



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Turismo de deportes de invierno, cambio climático y medidas de adaptación en los centros de esquí

Caso de estudio: Cerro Catedral, Argentina

Tesis de Grado: Licenciatura en Turismo.

Alumna: Italiano, Lara Marina

Legajo: 96430/4

E-mail: italianolara19@gmail.com

Director de tesis: MG. Uriel Charne

Fecha de entrega: 1 de Noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas aquellas personas que me acompañaron a lo largo de la carrera y que me brindaron su apoyo en cada decisión que tomé.

A mi familia por su ayuda y su compañía incondicional en cada etapa de mi vida.

A mis profesores por compartirme sus conocimientos, especialmente a Uriel Charne, mi director de tesis quien me guió en la elaboración de esta investigación.

Por último, un agradecimiento a Belén Jonsson, responsable de Comunicación Institucional y MKT de Catedral Alta Patagonia, que me brindó información relevante y de gran utilidad acerca del caso de estudio.

A todos... ¡Muchas Gracias!

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Fundamentación.....	3
Objetivos.....	4
Objetivos Generales.....	4
Objetivos Específicos.....	4
Metodología.....	5
Capítulo 1: Marco Teórico.....	6
1.1 Clima y Turismo.....	6
1.2 Cambio Climático.....	8
1.2.1 Adaptación al Cambio Climático.....	11
1.3 Cambio Climático y Turismo.....	12
1.4 Cambio Climático y Turismo de Deportes Invernales.....	14
1.4.1 Adaptación al Cambio Climático en los Centros de Esquí.....	15
1.5 Tendencias y Proyecciones Climáticas.....	16
1.5.1 Tendencias y Proyecciones Climáticas en la Patagonia Argentina.....	18
1.5.2 Variabilidad Natural y Cambio Climático.....	22
1.6 Conclusiones del Capítulo.....	23
Capítulo 2: Cerro Catedral.....	25
2.1 Presentación del destino.....	25
2.2 Historia del Cerro Catedral.....	28
2.3 Situación Climática.....	29
2.4 Turismo en la Región.....	30
2.4.1 Turismo en el Cerro Catedral.....	31
2.5 Deportes Turísticos Invernales en el Cerro Catedral.....	34

2.5.1 Deportes Turísticos Invernales y su Relación con la Nieve.....	37
2.6 Conclusiones del Capítulo.....	38
Capítulo 3: Cambio Climático y Deportes Turísticos Invernales en el Cerro Catedral.....	39
3.1 Medidas de Adaptación.....	45
3.1.1 La Innivación Artificial.....	46
3.1.2 Consecuencias de la Nieve Artificial en el Medio Ambiente.....	47
3.1.3 La Nieve Artificial en el Cerro Catedral.....	48
3.1.4 Otras Medidas de Adaptación Implementadas en Catedral.....	51
3.2 Conclusiones del Capítulo.....	53
Conclusiones Finales.....	55
Recomendaciones.....	57
Referencias Bibliográficas.....	58
Fuentes Electrónicas Consultadas.....	60

RESUMEN

El cambio climático es un problema ambiental que produce un aumento de la temperatura global, así como un aumento en las condiciones climáticas extremas. Los efectos de este fenómeno repercuten en la actividad turística, principalmente en la de aquellos destinos turísticos que han definido su oferta en función de las condiciones climáticas, tal es el caso de los destinos en los que se practica turismo de deportes invernales, los cuales necesitan nieve en cantidad y calidad óptima para su desarrollo.

Ante esta problemática medioambiental, en la presente investigación se tomó como caso de estudio al Cerro Catedral, localizado en la ciudad de San Carlos de Bariloche, con el objetivo de describir de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de la actividad turística de deportes de invierno en los centros de esquí y qué medidas de adaptación se están llevando a cabo en los mismos para enfrentar la situación.

Para alcanzar dicho objetivo, se llevó a cabo un análisis bibliográfico y documental en el que se identificaron las tendencias y proyecciones climáticas y se presentaron las características generales del caso de estudio. Luego, se procedió a explicar la incidencia que tiene el cambio climático en esta actividad turística, para ello se tomó como referencia los años 2016 y 2021 en los cuales se registraron altas temperaturas y pocas precipitaciones en el destino. Por último, se analizaron las diversas medidas de adaptación que se implementan en el Cerro Catedral y se propusieron una serie de recomendaciones a tener en cuenta por aquellos centros de esquí que se encuentren amenazados por los cambios en las condiciones climáticas.

Una vez recabada la información, se concluyó que como consecuencia del aumento en la temperatura global, se producen disminuciones en la caída de nieve. Esta disminución de nevadas perjudica la práctica de deportes turísticos invernales, ocasionando que los centros de esquí no puedan operar con normalidad, que se retrase el inicio de las temporadas y que las reservas efectuadas se cancelen. La cancelación de las reservas no sólo perjudica a los centros de esquí, sino también a la comunidad de la región que depende directa e indirectamente de este tipo de turismo. Ante esta situación, las medidas de adaptación aparecen como una solución. Sin embargo, no todas son amigables con el medio ambiente, tal es el caso de la nieve artificial. Por otro lado, la diversificación de usos de la montaña aparece como la medida de adaptación más sostenible y perdurable en el tiempo.

Palabras clave: Cambio climático - Nieve - Turismo de deportes invernales - Esquí- Cerro Catedral - Medidas de adaptación.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del siglo XXI, la humanidad tendrá que enfrentarse a un importante problema ambiental, como lo es el cambio climático. Los efectos de este fenómeno se manifestarán tanto en la modificación de las condiciones climáticas como en las actividades económicas y en las propias condiciones de vida de los seres.

La actividad turística es una actividad económica muy expuesta y especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático. Este grado de exposición es variable según la modalidad que se practique en el espacio geográfico, muy elevada, en el caso del turismo de sol y playa, del turismo de nieve o en el turismo urbano de grandes ciudades. En este contexto, se considera que la adaptación es la única manera de convertir el problema del cambio climático en una oportunidad de cambio en el sector turístico, evitando la pérdida de competitividad de los destinos más expuestos. (Olcina Cantos, 2012).

Ante esta problemática, se realizará una investigación cualitativa, con alcance exploratorio y descriptivo, ya que consistirá en la recopilación de datos existentes por medio de bibliografía y de un análisis documental, con el fin de conocer de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de los deportes turísticos invernales en los centros de esquí y las medidas de adaptación existentes.

Para dar respuesta a este interrogante se tomará como caso de estudio al Cerro Catedral, localizado en la provincia de Río Negro. Se eligió este destino por ser el principal centro de esquí en la Patagonia Andina y por encontrarse dentro de la Ciudad de Bariloche, uno de los enclaves turísticos más importantes de Argentina (Citivaresi & Dondo Bühler, 2020) que tiene entre los productos turísticos más relevantes a la nieve (Marenzana, et al., 2018) y, por estos motivos, servirá para ejemplificar la problemática en los centros de esquí y en la actividad turística que en ellos se desarrolla, así como las medidas de adaptación que ya se han implementado y las que se planean implementar en el destino.

Adicionalmente, para la investigación se utilizará como horizonte temporal el período comprendido entre los años 2011-2021 ya que según estadísticas de la Ciudad de Bariloche, se observa que la tendencia de la temperatura promedio anual tiende a aumentar durante estos años, siendo los años 2016 y 2021 los más calurosos para este destino. (Meteoblue.com, s.f.). Por otro lado, este horizonte temporal permitirá indagar en las diversas medidas de adaptación que ha implementado la empresa concesionaria del cerro para continuar ofreciendo deportes invernales aún cuando las condiciones climáticas no lo permitan.

Esta propuesta se relaciona con los contenidos teóricos de la asignatura Crecimiento económico, turismo y medio ambiente, específicamente con la unidad tres (3), "Turismo en contextos frágiles". Esta relación se debe a que la materia abarca la relación entre los problemas ambientales y el turismo y a que se utilizará bibliografía de la unidad mencionada para la elaboración del marco teórico.

FUNDAMENTACIÓN

El aumento de temperaturas, consecuencia del cambio climático, hace que deba replantearse el futuro de las estaciones de esquí y de los deportes turísticos invernales. A su vez, comienzan a cuestionarse las estrategias que planifican estos complejos turísticos. (San Román Oliveros, 2021).

El propósito de esta investigación es contribuir al conocimiento del cambio climático y de su incidencia en los deportes turísticos invernales, así como de las medidas de adaptación posibles de aplicar en los centros de esquí para continuar ofreciendo dicha actividad o buscar nuevas alternativas. De esta manera se brindará información sobre las opciones disponibles para enfrentar este problema ambiental, aprovechando las oportunidades y minimizando los inconvenientes que genera.

Los impactos esperados del cambio climático deberían ser una preocupación principal para garantizar la satisfacción de la demanda turística, reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y minimizar la presión sobre los recursos naturales. Dado que el turismo de deportes de invierno es considerado un segmento altamente vulnerable a la variabilidad y al cambio climático, la forma en que se aborda la adaptación al mismo afectará no solo a la industria del esquí sino también a la comunidad y al destino turístico. (Wehbe., *et Al*, 2019).

Es así como la información adquirida en la presente Tesis de Grado, podría servirles a diferentes centros de esquí así como al sector público, privado y a la población local del destino en donde se encuentran ubicados. Para que a partir de su conocimiento, puedan aplicar o comenzar a reflexionar acerca de diferentes medidas de adaptación que existen y que pueden implementarse en los centros de esquí para continuar con el desarrollo de esta actividad turística, garantizando la satisfacción de la demanda turística, reduciendo la vulnerabilidad de la infraestructura y minimizando la presión sobre los recursos naturales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de la actividad turística de deportes de invierno en los centros de esquí, considerando el período comprendido por los años 2011-2021 y, tomando como caso de estudio al Cerro Catedral, localizado en la provincia de Río Negro, Argentina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Presentar la región y la situación turística actual del Cerro Catedral.
- 2) Indicar los diferentes deportes turísticos invernales que se practican en el Cerro Catedral y su dependencia con la nieve.
- 3) Identificar los escenarios que se plantean como consecuencia del cambio climático en este destino.
- 4) Explicar de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de los deportes turísticos invernales en el Cerro Catedral.
- 5) Analizar las medidas de adaptación implementadas en el Cerro Catedral por parte de la empresa concesionaria del cerro, frente a los efectos del cambio climático.

METODOLOGÍA

Se realizará una investigación de tipo cualitativa ya que como señala Muñoz Razo (2011), la investigación cualitativa tiene como finalidad la descripción de las cualidades y características de un fenómeno objeto de estudio y pretende el entendimiento y la profundidad de sus hallazgos en lugar de su medición y exactitud. El alcance será exploratorio y descriptivo y, para lograr los objetivos planteados la investigación se dividirá en cuatro etapas:

Como primera etapa, se realizará una revisión bibliográfica para la obtención de fuentes secundarias de información, se consultará material relacionado con el cambio climático y el turismo. Más específicamente acerca de la importancia y la influencia del clima en el turismo y, de las causas y consecuencias del cambio climático a nivel general y en la actividad turística de deportes invernales en particular, así como de las medidas de adaptación existentes. Esta primera etapa se realizará con el fin de establecer el marco teórico de la investigación. Se tomará bibliografía procedente de España y de Argentina y de un período comprendido entre 2010 y 2022 por tratarse de bibliografía más reciente y actualizada acerca del tema. Las fuentes de esta bibliografía serán Scielo, Dialnet, CIDOB, Redalyc, Researchgate, Cuadernos de Turismo, SEDICI (Repositorio institucional de la universidad de La Plata), RUA (Repositorio institucional de la universidad de Alicante), RID-UNRN (Universidad Nacional de Río Negro), RAM (Revista del aficionado a la meteorología). También se utilizarán diversos trabajos de la Universitat Jaume I, Universidad del Salvador, Universidad de Murcia, Universidad de Sevilla, Universidad de Barcelona y de la Universidad Politécnica de Madrid.

Como segunda etapa, se realizará un análisis documental y bibliográfico, para la presentación de la región y de la situación turística actual del Cerro Catedral, así como los deportes turísticos invernales que se ofrecen y su dependencia con la nieve. También a través de este método se identificarán los escenarios que se plantean como consecuencia del cambio climático en este destino. Para el análisis documental se utilizará la página web de la empresa concesionaria del cerro, redes sociales, artículos de revistas y periódicos, videos y documentales de divulgación científica. Así como también, estudios realizados por expertos y universidades, tales como documentos elaborados por organismos oficiales como el Grupo intergubernamental de Expertos sobre el Cambio climático (IPCC), la Organización Mundial del Turismo (OMT), la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y El Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En cuanto al análisis bibliográfico, se consultarán las mismas fuentes mencionadas para la elaboración del marco teórico.

La tercera etapa consistirá en la explicación de la incidencia del cambio climático en el desarrollo de la actividad turística de deportes de invierno en el Cerro Catedral y, por último, la cuarta etapa consistirá en un análisis de las medidas de adaptación implementadas por parte de la empresa concesionaria del cerro. Para estas dos etapas se realizará nuevamente un análisis documental y se pondrá el foco principalmente en el período comprendido por los años 2011-2021, en el cual se registró que la temperatura promedio anual tiende a aumentar. Adicionalmente, dentro de este período se encuentran los años 2016 y 2021, cuyas temporadas invernales de elevadas temperaturas serán de utilidad para el análisis, por su similitud a las proyectadas bajo distintos escenarios de cambio climático para el futuro.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

El marco teórico, que se presenta a continuación, va a permitir en primer lugar, conocer la relación entre clima y turismo y, luego, entre clima y el turismo de deportes invernales. En él, se definirá el cambio climático, sus causas y consecuencias y las medidas de adaptación. Para posteriormente relacionarlo con el turismo, identificando su incidencia en el mismo de manera general y específicamente en el turismo de deportes invernales. Por último, se presentarán las tendencias y proyecciones climáticas tanto a nivel global como en la región patagónica.

1.1 CLIMA Y TURISMO

Al hablar de clima, se encuentran múltiples definiciones de este concepto. Las primeras definiciones del clima, lo describen simplemente como a un estado medio de la atmósfera. Por otro lado, la OMM (Organización Meteorológica Mundial) define al clima como el conjunto fluctuante de condiciones atmosféricas caracterizado por los estados y la evolución del tiempo en el curso de un periodo suficientemente largo y en un dominio espacial determinado. (Linés Escardó, 2010).

Por su parte, Contrera Arias, geógrafo español, considera que el clima es el conjunto de características que definen el estado más frecuente de la atmósfera y la distribución de los fenómenos meteorológicos, a través del año, en un lugar de la superficie de la Tierra. (Linés Escardó, 2010). Sin embargo, el clima de la tierra, es mucho más que la situación de la atmósfera. El clima lo producen complejas interacciones entre la atmósfera, los océanos, los seres vivos, las rocas y hasta los sedimentos. Son los componentes del clima los que permiten su caracterización, entre ellos se encuentran la temperatura, la insolación, las precipitaciones, el viento, la humedad y la niebla. (Tutti, 2011).

En cuanto a su relación con el turismo, se considera al clima como un factor condicionante en el desarrollo de actividades turísticas. (Ilieva Cherninkova, 2018). Esto se debe a que el clima es un elemento natural que forma parte del espacio geográfico-turístico. Es un recurso turístico natural y un elemento clave del medio ambiente que hace posible la actividad turística y satisface necesidades. El clima ayuda a generar el producto turístico ya que el mismo es el que determina la adecuación de una determinada zona para el turismo. Es así cómo se constituye en un recurso básico para diversas actividades, como por ejemplo el turismo de sol y playa, los deportes de invierno e incluso los deportes náuticos, estas actividades dependen del clima y no sólo son sensibles a él. (Tutti, 2011).

Además, el clima influye en la decisión de elegir un destino turístico, ya que, influye en los sentimientos del turista, el cual elige elementos climáticos que favorezcan la sensación de disfrute, mientras que un clima o condiciones meteorológicas demasiado agresivas pueden generar situaciones de inconfort. Es así como el clima influye en la sensación de disfrute del turista, así como en su percepción de confort (sensación de bienestar) y en su grado de satisfacción. (Tutti, 2011).

Para Gómez Martín (2004) en Tutti (2011), existe una estrecha relación entre las condiciones climáticas de un lugar y la actividad turística que pueda desarrollarse en el mismo, debido a que el clima constituye el principal factor de atracción o recurso fundamental en determinados destinos turísticos. Además, las condiciones climáticas pueden elevar o disminuir el deseo de realizar turismo en determinados destinos. Es así como la influencia del clima sobre el turismo se manifiesta a través de tres niveles ya que el clima puede actuar como factor de localización turística, como recurso turístico y como atractivo turístico.

Todas las modalidades turísticas se encuentran influenciadas por el tiempo y el clima. Mientras algunas se muestran sensibles al clima, otras son completamente dependientes del mismo. (Zubillaga, 2017). El clima se convierte en recurso turístico en el momento en que es incorporado a un bien o servicio turístico, promovidos para el consumo y utilizados con fines mercantiles, con el objeto de satisfacer las necesidades latentes en la demanda. Este recurso se vuelve básico cuando sin él es difícil el desarrollo y la consolidación de determinadas actividades turísticas (dependientes) sobre un territorio. Por otra parte, el clima se configura como recurso complementario cuando no determina la actividad turística (sensible) en sí y se convierte en elemento subsidiario de otros recursos. (García Abad, 2012).

Por último, la influencia del clima sobre el turismo se hace presente cuando se habla de estacionalidad. La estacionalidad se produce precisamente porque la actividad turística depende del clima directa o indirectamente. Se entiende por estacionalidad los periodos de adecuadas condiciones climáticas para la realización de determinadas actividades turísticas (por ejemplo: frío y nieve para el turismo de invierno; sol y calor para el turismo de playa) en las que se concentra un mayor número de turistas. La estacionalidad indica un carácter temporal, por lo tanto, deja huecos en la actividad turística por las llamadas temporadas bajas, caracterizadas por condiciones climáticas desfavorables para realizar turismo. Esto significa que el clima, como variable principal de la estacionalidad, es la que determina las temporadas de actividad turística. (Ilieva Cherninkova, 2018).

A través de lo mencionado por los distintos autores, se logró determinar de qué manera influye el clima en el turismo. A continuación se describe la influencia del clima específicamente en una modalidad turística: el Turismo de Deportes Invernales.

Dentro del gran abanico de posibilidades que ofrece el turismo, el turismo de nieve ha sabido abrirse camino y ser muy popular, convirtiéndose en el motor económico de muchas regiones de montaña en las cuales se encuentran estaciones de esquí. (Alquézar Silles, 2019). Dentro del turismo de nieve existen un vasto conjunto de actividades recreativas, donde se incluyen deportes de invierno, tales como el esquí y el Snowboard. (Campos Rodrigues, *et Al*, 2016).

Los deportes de invierno dependen directamente de los recursos climáticos ya que sin nieve hubiese sido imposible desarrollar centros de esquí. Es por esto que, la nieve se convierte en un recurso turístico básico y de primer orden para este tipo de turismo y, se necesitan condiciones óptimas de la misma para poder practicarlos. Pocas actividades turísticas son tan tributarias del contexto climático y meteorológico como el turismo de deportes de invierno. El esquí es altamente dependiente de las condiciones climáticas, no solo requiere una nieve en cantidad y calidad satisfactorias sino también

un tiempo bastante despejado y estable para ofrecer a los esquiadores unas condiciones de visibilidad y de seguridad suficientes.

Como se mencionó, se necesitan condiciones óptimas de nieve para poder practicar deportes turísticos invernales. Para el normal desarrollo de esta actividad se necesitan 30-40 centímetros de espesor de nieve por lo menos para poder esquiar, 120 días de innivación como mínimo para que las inversiones sean rentables, una buena exposición y poco viento a fin de que la nieve no sea demasiado trabajada, sol para que el esquiador se sienta bien y ausencia de riesgos para que se sienta seguro. Un último elemento del clima debe preverse desde la perspectiva de los deportes de invierno: la temperatura del aire, que interviene para determinar la posibilidad de fabricación de nieve artificial. (Tutti, 2011).

Es así como 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 turismo de nieve a medio y largo plazo. (Alquézar Silles, 2019).

Luego de haber introducido la relación existente entre clima y turismo, se expone a continuación una breve explicación del cambio climático, sus causas y consecuencias.

1.2 CAMBIO CLIMÁTICO

Para explicar en qué consiste este fenómeno climático, se recurrirá a las teorías de diferentes autores.

Por un lado, para Alquézar Silles (2019), el cambio climático alude a la variación del clima del planeta, en donde la acción humana es la principal responsable, alterando las funciones naturales del planeta. Por otro lado, para Olcina Cantos (2012), el cambio climático es un problema ambiental cuyos efectos se manifestarán tanto en la modificación de las condiciones climáticas como en las actividades económicas y en las propias condiciones de vida de los seres.

Fresco Torralba (2018), por su parte argumenta que, el cambio climático no es un fenómeno que afecte solamente a la naturaleza y a la biodiversidad, es algo que afecta profundamente al ser humano y a sus modos de vida, con consecuencias sociales y económicas graves, sin embargo, no es un fenómeno que vaya a producir su desaparición, pues los seres humanos se adaptarán a él.

La comunidad científica parece estar de acuerdo al afirmar que existe un aumento progresivo de la temperatura media del planeta, aumento que se ha acuñado como "calentamiento global". (Belenguer Prieto, 2016). Según el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), en el siglo XXI se prevé un aumento de la temperatura media global, de + 1,8° C (hipótesis baja) a + 4° C (hipótesis alta) de aquí al año 2100. (García Abad, 2012).

El cambio climático no supondrá sólo el aumento de las medias en el valor de la variable temperatura, sino que significará también en la varianza, de manera que el clima tiende a un calentamiento pero también a una mayor frecuencia en el registro de temperaturas extremas, con aumento de las medias máxima y mínimas. (Olcina Cantos, 2012).

Ahora bien, ¿Por qué se produce este cambio en las condiciones climáticas? ¿Qué consecuencias trae consigo? A continuación, se dará respuesta a estos interrogantes.

El clima ha estado constantemente evolucionando, ya desde antes del origen de la humanidad. La tierra ha pasado por diferentes fases climáticas en el pasado. Sin embargo, estos cambios en el clima se debían principalmente a causas naturales. (Belenguer Prieto, 2016)

Los elementos naturales debido a los cuales podrían darse estos cambios en el clima, son los cambios en la radiación solar, los cambios en la órbita de la tierra, en la composición de la atmósfera debido a causas naturales y a los cambios en las corrientes oceánicas. (Belenguer Prieto, 2016; Bianco, 2019).

Sin embargo, luego de la revolución industrial, se observó que la acción humana provocadora del cambio climático ha sido notablemente mayor al cambio natural. Con lo que se puede decir, que estamos por primera vez ante un cambio climático ocasionado por causas antropológicas. (Belenguer Prieto, 2016).

Pero, ¿de qué manera la acción humana provoca estos cambios?. Luego de la revolución industrial, se ha incrementado la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) presentes en la atmósfera, debido a actividades como la quema de combustibles fósiles, la quema de biomasa y la deforestación. Estos gases son los principales responsables de los cambios en las condiciones climáticas, que originan y tienen como principal consecuencia el aumento de la temperatura global, debido a que modifican la composición química de la atmósfera, intensificando un proceso natural conocido como efecto invernadero, el cual se definirá posteriormente. (Fresco Torralba, 2018; Tutti, 2011).

Los GEI pueden agregarse a la atmósfera de manera natural o no natural. Entre los gases producidos por los seres humanos en su actividad industrial se encuentran el dióxido de carbono, el metano, el ozono, los gases fluorados y el óxido nitroso. Siendo el dióxido de carbono el principal causante del cambio climático. Estos gases son producidos de distintas formas por las personas. La mayoría provienen de la combustión de combustibles fósiles de los coches, fábricas y de la producción de electricidad (la quema de petróleo, de gas natural, de carbón, para producir energía). En cuanto al metano, es expulsado de los vertederos de basura y de la agricultura; el óxido nitroso de los fertilizantes; los gases fluorados son usados para la refrigeración y procesos industriales. La pérdida de bosques, por su parte, contribuye al cambio climático, ya que de otra forma almacenarían dióxido de carbono. Por otro lado, se encuentra el vapor de agua, que es un GEI que se agrega a la atmósfera de manera natural. Las actividades humanas no añaden vapor de agua a la atmósfera, sino que es producto del ciclo hidrológico. (Tutti, 2011; Alquézar Silles, 2019).

La atmósfera es esencial para la vida en la Tierra, ya que si la misma no existiera, la temperatura media sería de -18°C , pero gracias a ella tiene una temperatura media real de alrededor de 14°C , esto es debido al efecto invernadero.

Ahora bien, ¿A qué se conoce como efecto invernadero?, el efecto invernadero se describe como un fenómeno natural en el que la atmósfera regula la temperatura del planeta al permitir el ingreso de la radiación solar e impedir que el calor acumulado sobre la Tierra se evada al espacio. Los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera son los que evitan esa fuga de temperatura, ya que se encargan de

absorber y de retener la radiación. Esta es la razón por la que la presencia de estos gases calienta la superficie de la tierra. Debido a su similitud con un invernadero que no deja salir el calor se ha llamado a este fenómeno “efecto invernadero”. Cuando el sistema climático está en equilibrio como sucedía antes de la revolución industrial, la radiación solar absorbida estaba en preciso equilibrio con la radiación emitida al espacio por la tierra y la atmósfera. Luego de la revolución industrial, debido al aumento en la cantidad de GEI, la radiación emitida al espacio comenzó a ser menor, por lo que se produce el llamado calentamiento global que es un proceso antrópico mediante el cual se incrementa la temperatura media del planeta tierra. (Fresco Torralba, 2018; Tutti, 2011).

La principal consecuencia del cambio climático es el aumento de la temperatura media del planeta. Según el IPCC, la temperatura media del planeta debería rondar los 15°C. Pero el mundo ya se encuentra un grado centígrado más caliente que antes de que irrumpiera la industrialización. (Alquézar Silles, 2019). Se estima un calentamiento global atmosférico entre 1,8 °C y 4 °C a lo largo del siglo XXI. Aunque el aumento no sería uniforme y sería mucho mayor en las zonas polares. (Linés Escardó, 2010).

Por derivación del aumento de la temperatura global, se originan otras consecuencias climáticas, entre las que se encuentran: cambios en los regímenes de lluvias y un aumento de fenómenos climáticos extremos y severos.

El incremento en la evaporación de los cuerpos de agua ocasionado por el aumento en la temperatura de los mismos, conlleva a un aumento en la magnitud y frecuencia de lluvias, las que, a su vez, ocasionan un aumento de inundaciones. Adicionalmente, se produce un aumento en la intensidad y frecuencia de huracanes y tormentas.

Este aumento en las precipitaciones no será uniforme, sino que habrá zonas en las que lloverá mucho menos. Es así como, por el contrario, existen regiones en las que este aumento en la temperatura global provocará un aumento en la intensidad promedio de sequías, días cálidos y olas de calor. Lo mismo ocurre con la frecuencia de incendios forestales. Esta sequía ocasiona también una disminución del nivel de agua de los lagos y ríos.

Entre las consecuencias del cambio climático, se encuentran el aumento del nivel del mar en las zonas costeras, lo cual contribuye a la erosión costera y a que las inundaciones sean más frecuentes y graves en las zonas bajas, volviéndose una amenaza para las costas e islas pequeñas. Además, las edificaciones muy cercanas podrían verse afectadas por la acción del oleaje. En cuanto a los océanos, se producirá un calentamiento y acidificación de los mismos, un aumento en la frecuencia de las olas de calor marinas y una reducción en los niveles de oxígeno.

Otras consecuencias del cambio climático serán la pérdida de masa de hielo de Groenlandia y la Antártida, el deshielo de glaciares y del permafrost (hielo permanente presente en el suelo en latitudes altas del hemisferio norte) y, la pérdida de la capa de nieve estacional como consecuencia del aumento de la temperatura global, también serán parte de las consecuencias del cambio climático.

Se producirán daños significativos e irreversibles en ecosistemas como los arrecifes de coral y las zonas polares y un mayor riesgo de extinción de especies vegetales y animales de distintas regiones. También, se ha detectado un desplazamiento lento de la flora y la fauna hacia mayores alturas y hacia los polos.

Consecuencias sanitarias como el aumento de plagas y la propagación de enfermedades como la malaria, dengue, fiebre amarilla, chikungunya y zika, también serán originadas por este fenómeno debido a que el aumento de las temperaturas facilita la extensión del mosquito que la transmite.

Las actividades económicas se verán afectadas, siendo dos especialmente sensibles: la agricultura y el turismo. La agricultura se verá afectada por causa de la reducción del rendimiento de las cosechas, esto provocaría el aumento de precios en los alimentos con las consiguientes crisis alimentarias en los países más pobres.

El aumento en la temperatura traerá consigo un incremento en la demanda de agua potable, pero reducirá los niveles de producción de los embalses ya que los niveles de agua, como se mencionó anteriormente, bajarán. (Tutti, 2011; Fresco Torralba, 2018; Bianco, 2019).

1.2.1 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Existen dos estrategias para evitar las consecuencias del cambio climático: adaptación y mitigación. Sin embargo, en la presente investigación, solo se abordarán las medidas de adaptación.

La actitud ante el cambio climático y sus efectos en las actividades económicas debe ser la de la mejora constante de sus procesos físicos y la adaptación sensata frente a sus posibles consecuencias. (Olcina Cantos y Vera-Rebollo, 2016).

Cuando se habla de adaptación, se hace referencia a la capacidad de un sistema, para ajustarse al cambio climático. (Zamora Martinez, 2015). La adaptación es el conjunto de actuaciones puestas en marcha para adecuar los territorios y las actividades que en ellos se dan a la nueva realidad climática. (Olcina Cantos y Miró Pérez, 2017). Es un proceso de ajuste por parte de la sociedad, al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños y de aprovechar las oportunidades beneficiosas, reduciendo así, los costes de los impactos del cambio climático. (Puccio *et Al*, 2020).

La adaptación cobra protagonismo como mecanismo multidisciplinar y multitarea para el planteamiento de soluciones integrales ante un problema global en escalas menores, regionales y locales. (Olcina Cantos y Vera-Rebollo, 2016). Esto se debe a que las diferencias regionales en el clima y en los cambios registrados y previstos dan lugar a una exposición distinta a los posibles impactos. Por ende, los impactos, las vulnerabilidades al cambio climático y las medidas de adaptación implicadas, son específicos de cada territorio. (Valdés Peláez *et Al*, 2011; Pulido Fernandez y López Sánchez, 2014).

Además, se trata de un proceso de medio y largo plazo que debe comenzar a planificarse ahora para evitar mayores costes económicos, sociales y territoriales dentro de unas décadas. (Olcina Cantos y Vera-Rebollo, 2016).

Una vez explicado el cambio climático de manera general, se pasará a describir la relación entre cambio climático y turismo.

1.3 CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO

El cambio climático no es un fenómeno que afecte solamente a la naturaleza y a la biodiversidad, sino que también afecta profundamente al ser humano y a sus modos de vida, con consecuencias sociales y económicas graves. El turismo por su parte, es una actividad económica especialmente sensible. (Fresco Torralba, 2018).

El cambio en las condiciones climáticas se vuelven una amenaza, debido a que como se mencionó anteriormente, el clima es un recurso turístico natural que ayuda a generar el producto turístico. El mismo determina la adecuación de una determinada zona para el turismo, constituyéndose en un recurso básico para distintas actividades turísticas. Su modificación puede generar alteraciones en el resto de elementos geofísicos o geohumanos que conforman el sistema turístico, convirtiendo un espacio inicial atractivo y eficaz en un espacio carente de recursos, atractividad y funcionalidad. (Tutti, 2011).

Sin embargo, existe una relación entre turismo y cambio climático. El turismo contribuye a generar el cambio climático, al mismo tiempo que es afectado por él. El desarrollo del turismo supone un incremento en la contaminación sobre todo debido a la emisión indirecta de GEI, causantes del cambio climático y, a que tiende a sobreexplotar los recursos de su entorno. Se calcula que la contribución de este sector a las emisiones mundiales de GEI ronda el 5% y se producen principalmente a través del transporte utilizado por los turistas para dirigirse al destino vacacional, en particular la aviación. El transporte terrestre, marítimo y la producción energética en los destinos también contribuyen a su emisión.

Las alteraciones territoriales relacionadas con la actividad turística, por su parte, también contribuyen en la generación del cambio climático, por medio de las modificaciones en las condiciones originales del medio físico, aumentando la superficie urbanizada con finalidades turísticas, lo cual supone cambios irreversibles para el territorio e incorporación de población, viviendas e infraestructuras que favorecen el aumento de consumos energéticos y de agua. (Olcina Cantos, 2012; Belenguer Prieto, 2016).

La falta de planificación de los usos del suelo y el espacio, y las reglamentaciones sobre construcción que existen en muchos destinos ha facilitado la expansión turística en costas, valles, bosques y rutas panorámicas. Se trata de procesos de urbanización que eliminan elementos naturales para la construcción de calles, hoteles, y todo tipo de instalaciones para el desarrollo de la actividad turística.

Adicionalmente, en áreas de alta concentración de turismo, la eliminación de desechos, puede ser un importante despojador del medio ambiente natural. Los residuos sólidos que genera el turismo están relacionados con el cambio climático debido a que la degradación de la materia orgánica presente en los mismos produce una mezcla conocida como biogás, compuesta por metano y dióxido de carbono, dos gases de efecto invernadero. (Ilieva Cherninkova, 2018).

Por otro lado, el cambio de los parámetros climáticos afecta al turismo, porque los atractivos de un destino turístico dependen principalmente del estado del medio ambiente y por tanto es perjudicado por su degradación. Es así como cualquier variación en el clima afecta en mayor o menor medida a los destinos turísticos,

principalmente por medio de la pérdida de confort climático y el aumento de riesgos debido a los extremos atmosféricos, lo que ocasiona una modificación en la preferencia de destinos.

Los recursos territoriales turísticos, en un escenario de cambio climático, pasan de ser una base estable del producto turístico, donde el turista ve cubiertas sus exigencias de disfrute, seguridad y confort, y donde la competitividad con otros espacios turísticos se basa en el aprovechamiento y promoción de los recursos existentes, a ser territorios donde se pierde el control sobre la seguridad y confort y en los que la competitividad con otros destinos turísticos supone necesidad de adaptación al nuevo escenario definido por las nuevas condiciones climáticas. (Olcina Cantos, 2012).

El cambio climático presenta una importante amenaza para los destinos turísticos, ya que afecta a los recursos naturales sobre los que estos destinos han basado la definición de sus productos y experiencias para los turistas y, por lo tanto, representan atributos fundamentales de los productos turísticos. Ello podrá suponer pérdidas de atractivo de los destinos que se vean negativamente impactados por el cambio climático. (Rodríguez Zubiaurre, 2012).

El clima, es un factor que condiciona tanto la elección del destino como las actividades que se van a realizar en el mismo. Es por esto que, el cambio en las condiciones del clima tiene efectos sobre los flujos de la demanda turística.

Esta situación puede originar cambios en la estacionalidad turística, en donde las temporadas de primavera y otoño se alarguen por la bonanza climática. Por el contrario, las temporadas altas de verano e invierno se pueden ver convertidas en las nuevas temporadas bajas debido a las temperaturas excesivas (que afectan negativamente al confort del turista) y a la falta de nieve. Por lo tanto, puede verse reducida la estacionalidad para aquellos meses que hasta ahora han sido de baja temporada. (Ilieva Cherninkova, 2018).

Esta circunstancia podría ayudar a la desestacionalización del sistema turístico, distribuyendo más equilibradamente la llegada de turistas a lo largo del año. Además, aquellos destinos no tan consolidados debido a que en el pasado eran más fríos, gozarán de temperaturas mucho más idóneas para la práctica del turismo. Esto se traduce en la aparición de nuevos destinos turísticos y en una importante redistribución geográfica de la demanda, donde el turista buscará pasar sus vacaciones en zonas con temperaturas más moderadas que refuercen su confort climático. (Belenguer Prieto, 2016)

Tal como argumenta Olcina Cantos (2012), la actividad turística es una actividad económica muy expuesta y especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, debido a que el mismo puede ser uno de los factores que propicien la pérdida de visitantes en algunos destinos y el cambio en la estacionalidad y la determinación cronológica de la temporada alta. Estas modificaciones afectarán a la economía de los destinos turísticos y de los países que dependen económicamente del turismo.

Es evidente, por tanto, que el cambio climático y sus consecuencias van a generar unos niveles de incertidumbre superiores a los que se consideran normales en toda

actividad empresarial. Las empresas turísticas se verán obligadas a modificar algunos aspectos de su oferta y tendrán que protegerse de las situaciones de cambio próximas, a su vez que tendrán que estar preparadas para poder enfrentarse a unos resultados económicos menos positivos de lo habitual. (Pulido Fernandez y López Sánchez, 2014).

Sin embargo, los destinos más afectados serán aquellos que tengan una elevada especialización turística y más concretamente en alguna actividad específica relacionada con elementos climáticos. (Ilieva Cherninkova, 2018). Tal es el caso del turismo de deportes invernales, actividad turística que es afectada por el cambio climático y los efectos del mismo serán detallados a continuación.

1.4 CAMBIO CLIMÁTICO Y TURISMO DE DEPORTES INVERNALES

Muchos recursos ambientales que son atracciones críticas para el turismo son sensibles a la variabilidad climática, tal es el caso de las condiciones de nieve. La industria del turismo de deportes de invierno ha sido identificada como altamente vulnerable al cambio climático. (Scott y Lemieux, 2013). Esta vulnerabilidad se debe a que es una actividad turística que depende del clima y no sólo es sensible a él. Es así como la nieve se vuelve un recurso turístico de primer orden y se necesitan condiciones óptimas de la misma para poder practicarlos. (Tutti, 2011).

La Organización Mundial del Turismo afirma que el impacto del cambio climático sobre la industria del turismo deportivo de nieve es potencialmente grave. A corto o medio plazo se espera un descenso de la innivación natural tanto en términos de precipitaciones en forma de nieve como de permanencia de la cobertura nivosa que afectaría gravemente al turismo de invierno, sobre todo para las zonas situadas a menos de 2000 metros. Más allá de los 2500 metros, los efectos de la subida de las temperaturas serían menos notables. (García Abad, 2012).

De esta manera, el cambio climático se vuelve una amenaza para los centros de esquí, ya que como consecuencia del aumento de la temperatura global, se producen irregularidades en la caída de nieve y disminuye el grosor de la misma. (Rodríguez Méndez y Dominguez García, 2011).

Se proyecta que el cambio climático producirá una disminución de la confiabilidad de la capa de nieve natural, temporadas de esquí más cortas y más variables, mayores requisitos para la producción de nieve, una reducción en el número de zonas de esquí y una disminución de la demanda de turismo de esquí. Estos cambios en la duración y la calidad de las temporadas turísticas dependientes del clima podrían tener implicaciones considerables para las relaciones competitivas entre los destinos. (Scott y Lemieux, 2013).

A su vez, una reducción en la cantidad y calidad de nieve, como resultado de la subida de temperaturas, tendrá una repercusión económica considerable para aquellas regiones de montaña en las cuales se encuentran estaciones de esquí, por ser el turismo de nieve, su principal motor económico. Frente a esta situación, las estaciones de esquí destinarán más recursos económicos a la producción de nieve artificial, sin embargo, el aumento de temperatura hará que esta producción sea cada

vez menos eficiente y más costosa, dando lugar a que algunas estaciones vean el negocio con pérdidas económicas. (García Abad, 2012; Alquézar Silles, 2019).

Las estaciones de esquí, son las primeras afectadas por el cambio climático, por tanto, es necesaria la implementación de medidas de adaptación para, de esta forma, adecuar la actividad a la nueva realidad climática y que puedan continuar siendo rentables. (Alquézar Silles, 2019).

1.4.1 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS CENTROS DE ESQUÍ

El escenario de cambio climático futuro obliga a los destinos turísticos más expuestos y a sus agentes implicados (administración pública, empresas y usuarios) a adaptarse a la nueva realidad si se quiere mantener la actual competitividad, ya que es la única manera de convertir el problema en una oportunidad de cambio. (Olcina Cantos y Miró Pérez, 2017). En el caso de las empresas turísticas, las mismas tendrán que adaptarse y reubicarse en función de las transformaciones en la demanda y en los propios recursos como consecuencia del cambio climático. (Ilieva Cherninkova, 2018).

Debido a la importancia del turismo en la economía regional es aconsejable realizar aproximaciones a las diversas estrategias de adaptación para aprovechar las oportunidades y minimizar los inconvenientes en un escenario de cambio climático. (Valdés Peláez *et Al*, 2011). Adicionalmente, se considera que la viabilidad de medidas para adaptarse a los impactos del cambio climático es de importancia crítica para aquellos territorios donde existen zonas montañosas turísticamente explotadas. (García Abad, 2012).

En cuanto a las medidas de adaptación, existentes y posibles de aplicar para el caso del turismo deportivo de invierno, se encuentran las estrategias para aumentar la disponibilidad de nieve natural, siendo la innivación artificial una de las medidas más adoptadas. Pero, además, las estrategias de adaptación pueden incluir la innovación tecnológica, la protección y conservación de los recursos nivales, el monitoreo meteorológico y climático, la diversificación de actividades recreativas de nieve, la ampliación horaria de actividad de esquí, la ampliación del área esquiable, la reconversión de las estaciones de esquí a estaciones de montaña que operen todo el año, y el replanteamiento del modelo económico local, apostando por otras actividades de montaña más adaptadas a futuros escenarios climáticos. (Campos Rodrigues *et Al*, 2016).

Otras medidas adoptadas son: la mejora en el acondicionamiento de las pistas de esquí, el desplazamiento de las áreas esquiables a altitudes más elevadas, y el uso de seguros y derivados del clima. (García Abad, 2012).

Estas acciones de adaptación están enfocadas en conservar el mayor tiempo posible a la demanda turística. (Puccio *et Al*, 2020). Sin embargo, las diversas medidas conllevan costes y beneficios de orden ambiental y social. Entre los costes se encuentra, el impacto negativo sobre el balance hídrico o el aumento de emisiones de CO₂, por la mayor producción de nieve artificial, una de las medidas más adoptadas. (Campos Rodrigues *et Al*, 2016).

El carácter dinámico que tiene el sector turístico hace que su capacidad de adaptación sea relativamente alta, ya que es capaz de responder rápidamente a nuevos problemas. De manera que se espera que el turismo encuentre importantes oportunidades de reducir su vulnerabilidad a estos cambios y, mucho más si se considera que, en este caso, el cambio es lento y, por tanto, permite planificar e intervenir con tiempo sobre los diferentes elementos del sistema para contrarrestar los posibles efectos derivados. (Tutti, 2011; Belenguer Prieto 2016; Zubillaga, 2017).

1.5 TENDENCIAS Y PROYECCIONES CLIMÁTICAS

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), es un grupo de expertos que estudia y analiza las variaciones del clima y elabora informes de evaluación con una opinión objetiva y científica sobre el cambio climático, sus impactos y riesgos futuros, y proporciona escenarios con diferentes opciones de respuestas posibles tanto de mitigación como de adaptación. (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021).

En el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, queda asentado que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco, y desde la década de 1950 muchos de los cambios observados no tienen precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y de hielo disminuyeron y el nivel del mar se ha elevado. Adicionalmente, en todos los escenarios de emisiones evaluados, las proyecciones señalan que la temperatura en superficie continuará aumentando a lo largo del siglo XXI. (IPCC, 2014).

En el Sexto Informe de Evaluación de este mismo organismo, se declara que los científicos están observando cambios en el clima de la tierra en todas las regiones y en el sistema climático en su conjunto. Adicionalmente, se afirma que las actividades humanas son responsables de un calentamiento de aproximadamente 1,1 °C desde 1850-1900 y, que durante este siglo la temperatura continuará aumentando y superará en 1,5 °C y 2 °C las temperaturas preindustriales, a menos que se produzcan reducciones profundas en el dióxido de carbono y otras emisiones de gases de efecto invernadero en las próximas décadas. (IPCC, 2021).

Estos datos son fruto de la mejora de los conjuntos de datos de observación para evaluar el calentamiento histórico, así como de los progresos en el conocimiento científico de la respuesta del sistema climático a las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por el ser humano. Según el informe, con un calentamiento global de 1,5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud. (IPCC, 2021; Naciones Unidas, s.f.b).

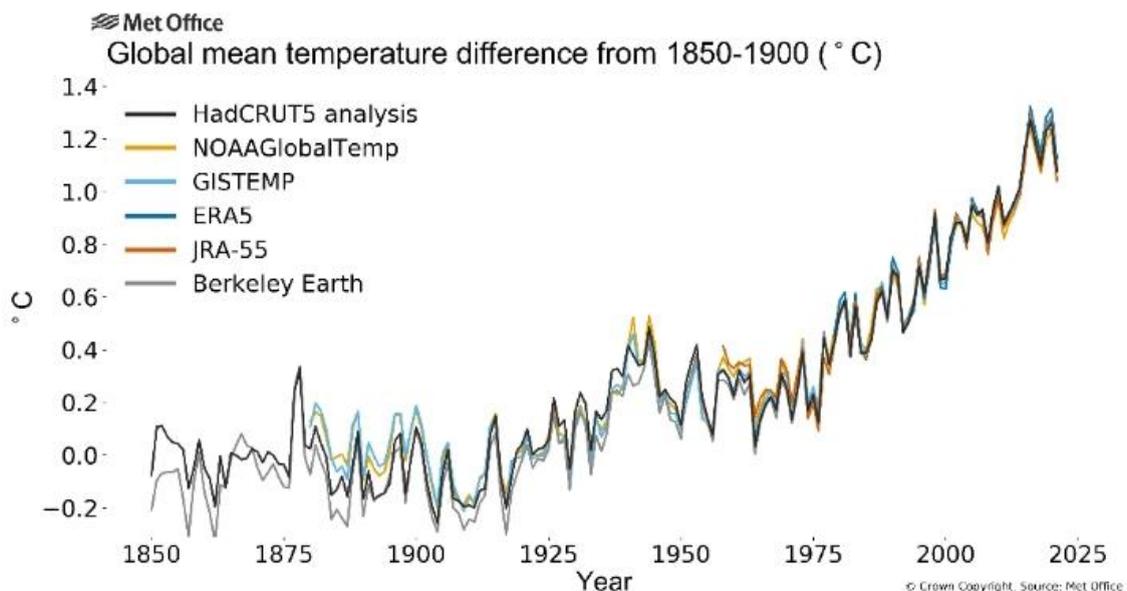
De acuerdo a la Organización Meteorológica Mundial (OMM) los siete años comprendidos entre 2015 y 2021 son los más cálidos de los que se tiene registro, siendo particularmente el año 2016, el año más cálido jamás registrado. Adicionalmente, este organismo destaca que desde 1980, cada decenio fué más cálido que el anterior y se prevé que esta tendencia continúe. (Organización

Meteorológica Mundial, 2021; Servicio Meteorológico Nacional, 2022; Naciones Unidas, s.f. a).

Inés Camilloni explica que el calentamiento no se distribuye de forma homogénea en toda la tierra, lo cual quiere decir que no todas las regiones del mundo vieron aumentada la temperatura un grado, sino que en algunas regiones la temperatura aumentó por encima de un grado, mientras que en otras aumentó, pero no tanto. Por eso se dice que es una temperatura promedio. (Nardi, 2020).

La figura N°1 muestra cómo ha variado la temperatura media anual mundial respecto de los niveles preindustriales. En la misma se puede observar como la temperatura media ha aumentado, aunque con oscilaciones, a partir de este período. Por otro lado, se puede evidenciar que desde 1980 cada decenio fué más cálido que el anterior y que la última década ha sido la más cálida desde que se tienen registros. Las líneas de color representan a los diferentes conjuntos de datos de temperaturas mundiales.

Figura N°1: Variación de la temperatura media anual con respecto a los niveles preindustriales (1850-1900).



Fuente: Organización Meteorológica Mundial (2021).

Además del aumento de la temperatura observado, la OMM cifra que hay un 50% de probabilidades de que, por lo menos en uno de los próximos cinco años, a partir del año 2022 inclusive, la temperatura media anual del planeta supere transitoriamente en 1,5 ° C los niveles preindustriales. Del mismo modo, existen un 93% de probabilidades de que al menos uno de los años del período comprendido entre 2022 y 2026 se convierta en el más cálido jamás registrado, desplazando a 2016 del primer puesto. Por último, se prevé que la temperatura media anual en superficie de todo el planeta para cada año comprendido en este período sea entre 1,1 °C y 1,7 °C superior a los niveles preindustriales. (Organización Meteorológica Mundial, 2022).

1.5.1 TENDENCIAS Y PROYECCIONES CLIMÁTICAS EN LA PATAGONIA ARGENTINA

En la tercera comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se establece que en la Argentina se han observado cambios en el clima desde la segunda mitad del siglo XX.

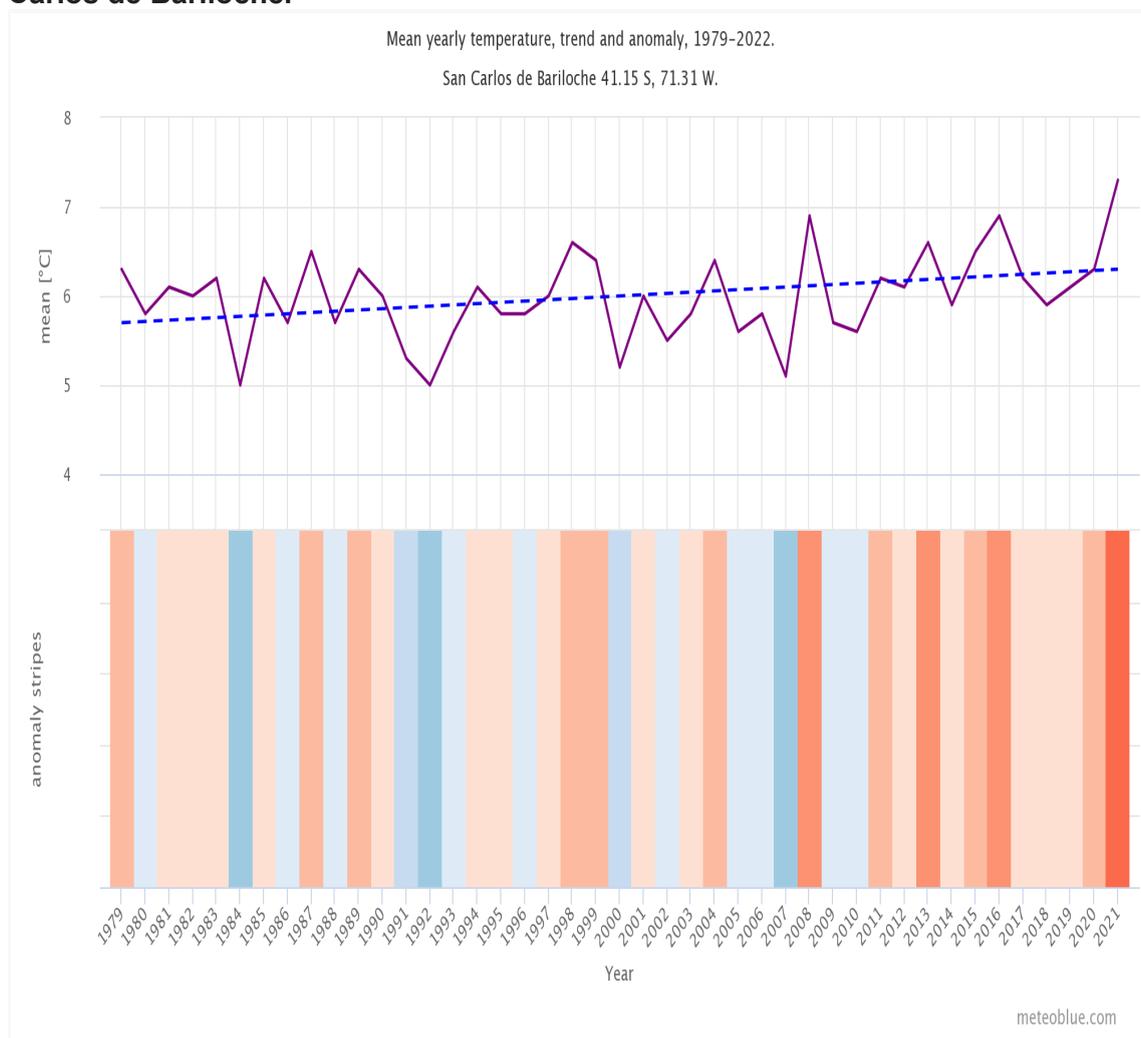
Dada la extensión de la Argentina y la variedad de su clima, el cambio climático incide de forma diferente en las distintas regiones del país. Sin embargo la región en la que más se vió aumentada la temperatura es en la Patagonia, donde aumentó un grado, mientras que en el centro-norte del país aumentó medio grado. La región Patagónica, en la cual se encuentra la Ciudad de Bariloche ha registrado además, una tendencia hacia mayores temperaturas y menores precipitaciones, configura por tanto, una tendencia hacia la mayor aridez. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015). Este aumento de temperatura se evidenció durante el año 2021, en el cual la región Patagonia sufrió una anomalía de temperatura de +1,1 °C y, con cuyo valor superó por varias décimas de grado el récord histórico de calor, que fue de +0,77°C en el año 1998. (Servicio Meteorológico Nacional, 2022).

A futuro, las proyecciones climáticas de la región Patagónica anuncian un aumento significativo de la temperatura media, lo que ocasiona una disminución de las nevadas y retroceso de glaciares. Habrá veranos más cálidos y más incendios, especialmente en el área del Nahuel Huapi. Adicionalmente, se proyectan temporadas estivales más extensas. (Profeta, 2015).

En el caso de las áreas cordilleranas dedicadas a los deportes de invierno, se proyectan reducciones en la cantidad y en los periodos de nieve que afectarían actividades como el esquí y snowboard y, por lo tanto también afectarían a los destinos turísticos que dependen de la presencia de la misma durante el invierno, como es el caso de Junín de los Andes, San Martín de los Andes, Copahue-Caviahue, Villa La Angostura, San Carlos de Bariloche, El Bolsón, Esquel y Las Leñas. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015). Se proyecta que la cota de nieve se mantendrá por encima de los 2.000 metros, lo que tendrá un impacto directo sobre las pistas de esquí que se encuentren por debajo de este nivel.(Asiaín, 2021).

A continuación en las figuras N° 2 y N° 3 se muestra la tendencia hacia mayores temperaturas y menores precipitaciones, específicamente en la ciudad de Bariloche.

Figura N°2: Temperatura media anual, tendencias y anomalías 1979-2022. San Carlos de Bariloche.



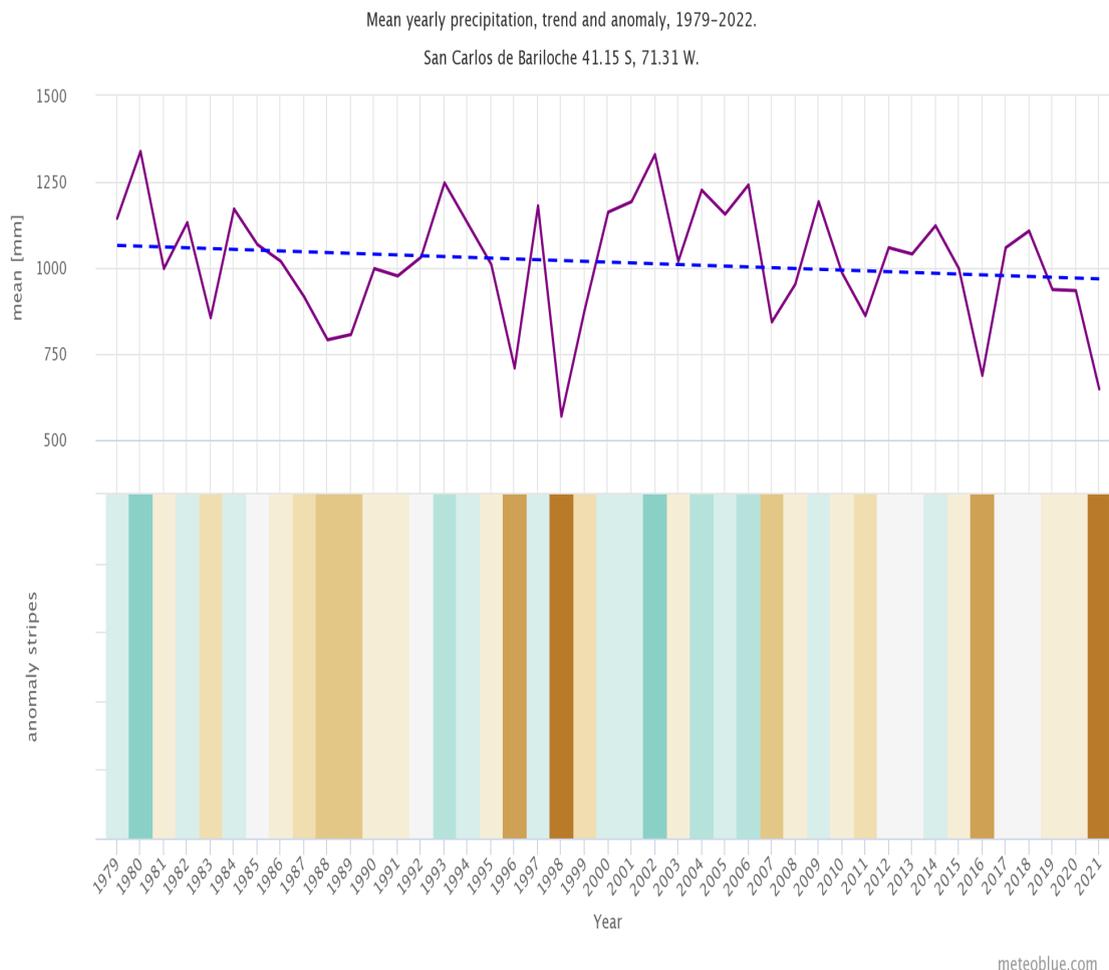
Fuente: Meteoblue.com, (s.f.).

La figura N°2 muestra una estimación de la temperatura media anual para la ciudad de San Carlos de Bariloche. En el eje horizontal se presentan los años mientras que en el eje vertical la temperatura promedio anual. A su vez, la línea azul discontinua muestra la tendencia lineal del cambio climático. En la figura se puede ver que esta línea sube de izquierda a derecha, lo cual quiere decir que la tendencia de la temperatura es positiva y las condiciones en Bariloche se están calentando debido al cambio climático. En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "franjas de calentamiento". Cada franja de color representa la temperatura media de un año: azul para los años más fríos y rojo para los más cálidos.

Es así como se puede distinguir que en la década que comprende desde el año 2011 hasta el 2021 todos los años han sido en promedio más cálidos, ya que en el gráfico se distinguen sólo franjas rojas en el período comprendido por estos años. Esta tendencia se diferencia de otras décadas, en las cuales se observa una alternancia entre años cálidos y fríos. Se puede concluir también que desde el año 2011 en adelante, la temperatura media anual de la ciudad se encuentra alrededor de los 6°C, con excepción del año 2016, en el cual la temperatura media anual ronda los 7°C y,

del año 2021, en el cual se superan los 7°C. Este último año se destaca por ser aquel que presenta la temperatura media anual máxima desde el año 1979.

Figura N°3: Precipitación media anual, tendencias y anomalías, 1979-2022. San Carlos de Bariloche.



Fuente: Meteoblue.com, (s.f.).

La figura N°3 muestra una estimación de la precipitación total anual para la región de San Carlos de Bariloche. La línea azul discontinua muestra la tendencia lineal del cambio climático. En el gráfico se puede ver que esta línea va hacia abajo de izquierda a derecha, lo cual quiere decir que la tendencia de la precipitación es negativa y que las condiciones en Bariloche son cada vez más secas con el paso del tiempo. En la parte inferior, el gráfico muestra las denominadas "franjas de precipitación". Cada franja de color representa la precipitación total de un año: verde para los años más húmedos y marrón para los más secos.

Del análisis de la figura se destaca que desde el año 2011, sólo se registra un año más húmedo, el 2014. Mientras que se distinguen dos años muy secos, los años 2016 y 2021, con lo cual, se puede concluir que estos años han sido en promedio los más cálidos y más secos del período comprendido entre 2011 y 2021. (Meteoblue.com, s.f.)

Los análisis del Servicio Meteorológico Nacional confirman estas conclusiones ya que en ellos se establece que el año 2021 fue el más caluroso y seco desde 1961 y, durante este año, las lluvias en general fueron escasas. (Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

La sequía en la región del norte de la Patagonia es preocupante y lo son más aún, las tendencias que muestran menores lluvias y nevadas en las zonas cordilleranas, las que se han ido intensificando a la baja durante las últimas décadas, ocasionando un aumento en el número de días secos y una mayor frecuencia de sequías. Durante el año 2021 se pudo confirmar esta evidencia empírica en la Ciudad de Bariloche, ya que hubo escasez de nieve, con lo cual faltaron los clásicos mantos blancos que tradicionalmente recubren los paisajes y cerros de la ciudad, lo cual perjudicó al turismo invernal. Sin embargo, los efectos sobre el turismo invernal no son la única consecuencia negativa. Se observaron mínimos caudales de agua en los ríos que conforman las cuencas, las cuales son clave para la alimentación del servicio de agua potable de las ciudades que miran a los ríos, así como para el riego y la generación de energía hidroeléctrica. Dado que durante el invierno es cuando se deberían dar los mayores acumulados de precipitación en esta región, se compromete el abastecimiento de agua para la primavera-verano. (Noticiasdebariloche.com, 2021; Fernández, 2021a).

Con respecto a esta disminución de nieve y sus posibles impactos, Juan Rivera, científico del Instituto Argentino de Nivología, glaciología y Ciencias Ambientales (lanigla) perteneciente al Conicet, afirma que la situación que se vivió durante el año 2021 es muy similar a lo que se proyecta bajo distintos escenarios para el futuro, es decir, una reducción en las precipitaciones invernales en la región cordillerana principalmente del centro y norte de la Patagonia. Rivera lamenta que desde hace 11 años se registran estas condiciones deficitarias de la nieve, las cuales parecen ser un anticipo de lo que se viene.

El científico resalta que son proyecciones que dan cuenta los valores medio de las precipitaciones, con lo cual existe la posibilidad de que dentro de la variabilidad natural del clima, existan períodos en los cuales la región tenga nevadas. Sin embargo, si se mira la tendencia a largo plazo, hay factores que indican que el acumulado de nieve va a ser cada vez menor.

Este contexto deficitario de los últimos 11 años es resultado de un combo complejo explica Rivera, por un lado es una contribución de, aproximadamente, un 25% de los gases de efecto invernadero, luego la variabilidad climática natural, niño o niña, y un calentamiento anómalo en las aguas del Pacífico extra tropical, que perturban el campo de circulación atmosférica generando condiciones de nieve deficitaria. Lo último que se analiza es que como se trata de precipitación de invierno, se necesitan masas de aire y frentes fríos provenientes de regiones polares y hay un modo de variabilidad muy vinculado al ozono, llamado modo anular del sur, que está tendiendo a una fase positiva, lo cual impacta en la frecuencia y el alcance de la llegada hacia el norte de los frentes fríos. Es decir, se arma un bloqueo en el extremo sur del continente que impide que los frentes fríos avancen hacia el norte y dejen las precipitaciones invernales. (Soler, 2021).

1.5.2 VARIABILIDAD NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Pese a las tendencias y proyecciones que muestran cómo el planeta se está calentando, existen años en los cuales caen grandes cantidades de nieve. Al contrario de lo que se suele pensar, los inviernos fríos y las grandes nevadas no refutan el cambio climático, ya que si bien ha habido tormentas memorables en los últimos años, los inviernos en realidad se están calentando en todo el mundo.

Que la temperatura promedio a nivel mundial esté aumentando no quiere decir que todos los años haya temperaturas cada vez más altas ni que aumente la misma cantidad en todas las regiones ya que existe lo que se llama variabilidad natural que no se debe confundir con el cambio climático. Esta variabilidad natural ocasiona que haya años más cálidos y otros más fríos, hay veranos que son más lluviosos y otros más secos. El cambio climático se observa en los cambios en la frecuencia de estos episodios, en la mayor frecuencia de eventos extremos, y se observa en el largo plazo.

Fenómenos como el niño, el cual provoca un aumento de precipitaciones y de temperatura, o la niña, que por el contrario ocasiona un aumento de sequías y una disminución de la temperatura, son resultado de la variabilidad natural. Esta variabilidad natural ha estado y estará siempre con nosotros, y resulta de los miles de procesos simultáneos que ocurren en la atmósfera. La misma hace referencia a un comportamiento anormal del clima, pero es temporal y transitoria, y puede darse interanualmente o en una misma estación. La variabilidad natural es la que explica por qué sigue habiendo grandes nevadas pese al aumento de la temperatura promedio global. (Servicio Meteorológico Nacional, 2022; Argentina.gob.ar, 2018; LM Neuquén, s.f.; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Colombia, s.f.; Investigación una, s.f.).

Por otro lado, cuando los científicos advierten del cambio climático, se refieren a la modificación de ciertas variables del sistema climático en períodos largos de tiempo, que se pueden medir a nivel planetario o regional. En palabras de la Dra. Inés Camilloni, climatóloga e investigadora independiente en el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera. El cambio climático se define como una modificación significativa y persistente en las variables que definen el clima, la temperatura, las lluvias, la velocidad del viento durante un período largo de tiempo. Además, añade que estos cambios en el clima ya se están detectando, por lo cual se lo define como un fenómeno real. (TU Secretaría UBA, s.f.).

La variabilidad natural se observa en Bariloche ya que existen años donde nieva más, donde nieva menos, con años más calurosos, más fríos, pero el cambio climático muestra que ahora es más frecuente que haya años con temperaturas altas y pocas precipitaciones, situación que se observa en la tendencia de la última década.

1.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

A lo largo del marco teórico se describe al clima como un recurso turístico natural, que condiciona y hace posible el desarrollo de actividades turísticas en determinados destinos turísticos. Constituyéndose en un recurso básico para los deportes de invierno, por ser una actividad que depende directamente del clima y no sólo es sensible a él.

El turismo de deportes invernales, se ha convertido en el motor económico de muchas regiones de montaña. Sin embargo, se necesitan condiciones de nieve óptimas para poder practicarlos.

Es por esta relación de dependencia existente entre clima y deportes turísticos invernales, que el cambio climático se vuelve una gran amenaza para el sector. Según diversos autores, este fenómeno es producido principalmente por el hombre y la industria y, entre sus consecuencias se encuentran un aumento en la temperatura media global y, por ende, una reducción en la capa de nieve estacional.

Con la reducción de la capa de nieve estacional, se proyecta una disminución de la confiabilidad de la capa de nieve natural para la realización de deportes, temporadas de esquí más cortas y más variables, mayores requisitos para la producción de nieve y una reducción en el número de zonas de esquí.

Al ser el clima un factor condicionante de la actividad turística, un cambio en las condiciones climáticas tiene efectos sobre la demanda turística. Sin las condiciones óptimas de nieve no se pueden practicar los deportes turísticos invernales, con lo cual, la demanda turística ya no verá satisfechas sus necesidades climáticas y optará por otros destinos y modalidades turísticas. Este proceso a su vez, repercutirá en una disminución en la economía de las regiones dedicadas a este tipo de turismo.

Para protegerse de este problema ambiental, las empresas turísticas deberán modificar aspectos de su oferta para protegerse de las situaciones de cambio próximas. En este punto es donde aparecen las medidas de adaptación, haciendo referencia a las medidas que diferentes sectores (público, privado y usuarios), pueden tomar para adecuar sus actividades y territorios al cambio climático y, de esta manera evitar o disminuir sus consecuencias y aprovechar nuevas oportunidades.

En definitiva, algunas empresas turísticas deberán adaptarse en función de las transformaciones en la demanda y en los propios recursos como consecuencia del cambio climático. En el caso de los centros de esquí, deberán adaptarse para continuar siendo rentables. Sin embargo, dado el carácter dinámico que presenta el sector turístico y su rapidez para resolver problemas, se considera que su capacidad de adaptación es relativamente alta.

En cuanto a las tendencias climáticas mundiales, informes científicos han registrado un aumento de 1,1°C en la temperatura promedio mundial desde 1850-1900. Adicionalmente, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha declarado que los siete años comprendidos entre 2015 y 2021 son los más cálidos de los que se tiene registro, siendo particularmente el año 2016, el año más cálido jamás registrado. A su vez, desde 1980, cada decenio fué más cálido que el anterior y se prevé que esta tendencia continúe.

Con respecto a la región Patagonia, en el período comprendido por los años 2010-2021, se registraron tendencias de aumento de temperatura y reducción de precipitaciones, así como reducciones en la cantidad y en los períodos de nieve, lo cual afecta a los destinos turísticos que ofrecen deportes de invierno y por tanto, dependen de la presencia de la misma durante el invierno.

Por otra parte, entre las proyecciones climáticas mundiales se prevé que durante el siglo XXI la temperatura continuará aumentando y superará en 1,5 °C y 2 °C las temperaturas preindustriales. Aunque esta situación se puede revertir si se reducen las emisiones de GEI.

Por último, no se deben confundir las tendencias con las variabilidades. Puede haber tendencias climáticas que vayan hacia el aumento de las temperaturas, pero también puede haber variabilidades climáticas dentro de una misma temporada, o entre diferentes temporadas. Esto quiere decir que puede haber temporadas con mucha nieve o dentro de una misma temporada presentarse una gran nevada, lo cual no refuta el cambio climático, sino que estas nevadas se deben a la variabilidad natural del clima, mientras que el cambio climático muestra una tendencia hacia menores precipitaciones y altas temperaturas que se manifiestan en el largo plazo.

Definido el marco teórico de la investigación, se pasará a presentar el caso de estudio y sus características.

CAPÍTULO 2

CERRO CATEDRAL

En el presente capítulo se realizará una presentación del caso de estudio elegido para llevar a cabo la investigación. En primer lugar, se abordarán los aspectos generales del Cerro Catedral y de la Ciudad de Bariloche, luego se pasará a conceptualizar la historia del Cerro, la situación climática de la región y su actividad turística y, por último, se indicarán los diferentes deportes turísticos invernales ofrecidos en Catedral y su dependencia con la nieve.

2.1 PRESENTACIÓN DEL DESTINO

El Cerro Catedral es un recurso y atractivo paisajístico, localizado en la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro, ubicada en la patagonia Argentina. El sitio destaca por ser el principal centro de esquí de la Patagonia Andina y por ser distinguido como el “Mejor Centro de Esquí de la Argentina” en los *World Ski Awards* 2014 y 2017. (Catedral Alta Patagonia [CAPSA], s.f.; Welcomeargentina.com, 2022).



Bariloche, por su parte, es considerada uno de los enclaves turísticos más importantes de Argentina. (Wehbe *et Al*, 2019). Es la Capital Nacional del Turismo de Aventura, del Chocolate y de la Nieve. Además, la ciudad está situada dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi, una de las reservas naturales más importantes del país, Patrimonio de la Humanidad desde 1981, sobre la Cordillera de los Andes. (Catedral Alta Patagonia [CAPSA], 2019).

En la figura N°4, a la izquierda se muestra la localización de la ciudad de Bariloche a nivel país, mientras que en la figura N°5 se muestra la localización del Cerro Catedral dentro de Bariloche.

Figura N°4: Mapa de la ciudad de San Carlos de Bariloche a nivel país.

Fuente: Turismoruta40.com.ar, (2020).

Figura N°5: Ubicación del Cerro Catedral en la Ciudad de San Carlos de Bariloche.



Fuente: Patagonia.com.ar, (s.f.)

La trayectoria histórica de Bariloche muestra que, a mediados de 1930 cambia su característica de pueblo de frontera, con labores agrícola-pastoril y forestal, para convertirse en un centro turístico internacional. La transformación del espacio se produce a partir de un conjunto de políticas nacionales vinculadas con el proceso de institucionalización del territorio andino y con la mejora de las comunicaciones y el transporte. A partir de allí, se fue consolidando en una estructura económico-productiva fuertemente dependiente de la explotación de sus recursos paisajísticos. Siendo el Cerro Catedral, uno de los atractivos paisajísticos que permitieron ese proceso. (Citivaresi y Dondo Bühler, 2020).

Entre las principales características del cerro Catedral, se destaca que se encuentra a 1030 metros de altura sobre el nivel del mar y la cumbre llega a los 2180 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con una superficie de 1200 hectáreas para la práctica de deportes invernales, con una longitud máxima esquiable de 9 km y más de 60 pistas para todos los niveles ya que se encuentran sectores para principiantes, para aquellos que se encuentran en un nivel intermedio y para los avanzados. En cuanto a la calidad de la nieve de este centro de esquí, la misma es seca en polvo. (CAPSA, s.f.; Welcomeargentina.com, 2022; CAPSA, 2017; Argentinaturismo.com.ar, s.f.).

Las vistas y el desnivel de 1.000 metros que presenta desde la cumbre hasta la base que le da largo a las pistas, se convierten en sus mejores atributos.(Maradona, 2022a). Desde el mismo se pueden contemplar los lagos Nahuel Huapi y Gutiérrez, la

Cordillera de los Andes, el Cerro Tronador y demás cerros que lo rodean. (Barilocheturismo.gob.ar, s.f). En la figura N°6 se distinguen las vistas de Catedral.

Figura N°6: Cerro Catedral y sus vistas panorámicas.



Fuente: Cerro Catedral, (2022a).

Por otro lado, estar cerca del centro de la ciudad de Bariloche hace que sea un destino accesible, por contar con un aeropuerto, un camino asfaltado, servicios de salud, turismo y gastronomía. (Maradona, 2022a).

Catedral es actualmente el centro de esquí más desarrollado de Sudamérica, cuenta con una infraestructura completa. En él, se encuentran 28 medios de elevación: 1 telesilla séxtuple, 2 telesillas cuádruples, 2 telesillas triples, 10 telesillas dobles y 2 telesillas combi. También cuenta con 1 cable carril, 1 telecabina cuádruple, 2 telesquíes singles, 5 Magic Carpet (cintas de arrastre) y 2 T-bar doble.

En cuanto a los sectores para realizar deportes de invierno, el cerro cuenta con 4 pistas para principiantes, 26 pistas de nivel intermedio, 22 de nivel avanzado y, por último, 8 pistas sólo para expertos. Adicionalmente, Catedral cuenta con dos sectores para esquiadores y snowboardistas principiantes, en los cuales se produce nieve artificial, los mismos son Plaza Oertle en el sector medio de la montaña y el Play Park de la base. (CAPSA, s.f.).

A continuación se explicará brevemente la historia del cerro Catedral, desde sus inicios como centro de esquí a convertirse en el mejor centro de esquí de Argentina en manos de la empresa Catedral Alta Patagonia.

2.2 HISTORIA DEL CERRO CATEDRAL

La historia del esquí en este destino se remonta al año 1936, cuando el Cerro Catedral pertenecía a la Administración de Parques Nacionales (APN). Este organismo fue el que definió sus laderas como las más adecuadas para el esquí. A partir de allí, se fueron trazando los caminos de acceso a Catedral, se fundaron las primeras escuelas de esquí y se instalaron los primeros medios de arrastre desde la base.

Previamente a la instalación de los medios de elevación, los aficionados al esquí subían a pie la montaña, llevando consigo esquís de madera con pieles de foca en la base. Llegar hasta una altura considerable les llevaba más de 1 hora de caminata por la nieve, para luego descender y disfrutar apenas unos segundos del deslizamiento en la nieve. (CAPSA, 2017).

A partir de fines de la década de 1960, comenzó a concesionarse su manejo a diferentes empresas privadas: el área norte a Lagos del Sur SA, reemplazada años después por Ladobueno SA; mientras que el área sur del cerro se adjudicó a Robles SA.

Sin embargo, en 1985 el Congreso Nacional transfirió el área del Cerro a la Provincia de Río Negro, que, oportunamente, creó el Ente Regulador de la Concesión del Cerro Catedral (ENRECAT). En 1992, el ENRECAT convocó a una nueva licitación internacional por el área norte a Sky World, denominada Catedral Alta Patagonia SA (CAPSA) a partir de 1997.

Posteriormente, en el año 2003, la Legislatura Provincial, rescindió el contrato de Robles SA y el manejo de la montaña quedó unificado a cargo de CAPSA. Un año después, la provincia extendió la concesión de CAPSA hasta el año 2026.

Fue en el año 2010, cuando la provincia transfirió el dominio del área Catedral y la concesión de CAPSA al Municipio de Bariloche. Dicha transferencia y la nueva fiscalización fueron disparadores para que CAPSA iniciara un pedido de impugnación por vía judicial, desconociendo el poder concedido al Municipio.

Cambiadas las autoridades nacionales y municipales en diciembre de 2015, las relaciones entre el gobierno local y la empresa mejoraron. Por este motivo, en marzo de 2018 se acordó una adecuación contractual entre el gobierno local y CAPSA. En esa adecuación contractual se acordó la extensión del contrato actual hasta 2056 y retiro, por parte de CAPSA, de la demanda judicial por la que desconoce el poder concedente en manos del municipio. Sin embargo, la tierra queda en poder de la municipalidad que se asocia con la firma. (Citivaresi y Dondo Bühler, 2020).

De esta forma, la Municipalidad de Bariloche fiscaliza el funcionamiento del cerro, la prestación de los servicios y los medios de elevación. (Maradona, 2022b).

Actualmente, Catedral cuenta con la mayor infraestructura disponible de los centros invernales de Argentina, la mayor superficie de pistas y caminos, y una capacidad de transporte de esquiadores por medios de elevación que es superior a la suma de todos los restantes centros invernales de la Argentina. (CAPSA, 2017).

2.3 SITUACIÓN CLIMÁTICA

El clima en Bariloche pertenece a la franja de frío continental con estación seca. La temperatura es muy variable, independientemente de las estaciones. El clima en esta ciudad no respeta demasiado las estaciones de acuerdo al calendario, ya que por ejemplo, se pueden encontrar temperaturas bajas y lluvias durante el verano.

En el sector predominan vientos provenientes del oeste que normalmente son fuertes, especialmente en primavera. Los meses de octubre y noviembre son muy ventosos, con ráfagas que muy ocasionalmente superan los 100 Km/h. La presencia del viento, en mayor o menor escala, es casi constante en la zona. Es muy difícil, incluso durante el verano, encontrar días sin viento. La presencia del viento afecta a la sensación térmica, ocasionando que aquellos días en los que la temperatura sea medianamente alta, parezcan más fríos por el factor viento, haciendo parecer el termómetro engañoso.

En Bariloche llueven aproximadamente unos 500 mm al año, concentradas mayormente durante el otoño e invierno. La época de lluvia suele comenzar en el mes de mayo.

Durante el invierno los días son fríos con precipitaciones niveas. La luz del día se prolonga entre las 08:30 hs hasta alrededor de las 18:30 hs, haciendo el día muy corto. La temperatura de esta estación oscila entre 0°C y -10°C. La acumulación de nieve en la ciudad puede variar desde los 10 cm, hasta alcanzar en los inviernos más crudos los 50 cm.

Durante la primavera, hay días frescos que comienzan a alargarse y a elevar la temperatura, disminuyendo lentamente las precipitaciones. Durante el día la temperatura oscila entre los 7°C y los 20°C. En el otoño los días son frescos-templados, la temperatura oscila entre los 4°C y los 13°C. En esta época predominan los días fríos y secos, ocasionalmente aparecen intensas lluvias, y algunas nevadas tempranas, sobre todo en la parte alta de las montañas.

Por último, el verano. Estación en la que los días son cálidos y soleados, escasas lluvias, y vientos predominantes del sudoeste. Por la latitud en que se encuentra esta ciudad, la luz del sol se prolonga desde las 05:30 hs, hasta cerca de las 21:30 hs, haciendo los días más largos. En cuanto a la temperatura puede llegar hasta los 32°C durante el día.

En el caso del cerro Catedral, las temperaturas son siempre más bajas que las de la ciudad por encontrarse a mayor altura y, además, el viento es otro factor que se incrementa a medida que subimos. (Bariloche.org, s.f.a).

El Cerro Catedral se caracteriza por tener un clima seco, con vientos predominantes del sector sudoeste. Durante la temporada invernal, el cerro cuenta con nieve desde principios de junio hasta principios de octubre. Normalmente a lo largo de esta temporada hay un promedio de precipitación de nieve de 6 metros en la cumbre, 3 metros en la parte intermedia y por último en la base 1,5 metros. (Patagonia.com.ar, 2022). La temperatura mínima promedio invernal del cerro es de -1.4 ° C y la máxima de 6,4 ° C. Mientras que la temperatura máxima promedio de verano es de 21,5 ° C y la mínima promedio de 6.4 ° C. (CAPSA, 2017).

2.4 TURISMO EN LA REGIÓN

Antes de pasar a describir el turismo en el cerro Catedral, se introducirá el turismo en la ciudad de Bariloche, por encontrarse dentro de la misma y, por tal motivo, contar con características similares.

Bariloche recibe anualmente tanto turismo nacional como internacional. Es mayormente visitado por argentinos, brasileños y chilenos. Así lo demuestran las estadísticas del Municipio de Bariloche, en las que se observa que el 81,4% de los turistas que arriban a Bariloche son Argentinos, le siguen los turistas provenientes de Brasil con un 6,9% y luego se encuentra Chile con un 4,2%. (Bariloche Municipio, 2022).

La principal actividad económica de Bariloche es el turismo. La ciudad cuenta con una amplia oferta de atractivos naturales, entre los que se encuentran lagos, bosques y montañas. Además, cuenta con centros de esquí y variada oferta gastronómica, comercial y hotelera. Estos atributos se convierten en el principal atractivo turístico y sustento económico de la ciudad.

Adicionalmente, Bariloche es también el principal centro turístico estudiantil del país, como de los países limítrofes Uruguay y Brasil, que realizan los viajes de egresados de los jóvenes que finalizan la escuela secundaria.

En la ciudad existen actividades que se desarrollan durante los meses de verano y otras que son propias del invierno. Se determina una temporada alta, que se desarrolla durante los meses de enero, febrero, julio y agosto. Una temporada media durante los meses de marzo, abril, junio, septiembre y diciembre. Mientras que la temporada baja se presenta en los meses de mayo, octubre y noviembre. (Pantano *et al*, 2015).

El invierno es la temporada de la nieve, en la cual Bariloche se vuelve un destino ideal para la práctica de deportes y actividades relacionadas con ella, como es el caso de las actividades que se ofrecen en el Cerro Catedral.(hgviajes.com, s.f.). Tal como lo menciona Mársico (2021), la nieve y el esquí son íconos de Bariloche. El esquí es para el turismo una propuesta seductora, una imagen de publicidad para los visitantes que viajan hacia esta ciudad.

En verano, los visitantes buscan actividades en la naturaleza, ya que la ciudad cuenta con paisajes y características naturales propias del Parque Nacional Nahuel Huapi, que convoca principalmente a familias y grupos de amigos. Es durante esta estación que se pueden disfrutar también de los lagos y actividades en la montaña. (Gallego *et Al*, 2015). Por ser la temporada en la que se registran mayores temperaturas, los lagos que cuentan con playa cobran relevancia, en los cuales se realizan actividades náuticas, pesca y es posible bañarse en ellos. (hgviajes.com, s.f.)

Por otro lado, en los meses de primavera las temperaturas son propicias para disfrutar de las flores y de la pesca. Mientras que el otoño es ideal para disfrutar de los colores del paisaje. (Bariloche.org, s.f.a). Por último, cabe destacar que entre junio y diciembre Bariloche recibe un gran volumen de turismo estudiantil. (Gallego *et Al*, 2015).

La ciudad presenta una gran infraestructura turística que va desde hospedajes y hoteles cinco estrellas hasta campings, un aeropuerto de categoría internacional, dos centros de esquí y tres puertos lacustres. También presenta una gran oferta de actividades en contacto con la naturaleza, tales como, pesca, escalada, trekking, cabalgata, rafting, parapente, canopy, kayak, mountain bike, navegación y buceo. Además tiene una variada oferta de servicios, entre la que se encuentra la oferta gastronómica destacable de la ciudad, que incluye chocolaterías, confiterías, restaurantes. Por otro lado, sobresalen las actividades nocturnas de bares, cervecerías artesanales, pubs y discotecas. (Galafassi y Barrios García Moar, 2020).

La llegada de la nieve en invierno anuncia el comienzo de la temporada de esquí y otros deportes invernales. (Labrújula24.com, 2022). La misma es un recurso ambiental que mueve la industria del turismo en Bariloche, volviéndose un gran imán para los turistas nacionales y también para extranjeros. La importancia de la nieve se puede observar, al presentarse en invierno un 25% más de visitantes que en verano. Convirtiéndose en la dueña del mayor flujo de turistas en Bariloche.

Para hacer el análisis más exacto, las estadísticas de la Secretaría de Turismo, indican que en la temporada de invierno del año 2019, entre junio y septiembre, visitaron la ciudad 313.367 turistas. En el verano, de diciembre a marzo, llegaron 250.000 visitantes.

Además, la nieve al atraer turistas, genera un efecto multiplicador en toda la comunidad. Hoteles, rentadoras de autos, agencias de viajes, restaurantes, excursiones, chocolaterías, cervecerías artesanales y comercios de todos los rubros reciben los beneficios de la nieve. (Maradona, 2022b).

Es por la importancia que los turistas le otorgan a la nieve que, Bariloche diagramó su oferta y la diversificó en los últimos años con la nieve como principal atractivo. Complementándola con el entorno, la gastronomía y la variedad de servicios. (Río Negro, 2022).

2.4.1 TURISMO EN EL CERRO CATEDRAL

El Cerro Catedral es visitado por diversos tipos de turistas. Tal como lo describe Manuel Pérez Diez, gerente comercial del cerro, a nivel de esquí, se encuentra el debutante que hace su primer contacto con los esquís y el esquiador de nivel más avanzado. Catedral es también elegido por grupos o equipos internacionales del hemisferio norte y por clubes regionales que van al cerro a entrenar y tecnificar. Por otro lado existe el visitante o peatón, que sólo se dirige a ver la nieve, que no esquía y, por último los estudiantes que están finalizando su educación secundaria. (Sanz Tusell, 2017a).

El perfil del esquiador del cerro varía mucho, desde parejas, familias enteras a grupos de amigos. El cerro recibe tanto turismo nacional como internacional, destacándose el público Brasileño que acude al destino principalmente atraídos por la nieve, ya que para ellos es un producto exótico.

Los turistas se encuentran distribuidos por el cerro, así es como en la base se mezclan esquiadores debutantes, con estudiantes y turistas, que se dirigen al destino para fotografiar y tocar la nieve, mientras que en las pistas altas predominan los practicantes de esquí y snowboard con un nivel medio o alto. (Sanz Tusell, 2017b).

En este destino se ofrecen actividades turísticas para cada estación. Debido a que el cerro permanece abierto todo el año, siempre que las condiciones climáticas lo permitan.

En invierno se invita al turista a disfrutar de la nieve y de los deportes de invierno como el esquí y el Snowboard. Se convoca tanto a los deportistas más avanzados, como a aquellos que desean iniciarse.

En el destino existen pistas para la práctica de esquí alpino, nórdico o de fondo, de travesía o de montaña, snowboard y sectores para practicar Freeride o esquí fuera de pista. Este último se ofrece en bosques y cañadones, para aquellos esquiadores con un buen nivel de esquí. (CAPSA, s.f.; Welcomeargentina.com, 2022). Entre las mejores pistas, los esquiadores de Catedral destacan la zona de Nubes y Panorámica, a 2.100 metros sobre el nivel del mar, que permite recorrer el filo de la montaña observando el paisaje y tener un descenso más largo. (Maradona, 2022a).

También, durante el invierno, se ofrecen servicios anexos para no esquiadores que tienen a la nieve como protagonista. Entre ellos se encuentra el *snowbike*, caminata con raquetas, trineos, motos, cuatriciclos y donas (gomones que se deslizan a gran velocidad por la nieve). Además, en la montaña se encuentran diversos paradores gastronómicos. (Maradona, 2022b).

Adicionalmente a la práctica de deportes turísticos invernales, las vistas panorámicas observables desde el cerro son valoradas por los turistas. Es así como las mismas y su paisaje ideal para fotografías constituyen la principal oferta turística del otoño y primavera. También un tour histórico y la gastronomía son parte de la oferta turística de estas estaciones.

Por otro lado, durante el verano, se ofrecen varias propuestas para estar en contacto con la naturaleza, como lo es el Trekking, con la posibilidad de que el mismo sea guiado o autoguiado. Parapente, montañismo y mountain bike son otras de las actividades ofrecidas. (CAPSA, s.f.; Welcomeargentina.com, 2022).

Entre otras actividades turísticas, en el sitio también se realizan eventos, fiestas de la nieve y competencias internacionales de Esquí y Snowboard. (CAPSA, s.f.). En las figuras N° 7, N° 8 y N° 9 se mostrarán algunas de las actividades turísticas ofrecidas en el sitio.

Figura N°7: Trekking en Catedral.



Fuente: Cerro Catedral, (2022b).

Figura N°8: Donas para deslizarse en la nieve.



Fuente: Lugaresdenieve.com, (2014).

Figura N°9: Paisajes ideales para fotografías.



Fuente: Cerro Catedral, (2021).

La magnitud del cerro, además de su tamaño y variedad de pistas, también la dan los servicios. (Maradona, 2022a). En la base de la montaña se encuentra Villa Catedral, en donde se ofrecen más de 7.000 camas de alojamiento, entre ellas se encuentran hoteles de 5, 4 y 3 estrellas, también hosterías y departamentos de alquiler temporario. Además se encuentran en la base escuelas de esquí para todas las edades y niveles, bares, cibercafés, pubs, discotecas, un casino, locales comerciales, *ski rentals* donde se puede alquilar equipos para la práctica de Esquí y Snowboard, guardería infantil, un centro de primeros auxilios, cajeros automáticos, estacionamiento y restaurantes tanto típicos como de comida internacional. (Bariloche Turismo.gob.ar, s.f; CAPSA, s.f; Welcomeargentina.com, 2022).

Si bien el cerro cuenta con una amplia oferta turística tal como se describió anteriormente, el foco de esta investigación son los deportes turísticos invernales, debido a ello, a continuación se realizará una breve descripción de los mismos y de su relación con la nieve.

2.5 DEPORTES TURÍSTICOS INVERNALES EN EL CERRO CATEDRAL

En la sección anterior, se mencionó que en el Cerro Catedral existen pistas para la práctica de esquí alpino, nórdico o de fondo, de travesía o de montaña, snowboard y sectores para practicar Freeride o esquí fuera de pista. El objetivo de este apartado es explicar en qué consisten cada uno de ellos.

1) Esquí Alpino

El esquí alpino es una de las modalidades más conocidas dentro del esquí de competición y uno de los deportes de invierno más practicados. El mismo comenzó a realizarse en los Alpes, de donde proviene su nombre. Se caracteriza por la velocidad y habilidad del deportista que lo practica ya que consiste en descender por una montaña con pendientes nevadas sobre un par de esquís, con la ayuda de un par de bastones. Es así como la calidad de la nieve se vuelve un factor importante para la práctica de este deporte, la cual debe estar dura y compacta. En cuanto a las competencias, el objetivo consiste en descender en el menor tiempo posible, siguiendo un trazado marcado por balizas especiales llamadas puertas. (Urieta y Gabás, s.f.; estiber.com, 2019).

El deporte se destaca principalmente por los movimientos en zigzag, los cuales son la clave de este tipo de esquí ya que permiten el descenso por pendientes lo más rápido posible. También esta modalidad de esquí se caracteriza por el talón de la bota, el cual está sujeto a la tabla de esquí y porque se necesitan medios mecánicos para ascender a la cima donde se iniciará el descenso. Esto último se debe a que los equipos de esquí alpino no permiten la libertad de movimientos necesaria para realizar ascensos. (Elsuperhincha.com, s.f.a).

Figura N°10: Esquí alpino.

Fuente: La Nación, (s.f.)



En cuanto al equipo básico del esquí alpino, el cual se observa en la figura N°10 a la izquierda, es similar, aunque con algunas variaciones, para todas las modalidades de esquí. Los esquís están fabricados con franjas de madera, metal o materiales sintéticos, que permiten acoplarse a unas botas. Estas botas, son de suela plana y de cuero rígido o plásticos especiales.

En la modalidad alpina las ataduras sujetan las botas por la puntera y el talón proporcionando flexibilidad y seguridad, ya que saltan en caso de caída, permitiendo que se desenganche la bota. Los bastones también son parte del equipo, los mismos son usados para mantener el equilibrio y facilitar los movimientos. (Ecured.cu, s.f.).

2) Esquí Nórdico o de Fondo

Este tipo de esquí es un ejercicio aeróbico, el cual consiste en deslizarse sobre la nieve en terrenos llanos, con poca pendiente y en pendientes pronunciadas pero cortas. El objetivo del deporte es recorrer una determinada distancia en el menor tiempo posible. Las distancias a recorrer suelen ser de larga distancia, en general desde los 10 km hasta los 50 km.

Figura N°11: Esquí Nórdico.



El esquí nórdico o de fondo presenta diferencias con el esquí alpino. En primer lugar, el talón no está sujeto al esquí, sólo la puntera de la bota se encuentra sujeta, tal como se distingue en la figura N°11, lo cual permite mayor libertad de movimientos. En segundo lugar, no se necesitan medios mecánicos para ascender por la montaña, ya que al tener mayor libertad de movimientos, permite los desplazamientos mediante el propio esquí.

Fuente: Bariloche para brasileiros, (2014).

Existen 2 estilos de esquí de fondo: El **estilo clásico** que se realiza sobre pistas con carriles marcados en el suelo por los que tienen que deslizarse los esquiadores. En esta modalidad el movimiento es caminando y se realizan movimientos de empuje a través de los bastones. Mientras que en el **estilo patinador o freestyle**, la pista es lisa y sin carriles, y el movimiento no son pasos, sino que el esquiador se desliza como si fuera sobre patines. (Elsuperhincha.com, s.f.b; Lugaresdenieve.com, s.f.).

3) Esquí de Travesía o de Montaña



Es la modalidad más aventurera que existe del esquí, la cual consiste en subir una montaña, de forma similar al alpinismo, pero sobre esquís que permiten soltar el talón para poder caminar, y luego bajar esquiandola. El objetivo es ascender y descender de un pico, completar una travesía o hacer una excursión, como se muestra en la figura N°12. Para practicarlo es fundamental contar con una buena condición física, mucha habilidad por parte del esquiador, un conocimiento del terreno ya que se practica fuera de las pistas convencionales y, una buena fijación del esquí de travesía porque es la única ayuda que se emplea, ya que no se utilizan medios mecánicos para ascender de ningún tipo. (Fernández, 2021b).

Figura N°12: Esquí de travesía. Fuente: Mountaineering Patagonia, (s.f.).

4) Snowboard

El snowboard es una modalidad de esquí que se practica con una tabla similar a la del surf, pero más corta. Es un deporte extremo de invierno en el que se utiliza una tabla de snow para deslizarse sobre una pendiente nevada, la tabla va sujeta a los dos pies mediante fijaciones y el esquiador se desliza sobre la nieve como si estuviera surfeando las olas.



La diferencia que presenta esta modalidad con las mencionadas anteriormente, es que se practica con una sola tabla en lugar de dos, se realiza con los dos pies juntos sobre esta tabla y la posición es de lado, así como se ve en la figura N°13. (Bextremeboards.com,2019; Fernández, 2021b).

Figura N°13: Snowboard.
Fuente: Escuelalabase, (s.f.).

5) Freeride o Esquí fuera de pista

Esta modalidad de esquí sólo es recomendable para esquiadores experimentados, ya que se practica sin ningún recorrido marcado previamente, cada esquiador decide por dónde ir, lo cual conlleva un mayor riesgo para el mismo porque se explora un terreno desconocido y que no está preparado para la práctica del esquí, puede haber rocas, árboles y otros obstáculos peligrosos.

Se practica en montañas vírgenes en búsqueda de la nieve en polvo y de pendientes considerables. Además ofrece la emoción de ver paisajes sin masificaciones que de otra manera no se pueden descubrir. (Fernández, 2021b).

2.5.1 DEPORTES TURÍSTICOS INVERNALES Y SU RELACIÓN CON LA NIEVE

Esquiar es un deporte que está directamente relacionado al tiempo y a las condiciones meteorológicas. Por tanto, se debe considerar que las mejores condiciones meteorológicas para esquiar son los días con sol y bajas temperaturas, de esta forma se tendrá una buena visibilidad y una buena calidad de nieve. (Rodríguez, 2021).

En las pistas de los centros de esquí se encuentran de manera general distintos tipos de nieve, dependiendo de la temperatura. Entre ellas nieve polvo, nieve dura/helada, nieve primavera, a menudo combinadas con nieve producida, procedente de cañones de nieve.

La nieve polvo o nieve virgen es aquella que no ha sido pisada, es generalmente uno de los tipos de nieve más atractivos para los esquiadores y una de las mejores para aprender a esquiar y para aquellos que tienen poca experiencia. Es muy seca, presenta poca humedad y destaca porque hay muy poca cohesión entre los copos. La misma se forma a muy baja temperatura. Cuando las estaciones de esquí presentan este estado de nieve, seguramente haya nevado hace muy poco y en grandes cantidades. Además, al ser una nieve de textura muy suave las posibilidades de lesionarse son menores.

La nieve dura o también conocida como nieve helada, por el contrario, se caracteriza por presentar un alto contenido de humedad y la cohesión entre los copos hace que la estructura se establezca y forme una capa uniforme, más resistente. Sobre este tipo de nieve el rozamiento es menor, por tanto, la velocidad aumenta y, además, es uno de los más exigentes tanto técnica como físicamente, es por eso que los esquiadores más experimentados son los que se encuentran más cómodos en ella.

La nieve Primavera, como su nombre lo indica, es propia de los últimos meses de la temporada, cuando las temperaturas son más cálidas. También puede aparecer durante las horas centrales del día debido al aumento de las temperaturas o la lluvia. Es un tipo de nieve más húmeda, hasta incluso puede presentar pequeños charcos de agua. Generalmente es poco apreciada por los esquiadores, ya que es más densa y puede provocar lesiones. (Hernández, 2019; Esquiades.com, s.f.).

Del análisis de los diferentes tipos de nieve queda evidenciada la relación entre las condiciones climáticas y la calidad de la nieve. Es decir, se necesitan determinadas condiciones climáticas para que el deporte se pueda practicar sobre un manto nivoso de calidad y de preferencia de los esquiadores.

Es así, como la nieve se convierte en un recurso turístico básico y de primer orden para este tipo de turismo y, se necesitan condiciones óptimas de la misma para poder practicarlos, tal como se mencionaba en el marco teórico de la presente investigación. El esquí es altamente dependiente de las condiciones climáticas, no solo requiere una nieve en cantidad y calidad satisfactorias sino también un tiempo bastante despejado y estable para ofrecer a los esquiadores unas condiciones de visibilidad y de seguridad suficientes. (Tutti, 2011).

2.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

A lo largo de este capítulo se pudo observar la amplia y variada oferta turística que presentan tanto el Cerro Catedral, como también la Ciudad de Bariloche en la cual está inserto. Se ofrecen distintas actividades turísticas dependiendo la estación del año, destacándose de esta manera la influencia que tienen las condiciones climáticas en la aptitud del destino para determinadas prácticas turísticas. Así, en invierno es posible realizar turismo en la nieve y practicar deportes invernales, mientras que en otoño, primavera y verano destacan las actividades en contacto con la naturaleza.

La principal actividad económica de la región es el turismo, se recibe tanto turismo nacional como internacional, el cual es atraído principalmente por la nieve. La importancia de este recurso ambiental se refleja en la mayor cantidad de turistas en la temporada invernal frente a la temporada estival. Además, la presencia de nieve genera un efecto multiplicador en la economía que beneficia a toda la comunidad. Por estos motivos es que Bariloche ha diagramado y diversificado su oferta con la nieve como principal atractivo turístico.

En cuanto al cerro Catedral, es considerado el mejor centro de esquí de Argentina. El mismo perteneció a diferentes organismos del sector público y su uso fué concesionado a diferentes empresas privadas. Sin embargo, actualmente es Catedral Alta Patagonia (CAPSA) la empresa concesionaria de la totalidad del cerro.

Esquiadores de diferentes edades y niveles llegan a este centro de esquí y se distribuyen de distinta manera en él. Es así como en su base se encuentran los esquiadores debutantes y en las pistas altas se encuentran los esquiadores con un nivel medio o alto. El perfil del esquiador del cerro varía, se pueden encontrar familias, parejas, grupos de amigos, equipos internacionales y clubes regionales que se dirigen con el fin de entrenar y tecnificar. En el destino también existen visitantes que no esquían, sino que sólo lo visitan para ver la nieve. Por último, entre los turistas también se destacan los estudiantes que están finalizando la escuela secundaria.

En Catedral se ofrece, entre otras actividades y servicios, la posibilidad de realizar deportes turísticos invernales, existiendo en el sitio pistas para diferentes modalidades de esquí, entre ellas, pistas de esquí alpino, nórdico o de fondo, de travesía o de montaña, snowboard y de Freeride o esquí fuera de pista. Estas modalidades se diferencian entre ellas principalmente por la forma de desplazarse sobre la nieve, en las pistas y en el equipamiento utilizado. Sin embargo, todos ellos necesitan de la nieve para su práctica y de determinadas condiciones meteorológicas que garanticen nieve de calidad. Es así como dependiendo de la temperatura se pueden encontrar distintos tipos de nieve, siendo la nieve polvo la preferida de los esquiadores.

Se concluye entonces que la nieve y las condiciones climáticas del destino tienen una importancia fundamental para el turismo en la región, especialmente para atraer turistas y para la práctica de deportes invernales. Por esta razón, a continuación se explicará de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de los deportes turísticos invernales en el Cerro Catedral y las diferentes medidas de adaptación.

CAPÍTULO 3

CAMBIO CLIMÁTICO Y DEPORTES TURÍSTICOS INVERNALES EN EL CERRO CATEDRAL

La industria del turismo de deportes de invierno ha sido identificada como altamente vulnerable al cambio climático. (Scott y Lemieux, 2013). Esta vulnerabilidad se debe a que es una actividad turística que depende del clima y no sólo es sensible a él. La nieve es un recurso turístico de primer orden para el desarrollo de esta actividad y se necesitan condiciones óptimas de la misma para poder practicarlos. (Tutti, 2011).

De esta manera, el cambio climático se vuelve una amenaza para los centros de esquí, ya que como consecuencia del aumento de la temperatura global, se producen irregularidades en la caída de nieve y disminuye el grosor de la misma. (Rodríguez Méndez y Domínguez García, 2011).

Para poder explicar de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de los deportes turísticos invernales se analizará la situación que se vivió durante las temporadas invernales de los años 2021 y 2016 en el cerro Catedral debido a que fueron temporadas similares a las proyectadas bajo distintos escenarios climáticos para el futuro.

La sequía en la región de Cuyo y norte patagónico se destacó durante el invierno del año 2021. Las escasas nevadas y las altas temperaturas pusieron en evidencia una crisis que lleva años acentuándose. Esta situación de déficit pudo ser corroborada a simple vista durante la temporada invernal mencionada, ya que faltó la nieve que recubre los paisajes y cerros, en la que suelen desarrollarse normalmente actividades y deportes invernales. Su ausencia perjudicó la actividad de diferentes centros de esquí de la Patagonia, ya que ninguno de ellos pudo operar con normalidad y con la totalidad de sus pistas, tal es el caso del Cerro Catedral, del centro de esquí de Las Leñas en Mendoza y de los cerros Chapelco y Bayo en Neuquén, donde el turismo se vio afectado porque las pistas de esquí no estaban habilitadas en su totalidad. Es así como en el año 2021, Bariloche inauguró su temporada alta de invierno con la poca nieve fabricada con cañones. (Fernández, 2021a).

Para la segunda quincena de julio, la estación meteorológica del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en el aeropuerto de Bariloche registró la caída de 226 milímetros de precipitación, cuando el doctor en Ciencias de la Atmósfera, Maximiliano Viale, advirtió que deberían haber caído 400 milímetros a la fecha, con lo cual se está cerca de un 50% menos. Viale también destacó que las precipitaciones (y nevadas de invierno) irán disminuyendo a largo plazo en la zona de Cuyo y Patagonia Norte con el cambio climático.

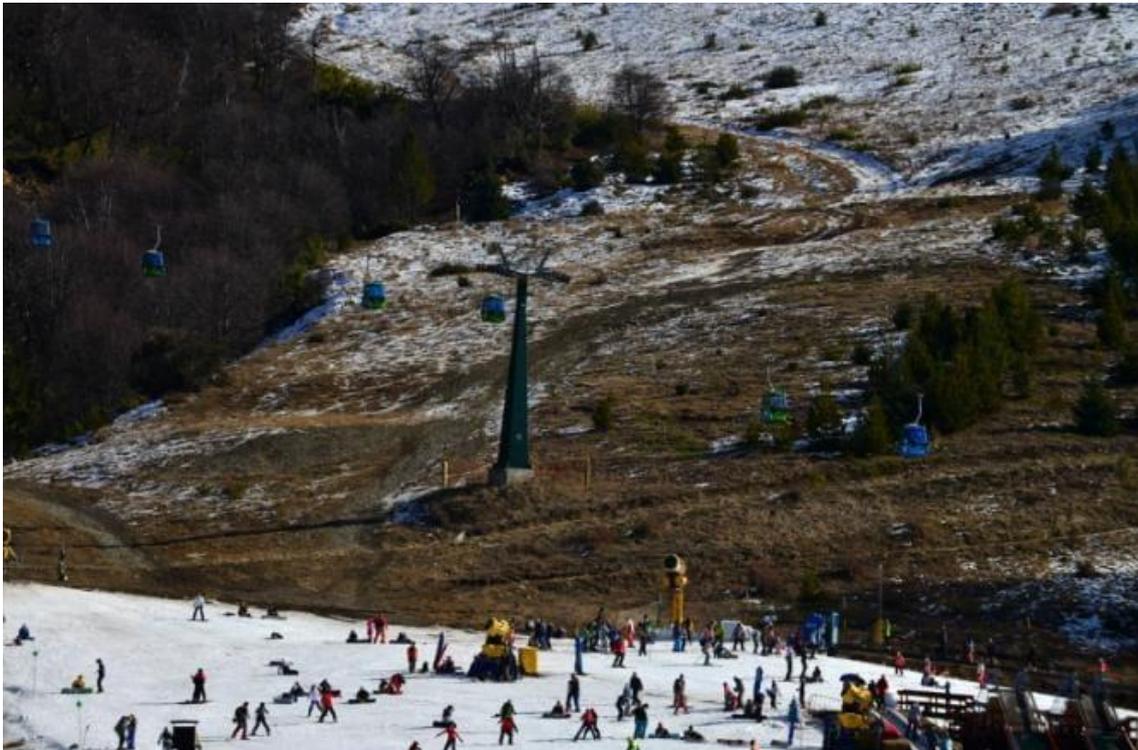
Al respecto de estas condiciones climáticas, el glaciólogo Lucas Ruiz declaró que este escenario de pocas nevadas y altas temperaturas es llamativo ya que no son las condiciones promedio del invierno, ya que en julio o mediados de mes, siempre hay nieve ya sea en mucha o poca cantidad. Que no haya nieve a esa altura del año es muy anormal. Sin embargo, la condición de sequía no es nueva en la región, ya que en la temporada invernal del año 2016 se registró un contexto similar, cuando se

observaron condiciones muy secas. Ruiz hace referencia a las sugerencias de los meteorólogos, los cuales afirman que estas condiciones que se manifiestan en las últimas décadas están potenciadas por el cambio climático. (Roncarolo, 2021a).

Ante este contexto, la empresa concesionaria del cerro, Catedral Alta Patagonia (CAPSA), intentó concentrar a los esquiadores en las pocas zonas de la montaña con nieve natural y en las áreas cubiertas con nieve técnica. En un principio habilitó los servicios de la base y el sector de Plaza Oertle, con la fabricación de nieve técnica para que esquiadores y snowboardistas principiantes puedan disfrutar de la nieve, tomar clases con instructores locales, y dar los primeros pasos en los deportes de nieve más allá de que las nevadas importantes no llegaron hasta mediados de agosto. Por otro lado, en el tercio superior y medio de Catedral, donde se encuentra la mayor cantidad de pistas y medios, la nieve llegó más tarde. (CAPSA, 2021a).

Las figuras N°14 y N°15 a continuación corresponden al año 2021, en las cuales se puede observar la nieve técnica fabricada por los cañones en la base. Fuera del área que cubre la nieve artificial, se distingue la escasa nieve natural.

Figura N°14: La nieve artificial cubre únicamente la base del Cerro Catedral



Fuente: Roncarolo (2021a).

Figura N°15: Escasas nevadas naturales por fuera de la base.



Fuente: Roncarolo (2021b).

Debido a la falta de nevadas, la empresa tuvo que modificar su normal operatoria, con horarios reducidos para el esquí y snowboard en la parte superior del cerro. En aquellos días con poca o nula presencia de nieve, sólo se permitió esquiar en la parte superior y media de la montaña únicamente por la mañana, de 9 a 13 horas, con el fin de priorizar la seguridad de los esquiadores. Por otra parte, en la base se permitió el acceso de 9 a 16:30 horas. (CAPSA, 2021a).

Adicionalmente, el equipo de Catedral, junto a voluntarios de escuelas, clubes, paradores gastronómicos y diversos actores de la montaña, todas las tardes retiraban manualmente la poca nieve caída durante julio desde los sectores donde las máquinas pisa pista no podían acceder y se acumulaba por condiciones geográficas y por el viento, y desde aquellos sectores donde se conservaba porque los rayos del sol no llegaban. Luego la nieve extraída era depositada en nylon enormes para poder deslizarla en los sectores donde la nieve acumulada no era suficiente para armar una pista, allí las máquinas pisanieves, que trabajan por la noche, podían desplazarla hacia las pistas. De esta forma se generaban conexiones entre pistas, caminos y medios de elevación. A continuación, en las figuras N° 16 y 17 se muestra el trabajo realizado. (Anbariloché.com, 2021; CAPSA, 2021a).

Figura N°16: Equipo de Catedral y voluntarios extrayendo nieve manualmente.



