



**UNIVERSITAT
JAUME I**

**Impactos del cambio climático
en el turismo de nieve**

Estudiante: África Alquézar Silles

Tutor: Miguel Martínez Ramos

Titulación: Turismo

Curso académico: 4º

ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Marco conceptual	5
2.1. Turismo de nieve en España	5
2.2. Cambio climático	16
2.2.1. Efecto invernadero	17
2.2.2. Evolución de temperatura	20
3. Efectos del cambio climático en el turismo de nieve.....	23
3.1. Aumento de temperatura en provincias con estaciones de esquí.....	24
3.2. Disminución de la superficie de glaciares	26
3.3. Reducción de nieve (en estaciones de esquí españolas)	27
4. Propuestas para mitigar los efectos del cambio climático	30
4.1. Energía renovable	31
4.2. Otras iniciativas	34
5. Conclusión.....	35
6. Referencias.....	36

1. Introducción

El turismo es uno de los sectores más importantes de la economía mundial, el cual representa un 10% del PIB y representa un 9,9% del empleo global, según los datos de WTTC (2018). Pero dentro del gran abanico de posibilidades que ofrece el turismo, más allá del conocido turismo de sol y playa o el turismo urbano, el turismo de nieve ha sabido abrirse camino y ser muy popular en las últimas décadas. El turismo de nieve es el motor económico de muchas regiones de montaña en las cuales se encuentran estaciones de esquí. A nivel mundial, más de 400 millones de visitantes al año realizan este tipo de turismo, y en España, las estaciones de esquí reciben anualmente alrededor de 5 millones de esquiadores (Atudem, 2018).

Por otro lado, en los últimos años multitud de estudios han evidenciado y corroborado la existencia de un cambio climático global (IPCC, 2018). A pesar de la temporalidad de los posibles impactos del cambio climático, cada vez se conocen mejor cuáles pueden ser los posibles cambios en regímenes de temperatura y precipitaciones y por lo tanto en otros impactos indirectos en la Biosfera o la Criosfera. En este contexto, las zonas de montaña han sido identificadas como regiones especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático (Beniston, 2003).

Olcina (2012) señala que las actividades económicas que pueden resultar más afectadas por la variable del cambio climático son la agricultura y el turismo, y dentro del mismo, las modalidades de sol y playa y turismo de nieve son algunas de las que presentan una mayor sensibilidad a las alteraciones en el clima.

Por tanto, el cambio climático es una problemática que está afectando en gran medida al turismo, y concretamente al turismo de nieve. El presente trabajo de investigación nace con la motivación de analizar y dar una visión más detallada sobre cómo está afectando el cambio climático al turismo de nieve, además de concienciar de la necesidad de tomar medidas para cambiar la actual situación.

Cada día son más las noticias relacionadas con el cambio climático y las trágicas consecuencias que conlleva el calentamiento global, como el deshielo de los glaciares o

la pérdida de biodiversidad, entre muchas otras consecuencias. En relación con el turismo, las últimas noticias están relacionadas con la subida del nivel de los mares que afecta a ciudades y destinos turísticos de costa como por ejemplo, la famosa Venecia.

Pero también son cada vez más habituales las noticias sobre la problemática a la que se están enfrentando las estaciones de esquí, debido al incremento de la temperatura media del planeta, a su vez consecuencia del efecto invernadero, que hace decrecer las nevadas y la duración de la nieve. Esto hace que las estaciones de esquí destinen más recursos económicos a producir nieve artificialmente, lo que da lugar a que algunas estaciones vean el negocio con pérdidas económicas, a pesar de que otras estaciones reciban cada temporada más visitantes. Por tanto, se considera importante e interesante investigar en este trabajo las consecuencias del turismo de nieve afectado por el cambio climático.

Además, la utilización de la maquinaria e instalaciones para producir nieve artificial requiere mucho combustible y genera la emisión de gases de efecto invernadero. Por tanto, la cooperación de las estaciones también es importante para reducir el calentamiento global y a su vez reducir los efectos negativos, porque las estaciones son las primeras afectadas. Así, además de analizar los efectos del cambio climático en el turismo de nieve, también se pretende con este trabajo exponer posibles propuestas para mitigar los efectos del cambio climático en este tipo de turismo tan reclamado.

Algunas de las preguntas que se plantean y a las cuales se pretende dar respuesta mediante el análisis de informes y documentos relacionados con el turismo de nieve y el cambio climático son: ¿Cómo de relevante es el turismo de nieve en España?, ¿Cómo se está viendo afectado el turismo de nieve por el cambio climático?, ¿Se puede hacer algo para mitigar los efectos del cambio climático?

El presente trabajo se ha organizado en las siguientes secciones. Primero se hace un análisis del turismo de nieve en España, basado en datos aportados por Atudem sobre el número de visitantes, ingresos anuales y la oferta de este tipo de turismo en el país. Seguidamente se explica en qué consiste el cambio climático, y cómo ha afectado en el aumento de la temperatura del planeta. La segunda parte del trabajo consiste en el análisis de los principales impactos del cambio climático en las estaciones. A continuación, se proponen posibles acciones que pueden realizar las estaciones de esquí para mitigar los

impactos del cambio climático. Finalmente, en el último apartado del trabajo, se exponen las principales conclusiones.

2. Marco conceptual

2.1. Turismo de nieve en España

El turismo de nieve lo podemos englobar dentro del turismo deportivo y del turismo de naturaleza, ya que esta disciplina se genera motivada por el deseo de practicar actividades deportivas en un entorno natural, de nieve y montaña (Esteban, 1995). También, Saz y Carús (2008) hacen referencia al concepto de «segmento turístico recreativo de alta montaña» (STRAM) y lo definen como «el formado por Centros Turísticos Recreativos de Alta Montaña (CTRAM) o destinos que a través de una inversión previa en recursos humanos, equipos e infraestructura diversa explotan en ubicaciones de alta montaña, también fuera de la época invernal, centros recreativos o de ocio».

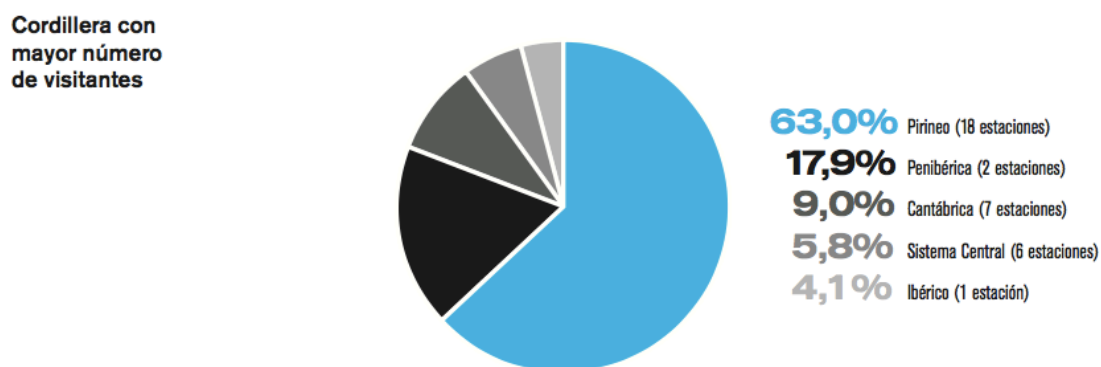
En las últimas décadas, el turismo de invierno y de nieve se ha convertido en una de las principales actividades económicas en muchas zonas de montaña y ha jugado un papel clave y fundamental como fuente de ingreso y desarrollo local (Lasanta et al., 2007). Se estima que el turismo de invierno, principalmente el generado por las estaciones de esquí alpino, mueve anualmente unos 400 millones de visitantes en las principales cordilleras del mundo (Vanat, 2019).

En España empieza la temporada de esquí cuando llegan las primeras nevadas, normalmente a finales de noviembre, principios de diciembre, conociendo así la apertura de las pistas y la llegada de grandes masas de esquiadores con los dos grandes festivos nacionales, el 6 de diciembre (Día de la Constitución) y 8 de diciembre (Día de la Inmaculada Concepción).

Según Turespaña (Instituto de Turismo de España) 34 estaciones de esquí, repartidas por España son las que ofrecen al esquiador una experiencia completa gracias a las excelentes infraestructuras y comunicaciones con las que cuentan, además de unas magníficas ubicaciones y posibles actividades complementarias, como rutas culturales, historia, ocio,

otros deportes activos o la gastronomía. Tal y como destaca Turespaña, “las de mayor dominio esquiable son Formigal, en los Pirineos Aragoneses; Baqueira Beret, en los Pirineos Catalanes, y Sierra Nevada, en Andalucía (plasmado a continuación en el gráfico del informe de Atudem). El resto se encuentran diseminadas por toda la geografía, son ideales para largas estancias y para quienes se inclinan por combinar el esquí con otras actividades”.

Gráfica 1: Cordillera con mayor número de visitantes.



Fuente: Informe “El esquí español importa” (2018)

Imagen 1: Estación de esquí Formigal-Panticosa



Fuente: <https://www.formigal-panticosa.com/galeria-de-imagenes-formigal-panticosa.html>

Las estaciones de esquí españolas están ubicadas en 11 de las 17 comunidades autónomas, destacándose Cataluña, Aragón y Castilla León. A nivel provincial, Lleida (Cataluña), Huesca (Aragón) y Girona (Cataluña), son las más relevantes. La oferta española de estaciones de esquí clasificada por cordilleras es la siguiente:

- *Pirineo Catalán:*
 - Baqueira Beret (152 km. esquiabls) (Lérida)
 - Boí Tàul Resort (45 km. esquiabls) (Lérida)
 - Espot (25 km. esquiabls) (Lérida)
 - La Molina (68 km. esquiabls) (Gerona)
 - Masella (74 km. esquiabls) (Gerona)
 - Port Ainé (26,7 km. esquiabls) (Lérida)
 - Port del Comte (50 km. esquiabls) (Lérida)
 - Tavascán (6 km. esquiabls) (Lérida)
 - Vall de Núria (7,61 km. esquiabls) (Gerona)
 - Vallter 2000 (18,7 km. esquiabls) (Gerona)

- *Pirineo Aragonés:*
 - Astún (50 km. esquiabls) (Huesca)
 - Candanchú (50,6 km. esquiabls) (Huesca)
 - Cerler (79 km. esquiabls) (Huesca)
 - Formigal-Panticosa (176 km. esquiabls) (Huesca)

- *Cordillera Cantábrica:*
 - Alto Campoo (27,77 km. esquiabls) (Cantabria)
 - Fuentes de Invierno (8,76 km. esquiabls) (Asturias)
 - Valle Laciana Leitariegos (8,25 km. esquiabls) (León)
 - Lunada (8 km. esquiabls) (Burgos)
 - Oca Nova Manzaneda (16,75 km. esquiabls) (Orense)
 - San Isidro (27,41 km. esquiabls) (León)
 - Valgrande-Pajares (31 km. esquiabls) (Asturias)

- *Sistema Ibérico:*
 - Javalambre-Valdelinares (29 km. esquiabls *15 km. en Javalambre y 14 km. en

Valdelinares) (Teruel)

- Valdezcaray (22,6 km. esquiables) (La Rioja)

- Sistema Central:

- La Pinilla (22 km. esquiables) (Segovia)

- Puerto de Navacerrada (9,125 km. esquiables) (Comunidad de Madrid)

- Sierra de Béjar-La Covatilla (20,3 km. esquiables) (Salamanca)

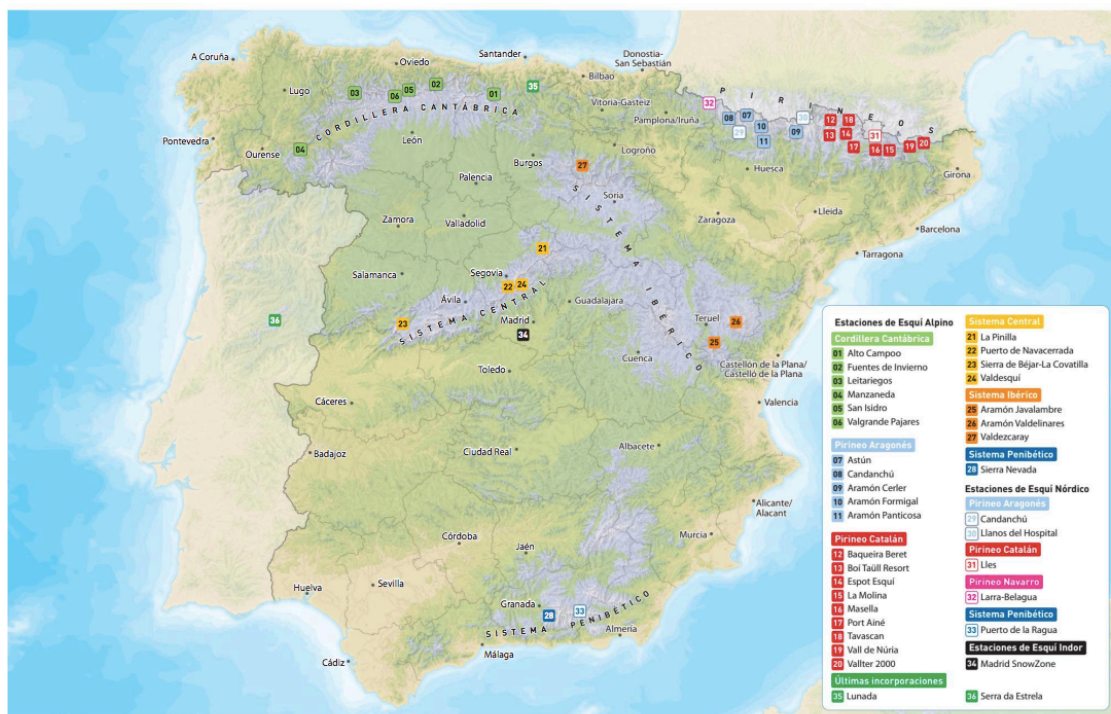
- Valdesquí (22 km. esquiables) (Comunidad de Madrid)

- Sistema Penibético:

- Sierra Nevada (106,8 km. esquiables) (Granada)

Es interesante observar el mapa topográfico de la Península Ibérica elaborado por Atudem (Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña) en 2019, en el que se aprecia la distribución espacial de las diferentes estaciones de esquí.

Imagen 2: Guía de Estaciones 2018-2019



Fuente: Atudem (2019). Mapa de ubicación de las estaciones de esquí españolas.

Documento disponible en: <http://www.atudem.es/20151023/Guia-estaciones.aspx>

Imagen 3: Estaciones de esquí españolas



Fuente: Atudem (2018)

Para mostrar la gran importancia del turismo de nieve en España se analizan, a continuación, los datos que aporta Atudem, en el informe que presenta anualmente al comienzo de la temporada de esquí, sobre el mes de noviembre, con los datos más relevantes sobre la temporada anterior.

Con el informe "El esquí español importa" presentó Atudem la temporada de esquí 2018-2019, en el cual se destacan datos relacionados con la evolución del número de visitantes o visitantes extranjeros, también se comenta el ingreso medio de las estaciones españolas y se recogen las noticias más destacadas sobre el esquí español en la prensa internacional.

Imagen 4: Portada del informe “El esquí español importa”

**SOMOS ESQUÍ
SOMOS NIEVE**



EL ESQUÍ ESPAÑOL IMPORTA

#YoEsquíoenEspaña

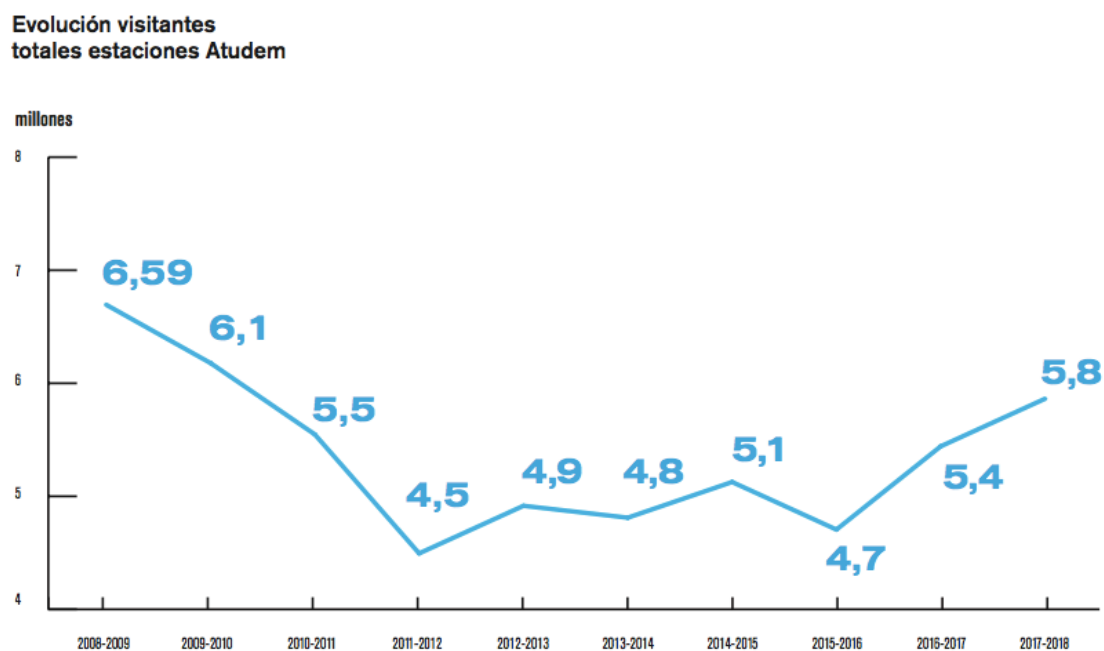
Fuente: Atudem (2018). Documento disponible en:

<http://www.atudem.es/20181122/presentacion-informe-esqui-espanol-importa.aspx>

Según los datos del informe de Atudem, la temporada de 2017-2018 se cerró con 5,8 millones de visitantes, un 7,32% más que la temporada anterior, un hecho que muestra la gran relevancia del turismo de nieve en España.

Como se puede analizar en la siguiente gráfica, el número de visitantes trata de la mejor cifra de las 8 últimas temporadas, siendo la mayor cifra 6,59 millones de visitantes en la temporada 2008-2009, antes del inicio de la crisis económica. Esto hace que el pronóstico de visitantes para la temporada 2018-2019 sea mayor, alcanzando los 6 millones.

Gráfica 2: Evolución de visitantes totales en las estaciones de Atudem (España y Portugal)

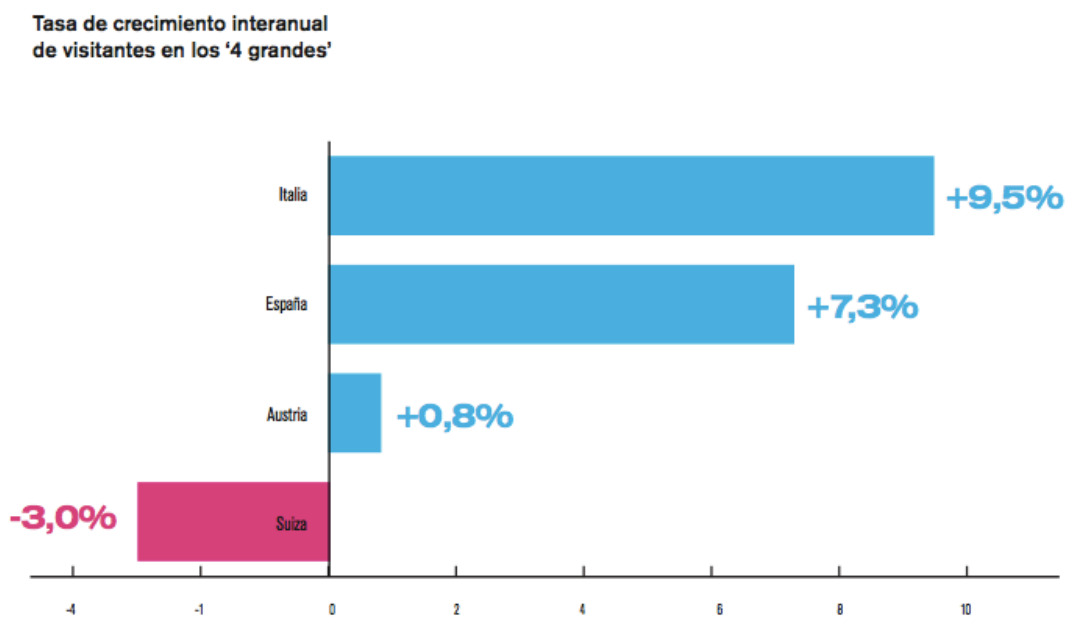


Fuente: Informe “El esquí español importa” de Atudem (2018)

La presidenta de Atudem, María José López (2017) destacó, más allá del contexto económico, que “la evolución de esquiadores en las estaciones siempre depende de las condiciones de nieve y la meteorología de cada zona, y que en España, siempre que las condiciones de nieve acompañen, los 5 millones de visitantes están consolidados y esta cifra se mantiene. En comparación con algunos países de referencia como Andorra o Eslovenia, vemos que en las estaciones de Atudem, la situación es más positiva”.

Comparando el crecimiento del número de visitantes con otros países como Italia, Austria o Suiza, se puede ver en la siguiente gráfica que España se sitúa por detrás de Francia, la cual presenta un crecimiento del 9,5%. Aun con todo los datos en España son favorables comparados con el retroceso del 3% que sufrió Suiza en la temporada 2017-2018.

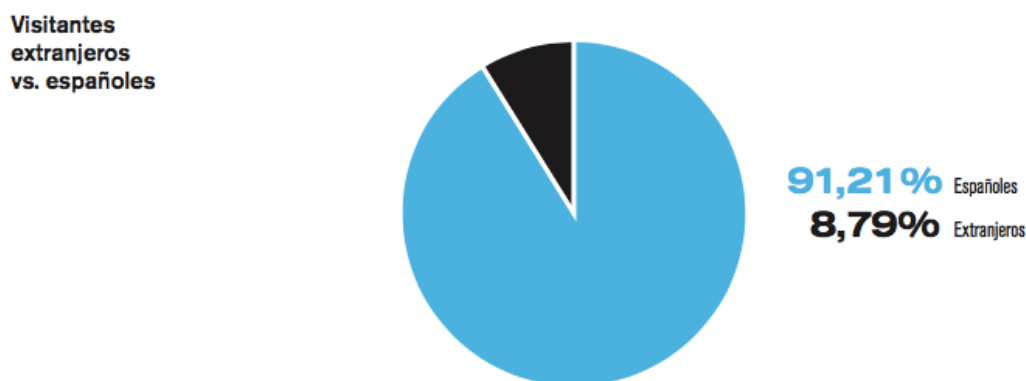
Gráfica 3: Tasa de crecimiento interanual de visitantes de los “4 grandes”



Fuente: Informe “El esquí español importa” de Atudem (2018)

Como dato se puede destacar que el 8,79% de visitantes son extranjeros, procedentes de Francia, seguido de Portugal e Inglaterra. Esto indica que el 91,21% restante de visitantes son de nacionalidad española, lo cual da a entender que el turismo de nieve es, mayoritariamente, un turismo nacional.

Gráfica 4: Visitantes extranjeros vs. españoles



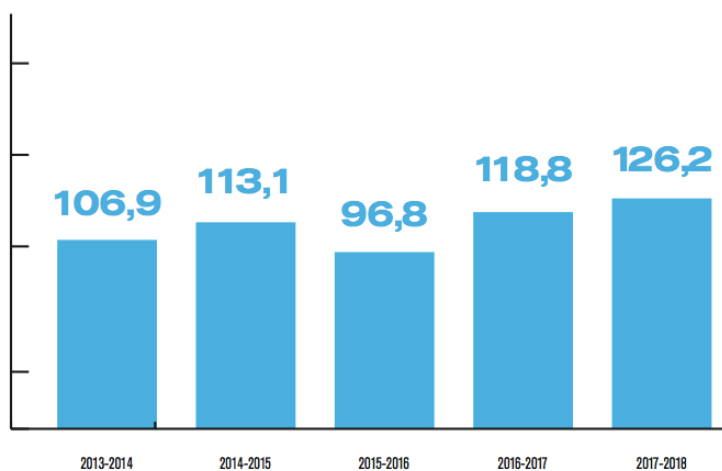
Fuente: Informe “El esquí español importa” de Atudem (2018)

En relación a los ingresos generados se puede comentar que ha habido una evolución positiva en la facturación de las estaciones de esquí españolas, en la temporada 2017-2018 supuso 126,2 millones de euros (cifra en base a la información facilitada por 23 estaciones de esquí), creciendo en un 6,5%. Como se puede ver en la siguiente grafica, los ingresos de las estaciones españolas en la temporada 2017-2018 es la mayor cifra de las últimas 5 temporadas de nieve, esto indica que el turismo de nieve está en auge.

Gráfica 5: Evolución de la facturación de las estaciones de esquí españolas

**Evolución
de la facturación
de las estaciones
de esquí españolas**

Millones de euros



Fuente: Informe “El esquí español importa” (2018)

Pero si se tiene en cuenta el ingreso medio diario, el cual en la temporada 2017-2018 fue de 21,57, y se relaciona con el ingreso medio diario de otros países de Europa, la cifra en España supone un importe moderadamente bajo, y como señala Atudem en el informe “El esquí español importa” (2018): “lo que denota un esfuerzo por parte de las estaciones de esquí por atraer visitantes”. Pero a su vez, con este dato se puede concluir que en España se da la mejor relación calidad/precio de Europa.

Los datos aportados por Atudem, y previamente analizados, nos hace ver la gran importancia que tiene el turismo de nieve en España y el aporte económico, social y cultural que supone. Por tanto, es importante tratar de evitar que los efectos del cambio climático, posteriormente analizados en el tercer apartado, afecten drásticamente en este tipo de turismo.

Además de los datos positivos que recoge Atudem, el turismo de nieve en España, y la calidad ofrecida en las diferentes estaciones de esquí, es reconocido mundialmente, tal y como se puede ver en las recientes noticias de algunos medios de comunicación.



THE LOCAL

La Molina, Masella, Navacerrada, Formigal and Valgrande-Pajares: among some of the amazing ski resorts in Spain

"From the Pyrenees to the Sierra Nevada, The Local looks at some of the best places in Spain to hit the slopes and enjoy the après-ski."



INDEPENDENT

The big investment in Spanish ski resort infrastructure

"Spain has been grooming its skiing potential for many years with big investment in ski resort infrastructure."

Isabel Conway



Spain: land of surprisingly great skiing

“Spain has a reputation, or should we say a few reputations – Pamplona and paella; beaches and bullfights. Most travelers don’t think of lugging their K2s here.

What few snow enthusiasts know is that the Pyrenees, which divide France from Spain, hide some three dozen ski resorts.” “Deep in the Pyrenees Mountains in Spain, a land of ragged beauty and surprisingly great skiing.”

Christopher Salomon



To ski in Spain: an exciting and challenging experience

“The beauty of the terrain of Baqueira Beret lies not only in the long runs of all standards, but in the mainly simple, but nevertheless exciting, off-piste variations from almost every marked run. True, most of the skiing is intermediate, but some steep couloirs such as Escornacrabes (Where Goats Tumble) provide plenty of challenges for experts. From the top, Goats induces a frisson of pure fear. However, when you pluck up the courage to point your skis over the lip, the experience is pleasantly more benign.”

Peter Hardy



Como conclusión a este apartado del trabajo, “El esquí es un potente motor económico, no sólo por la actividad que genera intrínsecamente, sino también (y sobre todo) por la poderosa industria turística y cultural que contribuye a hacer crecer.

Hablamos de empleos directos e indirectos, de hoteles y restaurantes, de actividades lúdicas y deportivas, de visitas culturales a museos, iglesias y centros de interpretación. Y por supuesto, es un dinamizador de las pequeñas economías locales, de aquellos pueblos de montaña que, sin el turismo que genera la nieve, no serían ni de lejos lo que hoy son” (Atudem, 2018).

Tras la introducción del turismo de nieve, el análisis de la oferta del turismo de esquí en España y la demostración de la gran repercusión e importancia para el país (en base a los datos analizados), se expone a continuación una breve introducción del cambio climático y las consecuencias de este.

2.2. Cambio climático

El fenómeno del cambio climático es un punto importante a la hora de analizar cómo está afectando al turismo de nieve. Para ello se hará un breve análisis sobre los datos más relevantes sobre el cambio climático.

Por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (Naciones Unidas, 1995).

Según la web de MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente) se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Es debido a causas naturales y también a la acción del hombre, y se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.

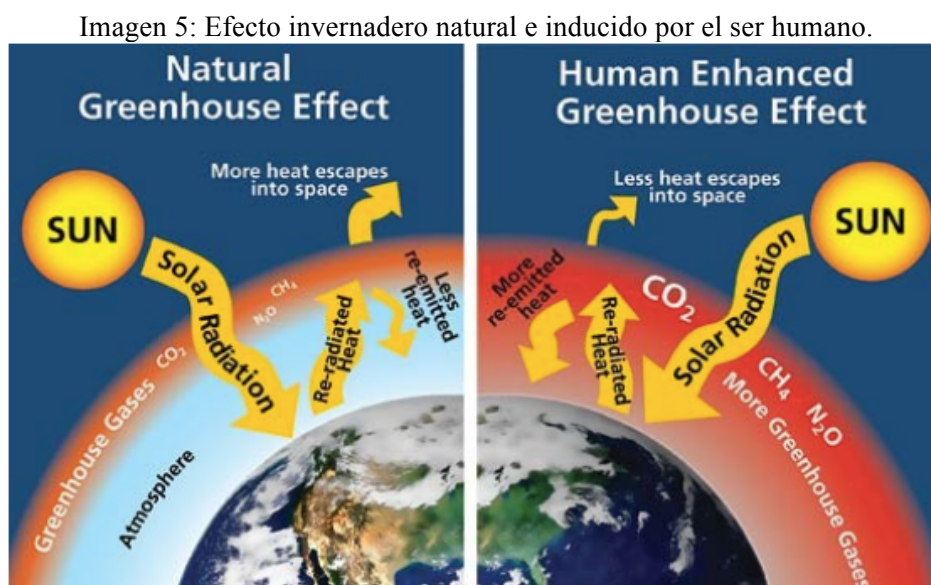
Por tanto, el cambio climático alude a la variación del clima del planeta, y la acción humana es el principal responsable, alterando las funciones naturales del planeta.

2.2.1. Efecto invernadero

El llamado calentamiento global es provocado, mayoritariamente, por el proceso conocido como “efecto invernadero”.

Según la web de MAGRAMA, “El término “efecto de invernadero” se refiere es la retención del calor del Sol en la atmósfera de la Tierra por parte de una capa de gases en la atmósfera. Sin ellos la vida tal como la conocemos no sería posible, ya que el planeta sería demasiado frío. Entre estos gases se encuentran el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, que son liberados por la industria, la agricultura y la combustión de combustibles fósiles. El mundo industrializado ha conseguido que la concentración de estos gases haya aumentado un 30% desde el siglo pasado, cuando, sin la actuación humana, la naturaleza se encargaba de equilibrar las emisiones”. Como dato, se estima que el turismo contribuye en cerca de 5 % a las emisiones mundiales de CO₂ (Declaración de Davos, 2007).

Como señala la web de EKOenergía, (y como se puede ver representado en la imagen 5, izquierda) la radiación solar llega a la atmósfera, parte de ella es reflejada al espacio, y la otra parte pasa y es absorbida por la Tierra, lo que causa que la superficie de la Tierra se caliente. Ese calor es irradiado hacia el exterior y absorbido por los gases presentes en la atmósfera de la Tierra, estos son los “gases de efecto invernadero” lo que previene que el calor desaparezca y la temperatura ronde los +15°C.

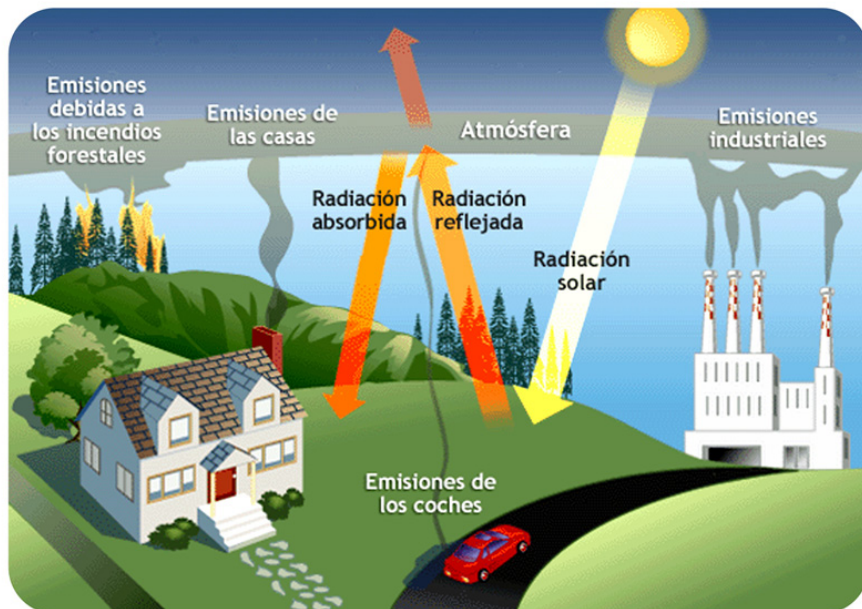


Fuente: US National Park Service (2018)

Sin embargo, en la imagen de la derecha (Imagen 5) se puede observar como la acumulación de gases de efecto invernadero, inducida por las acciones del ser humano, hace que esta radiación solar que debe salir de la atmósfera y no regresar a la Tierra, quede atrapada en la atmósfera, dejando escapar un pequeño porcentaje y causando un aumento de la temperatura de la Tierra.

«Los gases de efecto invernadero que son los responsables de un calentamiento adicional de la atmósfera, son muchos y producidos de distintas formas por las personas. La mayoría provienen (como se puede observar en la imagen 6) de la combustión de combustibles fósiles de los coches, fábricas y de la producción de electricidad. El gas responsable de la mayoría del calentamiento es el dióxido de carbono, también llamado CO₂. Otros contribuyentes son el metano expulsado de los vertederos y de la agricultura, óxido nitroso de los fertilizantes, los gases usados para la refrigeración y procesos industriales, y de la pérdida de bosques que de otra forma almacenarían CO₂» (EKOenergía, s.f.).

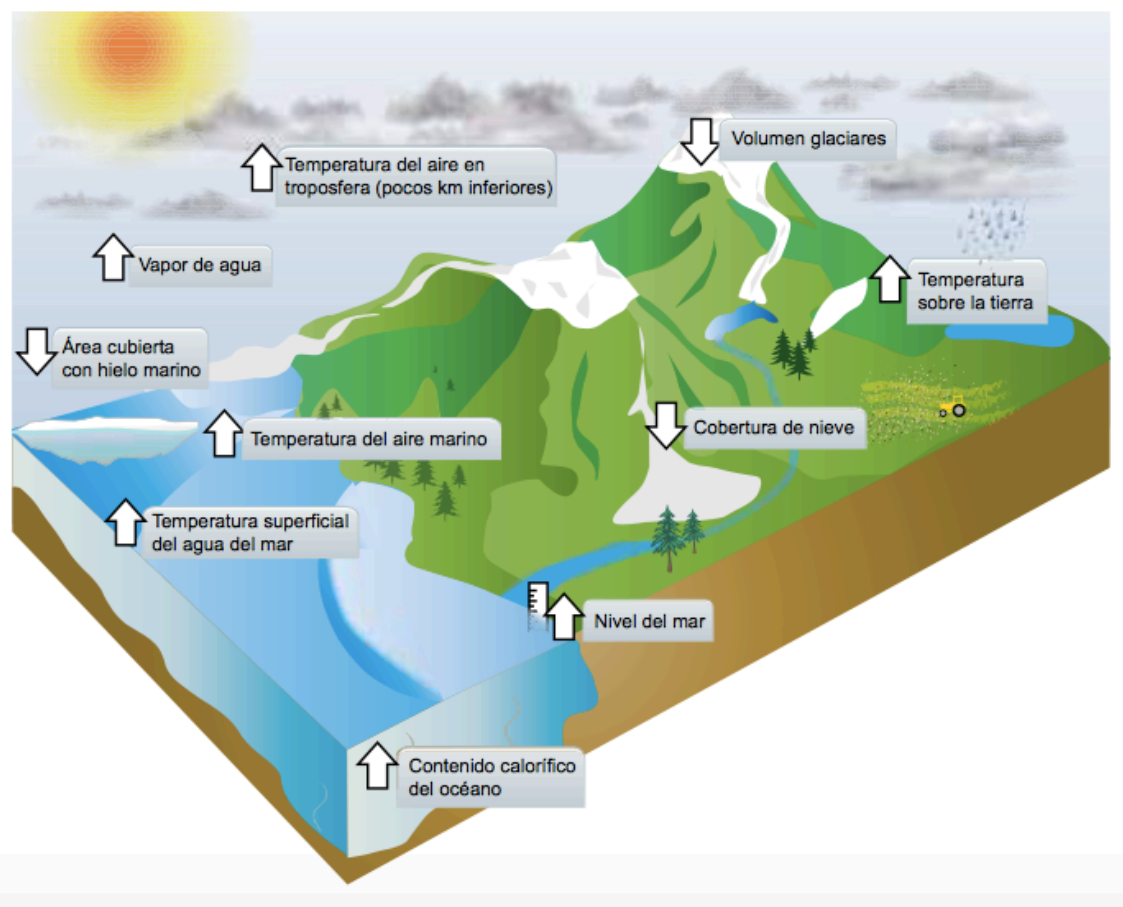
Imagen 6



Según el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático), en el Informe de Evaluación (2018), las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI), y consiguientemente sus concentraciones atmosféricas, han

aumentado desde la era preindustrial, impulsadas en gran medida por el crecimiento económico y demográfico, siendo las actuales las más altas de la historia. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso no tienen precedentes, al menos, en los últimos 800.000 años. Sus efectos se han detectado en todo el sistema climático. En la siguiente imagen se puede observar el análisis de diversos componentes del sistema climático que muestran las tendencias consistentes con el calentamiento global (las flechas indican el sentido del cambio).

Imagen 7: Cambios en los componentes del sistema climático.



Fuente: Cambio Climático: *Quinto Informe de Evaluación del IPCC* (2016).

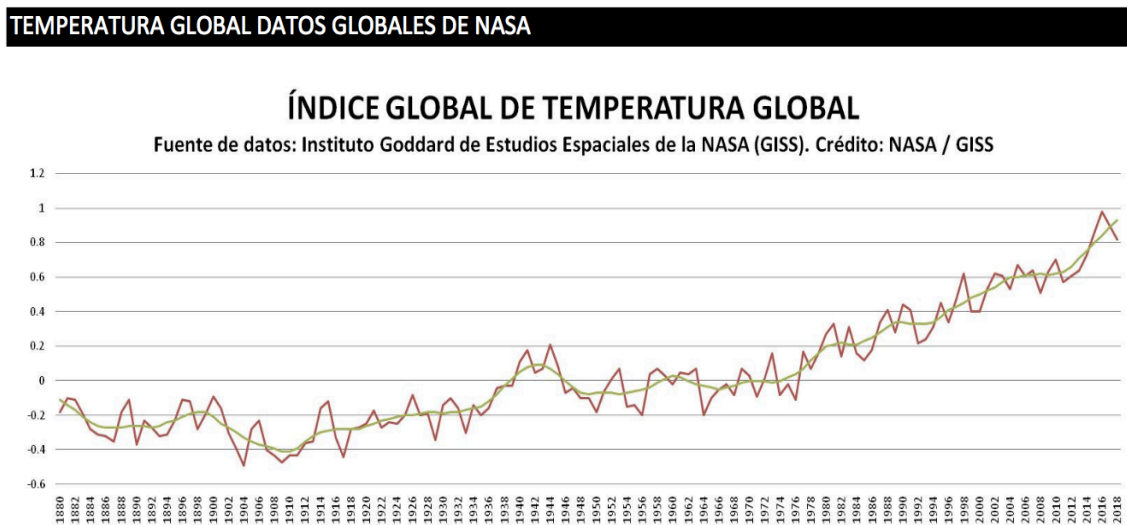
El calentamiento provocado por la acumulaciones de gases de efecto invernadero, supone un cambio climático en la Tierra, ya que una mayor temperatura atmosférica calienta el suelo y provoca que se derritan los glaciares, incremente el nivel del mar, haya una

expansión de las regiones desérticas, se modifiquen las precipitaciones y termine afectando a todos los seres vivos (Porto Pérez, J., 2016).

2.2.2. Evolución de temperatura

La principal consecuencia del efecto invernadero es el aumento de la temperatura media del planeta, lo que se conoce como cambio climático. Según el IPCC, la temperatura media del planeta debería rondar los 15°C. Pero el mundo actualmente está un grado centígrado más caliente que antes de que irrumpiera la industrialización, de acuerdo a la Organización Mundial Meteorológica (2018). Como se puede observar en la Gráfica 6, el aumento de la temperatura global desde 1880 es obvio, según los datos recogidos por la Nasa, dieciocho de los diecinueve años más cálidos se han producido desde 2001, con la excepción de 1998, y 2016 se ubica como el año más caluroso registrado.

Gráfica 6: Índice global de temperatura global

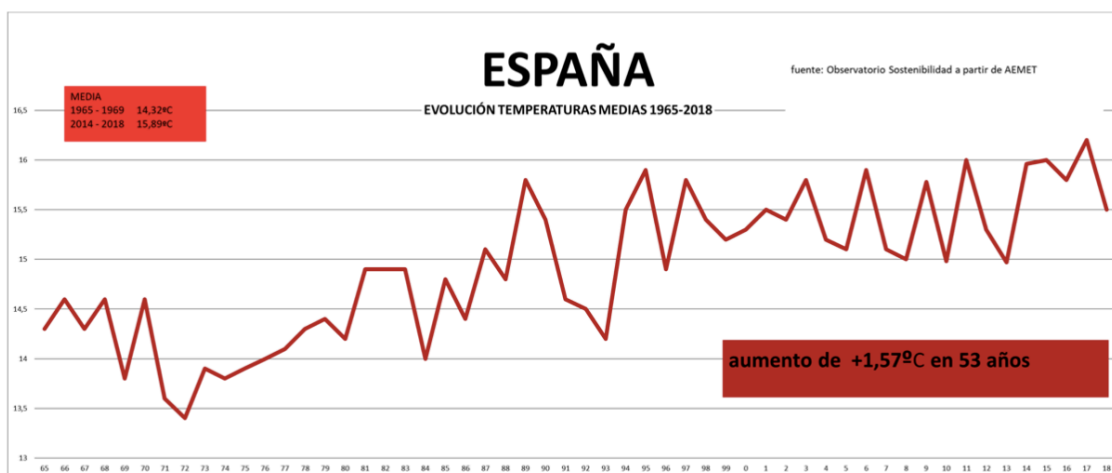


Fuente: Instituto Goddard de Estudios Espaciales de la Nasa (2019)

Tal y como se puede observar en la siguiente gráfica, en España el aumento de la temperatura media anual también ha incrementado a lo largo de los años, con un registro

de unos 14°C en 1965, y sobrepasando los 16°C en 2017, es decir, ha habido un aumento de más de 1,57°C en 53 años.

Gráfica 7: Evolución de la temperaturas medias anuales en España (1965-2018)



Fuente: Observatorio de Sostenibilidad a partir de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) (2019)

Tal y como señala el IPCC, el aumento de la temperatura global no debe ser mayor a 1,5°C. Según la BBC (2018) “Naciones Unidas advirtió que la meta establecida de evitar que la temperatura suba 2°C por encima de los niveles previos a la revolución industrial corre peligro de no cumplirse debido a que las grandes economías del planeta, como Estados Unidos y los países de la Unión Europea, no han cumplido en su totalidad con las exigencias del tratado de París”.

Según los datos recogidos por la Organización Meteorológica Mundial (2019), los años 2015, 2016, 2017 y 2018 han sido confirmados como los cuatro más cálidos jamás registrados, lo que confirma la continuidad del cambio climático a largo plazo provocado por las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero. Y afirman que si esta tendencia continúa, la temperatura global aumentará entre 3°C y 5°C para el año 2100.

La Organización Meteorológica Mundial (2019) revela que la temperatura media mundial en superficie en 2018 superó aproximadamente en 1,0°C (con un margen de error de $\pm 0.13^\circ\text{C}$) a la de la era preindustrial (1850-1900).

Dicho calentamiento provoca daños en el medio terrestre como por ejemplo, el deshielo de glaciares. Según Herrero (2019), para el periódico El Mundo, “se derriten 335.000 millones de toneladas de hielo al año, los glaciares de los Alpes han perdido dos metros de altura en la última década y el casquete polar Ártico ha disminuido en un 10% desde 1990. Como consecuencia, el hielo procedente de estos gigantes supone entre un 25% y un 30% al aumento actual del nivel de los océanos”.

En relación al futuro, el cambio climático seguirá provocando alteraciones en la Tierra si no se toman las medidas necesarias. En la siguiente tabla se recoge cuales serían las posibles consecuencias si continúan incrementado las emisiones globales estimadas en “Guide to the Framework Convention on Climate Change” y en el Protocolo de Kyoto de 2005. Algunas de los cambios son las temperaturas máximas más elevadas, produciendo oleadas de calor en todas las zonas terrestres, y por tanto, dando lugar a consecuencias como estrés térmico en la flora y fauna, entre otras.

Tabla 1: Posibles cambios y sus consecuencias si el efecto invernadero sigue creciendo.

Cambios proyectados	Efectos proyectados
Temperaturas máximas más elevadas, más días calurosos y oleadas de calor en casi todas las zonas terrestres Prognosis: muy probable	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Incidencia de defunciones y graves enfermedades en personas de edad y en la población rural pobre ▲ Estrés térmico en el ganado y en la flora y fauna silvestres ▲ Riesgo de daños a varios cultivos ▲ Demanda de refrigeración eléctrica ▼ Fiabilidad del suministro de energía
Temperaturas mínimas más elevadas, y menos días fríos, días de heladas y oleadas de frío en casi todas las zonas terrestres Prognosis: muy probable	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Morbilidad y mortalidad humana relacionada con el frío ▼ Riesgo de daños para varios cultivos ■ Distribución y actividad de algunas plagas y vectores de enfermedades ▼ Demanda de energía calorífica
Episodios de precipitaciones más intensas Prognosis: muy probable, en muchas zonas	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Daños provocados por inundaciones, desprendimientos de tierras y avalanchas ▲ Erosión del suelo ▲ La escorrentía de las inundaciones podría aumentar la recarga de los acuíferos de algunas llanuras de inundación ▲ Presión sobre los sistemas públicos y privados de socorro en caso de desastre y de seguro frente a inundaciones
Mayor deshidratación veraniega en la mayor parte de las zonas continentales interiores de latitud media y riesgo asociado de sequía Prognosis: probable	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Rendimientos de los cultivos ▲ Daños en los cimientos de los edificios provocados por la contracción del suelo ▲ Riesgo de incendios forestales ▼ Cantidad y calidad de los recursos hídricos
Aumento de las intensidades eólicas máximas de los ciclones tropicales, y de la intensidad de las precipitaciones medias y máximas Prognosis: probable, en algunas zonas	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Riesgos para la vida humana, riesgo de epidemias de enfermedades infecciosas ▲ Erosión costera y daños en los edificios de infraestructura de la costa ▲ Daños en los ecosistemas costeros, como los arrecifes de coral y los manglares
Intensificación de las sequías e inundaciones asociadas con El Niño en muchas regiones Prognosis: probable	<ul style="list-style-type: none"> ▼ Productividad agrícola y de los pastizales en las regiones expuestas a la sequía y las inundaciones ▼ Potencial de generación de electricidad en las regiones expuestas a la sequía
Mayor variabilidad de las precipitaciones del monzón de verano en Asia Prognosis: probable	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Magnitud de las inundaciones y de la sequía y daños en las tierras templadas y tropicales de Asia
Mayor intensidad de las tormentas de latitud media Prognosis: poco acuerdo entre los modelos actuales	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Riesgos para la vida y la salud humana ▲ Pérdidas de bienes materiales e infraestructura ▲ Daños en los ecosistemas costeros

Claves:
 ▲ Aumento
 ■ Ampliación
 ▼ Disminución

Fuente: Depledge & Lamb, 2004.

Como conclusión a este apartado del trabajo, el cambio climático está dejando huella en el planeta, provocado, como señala IPCC, aumentos de temperatura de la atmósfera y los océanos, disminución de las cantidades de nieve y hielo, y aumento del nivel del mar. Además el cambio climático también influye en el gran sector que hoy en día está en auge en España, el turismo, y en el sector que está centrado este trabajo, el turismo de nieve, cuyos efectos se analizarán en el siguiente apartado.

3. Efectos del cambio climático en el turismo de nieve

La demanda de turismo de invierno depende de diversos factores: la renta nacional e internacional, los precios, el transporte, los costes, la ubicación de las vacaciones de Pascua y el cambio climático (Falk, 2010).

A pesar de que el cambio climático es solo uno de los factores que influyen en el turismo de invierno, la presencia o ausencia de nieve, en concreto, el espesor de nieve y su temporalidad, son elementos clave a la hora de valorar la viabilidad y la sostenibilidad del sector a medio y a largo plazo (Pons et al., 2014).

Scott (2008), citado por Olcina (2012), indica que la reducción de la nieve en las estaciones de esquí y en consecuencia de las precipitaciones serán los primeros efectos con visibilidad en el horizonte 2030, con importantes repercusiones para la actividad turística de los destinos de nieve. Beniston (2003), citado en Pons et al (2014), reafirma que las zonas de montaña han sido identificadas como áreas especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático. Además, Morrison y Pickering (2012) comentan que uno de los sectores dentro del sistema turístico que ha comenzado a estudiar los impactos del cambio climático y las estrategias de adaptación al mismo son las estaciones de esquí. Morrison y Pickering (2012) señalan que, en muchos destinos invernales, la cobertura de nieve natural se está reduciendo paulatinamente en la actualidad.

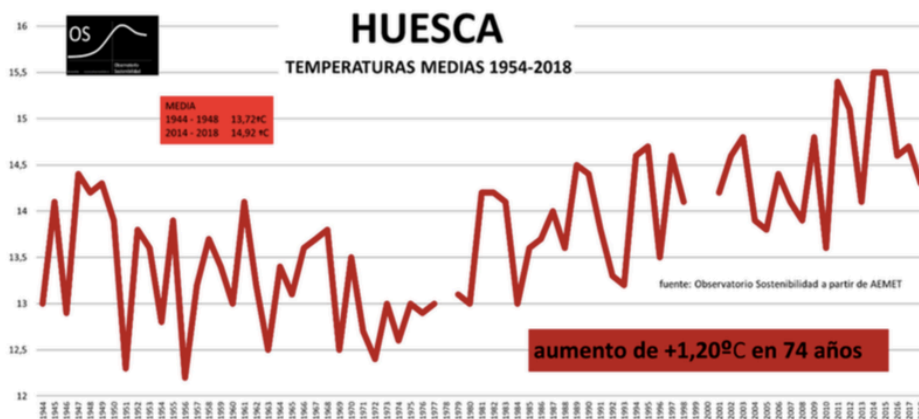
Por tanto, los efectos, tanto físicos (en temperatura y precipitaciones) como socioeconómicos, provocados por el cambio climático, tienen una gran repercusión en el turismo de nieve, como el deshielo de glaciares, la disminución de cantidad de nieve natural y reducción de la temporada de esquí.

3.1. Aumento de temperatura en provincias con estaciones de esquí

Como consecuencia del efecto invernadero, el aumento de la temperatura ha sido notable en las estaciones de esquí, como se puede observar en las siguientes gráficas, extraídas del informe *1 grado, 30 años, 52 ciudades, 50% de la población*, elaborado por el Observatorio de Sostenibilidad con los datos de AEMET (2018) . A continuación se representa con gráficas la evolución de la temperatura y el aumento de esta en las provincias donde se hayan las mayores estaciones de esquí de España, Formigal en Huesca, Sierra Nevada en Granada y Baqueira Beret en Lérida.

Gráfica 8: Temperaturas medias de Huesca (1954-2018)

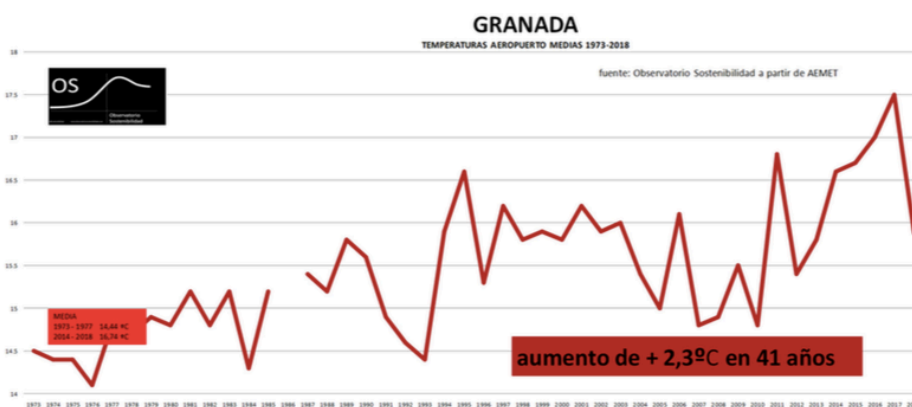
	TEMPERATURA MEDIA (°C) 2014-2018	TEMPERATURA MEDIA (°C) 1944-1948	DIFERENCIAS EN (°C)	AÑOS
HUESCA/PIRINEOS	14,92	13,72	1,20	74



Fuente: *1 grado, 30 años, 52 ciudades, 50% de la población*, Observatorio de Sostenibilidad, datos de AEMET (2018).

Gráfica 9: Temperaturas medias de Granada (1973-2018)

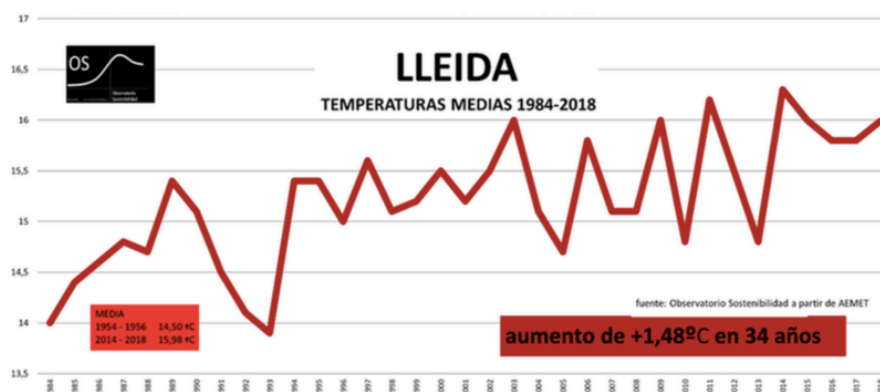
	TEMPERATURA MEDIA (°C) 2014-2018	TEMPERATURA MEDIA (°C) 1973-1977	DIFERENCIAS EN (°C)	AÑOS
GRANADA/AEROPUERTO	16,74	14,44	2,30	41



Fuente: *1 grado, 30 años, 52 ciudades, 50% de la población*, Observatorio de Sostenibilidad, datos de AEMET (2018).

Gráfica 10: Temperaturas medias de Lérida (1984-2018)

	TEMPERATURA MEDIA (°C) 2014-2018	TEMPERATURA MEDIA (°C) 1984-1989	DIFERENCIAS EN (°C)	AÑOS
LLEIDA	15,98	14,50	1,48	34



Fuente: *1 grado, 30 años, 52 ciudades, 50% de la población*, Observatorio de Sostenibilidad, datos de AEMET (2018).

3.2. Disminución de la superficie de glaciares

El cambio climático, es decir, aumento de la temperatura del planeta influye de manera directa en el deshielo de glaciares, en base a los cuales se hallan muchas estaciones de esquí en todo el mundo.

Todos los estudios realizados en los glaciares de las diferentes regiones del mundo, desde el Ártico a la Antártida, pasando por las regiones ecuatoriales y Europa -con Alpes y Pirineos-, coinciden en sus conclusiones: los glaciares están experimentando un retroceso muy importante los últimos años, con una fuerte reducción de la extensión y del volumen de sus hielos. Y la causa aceptada por la comunidad científica -ratificada en el último informe del panel científico de las Naciones Unidas el pasado octubre de 2018- es el aumento de las temperaturas a consecuencia del calentamiento global (Merino, 2018).

Como explica Michael Zemp, experto en glaciares de Universidad de Zúrich, los glaciares de todo el mundo se derriten de forma natural cada verano, para que llegado el invierno las nieves (originadas en la evaporación desde la superficie oceánica) equilibren la pérdida de masa. Sin embargo, en el último siglo las temperaturas cada vez más altas han provocado un deshielo estival superior, al tiempo que las nevadas disminuían por la llegada tardía del invierno y la anticipación de la primavera. En ese desequilibrio en las precipitaciones y la evaporación del océano se halla una parte importante del aumento del nivel del mar.

De acuerdo con la investigación de Michael Zemp, a día de hoy los glaciares han perdido casi 10 billones (9,62 millones de millones) de toneladas de hielo desde 1961, lo que ha contribuido 27 milímetros en la subida del nivel del mar.

El OPCC (Observatorio Pirenaico de Cambio Climático) indica que el inicio de la temporada de esquí se ha ido retrasando entre 5 y 55 días en las estaciones que se encuentran más bajas y entre 5 y 30 en las cotas medias. Especialmente dramática es la situación de los glaciares, los más meridionales de Europa. Desde 1984 han desaparecido más de la mitad de los contabilizados (quedan 19), algunos son tan solo neveros y los que se mantienen han menguado su masa y superficie.

En España la primavera se va adelantando dos días cada década y, de acuerdo con el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), “la mitad de los glaciares en este macizo han desaparecido en los últimos 35 años. Los glaciares de los Pirineos tienen hoy una superficie de 240 hectáreas, el 88% menos que en 1850”.

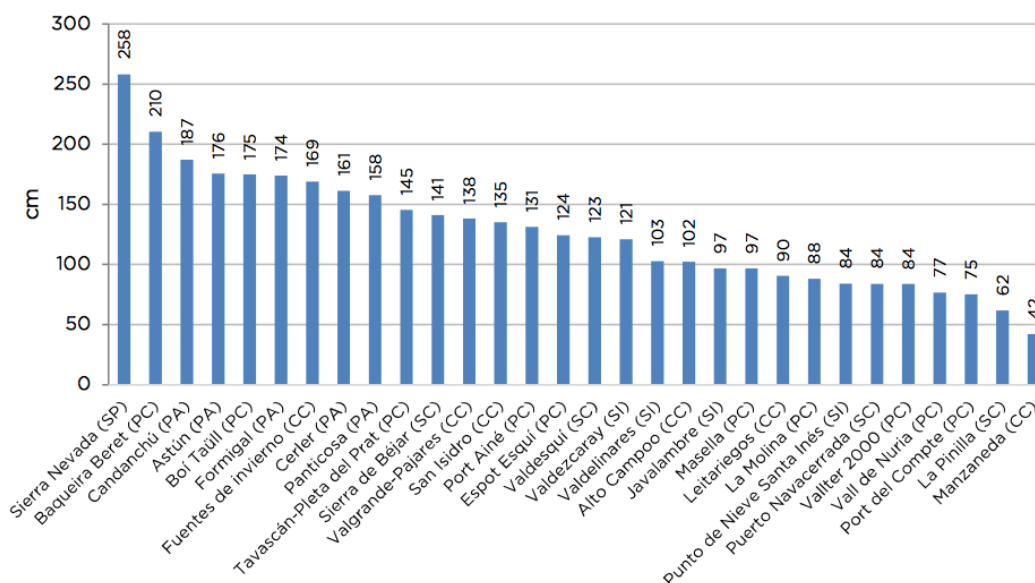
3.3. Reducción de nieve (en estaciones de esquí españolas)

Los principales efectos están asociados a cambios en los patrones de temperatura atmosférica (p.e. incremento de los valores medios anuales, reducción del número de días bajo cero) y de precipitación (p.e. reducción de la media anual), con posibles consecuencias en relación a la reducción de la disponibilidad de nieve (p.e. espesor y superficie cubierta) (IPCC, 2018). Una posible combinación de mayor impacto incluye la reducción de precipitación en conjunto con temperaturas superiores a las habituales en el primer periodo de la temporada de invierno, lo que puede implicar una gran reducción en el espesor y días de nieve a lo largo de toda la temporada. La práctica del esquí requiere condiciones exigentes en relación a la cantidad y calidad de nieve, tiempo despejado y condiciones de visibilidad y seguridad suficientes (Clarimont, 2008).

El desarrollo de actividades recreativas de invierno es posible en gran medida gracias a la disponibilidad de nieve, 30 cm de nieve, que es uno de los criterios internacionalmente reconocidos de viabilidad de una estación de esquí (Witmer, 1986).

Según datos de Infonieve.es, los espesores máximos medios de nieve (natural y artificial*) en el periodo que abarca las temporadas 2009/2010 a 2014/2015 variaron entre 42 cm en la estación de Manzaneda y 258 cm en Sierra Nevada.

Gráfica 11: Espesor máximo medio de nieve en las temporadas 2009/2010 a 2014/2015



Fuente: Infonieve.es

*Según información facilitada por Infonieve.es estos datos se refieren a la cobertura de nieve con mezcla de nieve natural y artificial. Igualmente, se considera la posibilidad de que al inicio de temporada la cobertura esté principalmente basada en nieve artificial, reduciendo su relevancia relativa a medida que se producen las nevadas.

En relación a la producción de nieve artificial (innivación), las estaciones de esquí disponían de aproximadamente 4.791 cañones al inicio de la temporada 2014/2015, en una extensión de 395 km. El porcentaje de innivación sobre el total de área esquiable presentó el valor mínimo de 3,9% para Manzaneda (Cordillera Cantábrica) y el valor máximo de 100% para la estación de Valdinares (Sistema Ibérico).

Como señalan los expertos del Ministerio para la transición ecológica en el informe de presa *Balance reserva nacional de nieve (2019)* el episodio cálido ocurrido del 21 al 28 de febrero, en el que se batieron 18 marcas locales vinculadas a temperaturas máximas, ha sido el responsable de que el ya bajo volumen de agua en forma de nieve disponible se redujese significativamente en tan solo una semana. Así, del 26 de febrero al 5 de marzo, en la cuenca del Miño-Sil el volumen se redujo un 52,95% y en la del Tajo un 52,11%. En media, la reducción puede cifrarse en una pérdida del 19,72% del volumen de agua disponible en forma de nieve.

