º Informe de Evaluación del IPCC
SAR:	2º Informe de Evaluación del IPCC
TAR:	3º Informe de Evaluación del IPCC
AR4:	4º Informe de Evaluación del IPCC
AR5:	5º Informe de Evaluación del IPCC.
CCAA:	Comunidades Autónomas.
CEDEX:	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas del Cambio Climático.
ECCE:	Evaluación del Cambio Climático en España.
EGATUR:	Encuesta de Gasto turístico de los visitantes no residentes en España.
FAMILITUR:	Encuesta de movimientos turísticos de los españoles.
FEMP:	Federación Española de Municipios y Provincias.
FRONTUR:	Encuesta de movimientos turísticos en fronteras de la Subdirección General de Conocimiento y Estudios Turísticos del Instituto de turismo de España.
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático.
MAGRAMA:	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
NAPAs:	National Adaptation Action Programmes.
NAPs:	National Adaptation Plans.
OECC:	Oficina Española de Cambio Climático.
OMT:	Organización Mundial del Turismo.
PNACC:	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
PTN:	Programa de Trabajo de Nairobi.
RCP:	Representative Concentration Pathways (Trayectorias de concentración representativas).
RECC:	Red Española de Ciudades por el Clima.
SRES:	Special Report Emission Scenarios (Informe especial sobre escenarios de emisiones).
WGII:	Working Group on Impacts and Adaptation.

EL ÍNDICE DE CONFORT CLIMÁTICO TURÍSTICO DE MIECZKOWSKI, 1985 (TCI POR SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Usado en gran cantidad de estudios sobre los efectos del cambio climático en la demanda turística, tiene como objetivo calcular las condiciones climáticas más favorables para la realización de ciertas actividades turísticas al aire libre consideradas como ligeras tales como el disfrute de la playa, las compras, las visitas panorámicas (sight-seeing)...

El índice incluye siete variables climáticas que se combinan en torno a cinco subíndices que se ponderan en una escala del -3 a 5 según la idoneidad para las prácticas turísticas:

- (i) índice de confort diurno (temperatura máxima diaria $^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa mínima diaria (%);
- (ii) índice de confort diario (temperatura media diaria $^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa media diaria (%);
- (iii) precipitación (total precipitación, en mm);
- (iv) insolación (total horas de sol);
- (v) viento (velocidad media del viento, en m/s o km/h).

De esta forma por ejemplo, una temperatura de entre 20 y 27 $^{\circ}\text{C}$ sería considerada con la máxima puntuación (5).

La puntuación de estos índices por separado se multiplica por dos de forma que la menor puntuación es -20 y la máxima 100.

En el caso de nuestro país el TCI es en términos generales favorable para los meses de mayo a octubre con algunas diferencias regionales como que es más bajo en Andalucía en el mes de agosto.



CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid