

CUADERNOS GEOGRÁFICOS

Universidad de Granada

Número 60(3) (2021)

e-ISSN 2340-0129

ISSN 0210-5462

D. LEGAL: GR./392/1971



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**CUADERNOS
GEOGRÁFICOS**

e-ISSN 2340-0119 ♦ ISSN 0210-5462 ♦ D.LEGAL: GR./392/1971

Dirección

Direction

Emilio Martínez Ibarra, Universidad de Granada, España

Secretario de Revisión

Peer Reviewing Secretary

Luis Miguel Sánchez Escolano, Universidad de Granada, España

Secretario de Revisión

Peer Reviewing Secretary

Jonatan Arias García, Universidad de Granada, España

Editores Adjuntos

Associated Editors

Eugenio Cejudo García, Universidad de Granada, España
Francisco Antonio Navarro Valverde, Universidad de Granada
Joaquín Bosque Sendra, Universidad de Alcalá de Henares, España
José María Gómez Espín, Universidad de Murcia, España
Juan Antonio Márquez Domínguez, Universidad de Huelva, España
Juan Ignacio Plaza Gutiérrez, Universidad de Salamanca, España
María Elena Martín-Vivaldi Caballero, Universidad de Granada, España
María José Martos Fernández, Universidad de Granada, España
Marina Frolova Ignatieva, Universidad de Granada, España
Vicente Rodríguez Rodríguez, CSIC Madrid, España

Comité Asesor

Advisory Board

Ana Fani Alessandri Carlos, Universidad de Sao Paulo, Brasil
Georges Bertrand, Universidad de Toulouse le Mirail et Cépage, Francia
Eramis Bueno Sánchez, Universidad Autónoma de Zacatecas, México
Francisco Calvo García-Tornel, Universidad de Murcia, España
Horacio Capel Saez, Universidad de Barcelona, España
Cristina Teresa Carballo, Universidad de Quilmes, Argentina
Sylvie Coupleux, Universidad de Artois, Francia
Sylvie Delmer, Université Lille1, Francia
Myriam X. Galleguillos, Universidad Alberto Hurtado, Chile
Arlinda García Coll, Universidad de Barcelona, España
Andrea Guaran, Universidad de Udine, Italia
Alicia Lindón, Universidad Autónoma Metropolitana, México
Javier Martín-Vide, Universidad de Barcelona, España
Eduardo Martínez de Pisón, Universidad Autónoma de Madrid, España
Jean-Paul Métaillé, Universidad de Toulouse Le Mirail, Francia
Irene Molina, Universidad de Uppsala, Suecia
Antonio Moreno Jiménez, Universidad Autónoma de Madrid, España
Jorge Olcina Cantos, Universidad de Alicante, España
Belén Pedregal Mateos, Universidad de Sevilla, España
Silvana Maria Pintaudi, Universidade Estadual Paulista, Brasil
Pedro Reques Velasco, Universidad de Cantabria, España
Eduardo Salinas Chaves, Universidad de La Habana, Cuba
María T. Sánchez Salazar, Universidad Nac. Autónoma de México, México
Brisa Varela, Universidad Nacional de Luján, Argentina
Florencio Zoido Naranjo, C. de Estudios de Paisaje y Territorio, España

Cuadernos Geográficos es una revista científica que se edita desde 1971 con el patrocinio de los Departamentos de Geografía y la Editorial de la Universidad de Granada. Esta publicación tiene por objeto difundir la investigación de calidad relativa a las relaciones entre la sociedad y el territorio que contribuya al desarrollo de la Ciencia Geográfica, en español, inglés y francés, obra principalmente de geógrafos, aunque esta abierta a otros científicos sociales y de las ciencias de la tierra. Se centra esencialmente en el Mundo Mediterráneo de ambas orillas y en Latinoamérica aunque no excluye otras áreas y problemáticas afines.

Cuadernos Geográficos is a scientific journal which has been in print since 1971 under the commission of the Department of Geography and University Press of Granada (Spain). The objective of this publication is to disseminate quality research having to do with the relationship between society and territory that contributes to the development of Geographical Science, in Spanish, English and French. The articles are mainly written by geographers, though it is open to other social and earth sciences. It focuses mainly on the Mediterranean world from both shores and Latin America, though it does not exclude others areas and their related issues.

Contacto de la Redacción

Editorial Office Contact Info

Departamento de Análisis Geográfico
Regional y Geografía Física
ó Departamento de Geografía Humana.
Universidad de Granada. Campus de Cartuja,
18071 Granada (España).
Teléfonos: (00-34) 958243644/958243628.
Fax: (00-34) 9586213/958243930.
e-mail: cuadgeo@ugr.es

Distribución

Distribution

Editorial Universidad de Granada.
Antiguo Colegio Máximo. Campus de Cartuja.
18071- Granada (España).
Teléfono: (00-34) 958243930

Sumario // Contents

Artículos / Articles

- 6-28 JOSÉ MANUEL CRESPO GUERRERO, ARACELI JIMÉNEZ PELCASTRE
Hacia el desarrollo sostenible de la pesca y la acuicultura en México: marcos normativos, organización socioeconómica y desafíos
Towards a sustainable fishing and aquaculture development in Mexico in Mexico: regulatory frameworks, socioeconomic organization, and challenges
- 29-51 ANTONIO VIDAL-LLAMAS, MARIA L. SUÁREZ., NÉSTOR N. RUÍZ, MARIA R. VIDAL-ÁBARCA
Percepción social de los paisajes de la Región de Murcia (España) con especial referencia a los ecosistemas áridos
Social perception of the Region of Murcia (Spain) landscapes with special reference to arid ecosystems
- 52-72 ARIADNA BELÉN TANANA, ANA CASADO, ALICIA MARÍA CAMPO, VERÓNICA GIL
Confort climático en la Argentina: un recurso intangible para el turismo
Climate comfort in Argentina: an intangible resource for tourism
- 73-94 ELIZABETH BOYÁS MARTÍNEZ, MARÍA FERNANDA GONZÁLEZ MORA, JORGE PAREDES TAVARES
Determinación de sitios potenciales de recarga artificial de agua subterránea en cinco acuíferos de la Zona Metropolitana del Valle de México
Determination of potential sites for artificial groundwater recharge in five aquifers of the Metropolitan Area of the Valley of Mexico
- 95-128 CHRISTOPH NEGER, LILIA DE LOURDES MANZO-DELGADO
La evaluación de la gestión del riesgo de los incendios forestales en áreas naturales protegidas tropicales: el caso de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (México)
The evaluation of the management of forest fire risk in tropical protected areas: the case of the Los Tuxtlas Biosphere Reserve (Mexico)
- 129-146 JUAN JOSÉ NATERA-RIVAS, REMEDIOS LARRUBIA-VARGAS
Propuesta de clasificación de los municipios andaluces a partir de sus saldos migratorios recientes
Classification of andalusian municipalities from their recent net migration rates: a proposal
- 147-167 IRENE GÓMEZ-VARO, XAVIER DELCLÒS-ALIÓ, CARMÉ MIRALLES-GUASCH
Vitalidad urbana y vida cotidiana: revisitando a Jane Jacobs desde el análisis espacial del comercio alimentario en Barcelona
Urban vitality and everyday life: revisiting Jane Jacobs through a spatial analysis of food retail in Barcelona
- 168-191 MIGUEL GONZÁLEZ-LEONARDO
Declive demográfico y envejecimiento en las capitales de provincia
Population decline and ageing in Spanish capital cities
- 192-211 ALBERTO SERRANO ANDRES, M^a LUZ HERNÁNDEZ NAVARRO, LAURENCE BARTHE
La gobernanza multinivel como elemento clave dentro del programa LEADER para el desarrollo territorial y el empoderamiento de los actores locales y: los casos de Aragón y Midi-Pyrénées
Multilevel governance as a key feature within the LEADER programme for territorial development and the empowerment of local actors: the cases of Aragón and Midi-Pyrénées