Fuente: Radio3cadenapatagonia.com (2021).

Figura N°17: Nylon en el cual se transporta la nieve hacia otros sectores.



Fuente: Anbariloche.com (2021).

Fué así como el sector del Play Park de la base y Plaza Oertle, en los cuales sólo se permiten principiantes en el esquí y snowboard operaron normalmente aún en contextos de baja precipitación, ya que cuentan con generación de nieve técnica. Mientras que el sector medio y superior de Catedral donde no se cuenta con cañones y dependen de las escasas nevadas naturales, se operó con horario reducido hasta que se pudiera garantizar el umbral de seguridad en pista. Sin embargo, a partir del trabajo realizado por el equipo de catedral y los voluntarios se pudo brindar un servicio ininterrumpido en pistas desde mediados del mes de julio hasta mediados de agosto, mes en el cual llegaron las nevadas y el escenario cambió.

Como se mencionó anteriormente, el cerro Catedral es el principal atractivo invernal de la ciudad y es allí donde se ofrece el producto nieve, pero esta temporada de invierno se vió perjudicada por su ausencia. El gerente de la empresa CAPSA, Manuel Pérez Diez, señaló que la falta de nieve resultó determinante. En julio, cuando normalmente se produce el pico de turistas por el receso invernal, el cerro trabajó a medias, con pistas cerradas y sólo algunos sectores abastecidos con cañones de nieve. Matías Marcaccini, el gerente de montaña, por su parte añadió que el déficit de nieve en la parte superior del cerro fué total y se esquiaba en un manto de entre 5 y 10 centímetros de nieve compactada, cuando en una temporada normal se tiene un metro de nieve compactada o medio metro en la parte intermedia del cerro. (Ríonegro.com, 2021; Marzal, 2021).

Por parte de los turistas, aquellos que programan un viaje de esquí, consideran previamente los centímetros de nieve acumulada, un índice alto de nieve se traduce en garantía de buenas condiciones. Por esta razón, los amantes de los deportes de invierno consultan frecuentemente cuánta cantidad de nieve cae cada semana. (Dellacha, 2021).

Es así cómo este contexto afectó al sector turístico, ya que la llegada tardía de la nieve hizo que las reservas que había durante todo julio y mediados de agosto, se fueran cancelando o postergando a la espera de la nieve, principalmente en el caso de los esquiadores. Durante el mes de agosto las cancelaciones por la falta de nieve rondaron entre el 15 y 25% en algunos complejos hoteleros. En el caso de la Villa Catedral, estaba con un 100% de reservas y se perdió aproximadamente el 80%. (Roncarolo, 2021b; Rey, 2021).

Por tanto, la cantidad de visitantes que llegaron fué menor a la esperada. Así lo expuso Gastón Burlón, secretario de Turismo de Bariloche, quien reconoció que la falta de nieve influye en el movimiento turístico y sostuvo que la gente consulta cómo van a estar las condiciones climáticas y el pronóstico de nevadas. Por este motivo, Marcaccini opinó que con nieve se hubiera dirigido mucha más gente. (Rey, 2021; Ríonegro.com, 2021; CAPSA 2021a).

Las postergaciones o cancelaciones debido a la falta de nieve muestran la relación existente entre las condiciones climáticas de un lugar y la actividad turística que pueda desarrollarse en el mismo, y también, cómo las condiciones climáticas pueden elevar o disminuir el deseo de realizar turismo en determinados destinos, tal como lo proponía Gómez Martín (2004) en Tutti (2011). En el caso del Cerro Catedral, las altas temperaturas que ocasionan la falta de nevadas disminuyen el deseo de realizar turismo en este sitio, principalmente por parte de los esquiadores.

Esta situación cambió cuando a partir de la segunda semana de agosto cayó la primera gran nevada del invierno en la ciudad. Burlón informó que luego de consultar con las compañías aéreas se sabe que la demanda a partir de la nevada se incrementó. (García Pastormerlo, 2021).

En cuanto a los esquiadores, Marcaccini destacó que los esquiadores o snowboarders con nivel avanzado o intermedio buscan los sectores superiores de la montaña ya que hay mayor variedad de pistas. Por este motivo, son los que se ven más afectados por la falta de nieve, ya que en la parte superior de la montaña aún no se instalaron los cañones para la fabricación de nieve artificial. Mientras que el público principiante aprovecha las zonas con nieve fabricada. (Rey, 2021; Rionegro.com, 2021).

Sin embargo, este último público es el segmento de esquiadores que más servicios demanda, ya que contrata clases y alquila equipos, manifestó Pérez Diez. Por lo tanto, contar con espacios de nieve técnica para principiantes motoriza mucho a la economía vinculada al cerro. Además, tal como sostiene la ministra de Turismo de Río Negro, Martha Vélez, la nieve técnica se convirtió en un factor que aportó para evitar cancelaciones. (Rey, 2021; Marzal, 2021).

Contar con la generación de nieve en la base del cerro, permitió que cientos de personas que dependen de la apertura del centro de esquí pudieran trabajar, ya que activó la oferta de servicios de instructores, rentals, espacios gastronómicos, alojamientos y demás servicios ofrecidos en Catedral.

Adicionalmente se declaró que no existen dudas de que la nieve y el esquí son sinónimo de trabajo para muchos bariloenses y, sin ella el sector turístico ve su rentabilidad gravemente afectada. Es por esto que Helgamaría Salvatelli, Gerente General de Catedral anunció que invertir en mejoras en la oferta a través de la instalación de medios más modernos, mejores servicios y por sobre todo en la fabricación de nieve, es necesario para que cada temporada de invierno sea exitosa en Bariloche. (CAPSA, 2021a).

Por otra parte, la presidente de la Cámara de Turismo de Bariloche, Belén García Bertone indicó que la falta de precipitaciones perjudicó al cerro Catedral y otros centros de nieve pero, también incitó a los turistas a conocer y consumir otros productos. Es así como tuvieron buena demanda las excursiones lacustres, las propuestas de aventura y otras más propias del verano, tales como los circuitos de bici los cuales no suelen ser tan demandados durante el invierno. (Marzal, 2021).

Un contexto similar se vivió durante el invierno del año 2016, en el cual se registraron pocas precipitaciones y altas temperaturas, ocasionando que la falta de nieve demorara el normal inicio de la temporada hasta mediados de julio. (Barilocheopina.com, 2016).

Estas condiciones climáticas afectaron gravemente al turismo, al comercio local y a los principales centros de esquí del país, entre los cuales se encontraba el cerro Catedral. Los centros de esquí debieron postergar su apertura, ya que aunque varios de ellos contaban con cañones para fabricar nieve, no tenían la cantidad suficiente para habilitar las pistas. (Lugaresdenieve.com, 2016; Rebón, 2016; Elheraldo.com, 2016).

Ante esta falta de nieve para esquiar, Bariloche diversificó su oferta turística. Trekking, paseos embarcados y exquisitos platos regionales estuvieron entre las opciones mientras se esperaba la habilitación de las pistas. En el cerro se ofreció a los turistas la posibilidad de ascender la ladera a través de las telesillas y disfrutar de diferentes tours, que invitan a conocer la historia del cerro, a aventurarse o, a estar en contacto con la naturaleza. Además estos tours brindan la posibilidad de observar el paisaje y acceder a paradores gastronómicos especializados en platos regionales. Los turistas también se entretuvieron en la Pista de Donas. (Sirouyan, 2016).

Las situaciones de falta de nevadas naturales son una realidad que atraviesan todos los centros de esquí del mundo y cada episodio de este tipo impacta de forma directa en la economía regional. (CAPSA, 2021a).

Sin embargo, las proyecciones científicas alertan sobre la continuidad en la disminución de nevadas. En este contexto, los centros de esquí pidieron declarar la emergencia del sector. La Cámara de Centros de Esquí de Montaña solicitó al Ministro de Turismo y Deportes de Argentina, Matias Lammens, asistencia crediticia por parte del Estado para sostener al sector cuya actividad cayó un 70% respecto del 2019. El presidente de la mencionada cámara, Carlos Arana, declara que si bien ha habido gente visitando los paisajes nevados durante la temporada, la realidad es que no llegaron los turistas esperados y están todos los centros de esquí, salvo excepciones puntuales, funcionando con problemas. Añade que unas 5.000 personas dependen del empleo directo que genera el esquí de montaña.

Frente a esta situación, el sector de turismo de alta montaña deberá no sólo recuperarse sino también afrontar el desafío de reconvertirse y adaptarse a las nuevas condiciones climáticas. Arana advierte que la falta de nieve tan marcada hace necesaria la inversión en la incorporación de tecnología, como los cañones de nieve, para generar las condiciones necesarias en las pistas. (Soler, 2021).

3.1 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

En el marco teórico de la presente investigación se sostuvo que la adaptación es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (Zamora Martinez, 2015). Es el conjunto de actuaciones puestas en marcha para adecuar los territorios y las actividades que en ellos se dan a la nueva realidad climática. (Olcina Cantos y Miró Pérez, 2017). Teniendo en cuenta estas definiciones, en este capítulo se analizarán las medidas de adaptación implementadas en el Cerro Catedral por parte de la empresa concesionaria del cerro, para adecuar las actividades relacionadas con los deportes turísticos invernales a la falta de nieve y las altas temperaturas.

Aludiendo nuevamente al marco teórico, en el mismo se mencionó que entre las medidas de adaptación existentes y posibles de aplicar para el caso del turismo deportivo de invierno, se encuentran las estrategias para aumentar la disponibilidad de nieve natural, siendo la innivación artificial una de las medidas más adoptadas. (Campos Rodrigues *et Al*, 2016). A continuación se explicará en qué consiste esta medida de adaptación, así como las ventajas y desventajas de su uso.

3.1.1 LA INNIVACIÓN ARTIFICIAL

Ante las tendencias y proyecciones climáticas que indican un aumento en las temperaturas y una disminución en la cantidad de nevadas naturales como consecuencia del cambio climático, la nieve artificial se ha convertido en una necesidad básica para los deportes de invierno, mostrándose como un complemento imprescindible para el desarrollo de la actividad. Es así como para poder ampliar la temporada de esquí y garantizar buena nieve durante su transcurso, las estaciones necesitan esparcir nieve artificial en sus pistas. (Lugaresdenieve.com, 2014).

El sistema de innivación de una estación de esquí se extiende bajo tierra enlazando las fuentes de suministro de agua (balsas artificiales, lagos naturales o ríos) con los cañones distribuidos estratégicamente a lo largo de las pistas que se pretenden cubrir. Unas bombas se encargan de impulsar el agua y el aire comprimido a través de cañerías hasta los cañones donde ambos elementos se mezclan y donde el aire pulveriza el agua hacia el exterior es decir, rompe el agua en pequeñas partículas y la expulsa. Luego, el frío del ambiente congela estas minúsculas gotitas de agua pulverizadas, cristalizándolas antes de caer al suelo, originando la nieve.

En la producción de la nieve artificial, se utilizan únicamente agua y aire, no se utilizan aditivos ni sustancias químicas durante el proceso, de modo que el producto es 100% natural.

Sin embargo, nada se compara con la nieve natural, ya que el copo, en forma de estrella es más ligero, tiene mucho aire y es poco denso. Cuando se acumula en la montaña, da lugar a la nieve más deseada por los esquiadores, la nieve polvo. Por otra parte, el copo artificial tiene forma esférica, tiene más agua, menos aire y es más denso. Por tanto, la nieve artificial es más densa, más compacta y más dura. Si el esquiador pasa sobre esa nieve recién sedimentada notará que sus esquís tienden a engancharse más, lo que desacelerará su velocidad.

Una vez depositada en el suelo, la nieve artificial dura más tiempo y no necesita ser compactada con tanta intensidad para que aguante el paso de los esquiadores debido, precisamente, a su densidad; a cambio se debe trabajar más para distribuirla de manera uniforme. De expandir la nieve por diversos sectores se ocupan las máquinas pisa pistas, las cuales se encienden cuando las instalaciones cierran y durante toda la noche recorren la montaña acarreado nieve con las palas, picándola con la fresa y compactándola con el rodillo.

Existen dos factores climáticos que influyen en la fabricación de nieve, la temperatura y la humedad. Cuanto más baja sea la temperatura (siempre por debajo de cero) y más baja la humedad del aire, más calidad tiene la nieve producida y más eficaz es el sistema. Pero no sólo para generar la nieve artificial, sino también para mantenerla en superficie sin que se disuelva. Entonces, temperatura y humedad del aire extremadamente bajas son el requisito principal para la producción de nieve. (Ara, 2017).

Equipar las estaciones con cañones de nieve se ha convertido en una competencia entre empresas, que se renuevan cada ciertos años para ofrecer la última tecnología. La superficie esquiable innivada artificialmente se ha convertido en un dato tan relevante que se presenta en las fichas técnicas de las estaciones junto al número de

cañones como símbolo del desarrollo tecnológico de la estación. (San Román Oliveros, 2021).

Aún así, considerando los cambios proyectados en el clima y la necesidad de la existencia de bajas temperaturas para la fabricación de nieve artificial, se estima que a largo plazo la producción de la misma será cada vez menos eficiente, más costosa y menos rentable. (Wehbe *et Al*, 2019). Por lo tanto, la nieve artificial se trata de una medida de adaptación cortoplacista al cambio climático.

Adicionalmente, los cañones de nieve y la ampliación de la superficie esquiable, aumentan la vulnerabilidad de los sistemas montañosos, modificando drásticamente los ecosistemas y demandando una alta cantidad de recursos naturales. (San Román Oliveros, 2021).

3.1.2 CONSECUENCIAS DE LA NIEVE ARTIFICIAL EN EL MEDIO AMBIENTE

Pese a que la nieve artificial constituye una gran alternativa frente a la falta de nevadas naturales, estas instalaciones tienen consecuencias negativas para el medio ambiente y contribuyen al cambio climático, debido al uso del agua y energía para su producción, y al impacto de las obras que requieren. (Ara, 2017).

Operar cañones de nieve requiere de cantidades inmensas de agua y energía, lo cual supone un impacto ambiental. El proceso que más energía consume es el bombeo de agua desde las fuentes de suministro hasta las pistas. Según Darío Pérez Navarro, experto en eficiencia energética y cambio climático, este movimiento de agua y su uso a presión conlleva un aumento del consumo energético. Además, desde la Sociedad Americana de Química subrayan que es muy probable que la energía utilizada por los centros de esquí para producir nieve no sea energía verde y provenga de combustibles fósiles y emita gases de efecto invernadero. (DKV, s.f.).

Esta aportación extra de gases efecto invernadero contribuye al cambio climático y potencia las anomalías de precipitación. Por tal motivo, lo ideal sería que los sistemas de innivación artificial funcionen con fuentes de energía renovables que no emitan dichos gases, tales como la energía solar o la hidráulica, logrando así, ser más sostenibles. (Picazo, 2019).

Es así como los cañones de nieve se convierten en un arma de doble filo, ya que con su uso se pretende solucionar las consecuencias que trae el cambio climático al sector pero, los mismos tienen efectos ambientales debido a que suponen un gran gasto de agua y energía, fomentando a su vez el cambio climático y sus repercusiones. (San Román Oliveros, 2021).

El uso de este tipo de nieve también supone daños a la biodiversidad. Los animales y las plantas pueden verse afectados ya que el hecho de que la nieve artificial permanezca mucho más tiempo sin derretirse que la natural cambia los procesos metabólicos y vegetativos de los seres vivos. (Lavanguardia.com, 2014).

Además, la diferencia de consistencia existente entre la nieve artificial y la natural, siendo la primera de mayor grosor y de mayor grado de congelación, provoca que la vegetación que hay debajo sufra, por ejemplo, por falta de oxígeno. (Keung Cheung y

Vinagre, s.f.) Asimismo, al derretirse hasta 4 semanas más tarde que la natural retrasa el desarrollo de la vegetación en primavera.

Otros estudios advierten que su uso tiene ventajas ya que la nieve caída del cielo (o natural) no contiene apenas sustancias nutritivas para la vegetación, mientras que la artificial sí, ya que ha sido guardada en depósitos y el contacto con la superficie la ha mineralizado. Por tanto, terrenos artificialmente innivados son más ricos en nutrientes. (Lugaresdenieve.com, 2014).

Sin embargo, la nieve artificial aumenta la entrada de agua e iones a las pistas de esquí, lo que puede tener un efecto fertilizante y, por lo tanto, cambiar la composición de las especies de plantas, alterando la biodiversidad de un ecosistema local. Según Alejandra Matus, científica ambiental especializada en sustentabilidad y cambio climático, el agua puede provenir de diferentes reservorios de agua, ríos o lagos, por lo que su composición química puede variar. Por tanto, la vegetación va a responder diferente de acuerdo a los nutrientes que obtenga de cada fuente, lo que haría disminuir o alentar su crecimiento, su estructura y su fisiología.

Asimismo, Pérez Navarro alerta de que toda esta agua se elimina de un entorno que ya de por sí está sufriendo las consecuencias de la reducción de las precipitaciones debido al cambio climático, y esto puede suponer cambios en la flora y fauna también en estos lugares.

Es por lo explicado que confiar únicamente en la fabricación de nieve en las estaciones de esquí como estrategia de adaptación al cambio climático resulta insostenible. (DKV, s.f.).

Para minimizar la necesidad de producir nieve artificial y así el gasto que ello conlleva, llega en verano el reto de mantener la nieve existente hasta el próximo invierno, sobre todo en cotas altas. Para esto se utilizan diversos medios que intentan tapar la nieve del sol y así evitar que se derrita. (Lugaresdenieve.com, 2014).

3.1.3 LA NIEVE ARTIFICIAL EN EL CERRO CATEDRAL

En el caso del cerro Catedral, en el año 2014, la empresa CAPSA realizó una gran inversión en cañones de nieve artificial de última tecnología que fueron instalados para optimizar las áreas esquiabiles menos beneficiadas por las condiciones climáticas. (bariloche.org, s.f.b). Esta inversión se debe a que en los últimos años las nevadas tardaban en aparecer y cubrir la montaña, por lo que se pensó en recurrir a la fabricación de nieve en las zonas más bajas, usualmente más golpeadas por la falta de nevadas naturales. (Rodríguez, 2014; Dellacha, 2021).

La inversión en cañones continuó aumentando y, para el año 2021, Catedral ya contaba con 20 cañones entre el sector de la Base y Plaza Oertle, en una superficie de 4 hectáreas. (La Nación, s.f.; CAPSA, 2022a). Con la nieve artificial se apunta a potenciar las superficies esquiabiles y a duplicar el terreno innivado. (Dellacha, 2021). Seguidamente, en la figura N°18 se exhiben dos cañones de nieve artificial instalados en el cerro Catedral.

Figura N°18: Cañones de nieve artificial en Catedral.



Fuente: Dellacha, (2021).

Una vez que la nieve es depositada en el suelo, las máquinas pisa pistas la expanden por diversos sectores. Este proceso se muestra en la figura N°19.

Figura N°19: Máquina Pisa Pistas expandiendo la nieve fabricada.



Fuente: Cerro Catedral, (2020).

Para la fabricación de la nieve en Catedral, se toma agua de la misma montaña en primavera y verano y se almacena en reservorios, desde donde se expulsa por los cañones que imitan la caída natural de la nieve. (Dellacha, 2021).

Cada uno de estos cañones de nieve tiene una estación meteorológica individual que permite optimizar el tiempo de fabricación, ya que apenas están dadas las condiciones comienzan a trabajar y autorregulan la calidad de nieve programada. Los mismos poseen un alto nivel de automatismo. (Solé, 2014). El sistema de innivación también optimiza los recursos, ya que al funcionar cuando se dan las condiciones climáticas, permite gestionar inteligentemente el agua y el aire y también el monitoreo de la energía, garantizando un uso eficiente de los recursos. (Anbariloche.com, 2017).

En un comunicado de la empresa, emitido durante el año 2021, se menciona que actualmente, el desafío más grande de un centro de esquí es poder garantizar nieve en cantidad y calidad para habilitar sus servicios, sin depender de las inciertas nevadas naturales.

Ante este desafío que se presenta, Catedral está llevando a cabo un MasterPlan desde el año 2020, el cual consiste en un plan de inversión para mejorar la calidad de servicios de la estación de esquí. Este proyecto combina fabricación de nieve, desarrollo de pistas y nuevos medios de elevación. En cuanto al sistema de fabricación de nieve, se instalarán equipos de innivación que permitirán asegurar la cobertura de 11,7 hectáreas con nieve técnica desde el sector de Plaza Oertle en la parte media de la montaña hasta la base de Catedral. Se prevé que este sistema estará listo para la temporada invernal del año 2023 y, de esta forma, se pasará de tener una superficie de nieve técnica de 4 hectáreas a tener 11,7 hectáreas innivadas.

La inversión en fabricación de nieve cambiará de manera contundente la oferta de Catedral, contar con nieve técnica en el tercio medio de la montaña es un salto cualitativo en la experiencia de los esquiadores y snowboardistas. (CAPSA, 2021a; CAPSA, 2022a).

Para abastecer el sistema de innivación artificial, el MasterPlan incluye la construcción de un lago artificial y un anillado eléctrico subterráneo de media tensión que alimente todo el cerro. El primero consiste en un embalse en una cuenca natural que se encuentra a 1.100 metros sobre el nivel del mar y abarcará una superficie de dos hectáreas. El agua para abastecer este lago y fabricar nieve se tomará del arroyo Cascada, el cual llega hasta la base del cerro Catedral.

Un bombeo desde la base llevará el agua almacenada hasta los cañones y luego, cuando esa nieve se derrita volverá a ser agua y a formar parte de los cursos naturales de la montaña. (Lugaresdenieve.com, 2021a). Con este reservorio de agua se busca que todas las fuentes generadoras de nieve técnica se alimenten del mismo lugar. (Dellacha, 2021).

Sin embargo, la aprobación de este proyecto está condicionada a una evaluación de impacto ambiental, siendo la secretaría de Ambiente y Desarrollo Urbano de Bariloche la encargada de realizarlo. (Roncarolo, 2022).

La implementación de sistemas de fabricación de nieve permite ofrecer a los visitantes garantía de nieve, un factor que cambia la dinámica de toda la cadena de

servicios relacionados con la nieve, como la hotelería, el transporte, la enseñanza de esquí y snowboard, rentals de equipos, gastronomía y demás comercios dedicados directa o indirectamente al turismo. Es clave para el desarrollo de cualquier destino de nieve contar con esta tecnología para mantenerse competitivo y no frenar su desarrollo. (CAPSA, 2021b).