Gráfica 11: Evolución del volumen de agua en forma de nieve

Evolución del volumen de agua en forma de nieve (VAFN) 

Cuenca	VAFN (Hm3) (05/03/19)	VAFN (Hm3) (26/02/19)	Evolución (%)
Guadalquivir	15	17,3	-13,29
Duero	134,5	214,1	-37,18
Ebro	1028	1222,6	-15,92
Miño-Sil	21,5	45,7	-52,95
Cantábrico	127,3	145	-12,21
Tajo	9,1	19	-52,11
Total	1335,6	1663,7	-19,72

Fuente: Balance reserva nacional de nieve, Ministerio para la transición ecológica (2019)

Numerosas noticias afirman que las estaciones deben cerrar por falta de nieve, como señala Europa Press (2018) en su artículo, “Unas quince estaciones de esquí españolas del total de 34 que conforman Atudem permanecerán abiertas el último fin de semana de 2018, según el parte meteorológico facilitado por la asociación. Este fin de semana la Cordillera Cantábrica mantendrá todas sus estaciones cerradas, en Aragón abrirán cuatro y dos cerrarán y el Pirineo catalán tendrá ocho abiertas y una cerrada”.

En el artículo de El País, Albert Estella, director de la estación de esquí de Port del Comte, en Lérida, señala que vivió en 2016 “la peor temporada” en los más de 40 años de historia que tiene la estación (siendo 2015 el año más cálido jamás registrado, seguido de 2016). Por escasez de nieve, Port del Comte no pudo abrir hasta el 23 de enero y, cuatro semanas más tarde, apenas seguían en funcionamiento el 50% de las instalaciones. Estella indica que en el Forat de la Bòfia, un histórico glaciar de la zona, desde hace cinco años no hay ni rastro de hielo. Y pone de relieve que, sin máquinas de nieve artificial, “costaría mantener la estación abierta”.

Por tanto, como demuestran diversos estudios el cambio climático conlleva varios impactos sobre el turismo de nieve, como la reducción de la nieve y de las zonas esquiabiles, que a su vez da lugar a la reducción de días de esquí.

4. Propuestas para mitigar los efectos del cambio climático

Las estaciones de esquí son las primeras afectadas por el cambio climático, como hemos podido ver en el apartado previo. Y a su vez, estas también influyen en el cambio climático con diversas acciones, como el uso de cañones de nieve. Por eso sería conveniente y aconsejable que las estaciones de esquí tomaran medidas para reducir la contaminación y contribuir a la disminución de los efectos del cambio climático. Por tanto, el turismo de nieve debe adaptarse para ser un turismo sostenible, porque como dice Manuel Otero en el artículo de Vargas (2017): “la sostenibilidad no es algo abstracto, es uno de los pilares que garantiza una industria tan importante como el turismo”.

Alguno de los cambios que pueden realizar las estaciones de esquí para ser más sostenibles es el uso de fuentes de energía renovables, como la compra de energía verde, instalación de mini centrales hidroeléctricas, instalación de aerogeneradores, creación de plantas solares fotovoltaicas, integración de sistemas de geotermia o instalando calderas de biomasa.

Otras acciones sostenibles que pueden llevar a cabo son: el fomento del transporte colectivo, campañas de concienciación para los esquiadores, medidas de conservación de recursos (ej. agua) o uso de materiales reciclables (ej. recipientes en las cafeterías y restaurantes), entre otras.

Para tratar de crear estaciones más sostenibles, estas también pueden tomar medidas de adaptación. Según el IPCC “adaptación es el ajuste en los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos reales o esperados, o a sus efectos, que modera el daño o aprovecha las oportunidades beneficiosas”.

Algunas medidas de adaptación que se pueden llevar a cabo podrían ser la diversificación de la oferta o la reformulación del calendario de esquí.

4.1. Energía renovable

Como se ha podido ver anteriormente, la reducción de nieve es uno de los grandes problemas que conlleva el cambio climático, y para combatir dicha falta de nieve y seguir atrayendo visitantes las estaciones de esquí instalan cañones de nieve.

“Para algunos grupos conservacionistas, como Depana o Ecologistas en Acción, este despilfarro de energía y agua para la fabricación de nieve no tiene justificación. Lo que les pasa ahora a las estaciones, opinan estos ecologistas, es lo mismo que al pez que se muerde la cola. La falta de nieve en las estaciones incrementa la actividad de los cañones, eso aumenta el gasto energético y también las emisiones de CO₂ que provocan el calentamiento del planeta, lo que, a su vez, muchos ya relacionan con la falta de precipitaciones de nieve en invierno” (Plataformamontanas.es, 2016). Es decir, el consumo de energía necesario para el funcionamiento de los cañones de nieve aumenta las emisiones de CO₂ a la atmósfera, y como ya hemos visto en el apartado del cambio climático, este gas es uno de los causantes del efecto invernadero, el cual hace aumentar la temperatura del planeta y como consecuencia hay menos cantidad de nieve en las pistas de esquí.

Un ejemplo es Baqueira Beret, que cuenta con alrededor de 50 cañones de nieve, lo que conlleva al gasto de unos 300.000€ cada temporada. Además, en cuanto al consumo de agua se puede llegar a utilizar unos 3.500 hectómetros cúbicos por temporada.

Las estaciones deberían ser más sostenibles en cuanto a la gestión de recursos, como el agua y la energía. Para ello se debería considerar el uso de energía renovable, tratando de reducir al máximo los impactos sobre el medio ambiente. Según Nevasport.com (2018) hoy en día las estaciones que apoyan el cuidado del medio ambiente con acciones claras y concretas son solamente el 0,5% del total de estaciones de esquí del mundo, siendo 17 estaciones de esquí las que realizan algún tipo de acción para el fomento de las energías renovables y la preservación del medio ambiente, entre las cuales se encuentran tres estaciones españolas, Manzaneda (biomasa, eólica y fotovoltaica), La Molina (biomasa, control de agua y uso de aceites biodegradables) y Sierra Nevada (programas de sensibilización medioambiental y programas de protección del entorno).

Aunque el porcentaje de energía renovable en España ha aumentado considerablemente en los últimos años, del 19,1% al 36,9%, entre 2005 y 2015, tal y como demuestran los datos emitidos por el Eurostat, se han marcado unos determinados objetivos energéticos para mejorar la situación de las energías renovables en España y en Europa, a cumplir antes de 2020. El llamado plan ‘triple 20’ o ‘20-20-20’ consiste en la reducción de las emisiones de gases en un 20%, el aumento hasta el 20% del uso de energías renovables, y la mejora de la eficiencia energética en un 20%. Sería considerable que las estaciones de esquí se unieran a este plan y empezaran a utilizar las energías renovables, por ejemplo, instalando paneles solares, los cuales generan energía fotovoltaica. Aunque es una medida que supone una inversión económicamente cara, a largo plazo da lugar a un ahorro de dinero en generación de electricidad, pero sobretodo se reducen las emisiones de gases contaminantes. Aunque también hay otros tipos de energía renovables que se pueden considerar.

Imagen 8: Planta solar de Aspen

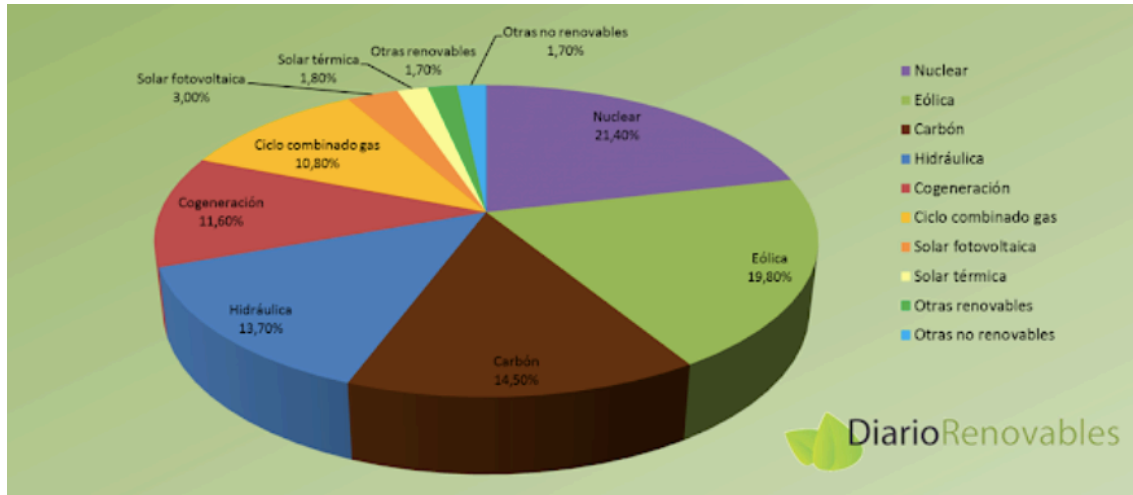


Fuente: <https://mountaintownnews.net>

En 2018 el 40% de la electricidad producida en España fue de origen renovable. La energía eólica ha sido en 2018 la segunda más utilizada, siendo un 18,9% del total de la

energía producida, según los datos de REE (Red Eléctrica de España). Y la cuarta la energía hidráulica contribuyendo en un 13,7% del total de energía producida en España.

Gráfico 12: Tipos de fuentes de energía en España utilizadas en 2018



Fuente: DiarioRenovables.com

Como explica la Nevasport.com (2018) para demostrar que se podrían convertir las estaciones de esquí en centros sostenibles ya autosuficientes se ha realizado un proyecto para la estación de esquí Sierra de Béjar- La Covatilla (Salamanca), en dicho proyecto se han planificado una mini central hidroeléctrica, una planta solar fotovoltaica, un parque eólico y el cambio de la caldera de gas por una de biomasa. El proyecto realizado incluye la colocación de 4.053,00 m² de paneles solares fotovoltaicos sobre marquesinas en la zona de aparcamientos, la instalación de 29 aerogeneradores de 93 m de altura en las proximidades de la carretera de acceso a la estación de esquí y la instalación de una mini central que recogería el agua del deshielo de la nieve mediante un azud situado fuera de la estación de esquí, que tendría un salto de agua de 140 m. Con todas estas instalaciones se conseguiría generar al año 277.554.899,76 kWh de electricidad, producida con fuentes de energías renovables, que supondría una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 110.744,40 tn/año y unos ingresos anuales de 8.693.705,75 €.