- 212-232 JOSÉ A. ALBALADEJO-GARCÍA, JOSÉ Á. ZABALA, NURIA NAVARRO, FRANCISCO ALCON,
JOSÉ M. MARTÍNEZ-PAZ
Preferencias sociales y valoración económica en la gestión sostenible de espacios naturales protegidos: el río Segura y su entorno en Cieza (Región de Murcia)
Social preferences and economic valuation in the sustainable management of protected natural areas: the Segura river and its environment in Cieza (Region of Murcia)
- 233-252 NICOLÁS EMANUEL VIDAL QUINI, ALEJANDRA MABEL GERALDI
Sinergia de imágenes Sentinel 1 y Sentinel 2 A para la delimitación de humedales a partir de un enfoque ecohidrogeomórfico
Synergy of Sentinel 1 and Sentinel 2 A images for the delimitation of wetlands from an ecohydrogeomorphic approach
- 253-276 FRANCISCO LIMA, MARÍA LUISA GÓMEZ MORENO, RAFAEL BLANCO SEPÚLVEDA
Evolución del ajuste entre patrón de localización del olivar y capacidad agrológica en la montaña mediterránea andaluza (1956-2007). El caso de Sierra de las Nieves: respuestas locales a factores globales
Evolution of the adjustment between olive grove location pattern and agrological capacity in the Andalusian Mediterranean mountains (1956-2007). The case of Sierra de las Nieves: local responses to global factors
- 277-296 MELISSA REYES-CARCAÑO, CRISTINA CHÁVEZ-MEJÍA, SERGIO MOCTEZUMA-PÉREZ,
JUAN LUIS RAMÍREZ-TORRES
El paisaje biocultural de la herbolaria mazahua: el caso de dos comunidades del Estado de México
Biocultural landscape and Mazahua herbal medicine: the case of two communities in the State of Mexico
- 297-315 JOSÉ LUIS SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
El debate sobre el Antropoceno como oportunidad para repensar la Geografía y su enseñanza
The debate on Anthropocene as an opportunity to recast Geography and its education
- 316-335 SAMUEL ESTEBAN RODRÍGUEZ, JULIO FERNÁNDEZ PORTELA
La crisis económica en las Denominaciones de Origen Protegidas de vino españolas: un enfoque desde la teoría de los mundos de producción
The economic crisis in the Protected Denominations of Origin of Spanish wine: an approach from the theory of production worlds

Confort climático en la Argentina: un recurso intangible para el turismo

Climate comfort in Argentina: an intangible resource for tourism

ARIADNA BELÉN TANANA^{1,2}  0000-0002-9995-647X

ANA CASADO^{1,2,3}  0000-0003-4480-3756

ALICIA MARÍA CAMPO^{1,2}  0000-0003-1150-4039

VERÓNICA GIL^{1,2}  0000-0002-2824-204X

¹ Departamento de Geografía y Turismo -Universidad Nacional del Sur (DGyT-UNS). Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

³ GEOLAB, Université Clermont Auvergne. Francia.

Resumen

La relación entre clima y turismo tiene implicancias en todas las escalas territoriales. No obstante, la sensibilidad climática del turismo varía según la modalidad y el tipo de actividad. Por ello, desde la perspectiva del confort, las características climáticas del destino son un recurso importante para la planificación. El presente trabajo evalúa el confort climático de la Argentina como recurso intangible para el turismo. El análisis se funda en el modelado espacial del Tourism Climate Index (TCI), calculado para 69 estaciones meteorológicas distribuidas uniformemente en el país. El TCI medio anual en la Argentina es de 73 puntos, indicando condiciones de confort climático-turístico “muy buenas”. Sin embargo, el comportamiento espacial del índice permite diferenciar una banda diagonal de máxima y dos regiones espejo definidas por una disminución de los puntajes medios hacia el NE y el SO. Esto se atribuye a la distribución espacial de los subíndices que constituyen el TCI. El confort térmico diario y la velocidad del viento influyen negativamente en Patagonia, mientras que en Litoral contrapesan los altos montos de precipitación. Estos hallazgos evidencian la importancia e interés de considerar al clima como un recurso estratégico en la planificación turística nacional.

Palabras clave: confort climático, TCI, modelado espacial, turismo, Argentina.

Fechas • Dates

Recibido: 2020.10.13

Aceptado: 2021.12.17

Publicado: 2021.12.01

Autor/a para correspondencia Corresponding Author

Maria Rosario

Vidal-Abarca Gutiérrez

ariadna.tanana@uns.edu.ar

Abstract

The relationship between climate and tourism has implications at all spatial scales. Yet the climatic sensitivity of tourism varies according to place-specific tourism types in which it takes place and activity type. Therefore, from comfort approach, the climatic features of destination are an important resource for planning. This paper evaluates the climate comfort of Argentina as an intangible resource for tourism. The analysis builds on spatial modelling of the Tourism Climate Index (TCI), calculated for 69 weather stations uniformly distributed throughout the country. The mean annual TCI in Argentina is 73, indicating “very good” climatic-tourist comfort conditions for tourism. However, the spatial distribution of the index exhibits a maximum diagonal band and two mirror regions defined by decreasing scores towards NE and SW. This is attributed to the spatial distribution of the sub-indices conforming the TCI. Daily thermal comfort and wind speed negatively influence Patagonia, while in Litoral, they counterbalance the high amounts of precipitation. These findings show the importance and interest of considering the climate as a strategic resource in national tourism planning.

Keywords: climate comfort, TCI, spatial modelling, tourism, Argentina.

1. Introducción

La relación entre las condiciones climáticas de sitio y el turismo se funda principalmente en el condicionamiento que las primeras ejercen sobre la satisfacción, disfrute y calidad de la experiencia del turista en un destino. Además, inciden en la planificación de la actividad tanto desde la perspectiva de la oferta como de la demanda. Nicol y Humphreys (1998) sostienen que la búsqueda de confort es una característica inherente a los seres humanos, por lo que pretenden que su relación con el ambiente sea agradable; cuestión que cobra mayor énfasis cuando se trata de actividades realizadas en el tiempo de ocio, entre ellas el turismo. En este contexto adquiere interés el concepto de confort climático-turístico vinculado al conjunto de condiciones ambientales (físicas y fisiológicas) y características individuales que le permiten al turista mantener el equilibrio homeostático y disfrutar de la experiencia turística (Millán López, 2017; Millán López y Fernández García, 2018).

La conceptualización del binomio clima-turismo (Gómez Martín, 1999, 2005; Martínez Ibarra, 2006) configura al clima como un recurso y un factor habilitante-condicionante de las prácticas turístico-recreativas. En palabras de Besancenot (1991, p. 9), “el turismo está literalmente *determinado*, a corto plazo, por el tiempo que hace y, a más largo plazo, por el clima (...)”. Sin embargo, el clima no se constituye como un atractivo turístico en sentido estricto ya que, si bien es una condición previa y necesaria en el destino, no es un argumento suficiente para motivar el desplazamiento de los flujos turísticos (Wilkins, de Urioste-Stone, Weiskittel y Gabe, 2018). En suma, las características climáticas inciden en la (i) elección del destino, (ii) el momento del año en que se planifican las vacaciones principales y (iii) la satisfacción de la experiencia turística. Los destinos con temperaturas muy elevadas suelen desmotivar la práctica de actividades al aire libre por períodos extensos de tiempo. Por el contrario, aquellos con temperaturas muy bajas y alto porcentaje de humedad pueden desanimar por completo esas actividades y los que son climáticamente desfavorables derivan la demanda latente potencial hacia regiones de menor riesgo y mayor confort (Roshan, Yousefi y Fitchett, 2016).

Por otro lado, la elección y preferencia de un destino sobre otro se debe considerar a la luz de las particularidades y diferencias entre los destinos de turismo internacional e interno. En el primer

caso, el turista puede elegir entre destinos cada vez más distantes al de su lugar de residencia, por lo que puede manifestarse la necesidad de adaptación temporal a un clima muy diferente y provocar estrés térmico y/o problemas fisiológicos. Esto es importante cuando en el conjunto de la demanda se presentan grupos de riesgo como adultos mayores, niños y personas con enfermedades preexistentes (Matzarakis, 2007; Salata, Golasi, Proietti y de Lieto Vollaro, 2017). En el segundo caso, el turista viaja dentro de las fronteras de su país por lo que probablemente tenga mayor conocimiento sobre las condiciones climáticas de sitio y mayor capacidad de adaptación ante las mismas (Bigano, Hamilton y Tol, 2006). No obstante, ello queda sujeto a la diversidad climática del territorio en cuestión.

En el campo de la Climatología del Turismo gran parte de las investigaciones están orientadas a la cuantificación de la sensación térmica y la definición de escalas de confort. Para ello se han diseñado y aplicado diversos índices bioclimáticos y climático-turísticos que buscan sintetizar en un único valor el efecto de un conjunto de parámetros climáticos, entre los que se destacan el viento, la temperatura del aire, la precipitación, la humedad relativa y la heliofanía (Fernández García, 1994). Las diferentes propuestas metodológicas varían en complejidad, cantidad y tipos de datos climáticos requeridos para su cálculo. El *Tourism Climate Index* (TCI), elaborado por Mieczkowski (1985), es uno de los enfoques más utilizados para determinar la aptitud climática de una ciudad para el turismo. A partir de una sencilla fórmula combina y pondera siete parámetros climáticos (temperatura del aire, temperatura máxima, humedad relativa, velocidad del viento, precipitación y heliofanía) devolviendo un único puntaje que revela el grado de confort climático-turístico de un destino. La popularidad del TCI se atribuye a tres ventajas esenciales: i) los datos requeridos para su cálculo están disponibles en las estadísticas climatológicas de cualquier localidad (Perch-Nielsen, Amelung y Knutti, 2010), ii) incluye las tres facetas del clima relevantes para el turismo, llámense física, térmica y estética (Scott, Ruddy, Amelung y Tang, 2016) y (iii) los resultados obtenidos son fácilmente interpretables por cualquier usuario no especializado. Paralelamente, el TCI se utiliza para evaluar los impactos del cambio climático sobre la duración de las temporadas climáticamente favorables para el turismo (Amelung y Nicholls, 2014; Grillakis, Koutroulis, Seiradakis y Tsanis, 2016; Miró Pérez, Olcina Cantos, Estrela y Caselles; Scott, McBoyle y Schwartzentruber, 2004). En contrapartida, la literatura especializada indica que el TCI posee ciertas limitaciones. Entre ellas, algunos autores destacan que el índice responde a la experticia subjetiva de Mieczkowski (De Freitas, 2001), otros indican que su generalidad limita la aplicación a destinos con modalidades turísticas específicas (Fang y Yin, 2015; Millán López, 2017), mientras que otros señalan que el TCI ignora aspectos no térmicos del clima (Matzarakis, 2007; Cheng y Zhong, 2019). Pese a ello, el TCI se mantiene como un enfoque vigente en las investigaciones de Climatología del Turismo y ha sido aplicado en numerosas ciudades del mundo. Se destacan, entre otros, los estudios realizados en ciudades de Australia (Amelung y Nicholls, 2014), Canadá (Scott y McBoyle, 2001), Chipre (Olya y Alipour, 2015), Georgia (Amiranashvili, Kartvelishvili y Matzarakis, 2018), Hungría (Kovács, Németh, Unger y Kántor, 2017), Irán (Yazdani, 2018) y Sudáfrica (Fitchett, Robinson y Hoogendoorn, 2016).

La revisión bibliográfica sobre la aplicación del TCI para la cuantificación del confort climático-turístico pone en evidencia que (i) los estudios centrados en la escala regional son comparativamente menos abundantes que los centrados en la escala local y que (ii) los estudios relativos a ciudades, regiones y países del hemisferio Sur son comparativamente menos abundantes que aquellos relativos al hemisferio Norte. Esto representa un obstáculo al momento de discutir resultados y analizar comparativamente las condiciones de confort climático-turístico entre destinos estudiados a diferentes escalas. Sin embargo, ello brinda una oportunidad para iniciar y dar con-

tinuidad al proceso de generación de datos y conocimiento específico que permita profundizar el abordaje del binomio a escala global.

Este trabajo evalúa la aptitud climático-turística de la Argentina sobre la base del modelo de distribución espacial del TCI anual (1981-2010). El fin último es contribuir a la planificación estratégica del turismo a escala nacional mediante el análisis del clima como un recurso intangible para la actividad turística, en tanto constituye un factor habilitante-condicionante de la misma. Se determinan las condiciones de confort climático-turístico para 69 estaciones meteorológicas del país y se analizan los patrones de distribución espacial del TCI y de los diferentes parámetros climáticos que lo constituyen. Además de tratarse de un enfoque complementario a aquellos basados en los atractivos turísticos, el abordaje del binomio clima-turismo en la Argentina al momento es incipiente. Sin embargo, introducir al clima como una variable de análisis del espacio turístico es importante para determinar su grado de asociación con la regionalización turística vigente e identificar la redistribución del recurso climático en el territorio con base en los escenarios de cambio climático propuestos a nivel internacional. En virtud de lo expuesto, es menester iniciar el proceso de generación de datos y análisis exploratorios para conocer la realidad pasada y presente de la Argentina en relación con el binomio para luego adentrarse en las proyecciones a futuro.

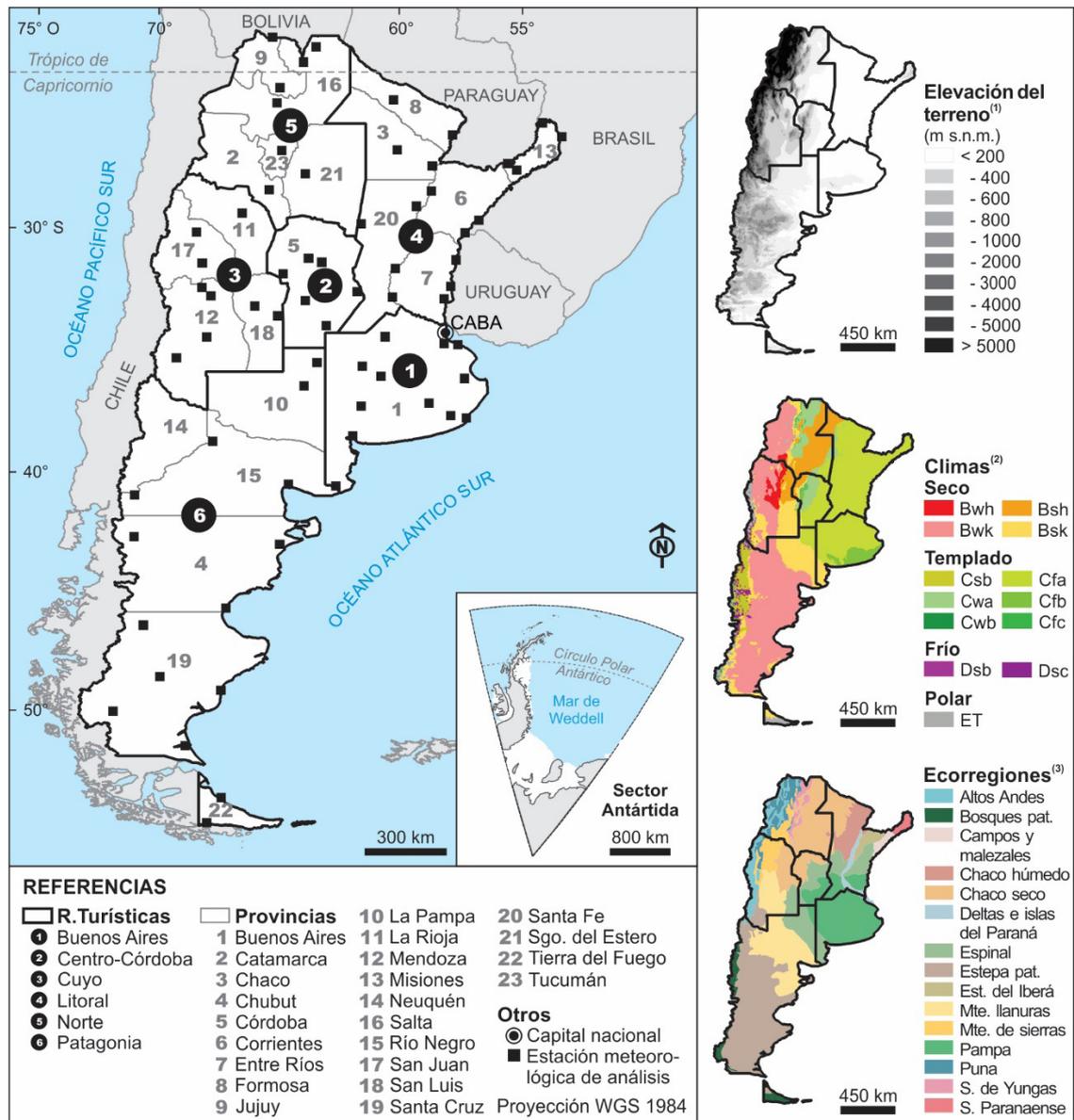
2. Metodología

2.1. Área de estudio

La porción sudamericana del territorio argentino se extiende desde latitudes tropicales (22° S) hasta latitudes templadas frías (55° S) en una superficie aproximada de 2,8 millones de km² (Figura 1). De allí que la extensión latitudinal se constituye como uno de los rasgos característicos del país. Asimismo, el territorio argentino es heterogéneo debido a la expresión de diferentes formas del relieve, la diversidad climática, como consecuencia de condiciones de sitio muy variadas (latitud y altitud), y la biodiversidad resultante de la combinación de ambos. Los recursos naturales y la multiculturalidad que caracteriza la configuración social del territorio le imprimen un valor paisajístico y simbólico que conforman el conjunto patrimonial susceptible de valorarse turísticamente.

La jerarquía de los atractivos naturales y culturales de la Argentina motiva los desplazamientos turísticos y posiciona al país en el mercado turístico internacional, permitiendo que el turismo se configure como un instrumento de activación y crecimiento de la economía nacional. Según los datos del World Travel and Tourism Council (WTTC, 2020), la actividad representa el 9,2 % del Producto Bruto Interno (PBI) y genera el 7,5 % del total de puestos de trabajo a nivel nacional. Además, el turismo internacional representa el 5,9 % de las exportaciones del país e incide directamente en el equilibrio de la balanza turística. El turismo se constituye como una política pública prioritaria desde el año 2004 (Schenkel y Almeida García, 2015). Lo cual implicó la creación de organismos específicos y la elaboración del Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable (PFETS) en el que se establecen los lineamientos estratégicos para el desarrollo, se presentan las regiones turísticas del país (Figura 1) y se definen los componentes del espacio (consolidados y en desarrollo) que sientan las bases para la planificación turística a escala regional y nacional (Ministerio de Turismo y Deportes, 2015).

Figura 1. Situación geográfica de la República Argentina con sus regiones turísticas y principales características físico-naturales.



Fuente: Bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y regiones turísticas conforme al Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2025 (Ministerio de Turismo y Deportes, 2015); (1) clasificación derivada del modelo de elevación SRTM30 (USGS); (2) tipos climáticos de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018); (3) geoservicio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible conforme a categorías propuestas por Burkart, Bárbaro, Sánchez, y Gómez (1999). Elaboración propia.

El presente trabajo se encuadra en la dimensión asociada con el medio físico-natural y se enfoca particularmente en la componente climática. El clima se concibe aquí como un recurso para el turismo, un enfoque que en la Argentina es incipiente. A su vez, se advierte que en la regionalización turística de la Argentina priman criterios de corte político-administrativo, sociocultural y económico, mientras que, desde el punto de vista climático, la configuración del espacio es disímil. Por ello, si bien el clima no es la única variable que considerar, es importante explorar sus relaciones con el turismo y analizar cómo se distribuyen en el espacio los recursos climáticos para su eventual incorporación en los procesos de toma de decisiones, con el objetivo de alcanzar una visión estratégica e integral.

2.2. Datos

Este estudio se sustenta en las estadísticas climáticas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN; Argentina). Se utilizan promedios decádicos mensuales de temperatura media y máxima, humedad relativa media y mínima, precipitación, velocidad del viento y heliofanía correspondientes a 69 estaciones meteorológicas distribuidas uniformemente a lo largo del país (Figura 1). El recorte temporal se realiza sobre la base de las tres últimas décadas de información disponible (1981-1990; 1991-2000; 2001-2010) para asegurar la correspondencia espacial y temporal de los datos climáticos. Para cada variable utilizada se calcularon medias climáticas mensuales por promedio de las medias decádicas. Ello permitió obtener regímenes anuales (1981-2010) de siete variables climáticas para cada una de las 69 estaciones consideradas.

2.3. Tourism Climate Index (TCI)

El TCI (Mieczkowski, 1985) se calcula con base en cinco subíndices que permiten determinar la aptitud climática de una localidad para el turismo. Cada uno de los subíndices se calcula separadamente mediante una escala de valoración que varía entre 0 y 5 puntos, donde 5 es el valor óptimo. El subíndice de Confort Diurno (CID) y el subíndice de Confort Diario (CIA) se obtienen a partir de la tabla de confort térmico de ASHRAE (Mieczkowski, 1985) y dependen, en consecuencia, de la acción combinada de la temperatura y la humedad. Sin embargo, la diferencia entre estos subíndices está dada por el tipo de información de entrada. El CID considera la temperatura máxima y la humedad relativa mínima, mientras que el CIA considera valores medios de temperatura y humedad relativa. Los tres subíndices restantes incluyen el monto de precipitación (R), el número efectivo de horas diarias de brillo solar (S) y la velocidad media del viento (W). La valoración de cada uno de estos subíndices se basa en escalas de confort definidas por Mieczkowski (1985).

El TCI se calcula mensualmente a partir de la suma ponderada de los cinco subíndices conforme a la siguiente expresión:

$$TCI = 2(4CID + CIA + 2R + 2S + W) \quad (1)$$

Los resultados pueden oscilar entre -20 y 100 puntos. Entre -20 y 39 se entiende que las condiciones climáticas son imposibles para el turismo; los puntajes entre 40 y 59 son aceptables, entre 60 y 79 las condiciones climáticas son muy buenas; entre 80 y 89 se consideran excelentes y los puntajes superiores a 90 son ideales (Mieczkowski, 1985).

2.4. Análisis espacial

Los resultados obtenidos a partir del cálculo del TCI para cada una de las estaciones analizadas se incorporaron en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para evaluar los patrones espaciales de distribución del clima en función de su aptitud para el turismo. Se utilizaron tanto los valores medios anuales del TCI como los correspondientes a cada uno de los subíndices que lo constituyen. En cada caso, los mapas de distribución espacial se obtuvieron por interpolación ponderada inversa a la distancia (IDW por su denominación en inglés). En el caso de los subíndices, la espacialización se realizó empleando el mismo criterio de valoración original; es decir que la escala va de 0 a 5, siendo 5 el valor óptimo. Paralelamente, se analizó el comportamiento de variables climáticas explicativas de los patrones de distribución espacial del TCI y los distintos subíndices. Para ello se recurrió a datos grillados globales derivados del modelo de reanálisis de

NCEP/NCAR por el *Physical Sciences Laboratory* (PSL) de NOAA (Kalnay et al., 1996). El recorte espacial y temporal del conjunto de datos, el tratamiento estadístico de las series y la representación espacial de los resultados obtenidos se realizaron en el programa *Integrated Data Viewer* (IDV, Unidata).

3. Resultados y discusión

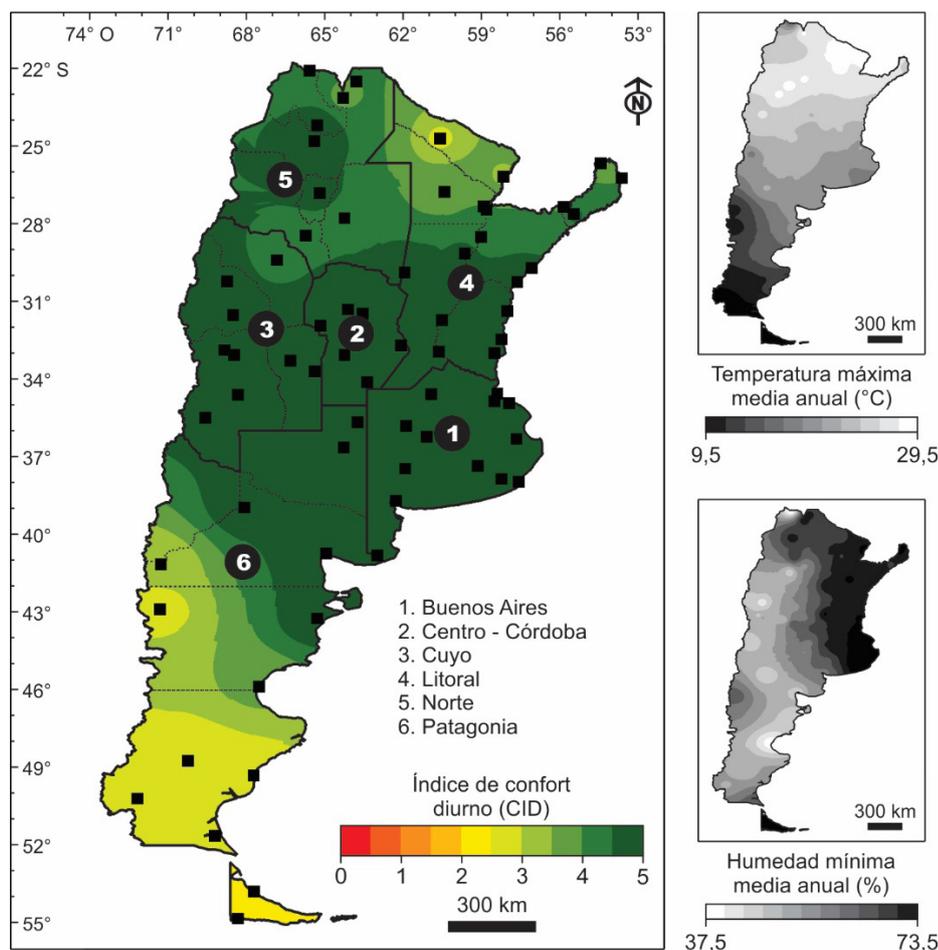
3.1. Distribución de los subíndices: partes de un todo

3.1.1. El índice de confort diurno (CID)

El puntaje medio del CID es alto para todo el territorio con máximos en el área central del país y norte de la Patagonia (Figura 2). En efecto, el CID se mantiene por encima de 2,5 puntos en todo el país, indicando condiciones de confort termo-higrométrico aceptables para el bienestar del ser humano (Mondelo, Torada, Vilella, Úriz y Lacambra, 2001). Desde el punto de vista de las regiones turísticas, se observa que Centro-Córdoba, Buenos Aires, Cuyo, Sur de la región Litoral y Norte de Patagonia son los espacios de mayor confort térmico. Esto representa un carácter positivo desde el punto de vista fisiológico, dado que el organismo se encuentra en una situación de termo-neutralidad que no le exige la activación de respuestas termorreguladoras (López Dávila, 2014). No obstante, la realización de actividades turístico-recreativas al aire libre implica la producción de calor metabólico y ello puede implicar la sobrecarga térmica por calor durante períodos cortos de tiempo (Bojorquez, Gómez-Azpeitia, García-Cueto, Luna y Romero, 2010). Al contrastar los máximos puntajes obtenidos para el CID con los valores medios anuales de temperatura máxima y humedad relativa mínima, se identifica la ausencia de un patrón homogéneo en cuanto a la distribución de estos parámetros climáticos. Sin embargo, se advierte que un alto porcentaje de humedad mínima se compensa con un valor de temperatura máxima moderado y viceversa.

Hacia el NE y SO del país el puntaje medio del CID tiende a degradarse por los efectos de las condiciones térmicas y/o higrométrica menos confortables para el organismo (Figura 2). La disminución del confort térmico hacia el NE de la Argentina responde a la acción combinada de altas temperaturas ($T_{\max} > 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$) y elevada humedad relativa ($H_{\min} > 60 \%$), lo cual dificulta el intercambio de calor entre el organismo y el ambiente, impidiéndole alcanzar el equilibrio homeostático (Fernández García, 1994). Con respecto al comportamiento del CID en la porción sur del país, se identifica que a partir del paralelo de 40° S y hacia el SO, los puntajes medios del subíndice disminuyen conforme a la relación inversa entre latitud y temperatura. En este sentido, mientras que en Neuquén la media máxima es de $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, en Tierra del Fuego es de $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$; donde el CID alcanza valores mínimos por el efecto combinado de baja temperatura y alto porcentaje de humedad. En términos medios, ello refleja que el ambiente térmico de la Patagonia tiende al desconfort en tanto el organismo está expuesto a una sobrecarga térmica por frío y requerirá activar la termogénesis para alcanzar el equilibrio homeostático (López Dávila, 2014; Mondelo et al., 2013). Sin embargo, de acuerdo con Martínez Ibarra y Pardo Martínez (2017), los turistas son más flexibles a tolerar bajas temperaturas si se encuentran realizando actividades al aire libre debido al aumento de la tasa de producción de calor metabólico.

Figura 2. Distribución espacial del CID medio anual para la Argentina (1981-2010).



Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN y bases cartográficas del IGN. Elaboración propia

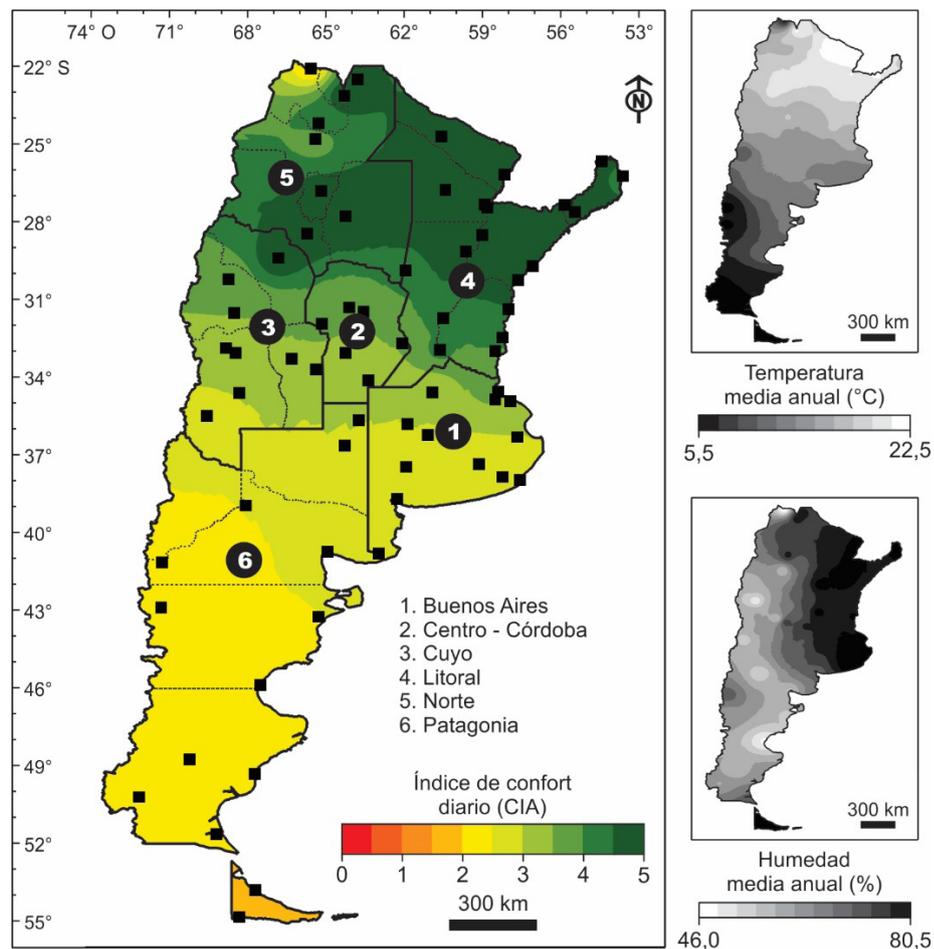
3.1.2. El índice de confort diario (CIA)

A diferencia del CID, el CIA presenta mayores contrastes en el territorio y describe un patrón de distribución comparativamente más heterogéneo (Figura 3). El NE de la Argentina se presenta como un área homogénea con puntajes cercanos a 5. En la marcha anual de la temperatura y la humedad se identifica que los altos porcentajes de humedad relativa media ($H_{media} > 70\%$) se compensan con valores de temperatura media anual agradables ($18 < T_{media} < 22$), lo que explica que las condiciones de confort térmico resulten muy buenas. Además, la comparación entre el CID y el CIA, en esta región, evidencia mejores condiciones medias con respecto al último subíndice debido al rango de temperatura, lo cual tiene relación con el efecto fisiológico positivo de la secuencia “noche fría/día caluroso”. Pues, el organismo puede resistir mejor la sobrecarga térmica por calor durante el día después de una noche fría o térmicamente confortable (Hounam, 1967).

El puntaje medio del CIA tiende a decrecer en sentido latitudinal (Figura 3), lo cual se atribuye en primer lugar a la disminución de la insolación con el incremento de la latitud y, por extensión, a la disminución de la temperatura media anual. La faja comprendida entre los 30° y 40° S se configura como un área de transición entre los extremos norte y sur del país con puntajes moderados ($2,5 < CIA < 3,5$). En esta región se evidencia que, aunque el porcentaje de humedad relativa tiende a aumentar hacia el sector oriental, la temperatura media anual se mantiene entre los 14 y

16 °C, de modo que los parámetros se compensan y constituyen “un ambiente térmico permisible desde el punto de vista fisiológico” (Mondelo *et al.*, 2013, p. 17). Al sur del paralelo 40° S el CIA se distribuye con mayor uniformidad. La humedad relativa media anual se mantiene por debajo de 50 % y la temperatura media anual es moderada a baja ($5 < T < 14$), de modo que el CIA describe condiciones de confort térmico moderadas a bajas sobre una vasta porción del territorio patagónico ($1,5 < CIA < 2,5$). Conforme a ello, la región Patagonia tiende a comportarse como una unidad en la que se recrudecen las condiciones del confort térmico, alcanzando el mínimo puntaje en la provincia de Tierra del Fuego. Paralelamente, se observa una zona de mínimo CIA en la región Norte del país, aunque en este caso el recrudecimiento del confort térmico responde a la disminución de la temperatura con la altitud.

Figura 3. Distribución espacial del CIA medio anual para la Argentina (1981-2010)



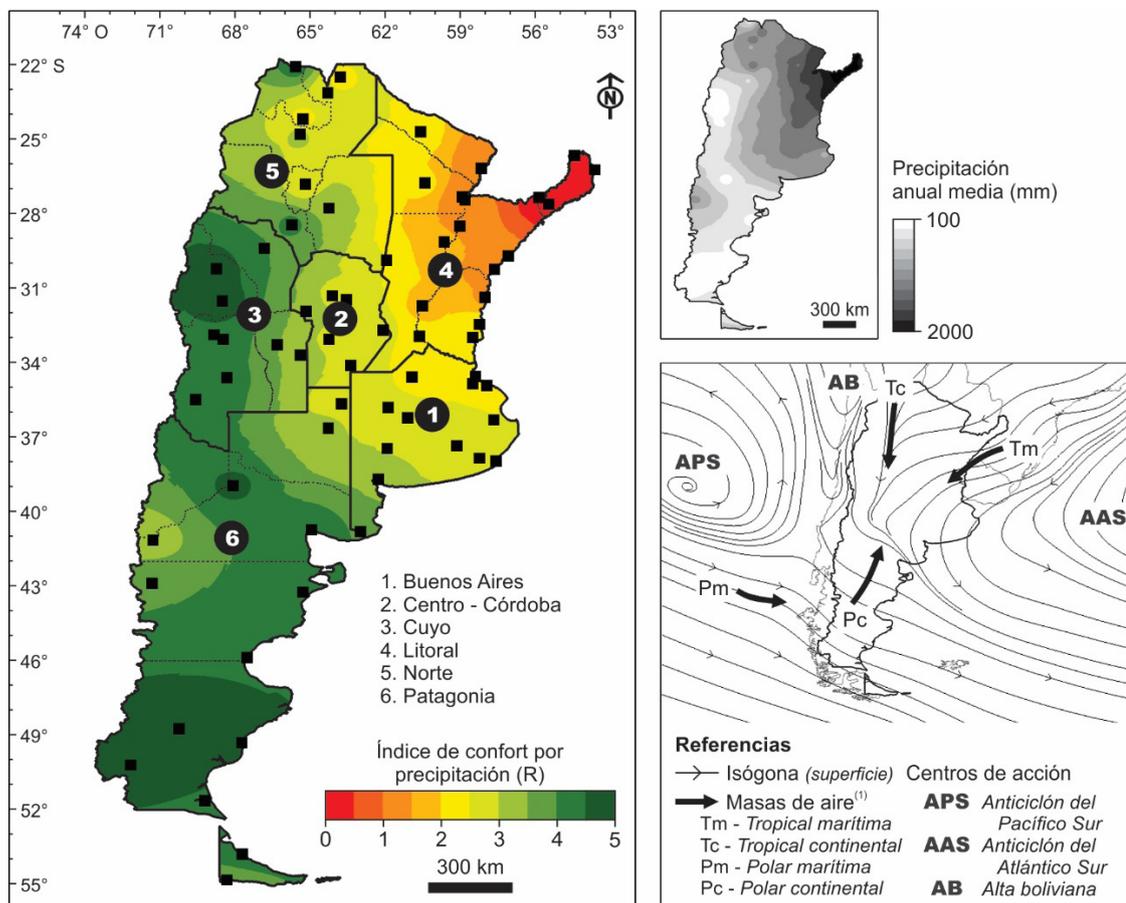
Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN y bases cartográficas del IGN. Elaboración propia.

3.1.3. El monto de precipitaciones (R)

El subíndice R expresa la relación inversa entre precipitaciones y confort. A medida que aumentan las precipitaciones disminuye el confort, puesto que representan una incomodidad y/o una limitante para la realización de actividades al aire libre. Según la valoración de Mieczkowski (1985), la precipitación media mensual entre 0 y 44,9 mm se corresponde con los puntajes más altos del subíndice ($R > 4$), mientras que a partir de los 75 mm su puntuación es baja ($R < 2,5$). En relación con la distribución de R se identifican tres áreas principales que se disponen en sentido

NE-SO (Figura 4). Mientras que el extremo NE de la Argentina presenta menor aptitud para el turismo ($0 < R < 2,5$), la zona central y occidental es más confortable. Lo cual se corresponde con el comportamiento esperado ya que la distribución de R es coherente con la circulación atmosférica regional.

Figura 4. Distribución espacial de R medio anual para la Argentina (1981-2010)



Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN, bases cartográficas del IGN y datos grillados globales derivados del modelo de reanálisis de NCEP/NCAR (Kalnay et al., 1996); (1) masas de aire basadas en Campo, Capelli, y Diez (2004). Elaboración propia.

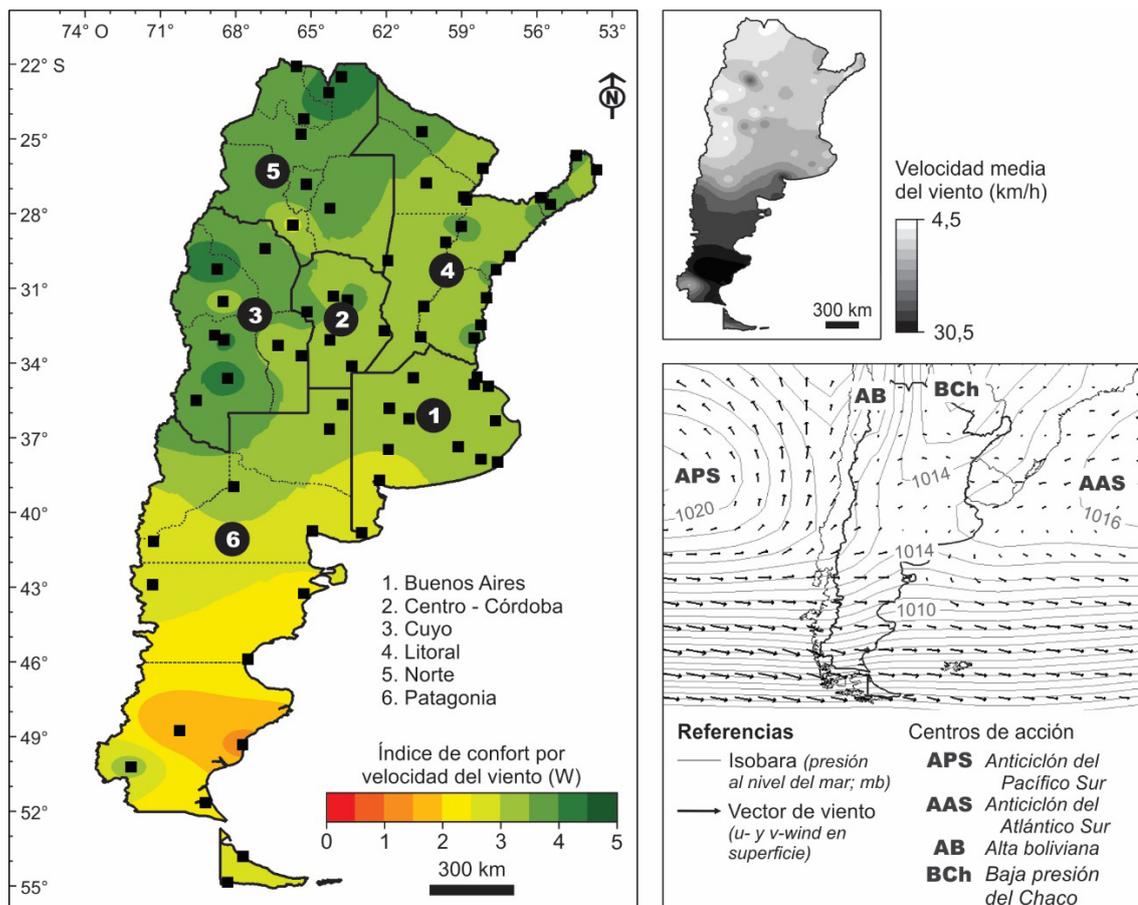
La mayoría de las masas de aire que influyen en el extremo sur de Sudamérica se originan por divergencia en superficie de los anticiclones del Atlántico Sur y del Pacífico Sur (Garreaud, Vuille, Compagnucci y Marengo, 2009). Ello define patrones latitudinales de circulación bien definidos y contrastados en estrecha relación con la topografía continental. En las latitudes bajas, la cordillera de los Andes constituye una barrera para la circulación pacífica y predomina la circulación atlántica (Marengo y Seluchi, 1998). Las masas de aire tropical marítimo (Tm) aportan grandes cantidades de humedad a los trópicos continentales y su influencia se extiende hasta latitudes extra tropicales (Garreaud et al., 2009). Así, la zona de menor confort se corresponde con la zona más húmeda del país, donde la influencia de masas Tm es máxima (Figura 4). A medida que penetran en el territorio, las masas Tm descargan su humedad y los puntajes de R mejoran, conforme incrementa la influencia de masas de aire tropical continental (Tc) provenientes del Norte. Paralelamente, la degradación de masas de aire Tm hacia el SO define una zona de transición que se caracteriza por puntajes moderados del subíndice ($2 < R < 3$). Esta zona se configura como un corredor que atraviesa la porción centro-norte del país, incluyendo fundamentalmente el extre-

mo oriental de la región Norte, el oeste del Litoral y las regiones de Centro-Córdoba y Buenos Aires. Por su parte, en las latitudes medias el patrón de circulación se invierte y las masas de aire pacíficas ingresan en el continente (Garreaud et al., 2009). Estas masas descargan su humedad a barlovento de los Andes australes e ingresan a la Patagonia argentina como aire seco (Castañeda y Gonzalez, 2008). En concordancia, esta región exhibe los mayores puntajes de R ($R > 4$), con máximo en áreas puntuales de la provincia de Santa Cruz. Se advierte asimismo la discontinuidad climática interpuesta entre las zonas de influencia de masas de aire atlánticas y pacíficas, localmente conocida como Diagonal Árida (Bruniard, 1982). La misma se extiende desde la Patagonia extra andina hasta la región de Cuyo y exhibe lógicamente los mayores puntajes de R.