3.1.4 OTRAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN IMPLEMENTADAS EN CATEDRAL

Además de la nieve artificial, en el marco teórico se mencionó que las estrategias de adaptación pueden incluir la innovación tecnológica y la ampliación del área esquiable (Campos Rodrigues *et Al*, 2016). Estas medidas también fueron implementadas en el Cerro Cathedral. Es así como, en la temporada invernal 2022, como parte del MasterPlan se incorporaron al centro de esquí nuevas máquinas pisa pistas, nuevos medios de elevación y nuevas pistas con diseño moderno.

En lo que respecta al pisado de pistas, dos nuevas máquinas de última tecnología fueron incorporadas a la flota actual. Uno de los atributos a destacar de estas nuevas máquinas es que tienen un sistema que reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y la huella de carbono. Esta innovación tecnológica cuida los recursos naturales y el medio ambiente ya que el motor es más limpio y silencioso y además cuenta con filtro de partículas. Tienen un 80% menos de emisión de óxidos de nitrógeno (NOX) y 66% menos de emisiones de partículas. (CAPSA, 2022b).

Además, se instaló un nuevo medio de elevación, que consiste en una moderna telesilla cuádruple, denominada telesilla “Lenga” y, en la temporada invernal 2023 se sumará una nueva telesilla séxtuple que conectará la Base con el sector de Plaza.

Acompañando el nuevo medio de elevación Lenga, se reperfilaron las pistas denominadas Garganta y Paralela. Estas nuevas pistas son fluidas y con diseño y, con ellas se logró aumentar un 25% la superficie esquiable del tercio superior. Son pistas para esquiadores de nivel intermedio y avanzados y cuentan con vistas a los lagos, la ciudad y la montaña. A su vez, junto a la telesilla séxtuple, como ya se comentó, durante el invierno 2023 se habilitará una pista completamente innivada artificialmente desde Plaza hasta la Base, la cual garantizará nieve en el tercio inferior durante toda la temporada. (CAPSA, 2022c). Al agregar más kilómetros esquiables, se le ofrece al esquiador nuevos recorridos para mejorar la experiencia y la circulación del sector con pistas amplias y nuevas conexiones entre ellas. (Lugaresdenieve.com, 2021b).

Al respecto, el gerente comercial de CAPSA, Pérez Diez, expresó que las renovaciones en el cerro tienen una importancia económica fundamental, ya que el esquí es una de las actividades que motoriza la actividad turística invernal y contar con una montaña renovada es una fuente de recursos para todos los prestadores de servicios turísticos, no turísticos y comerciantes. (Anbariloché.com., 2022).

Otra herramienta propuesta para enfrentarse a los cambios en las condiciones climáticas es la diversificación de usos, sin llegar a eliminar el esquí, pero asumiendo sus cortas temporadas, se deben proponer nuevas actividades el resto del año para crear nuevos motores económicos, y no depender únicamente de este deporte turístico. Es así como diversificar la oferta de los centros de esquí con diferentes actividades recreativas se convierte en otra medida de adaptación. La cual contempla

un pronóstico climático a largo plazo y se adecúa a las necesidades ambientales del entorno. De esta manera, a la vez que la actividad invernal va disminuyendo, se va fomentando un turismo verde, que considere el patrimonio natural y otras actividades en la zona. (San Román Oliveros, 2021).

En el caso de Catedral la oferta se renueva continuamente y se suman actividades como ascensos a través de las telesillas, diferentes tours y actividades recreativas, paradores gastronómicos y paseos de compras. Además se incluyen eventos abiertos y gratuitos. (Devincenzi, 2022).

Como se expuso en capítulos anteriores, en este destino se ofrecen actividades turísticas para cada estación, ya que el cerro permanece abierto durante todo el año. Sus vistas panorámicas ideales para fotografías son valoradas por los turistas, así como su gastronomía. Además, se ofrecen actividades para estar en contacto con la naturaleza, como lo es el trekking, parapente, montañismo y mountain bike, todas actividades amigables con el medio ambiente y que se pueden practicar en cualquier estación del año.

De esta forma, al diversificar la oferta turística es como las estaciones de esquí se convierten en estaciones de montaña que operan todo el año. (Campos Rodrigues *et al*, 2016).

3.2 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En este capítulo queda demostrada la vulnerabilidad que presenta la industria de los deportes turísticos de invierno ante el cambio climático. Del análisis de los años 2016 y 2021 se pudieron observar las consecuencias que las altas temperaturas y la falta de nieve trae para los centros de esquí. Entre las cuales se destaca la modificación de la operatoria de los mismos, con postergaciones en el inicio de las temporadas invernales a la espera de la llegada de la nieve, reducciones en los horarios de operación y en la cantidad de pistas y medios habilitados.

Particularmente en el Cerro Cathedral, al contar con nieve técnica en los sectores de la base y Plaza Oertle, los principiantes pudieron esquiar con normalidad. Sin embargo, los esquiadores experimentados, que se dirigen a la parte intermedia y superior del cerro, donde no se cuenta con nieve fabricada, tuvieron dificultades para realizar la actividad ya que no se habilitaron la totalidad de las pistas debido a la falta de nevadas y, en otros casos, se habilitaron con horarios reducidos.

Las faltas de nevadas naturales son una realidad que atraviesan todos los centros de esquí del mundo. Sin la nieve se ve perjudicada la actividad de los mismos ya que no pueden operar con normalidad lo cual, a su vez, afecta a la actividad turística y, por consiguiente, también a la economía regional.

Este fue el escenario que se vivió en Cathedral, cuando se cancelaron o postergaron las reservas efectuadas durante todo julio y mediados de agosto en la temporada invernal 2021, quedando evidenciada la influencia que tiene la falta de nieve en el movimiento turístico y, perjudicando a los comercios que dependen del centro de esquí, así como a instructores, rentals, espacios gastronómicos y alojamientos. En cuanto a los visitantes, se distingue que fué el esquiador experimentado y el público que sólo se dirige al cerro a esquiar o aquel que desea estar en contacto con la nieve, el que se vió más afectado y que decidió cancelar su reserva o postergarla.

Ante esta situación, el sector de turismo de alta montaña deberá adaptarse para continuar ofreciendo deportes turísticos invernales pese a la adversidad climática.

La inversión en cañones de nieve es una medida de adaptación necesaria para garantizar temporadas invernales exitosas. Debido a que la nieve es un recurso natural que condiciona la elección de un destino turístico invernal y a que se necesita nieve en cantidad y calidad para la práctica de deportes invernales, en Cathedral, así como en la mayoría de los centros de esquí que se encuentran amenazados por las condiciones climáticas, se fabrica nieve artificialmente. Es así como las temperaturas más elevadas y la previsión de calentamiento global convierten a los centros de esquí en sectores cada vez más dependientes de lo artificial.

La nieve artificial permite que los centros de esquí puedan operar con normalidad y garantizar al público nieve aún cuando las nevadas naturales escaseen, convirtiéndose en un factor que cambia la dinámica de los servicios directamente relacionados con la nieve, favoreciendo la economía de la región. La nieve fabricada además tiene mayor durabilidad que la natural. Sin embargo, el sistema de innivación presenta impactos en el ambiente, ya que utiliza grandes cantidades de agua y energía, por lo cual contribuye en la emisión de gases de efecto invernadero que ocasionan el cambio climático. Además al permanecer más tiempo sobre la superficie perjudica a la fauna y flora del lugar cambiando sus procesos metabólicos.

Por otro lado, el aumento de temperaturas no sólo tiene un impacto sobre la disponibilidad de nieve natural en las pistas, sino que también lo puede tener sobre la nieve artificial ya que para mantener las pistas en buen estado es fundamental que haya temperaturas suficientemente frías y baja humedad. Por tanto, se considera que la nieve artificial es una solución al cambio climático sólo en el corto plazo, ya que con temperaturas mayores el sistema no será eficiente ni rentable.

Otra medida de adaptación que existe y se aplica en Catedral es la diversificación de la oferta turística, para ofrecer alternativas al esquí y poder operar durante todo el año. Es así como los centros de esquí se enfrentan a la decisión de invertir en tecnología para continuar con la fabricación de nieve o en diversificar su oferta turística.

CONCLUSIONES FINALES

Como sostiene Olcina Cantos (2012), la actividad turística es una actividad económica muy expuesta y especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático. Este grado de exposición es variable según la modalidad que se practique en el espacio geográfico, muy elevada, en el caso del turismo de sol y playa, del turismo de nieve o en el turismo urbano de grandes ciudades.

Los deportes de invierno son altamente dependientes de las condiciones climáticas. Para este tipo de turismo, la nieve se convierte en un recurso turístico básico y de primer orden y, se necesitan condiciones óptimas de la misma para poder practicarlos es decir, nieve en cantidad y calidad satisfactorias. (Tutti, 2011).

A partir de la presente investigación se puede concluir que el cambio climático es una problemática ambiental que incide en el normal desarrollo de los deportes turísticos invernales en los centros de esquí, ya que como consecuencia del aumento de la temperatura global, se producen disminuciones en la caída de nieve así como una menor permanencia de la cobertura nivosa en la superficie.

En el caso del Cerro Cathedral, en la Ciudad de Bariloche, la nieve se ha convertido en un recurso ambiental que mueve la industria del turismo, atrayendo tanto turistas nacionales como internacionales y, a su vez, generando un efecto multiplicador de la renta en toda la comunidad, ya que diversos servicios relacionados directa o indirectamente con el turismo reciben los beneficios de la nieve, tal es el caso de hoteles, agencias de viajes, restaurantes, chocolaterías y comercios de todos los rubros.

Para explicar de qué manera incide el cambio climático en el desarrollo de los deportes turísticos invernales en este destino se han analizado las temporadas invernales de los años 2016 y 2021, ya que han sido los años más calurosos y secos del período comprendido entre los años 2011-2021 y fueron temporadas invernales similares a las proyectadas bajo distintos escenarios climáticos a futuro.

La ausencia de nevadas durante estos años perjudicó la actividad de diferentes centros de esquí de la Patagonia Argentina, ocasionando retrasos en el inicio de las temporadas, que las estaciones no puedan operar con normalidad durante las mismas ni con la totalidad de sus pistas y que se cancelen las reservas efectuadas.

Debido a la falta de nevadas, la empresa concesionaria del Cerro Cathedral tuvo que modificar su normal operatoria, con horarios reducidos para la práctica de deportes invernales en la parte superior y media del cerro, esto se debe a que allí no se cuenta con un sistema de innivación artificial. En la base, por el contrario, se cuenta con cañones de última tecnología, lo cual permitió que esquiadores principiantes pudieran practicar el deporte normalmente, en tanto que los esquiadores experimentados que se dirigen a la parte superior del cerro fueron los más perjudicados.

Muchos turistas, especialmente los esquiadores avanzados, al momento de elegir su destino de vacaciones invernales consideran los centímetros acumulados de nieve, es decir buscan garantía de nieve en el destino, es por esto que la llegada tardía de la misma durante las temporadas mencionadas anteriormente ocasionó que las reservas efectuadas se cancelen o posterguen a la espera de este recurso ambiental. Así

queda en evidencia que la falta de nieve influye en el movimiento turístico y que el cambio climático es un factor que propicia la pérdida de visitantes en determinados destinos turísticos, lo cual afecta a la economía regional, tal como argumentaba Olcina Cantos (2012).

Sin embargo, existen medidas para que los centros de esquí puedan enfrentar la problemática y continuar operando, son las denominadas medidas de adaptación. Olcina Cantos (2012) considera que la adaptación es la única manera de convertir el problema del cambio climático en una oportunidad de cambio en el sector turístico, evitando la pérdida de competitividad de los destinos más expuestos.

En los centros de esquí, las medidas que se aplican consisten principalmente en la instalación de cañones de nieve artificial, los cuales permiten ofrecer a los visitantes garantía de nieve, y en la diversificación de usos convirtiendo la estación de esquí en una estación de montaña. Pero además, entre las estrategias de adaptación se pueden incluir la innovación tecnológica, la protección y conservación de los recursos nivales, el monitoreo meteorológico y climático, la ampliación horaria de actividad de esquí, la ampliación del área esquiable y el replanteamiento del modelo económico local, disponiendo otras actividades de montaña más adaptadas a futuros escenarios climáticos. (Campos Rodrigues *et Al*, 2016).

En el caso bajo estudio las medidas de adaptación implementadas fueron principalmente la inserción de cañones de nieve artificial, la innovación tecnológica por medio de la incorporación de nuevas máquinas pisa pistas las cuales tienen bajas emisiones de gases de efecto invernadero y, la ampliación de la superficie esquiable. A su vez, en el cerro se ofrecen diferentes actividades turísticas durante todo el año, con lo cual se ha diversificado el uso de la montaña. De esta forma se adecúa la actividad a la nueva realidad climática, se aprovechan las oportunidades creando nuevos motores económicos y se minimizan los inconvenientes que ocasionan las faltas de nevadas naturales. Además, diversificando las actividades recreativas no se depende únicamente de los deportes turísticos invernales.

Por último, se debe tener en cuenta que el uso de cañones de nieve es una medida de adaptación cortoplacista al cambio climático. (San Román Oliveros, 2021). Esto se debe a que para ser producida, se necesitan bajas temperaturas y baja humedad con lo cual, el aumento de temperaturas consecuencia del cambio climático perjudica tanto la fabricación de nieve artificial como su conservación en la superficie, haciendo que a largo plazo la producción de la misma sea cada vez menos eficiente, más costosa y menos rentable. (Wehbe *et Al*, 2019). Adicionalmente, su uso trae consecuencias en el medio ambiente.

Diversificar la oferta de los centros de esquí con diferentes actividades recreativas se presenta como la medida de adaptación más sustentable. La misma contempla un pronóstico climático a largo plazo, se adecúa a las necesidades ambientales del entorno y permiten que los actuales centros de esquí operen durante todo el año. De esta manera, a la vez que la actividad invernal va disminuyendo, se va fomentando un turismo verde, que considere el patrimonio natural y otras actividades en la zona. (San Román Oliveros, 2021).

RECOMENDACIONES

En base a la investigación realizada se proponen a continuación algunas recomendaciones a tener en cuenta por las empresas que manejan los centros de esquí para adaptarse al cambio climático de una manera sostenible y, que los deportes turísticos invernales puedan practicarse con el mínimo impacto en el medio ambiente.

- 1) Diversificar la oferta turística de los centros de esquí, ofreciendo actividades y servicios durante todo el año, con el fin de no depender exclusivamente de los deportes invernales y de la nieve, es considerada una medida de adaptación a largo plazo y permite generar otros motores económicos en la montaña.
- 2) Utilizar fuentes de energía renovables y limpias tanto para la fabricación de nieve artificial en aquellos centros de esquí que decidan continuar utilizando cañones de nieve, como para todos los servicios turísticos ofrecidos en ellos. Siendo la energía solar o la energía eólica las más recomendadas ya que no producen emisiones de gases de efecto invernadero mientras se generan, logrando así, que las estaciones de esquí sean más sostenibles.
- 3) Utilizar cañones de última tecnología que posean estaciones meteorológicas que permitan optimizar el tiempo de fabricación, funcionando cuando estén dadas las condiciones climáticas óptimas para la generación de nieve de calidad. De esta forma, se gestiona inteligentemente el agua y la energía, utilizando eficientemente los recursos.
- 4) Conservar la nieve existente hasta el próximo invierno a través de mantas térmicas blancas que protegen la nieve de la luz del sol, evitando que se derrita. De esta forma se minimiza la necesidad de producir nieve artificial y con ello, el uso de energía y agua.
- 5) Prevenir y concientizar a los esquiadores a través de consejos prácticos acerca de cómo se pueden realizar deportes turísticos invernales contribuyendo mínimamente en la emisión de gases de efecto invernadero. Algunos consejos son, la utilización del transporte público en lugar del coche para acceder a las estaciones; recoger y no abandonar los residuos que se generan durante la jornada, tanto en las instalaciones de acceso como en las pistas, depositando los desechos en sus correspondientes papeleras; disminuir el uso de las calefacciones en el hospedaje utilizando ropa más abrigada, para de esta forma no poner el termostato muy alto; comprar prendas de calidad con mayor durabilidad para la práctica del deporte, así como hacer un uso cuidadoso del equipamiento para alargar su vida útil, debido a que la industria textil es muy contaminante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alquézar Silles, A. (2019). *Impactos del cambio climático en el turismo de nieve*. Universitat Jaume I. <http://hdl.handle.net/10234/186178>

Belenguer Prieto, A. (2015-2016). *El desarrollo sostenible del turismo en la Comunitat Valenciana. Un potente aliado para la mitigación del cambio climático*. [Grado en turismo, Universitat Jaume]. Castellón de la Plana. http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/164662/TFG_2016_BelenguerPrietoAlba.pdf?sequence=1

Bianco, J. (2019). *Planeta extremo un viaje por los fenómenos del tiempo*. LEA.

Campos Rodriguez, L.M., et Al. (2016). Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de nieve en España. Fundació ENT.

Citivaresi, H.M. & Dondo Bühler, M. (2020). *Co-producción de políticas públicas para el desarrollo socioeconómico local. El Cerro Catedral como caso de estudio*. Universidad Nacional de Río Negro. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/6398>

Fresco Torralba, P. (2018). *El futuro de la energía en 100 preguntas*. NOWTILUS.

Galafassi, G. P. y Barrios García Moar, G. E. (2020). *Tierras secuenciadas, cordillera persistente: Territorio, cultura, producción y paisaje en la Patagonia Andina*. (1a ed.) Ranelagh: Extramuros Ediciones. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/6501>

Gallego, E.C., et Al. (2015). *Conflictos de uso que afectan la competitividad sustentable de los atractivos turísticos de montaña. El caso de San Carlos de Bariloche- Río Negro- Patagonia Argentina*. VII Simposio Internacional y XII Jornadas Nacionales de Investigación - Acción en Turismo CONDET Congreso Internacional de Turismo – ANET, Neuquén.

García Abad, A. (2012). Estaciones de esquí, turismo y entorno rural de montaña: claves para una regulación de las estaciones de esquí ante el cambio climático. *Acciones e investigaciones sociales*. (31), 91-135. [10.26754/ojs_ais/ais.201231630](https://doi.org/10.26754/ojs_ais/ais.201231630)

Ilieva Cherninkova, E. (2018). *La relación entre el turismo y el cambio climático: impactos e iniciativas*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Sevilla]. Sevilla. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/86143/ILIEVA_CHERNINKOVA_E%28179%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Linés Escardó, A. (2010). Clima y cambio climático. *Revista del Aficionado a la Meteorología*.(26). <https://www.divulgameteo.es/fotos/lecturas/Clima-CC-Lin%C3%A9s.pdf>

Marenzana, N., et Al. (2018). San Carlos de Bariloche: La competitividad turística sustentable de un destino con procesos de migración de amenidad. *Realidad, Tendencias y Desafíos en Turismo*. 16(2), pp. 138 - 165. <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/condet/article/view/2041>

Mársico, L.D. (2021). Disputas por el sentido y el acceso a la práctica de esquí en Bariloche (1999-2013). *Cuadernos Del Claeh*, 40(114), 299-315.

<https://doi.org/10.29192/claeh.40.2.18>

Muñoz Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. PEARSON EDUCACIÓN.

Olcina Cantos, J. (2012). Turismo y cambio climático: una actividad vulnerable que debe adaptarse. *Investigaciones turísticas*, (4), 1-34.
<https://doi.org/10.14198/INTURI2012.4.01>

Olcina Cantos, J. & Miró Pérez, J.J. (2017). *Actividad turística y cambio climático en la comunidad valenciana*. Universidad de Alicante.

<http://dx.doi.org/10.14198/2017-Actividad-Turistica-ComValenciana>

Olcina Cantos, J. & Vera-Rebollo, J.F. (2016). Cambio climático y política turística en España: Diagnóstico del litoral mediterráneo español. *Cuadernos de Turismo*, (38), 323-359. <https://doi.org/10.6018/turismo.38.1471>

Pantano, E.E., et Al. (2015). *El turismo como generador de Empleo en la ciudad de San Carlos de Bariloche*. Universidad Nacional de Río Negro.

<http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/5462>

Puccio, H.Y., et Al. (2020). Cambio climático y turismo. Un análisis de Pinamar, destino turístico de la costa argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo*. 29, 839-863. <http://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v29n3/1851-1732-eypt-29-03-00839.pdf>

Pulido-Fernández, J.I. & López-Sánchez, Y. (2014). Turismo y Cambio Climático. Propuesta de un Marco Estratégico de Acción. *Revista de Economía Mundial*. (36). 257-283. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86632963010>

Rodríguez Méndez, M. & Domínguez García, M.D. (2011). Cambio climático, Turismo y Políticas regulatorias. *Revista de análisis turístico*. (11). 35-44.

https://www.researchgate.net/profile/Miguel-Rodriguez-94/publication/263963709_Cambio_climatico_turismo_y_politicas_reguladoras/links/5406ce1d0cf2bba34c1e5f39/Cambio-climatico-turismo-y-politicas-reguladoras.pdf

Rodríguez Zubiaurre, A. (2012). Valoración económica de las preferencias de los turistas por políticas de cambio climático en Canarias. [Tesis de doctorado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]. Las Palmas de Gran Canaria.

<http://hdl.handle.net/10553/9760>

San Román Oliveros, I. (2021). La adaptación cortoplacista del esquí al cambio climático. El caso de Candanchú, Astún y Formigal en el Pirineo Aragonés. [Trabajo Fin de Grado, Universidad Politécnica de Madrid]. Madrid. <https://oa.upm.es/67699/>

Scott, D. & Lemieux, C. (2013). The vulnerability of tourism to climate change. En A. Holden & D. Fennell (Ed.) *The Routledge Handbook of Tourism and the Environment*. ROUTLEDGE.

Tutti, A. C. (2011) *Cambio climático y turismo*. [Monografía, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Mar del Plata. http://nulan.mdp.edu.ar/1538/1/tutti_ac.pdf

Valdés Peláez, L., et Al., (2011). El turismo y el cambio climático en Asturias. Evidencias y efectos potenciales. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*. (57), 243-265.