4.2. Otras iniciativas

Transporte colectivo

Esta propuesta consiste en el uso de medios de transporte público para llegar hasta las pistas, haciendo así que se produzca una disminución del uso de vehículos propios y por tanto, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, en Cataluña ya es posible llegar a las estaciones de La Molina y Vall de Núria con el combinado Skitren, o a Vallter, Espot y Port Ainé con el Skibus.

Campañas de concienciación

Esta iniciativa ya está siendo aplicada con éxito en muchas estaciones, tanto de Austria como de Europa. Estas campañas consisten en informar a los esquiadores de la responsabilidad que tienen cuando usan de las pistas de esquí, por ejemplo, usando los contenedores de reciclaje que hay en las pistas y en otros puntos de las estaciones, en vez de arrojar los envases de plástico al suelo. De esta forma, los esquiadores están más concienciados y son los primeros en ayudar a conservar el entorno.

Reformulación del calendario de esquí

La masificación de las estaciones es un problema al cual se enfrentan las estaciones cuando caen las primeras nieves o hay fines de semana con nevadas fuertes, lo cual afecta a los esquiadores y al medio ambiente. En Francia ya han tomado medidas para solucionar este problema, modificando el calendario de esquí, es decir regular el flujo de esquiadores, haciendo que los esquiadores también vayan entre semana y los fines de semana no se masifiquen tanto las estaciones.

Diversificación de la oferta

Esta propuesta consiste en ofrecer actividades más adecuadas al clima cálido, es decir, promover turismo de aventura en las estaciones en épocas estivales aprovechando las instalaciones. Como ya hacen diversas estaciones como Les Deux Alpes, ofreciendo en las zonas más bajas de la montaña actividades como mountain bike, paseos en caballo o parapente.

5. Conclusión

Tras el análisis y discusión de documentos, informes y estudios sobre el turismo de nieve y cómo el cambio climático está afectando, se puede concluir, en primer lugar, que el turismo de nieve tiene una gran repercusión en el sector turístico español y en la economía española, sobretudo en los territorios de montaña, donde se encuentran localizadas las estaciones de esquí. También se ha podido observar, mediante varios estudios, los grandes impactos que está causando el cambio climático en este sector, consecuencias como la reducción de nieve en las estaciones.

A pesar de esta reducción de nieve, y por tanto, de días de apertura de las pistas de esquí, el número de visitantes está aumentando cada año. Lo cual, puede llevar a pensar que la gente no es consciente de estos efectos del cambio climático, de ahí la necesidad y la motivación de llevar a cabo esta investigación.

La temperatura del planeta sigue aumentando como consecuencia de la continua emisión de gases de efecto invernadero, como el CO₂, y el turismo de nieve está siendo directamente afectado. Por esta razón, en este trabajo se considera importante la necesidad de concienciar sobre este problema, exponiendo los efectos más relevantes del cambio climático en un tipo de turismo, que a simple vista no es considerado relevante en España, debido a la importancia del turismo de sol y playa o el turismo urbano, que pero realmente sí lo es, como hemos podido ver en los ingresos que se efectúan cada año las estaciones de esquí y el gran número de visitantes que estas reciben. ¿No debería ser necesario proteger un tipo de turismo tan relevante como el turismo de nieve? Para ello, la propuesta que se expone en este trabajo es la creación de estaciones de esquí más sostenibles, que principalmente utilicen fuentes de energía renovables.

En conclusión, el turismo de nieve es directamente afectado por el cambio climático, por eso se considera necesaria la protección del medio que rodea las estaciones, parafraseando a Robert Baden Powell “Intentad dejar este mundo un poco mejor de como os lo encontrasteis...” con el fin de promover un turismo de nieve más sostenible y evitando que desaparezca un deporte tan valorado como consecuencia del cambio climático.

6. Referencias

Atudem (Asociación Turística de Estaciones de Esquí y Montaña), 2018. *El esquí español importa*. [online] Recuperado de:

<https://drive.google.com/file/d/1LmfXNVKD6ursHkgkz8Tu5I07zZGYPPOI/view>

BBC News Mundo, 2018. *Cambio climático: los 6 gráficos que muestran el estado actual del calentamiento global*. [online] Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46426822>

Beniston, M. 2003. *Climatic change in mountain regions: A review of possible impacts*. *Climatic Change*, 59: 5-31. [online] Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1007/978-94-015-1252-7_2

Cristóbal-Fransi, C., Daries-Ramon, N., Mariné-Roig, E. & Martín-Fuentes, E., 2017. *Desarrollo de las TIC en el turismo de nieve: Análisis de la presencia en línea de las estaciones de esquí de España y Andorra*. vol. 63/2. 2014-4512 [online] Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/dag/dag_a2017m5-8v63n2/dag_a2017m5-8v63n2p399.pdf

De Campos e 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*. [online] Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/costesybeneficiosadaptacioncturismoenieveenespana-2016_tcm30-485926.pdf

Depledge, J. & Lamb, R., 2005. *Cuidar el clima. Guía de la convención sobre el cambio climático y el Protocolo de Kyoto*. [online] Recuperado de:

http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring2005_sp.pdf

EKOenergía. s.f. *Cambio climático: causas y consecuencias*. [online] Recuperado de:

<http://www.ekoenergy.org/es/extras/background-information/climate-change/>

Electricidad total, 2019. *El 40% de la electricidad producida en España en 2018 fue de origen renovable*. [online] Recuperado de: <https://www.electricidad.total.es/casi-mitad-produccion-electricidad-en-espana-fue-de-origen-renovable-2018>

El Nacional, 2018. *Ir a esquiar a las estaciones del Grupo FGC en transporte público es posible*. [online] Recuperado de: https://www.elnacional.cat/es/branded/esquiar-grupo-fgc-transporte-publico_244317_102.html

Europa Press, 2018. *Último fin de semana de 2018 con una quincena de estaciones de esquí españolas abiertas*. [online] Recuperado de: <https://www.europapress.es/turismo/turismo-verde-noticias/noticia-ultimo-fin-semana-2018-quincena-estaciones-esqui-espanolas-abiertas-20181229085933.html>

European Environment Agency, 2017. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Giménez, J., 2019. *La agonía de los glaciares en la ‘mitad del mundo’*. El País. [online] Recuperado de: https://elpais.com/elpais/2019/02/07/planeta_futuro/1549554918_776667.html

Herrero, A., 2019. *Cada año se derrite en todo el mundo el triple de hielo del que cubre los Alpes*. El Mundo. [online] Recuperado de: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2019/04/08/5cab6158fdddffc43c8b45c2.html>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2018. *Climate change 2018: synthesis report*. [online] Recuperado de: <https://www.ipcc.ch>

Lasanta, T., Laguna Marín-Yaseli, M. & Vicente-Serrano, S.M., 2007. *Do tourism-based ski resorts contribute to the homogeneous development of the Mediterranean mountains? A case study in the Central Spanish Pyrenees*. *Tourism Management*, 28(5): 1326-1339. [online] Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2007.01.003>

Lasanta, T., 2010. *El turismo de nieve como estrategia de desarrollo en el Pirineo Aragonés*. Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Zaragoza. 36 (2), 145-163.

Merino, A., 2018. *Los muertos del hielo que afloran en los glaciares por el cambio climático. El Mundo*. [online] Recuperado de: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2018/12/29/5c267394fc6c83c2018b46d0.html>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2016. *Cambio Climático: Informe de síntesis. Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC*. [online] Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/mini-portales-tematicos/guia-sintesis-resumida_tcm30-376937.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica. *Nota de prensa: Balance reserva nacional de nieve*. [online] Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/prensa/190312reservasnieveinviernoclimatologico_tcm30-488016.pdf

Nevasport, 2018. *Estaciones de esquí sostenibles y autosuficientes energéticamente ¿utopía o realidad?*. [online] Recuperado de: <https://www.nevasport.com/reportajes/art/55024/estaciones-de-esqui-sostenibles-y-autosuficientes-energeticamente-utopia-o-realidad/>

NOAA (National Centers for Environmental Information), 2019. *State of the Climate: Global Climate Report for January 2018*. [online] Recuperado de: <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201801>

Olcina Cantos, J., 2012. *Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse*. [online] Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/25736/1/Investigaciones_Turisticas_4_01.pdf

OMM (Organización Meteorológica Mundial), 2019. *La OMM confirma que los últimos cuatro años han sido los más cálidos desde que se tienen registros*. [online] Recuperado de: <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-omm-confirma-que-los-últimos-cuatro-años-han-sido-los-más-cálidos>

Pons, M., López Moreno, J., Esteban, P., Macià, S., Gavaldà, J., García, C., Rosas-Casals, M., & Jover, E., 2014. *Influencia del cambio climático en el turismo de nieve del Pirineo*.

Experiencia del proyecto de investigación NIVOPYR. Pirineos, 169. [online] Recuperado de: <http://pirineos.revistas.csic.es/index.php/pirineos/article/view/249/258>

Sánchez, E., 2018. *Los Pirineos perderán la mitad del espesor de nieve en los próximos 30 años*. El País. [online] Recuperado de: https://elpais.com/sociedad/2018/11/12/actualidad/1542017843_958495.html

Sepúlveda, A., 2018. *¿Es sostenible el turismo de nieve en un escenario de cambio climático?*. [online] Recuperado de: <https://www.alejandrosepulvedasanchez.com/es-sostenible-el-turismo-de-nieve-en-un-escenario-de-cambio-climatico>

SpainSnow (Real Federación Española Deportes de Invierno), 2017. *ATUDEM arranca la nueva temporada de nieve con muy buenas expectativas*. [online] Recuperado de: <http://rfedi.es/atudem-arranca-la-nueva-temporada-nieve-buenas-expectativas/>

Turespaña, s.f. *Turismo de nieve y aprèski en España*. [online] Recuperado de: https://www.spain.info/es/reportajes/turismo_de_nieve_y_apreski_en_espana.html

Vanat, L., 2019. *International Report On Snow & Mountain Tourism*. 11ª edición. [online] Recuperado de: <https://www.vanat.ch/RM-world-report-2019.pdf>

Vargas, Á. (2017). *Sostenibilidad: ¿qué hacemos con la oferta ilegal? | Hoteles y alojamientos*. [online] Recuperado de: https://www.hosteltur.com/121476_sostenibilidad-hacemos-oferta-ilegal.html

WTO-UNEP, 2007. *Climate change and tourism. Responding to global challenges. Davos, Switzerland*. [online] Recuperado de: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/decladavose.pdf>

UNWTO, 2018. *Tourism highlights. 2018 Edition*. [online] Recuperado de: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419876>