Wehbe, M.B., et Al. (2019). *Resiliencia de ciudades turísticas en un contexto de cambio climático: la necesidad de una gobernanza policéntrica. Bariloche como caso de estudio*. Universidad Nacional de Río Negro. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/4717>

Zamora Martínez, M. C. (2015). Cambio Climático. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6 (31). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322015000500001&script=sci_arttext

Zubillaga, L. (2017). *Turismo y cambio climático. Caso de estudio: Necochea, Argentina*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata] La Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61814>

FUENTES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

Anbariloche.com. (Julio 20, 2021). *Ante la falta de nevadas, redoblan los esfuerzos para mantener abiertas las pistas en el Cerro Catedral*. <https://www.anbariloche.com.ar/noticias/2021/07/20/81187-ante-la-falta-de-nevadas-redoblan-los-esfuerzos-para-mantener-abiertas-las-pistas-en-el-cerro-catedral>

Anbariloche.com. (Febrero 25, 2022). *Así avanzan las obras del MasterPlan del Cerro Catedral*. <https://www.anbariloche.com.ar/noticias/2022/02/25/84016-mas-pistas-mas-nieve-mas-montana-asi-avanzan-las-obras-del-masterplan-del-cerro-catedral>

Anbariloche.com. (Mayo 20, 2017). *Catedral: También fabricarán nieve en el sector de Plaza Oertle*. <https://www.anbariloche.com.ar/noticias/2017/05/20/58674-catedral-tambien-fabricaran-nieve-en-el-sector-de-plaza-oertle>

Ara, C. (Enero 9, 2017). *¿Es la nieve artificial igual de buena para esquiar que la natural?*. El País. https://elpais.com/elviajero/2017/01/08/actualidad/1483870729_722916.html

Argentina.gob.ar. (Septiembre 10, 2018). *¿Cambio o variabilidad climática? Qué advierten los expertos*.

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/cambio-o-variabilidad-climatica-que-advierten-los-expertos>

Argentinaturismo.com.ar. (s.f.). *Mapa de pistas y medios en Cerro Catedral*.
<https://www.argentinaturismo.com.ar/cerrocatedral/pistasymedios.php>

Asiaín, I. (Diciembre 9, 2021). *La nieve artificial ya no es suficiente: más de un tercio de las estaciones de esquí tendrán que cerrar*. Elespañol.com.
https://www.lespanol.com/enclave-ods/20211209/nieve-artificial-no-suficiente-tercio-estaciones-esqui-cerrar/632937246_0.htm

Bariloche Municipio. (s.f.). *Origen de los visitantes*. Recuperado el 18 de agosto de 2022. http://www.bariloche.gov.ar/estadisticas_grafico.php?grafico=17

Barilocheopina.com. (Octubre 5, 2016). *Balance positivo en el cierre de temporada en Catedral*.<https://www.barilocheopina.com/noticias/2016/10/05/26936-balance-positivo-en-el-cierre-de-temporada-en-catedral>

Bariloche.org. (s.f.b). *Cerro Catedral fabrica nieve*.
<https://bariloche.org/listo-catedral-empezar-la-fabricacion-nieve/>

Bariloche.org. (s.f.a). *El clima en Bariloche*. <https://bariloche.org/el-clima-en-bariloche/>

Bariloche para brasileiros. (Febrero 18, 2014). *Esquí nórdico y alpino en Bariloche, ¿cuál es la diferencia?*. [Imágen].
<https://barilocheparabrasileiros.com.br/es/2014/02/18/ski-nordico-e-ski-alpino-em-bariloche-qual-e-a-diferenca/>

Barilocheturismo.gob.ar. (s.f.). *Cerro Catedral*. Recuperado el 05 de agosto de 2022 de <https://barilocheturismo.gob.ar/es/actividades-cerro-catedral>

Bextremeboards.com. (2019). *Qué es el snowboard*.
<https://bextremeboards.com/blog/que-es-el-snowboard/>

Catedral Alta Patagonia [CAPSA]. (2017). *Info Cerro 2017*.
https://www.catedralaltapatagonia.com/images/info_cerro_2017.pdf

Catedral Alta Patagonia [CAPSA]. (2019). *Info Cerro 2019*.
https://www.catedralaltapatagonia.com/images/info_cerro_2019.pdf

CAPSA. (Octubre 12, 2021a). *Catedral Alta Patagonia finaliza la temporada de esquí 2021*.<http://varitech.ar/noticia.php?titulo=Catedral%20Alta%20Patagonia%20finaliza%20la%20temporada%20de%20esqui%C3%AD%202021%20&id=821&opcion=leer>

CAPSA. (Julio 20, 2021b). Catedral Alta Patagonia: la generación de nieve técnica como una de las claves y el enorme trabajo del equipo de maquinistas y la comunidad de montaña.

<http://varitech.ar/noticia.php?titulo=Catedral%20Alta%20Patagonia:%20la%20generaci%C3%B3n%20de%20nieve%20t%C3%A9cnica%20como%20una%20de%20las%20claves%20y%20el%20enorme%20trabajo%20del%20equipo%20de%20maquinistas%20y%20la%20comunidad%20de%20monta%C3%B1a.&id=817&opcion=leer>

CAPSA. (2022a). Catedral Alta Patagonia. *Catedral avanza con las obras del masterplan, medios, fabricación de nieve y pistas.*

<https://catedralaltapatagonia.com/catedral-avanza-con-las-obras-del-masterplan-medios-fabricacion-de-nieve-y-pistas%EF%BF%BC/>

CAPSA. (2022b). Catedral Alta Patagonia. *Catedral Alta Patagonia incorpora dos nuevas máquinas 0kms para el pisado de pistas.*

<https://catedralaltapatagonia.com/catedral-alta-patagonia-incorpora-dos-nuevas-maquinas-0kms-para-el-pisado-de-pistas/>

CAPSA. (2022c). Catedral Alta Patagonia. *Invierno 2022: ya se puede vivir un renovado Cerro Catedral.*

<https://catedralaltapatagonia.com/invierno-2022-ya-se-puede-vivir-un-renovado-cerro-catedral/>

Catedral Alta Patagonia [CAPSA]. (s.f.). Recuperado el 05 de agosto de 2022 de

<https://catedralaltapatagonia.com/>

Cerro catedral. [@CerroCatedralok]. (Agosto 30, 2022a). [Imágen]. Instagram.

<https://www.instagram.com/p/Ch46ugrBwnb/>

Cerro Catedral. [@CerroCatedralok]. (Enero 14, 2022b). [Imágen]. Instagram.

<https://www.instagram.com/p/CYt7Jx-loml/>

Cerro Catedral. [@CerroCatedralok]. (Octubre 26, 2021). [Imágen]. Instagram.

<https://www.instagram.com/p/CVf2CZ4LzSN/>

Cerro Catedral. [@CerroCatedralok]. (Agosto 12, 2020). [Imágen]. Twitter.

<https://twitter.com/CerroCatedralok/status/1293558615220027400?cxt=HHwWkICwxZ-t0vMjAAAA>

Dellacha, D. (Julio 14, 2021). *Bariloche: cómo es la millonaria inversión en el Cerro Catedral para tener nieve más allá del clima.* La Nación.

<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/bariloche-como-es-la-millonaria-inversion-en-el-catedral-para-tener-nieve-mas-alla-del-tiempo-nid14072021/>

Devincenzi, A. (Junio 1, 2022). *Los centros de esquí se renuevan con más pistas y nieve artificial: qué suma cada uno.* Cronista.

<https://www.cronista.com/negocios/los-centros-de-esqui-se-renuevan-suman-pistas-canonas-de-nieve-artificial-y-actividades-recreativas/>

DKV. (s.f.). *Impacto de las pistas de nieve artificial en el medio ambiente.*

<https://dkv.es/corporativo/blog-360/medioambiente/naturaleza/pistas-de-nieve-artificial>

Ecured.cu. (s.f.). *Esquí Alpino*. https://www.ecured.cu/Esqu%C3%AD_alpino

Elheraldo.com. (Julio 5, 2016). *Preocupa la falta de nieve en Bariloche*. https://www.elheraldo.com.ar/noticias/131831_preocupa-la-falta-de-nieve-en-bariloche.html

Elsuperhincha.com. (s.f.a). *Esquí Alpino. ¿En qué consiste? ¿Cuántas disciplinas tiene?*<https://elsuperhincha.com/esqui-alpino-que-es/>

Elsuperhincha.com. (s.f.b). *Esquí de Fondo (Esquí de Travesía) para hinchas principiantes*.<https://elsuperhincha.com/esqui-de-fondo-esqui-de-travesia-para-hinchas-principiantes/>

Escuelalabase.com. (s.f.) [Imágen]. <https://www.escuelalabase.com/pt-br/inicio/>

Esquiades.com. (s.f.). *Tipos de nieve: ¿cuál se adapta mejor a tu nivel de esquí?*. <https://www.esquiades.com/blog/nieve-polvo-dura-o-primavera-cual-es-mejor-para-tu-nivel/>

Estiber.com. (2019). *Esquí Alpino: Qué es, disciplinas y material utilizado*. <https://www.estiber.com/blog/esqui-alpino-que-es-disciplinas-material/>

Fernández, M. (Agosto 7, 2021a). *Sequía en el norte de la Patagonia y Cuyo: ¿por qué no hay nieve?*. Meteored.com. <https://www.meteored.com.ar/noticias/actualidad/sequia-en-el-norte-de-la-patagonia-y-cuyo-por-que-no-hay-nieve-emergencia-hidrica.html>

Fernández, S. (2021b). *¿Qué tipos y modalidades de esquí existen?* https://deportesriesgo.com/que-tipos-y-modalidades-de-esqui-existen/#Esqui_de_fondo_o_nordico

García Pastormerlo, P. (Agosto 19, 2021). *Centros de esquí: al final llegaron las grandes nevadas y también la ilusión de extender la temporada en Río Negro y Neuquén*. LA NACION. <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/centros-de-esqui-al-final-llegaron-las-grandes-nevadas-y-tambien-la-ilusion-de-extender-la-temporada-nid19082021/>

Hernández, L.A. (Noviembre 21, 2019). *La nieve: qué es y sus tipos*. Iloveski.org. <https://www.iloveski.org/es/2019/11/21/tipos-de-nieve-para-esquiar/>

Hgviajes.com. (s.f.). *El clima en Bariloche*. <https://hgviajes.com/blog/el-clima-en-bariloche>

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

Investigación una. (s.f.). *¿Cambio climático y variabilidad climática es lo mismo?*. [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=yn0lw8sO4z0>

IPCC.(2014). Cambio climático 2014. Informe de síntesis. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

Keung Cheung, P. , & Vinagre, E. (s.f). *Cañones de nieve contra el cambio climático*. Learngerman.<https://learngerman.dw.com/es/ca%C3%B1ones-de-nieve-contra-el-cambio-clim%C3%A1tico/a-15548892#>

Labrújula24.com. (Febrero 28, 2022). *Bariloche deslumbra con su amplia oferta turística todo el año*. <https://www.labrujula24.com/notas/2022/02/28/bariloche-deslumbra-con-su-amplia-oferta-turistica-todo-el-ano-n196267/>

La Nación. (s.f.). *Cerro Catedral y La Hoya. Grandes clásicos que se renuevan*. <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/cerro-catedral-y-la-hoya-grandes-clasicos-que-se-renuevan-nid24062022/>

Lavanguardia.com. (2014). *El precio ambiental de los cañones de nieve artificial*. <https://www.lavanguardia.com/vida/20141226/54422147654/el-alto-precio-de-los-canoes-de-nieve-artificial.html>

LM Neuquén. (s.f.). *Del calor extremo al frío intenso, hablamos con Fernando Frassetto de la AIC*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Ti5U7M9n77U>

Lugaresdenieve.com. (Septiembre 6, 2021a). *Avanzan las obras del “nuevo” Cerro Catedral, con más remontes y nieve artificial*. <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/noticia/avanzan-obras-nuevo-cerro-catedral-con-mas-remontes-y-nieve-artificial>

Lugaresdenieve.com. (Noviembre 9, 2021b). *Catedral Alta Patagonia tendrá un nuevo telesilla y nuevas pistas en la temporada 2022*. <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/noticia/catedral-alta-patagonia-tendra-un-nuevo-telesilla-y-nuevas-pistas-en-la-temporada-2022>

Lugaresdenieve.com. (Julio 10, 2016). *El invierno más seco desde que se registran datos en Bariloche deja sin nieve las estaciones*. <https://www.lugaresdenieve.com/?q=ca/node/18756>

Lugaresdenieve.com. (Agosto 11, 2014). *La nieve: ¿y si se acaba?*. <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/reportaje/la-nieve-y-si-se-acaba>

Lugaresdenieve.com. (s.f.). *¿Qué es el Esquí de Fondo?* <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/entrada-blog/qu-es-el-esqu-de-fondo>

Maradona, S. (Mayo 29, 2022a). *Esquiar en Bariloche: cerro Catedral tiene todo para vivir un gran invierno*. Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/voy-turismo/esquiar-en-bariloche-cerro-catedral-tiene-todo-para-vivir-un-gran-invierno-2321132/>

Maradona, S. (Mayo 15, 2022b). *La nieve mueve la industria del turismo en Bariloche*. Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/sociedad/voy-turismo/la-nieve-mueve-la-industria-del-turismo-en-bariloche-2296113/>

Marzal, D. (Septiembre 29, 2021). *El turismo comienza a ver la luz al final del túnel en Bariloche*. Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/el-turismo-comienza-a-ver-la-luz-al-final-del-tunel-en-bariloche-1977643/>

Meteoblue.com. (s.f.). Cambio climático San Carlos de Bariloche. https://www.meteoblue.com/es/climate-change/san-carlos-de-bariloche_argentina_7647007

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Colombia. (s.f.). *¿Conoces la diferencia entre Cambio Climático y Variabilidad Climática? Aquí te explicamos*. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=2_VPZDUz0Zc&t=105s

Mountaineering Patagonia. (s.f.). *Esquí de travesía en Patagonia*. [Imagen]. <https://www.mount-patagonia.com/Esqui-de-travesia-en-Patagonia-EI-Chalten-Bariloche-y-Volcanes-Chilenos.html>

Naciones Unidas. (s.f.a). Datos sobre la acción climática. <https://www.un.org/es/climatechange/science/key-findings#collapseTwo>

Naciones Unidas. (s.f.b). Informe del IPCC: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. <https://www.un.org/es/climatechange/ipcc-wgii-report>

Nardi, P. (Marzo 21, 2020). *¿Cómo impacta el cambio climático en las distintas regiones de Argentina?*. Infobae. Consultado el 02 de septiembre de 2022. <https://www.infobae.com/def/def-medio-ambiente/2020/03/21/como-impacta-el-cambio-climatico-en-las-distintas-regiones-de-argentina/>

Noticiasdebariloche.com. (Agosto 14, 2021). *Falta de nieve: estadísticas que muestran la realidad de la crisis en la región*.

<https://www.noticiasdebariloche.com.ar/falta-de-nieve-estadisticas-que-muestran-la-realidad-de-la-crisis-en-la-region/>

Organización Meteorológica Mundial.(2021). Estado del clima en 2021: los fenómenos extremos y sus principales repercusiones.

<https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/estado-del-clima-en-2021-los-fenomenos-extremos-y-sus-principales-repercusiones>

Organización Meteorológica Mundial.(2022). La Organización Meteorológica Mundial cifra en un 50 % la probabilidad de que en los próximos cinco años la temperatura mundial supere transitoriamente en 1,5 °C los valores preindustriales.

<https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organizacion-meteorologica-mundial-cifra-en-un-50-la-probabilidad-de-que-en-los-proximos-cinco-anos-la-temperatura-mundial-supere-transitoriamente-en-15-gradocelsius-los-valores-preindustriales>

Patagonia.com.ar. (2022). *Catedral Alta Patagonia, cerro Catedral.*

https://www.patagonia.com.ar/San+Carlos+de+Bariloche/334_Catedral+Alta+Patagonia+cerro+Catedral.html#vermapa

Patagonia.com.ar. (s.f.). *Cerro Catedral: el centro de esquí más importante.*

https://www.patagonia.com.ar/San+Carlos+de+Bariloche/333_Cerro+Catedral+el+centro+de+esqui+mas+importante.html

Picazo, M. (2019). *El cambio climático afectará así al futuro de las estaciones de esquí.* El tiempo.es.

<https://www.eltiempo.es/noticias/el-cambio-climatico-afectara-asi-al-futuro-de-las-estaciones-de-esqui>

Profeta, D. (Julio 10, 2015). *Las tres amenazas del cambio climático al turismo.* Claves

21. <https://claves21.com.ar/amenazas-cambio-climatico-turismo-argentina/#:~:text=Región%20turística%20Córdoba&text=Más%20lluvias%20al%20Norte..Aumento%20de%20patologías%20en%20cultivos>

Radio3cadenapatagonia.com. (Julio 21, 2021). *Bariloche: Preocupación por la falta de*

nieve. <https://radio3cadenapatagonia.com.ar/bariloche-preocupacion-por-la-falta-de-nieve/>

Rebón, N. (Junio 22, 2016). *Invierno sin nieve obliga a los centros de esquí a postergar la temporada.* Cronista.com.

<https://www.cronista.com/informacion-gral/Invierno-sin-nieve-obliga-a-los-centros-de-esqui-a-postergar-la-temporada-20160622-0082.html>

Rey, S. (Julio 29, 2021). *La nieve en la Patagonia no alcanza para salvar la temporada en pandemia.* EIDiarioAR.

https://www.eldiarioar.com/sociedad/nieve-patagonia-no-llega-salvar-temporada-pandemia_1_8178594.html

Ríonegro.com. (Agosto 4, 2021). *Cerro Catedral cierra la parte alta de la montaña y cruzan los dedos por una nevada.* <https://www.rionegro.com.ar/cerro-catedral-cierra-la-parte-alta-de-la-montana-y-cruzan-los-dedos-por-una-nevada-1907697/>

Río Negro.com. (Julio 12, 2022). *La nieve es el imán para los 30.000 turistas brasileños que llegarán a Bariloche este invierno.* Recuperado de <https://www.rionegro.com.ar/voy-turismo/bariloche-tudu-bem-llega-la-invasion-brasilen-a-2378041/>

Rodríguez, M.V. (Mayo 21, 2014). *Se inicia la temporada de esquí en Argentina.* Diario del viajero. <https://www.diariodelviajero.com/america/se-inicia-la-temporada-de-esqui-en-argentina>

Rodríguez, O. (Enero 20, 2021). *Condiciones climatológicas para esquiar: ¿Cuándo es mejor practicarlo?.* Cuatro.com. https://www.cuatro.com/deportes/otros-deportes/mejores-condiciones-climatologicas-esquiar-be5m_18_3066270018.html

Roncarolo, L. (Agosto 8, 2021b). *Bariloche: caen las reservas de agosto por la falta de nieve en Catedral.* Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/bariloche-caen-las-reservas-de-agosto-por-la-falta-de-nieve-en-catedral-1912813/>

Roncarolo, L. (Agosto 13, 2022). *El lago artificial para fabricar nieve en el cerro Catedral se debatirá en audiencia pública.* Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/municipales/el-lago-artificial-para-fabricar-nieve-en-el-cerro-catedral-se-debatira-en-audiencia-publica-2443806/>

Roncarolo, L. (Julio 21, 2021a). *La falta de nieve preocupa en la cordillera y afecta a los turistas.* Río Negro. <https://www.rionegro.com.ar/la-falta-de-nieve-preocupa-en-la-cordillera-y-afecta-a-los-turistas-1892221/>

Sanz Tusell, I. (2017b). *Catedral Alta Patagonia, el santuario de los esquiadores en Sudamérica.* <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/reportaje/estacion-esqui-snowboard-catedral-alta-patagonia-argentina>

Sanz Tusell. (2017a). *Manuel Pérez Díaz: “Las dimensiones y diversidad de Catedral son las mayores de Sudamérica”.* <https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/reportaje/entrevista-manuel-perez-diaz-gerente-comercial-catedral-alta-patagonia-argentina>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. (2015). Tercera comunicación Nacional de la República Argentina a la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/3com.-resumen-ejecutivo-de-la-tercera-comunicacion-nacional.pdf>

Servicio Meteorológico Nacional. (2021). Clima en Argentina: datos y resumen de lo que pasó en el 2021.

<https://www.smn.gob.ar/noticias/clima-en-argentina-datos-y-resumen-de-lo-que-pas%C3%B3-en-el-2021>

Servicio Meteorológico Nacional. (2022). 2021 fue uno de los siete años más cálidos de la historia a nivel mundial.

<https://www.smn.gob.ar/noticias/2021-fue-uno-de-los-siete-a%C3%B1os-m%C3%A1s-c%C3%A1lidos-de-la-historia-nivel-mundial>

Sirouyan, C. (Julio 9, 2016). *A falta de nieve para esquiar, Bariloche diversifica su oferta turística.* Clarín.

https://www.clarin.com/viajes/destinos/esquiar-bariloche-diversifica-oferta-turistica_0_B_y_UHhCL.html

Solé, J. (Agosto 10, 2014). *Novedades temporada 2014 en Cerro Catedral, el alma de Bariloche.* Lugaresdenieve.com.

<https://www.lugaresdenieve.com/?q=es/reportaje/novedades-temporada-2014-en-cerro-catedral-el-alma-de-bariloche#:~:text=Nieve%20artificial,la%20Base%20del%20cerro%20Catedral>

Soler, C. (Agosto 17, 2021). *Pese a la nieve, los centros de esquí piden declarar la emergencia del sector.* Carbono.news.

<https://www.carbono.news/recursos-naturales/pese-a-la-nieve-los-centros-de-esqui-piden-declarar-la-emergencia-del-sector/>

Turismoruta40.com.ar, (2020). <https://www.turismoruta40.com.ar/>

TU Secretaría UBA. (s.f.). *¿Qué es CAMBIO CLIMÁTICO? por la Prof. Dra. Inés Camilloni.* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=EN1d97FkdGg>

Urieta, A & Gabás, M. (s.f.). *Deportes de invierno.*

<http://platea.pntic.mec.es/~mmotta/web08AM/deportes.htm>

Welcomeargentina. (2022). *Cerro Catedral.*

<https://www.welcomeargentina.com/catedral/>