3.1.4. El comportamiento del viento (W)

El subíndice W expresa relación inversa entre la velocidad del viento y el confort: a medida que incrementa la velocidad del viento el confort disminuye. De acuerdo con el umbral establecido por Mieczkowski (1985), los puntajes más altos se asignan a una velocidad media del viento inferior a 9 km/h ($W > 4$) y a partir de 29 km/h los puntajes de W son bajos ($W < 2$). La distribución espacial de W medio anual permite comprobar que el puntaje disminuye en sentido latitudinal, acentuándose a partir de los 40° S, aunque también se observa que el confort relativo al poder de enfriamiento del viento disminuye en sentido meridiano (Figura 5).

Figura 5. Distribución espacial de W medio anual para la Argentina (1981-2010)



Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN, bases cartográficas del IGN y datos grillados globales derivados del modelo de reanálisis de NCEP/NCAR (Kalnay et al., 1996). Elaboración propia

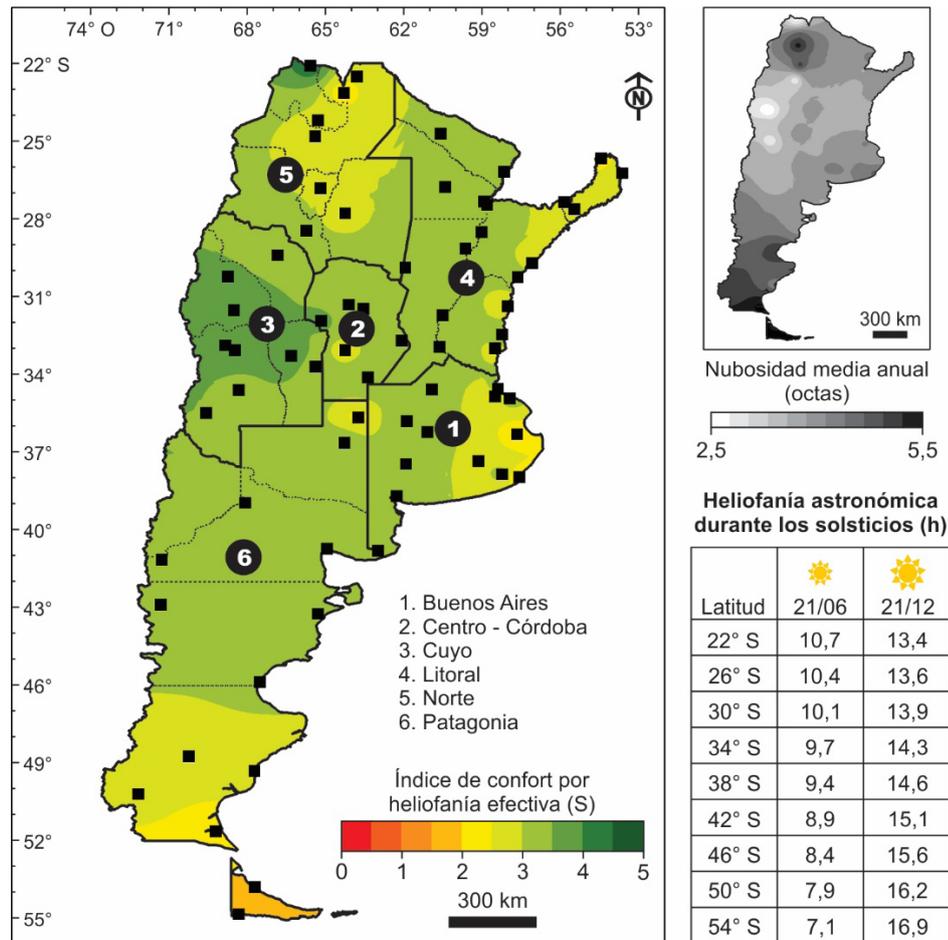
El sector norte y oeste de la Argentina presenta los mayores puntajes de W (Figura 5). El máximo valor del subíndice es equivalente a 4,5 y se corresponde con la región de Cuyo. En el centro-este del país resulta evidente el descenso en los puntajes del indicador ($2,5 < W < 4$), aunque el puntaje medio general es de 3,3 e indica condiciones de confort moderadas a buenas. La tercer gran área se identifica al sur del paralelo 40° S y se caracteriza por exhibir los menores puntajes en comparación con el resto del territorio ($W < 2,5$). Este comportamiento se atribuye principalmente a la influencia de las masas de aire pacíficas que en estas latitudes conforman la zona de circulación de los vientos del Oeste. Los cuales son más intensos en el hemisferio sur que en el hemisferio norte debido a la ausencia de grandes masas continentales que presenten resistencia a su circulación e impongan mayor fuerza de fricción (A. Coronato, Mazzoni, Vázquez y Coronato, 2017). Además, en el extremo sur de Sudamérica, la velocidad media del viento es mayor durante la temporada estival por lo que el efecto de enfriamiento incide en el rango sensible de la temperatura (F. R. Coronato, 1993). A diferencia del comportamiento de los subíndices anteriores, el centro de Santa Cruz emerge como el área de menor confort en relación con la velocidad del viento.

3.1.5. El comportamiento de la heliofanía (S)

El subíndice S expresa relación directa entre las horas de brillo solar y el confort. De acuerdo con Mieczkowski (1985), la realización de prácticas turístico-recreativas al aire libre es más agradable con cielo despejado y presencia de luz solar. Esto es corroborado por Martínez Ibarra y Pardo Martínez (2017), quienes concluyeron que la insolación explica entre el 15 y 40 % de la sensación de disfrute de los visitantes y demostraron que el 85 % de la población muestreada expresa preferencia por los cielos despejados. Así, Mieczkowski (1985) atribuye los mayores puntajes del subíndice cuando la cantidad efectiva de horas de sol (H_e) es de 10 h o más. La distribución de S en el territorio argentino es relativamente homogénea y no evidencia contrastes significativos entre las diferentes áreas como podría esperarse en función del comportamiento espacial de los subíndices anteriores (Figura 6). Además, en términos generales, los valores medios anuales de H_e derivan en puntajes de S moderados ($2,5 < S < 3,5$).

Si bien la mayoría del territorio se extiende en latitudes medias y, en consecuencia, la duración del día presenta un mínimo y un máximo anual coincidente con los solsticios de junio y diciembre respectivamente; en condiciones ideales los valores medios anuales de H_e deberían ser cercanos a 12 h independientemente de la latitud. En este sentido, se advierte que la H_e media anual se mantiene entre 6 y 8 h para la mayoría del territorio, poniendo de manifiesto la influencia de la nubosidad independientemente de las condiciones imperantes de temperatura y humedad. En virtud de ello, a partir de las estadísticas climatológicas del SMN se identifica, en términos medios anuales, que la cobertura nubosa de la Argentina no suele ser inferior a 2,5 octas y la H_e es consecuentemente menor a la esperada. Esto guarda relación con los resultados obtenidos por Carmona, Orte, Rivas, Wolfram y Kruse (2018), quienes expresan que además de la latitud y la topografía, la cobertura nubosa es un factor importante en la variación espacial de la radiación solar en Argentina.

Figura 6. Distribución espacial de S medio anual para la Argentina (1981-2010)

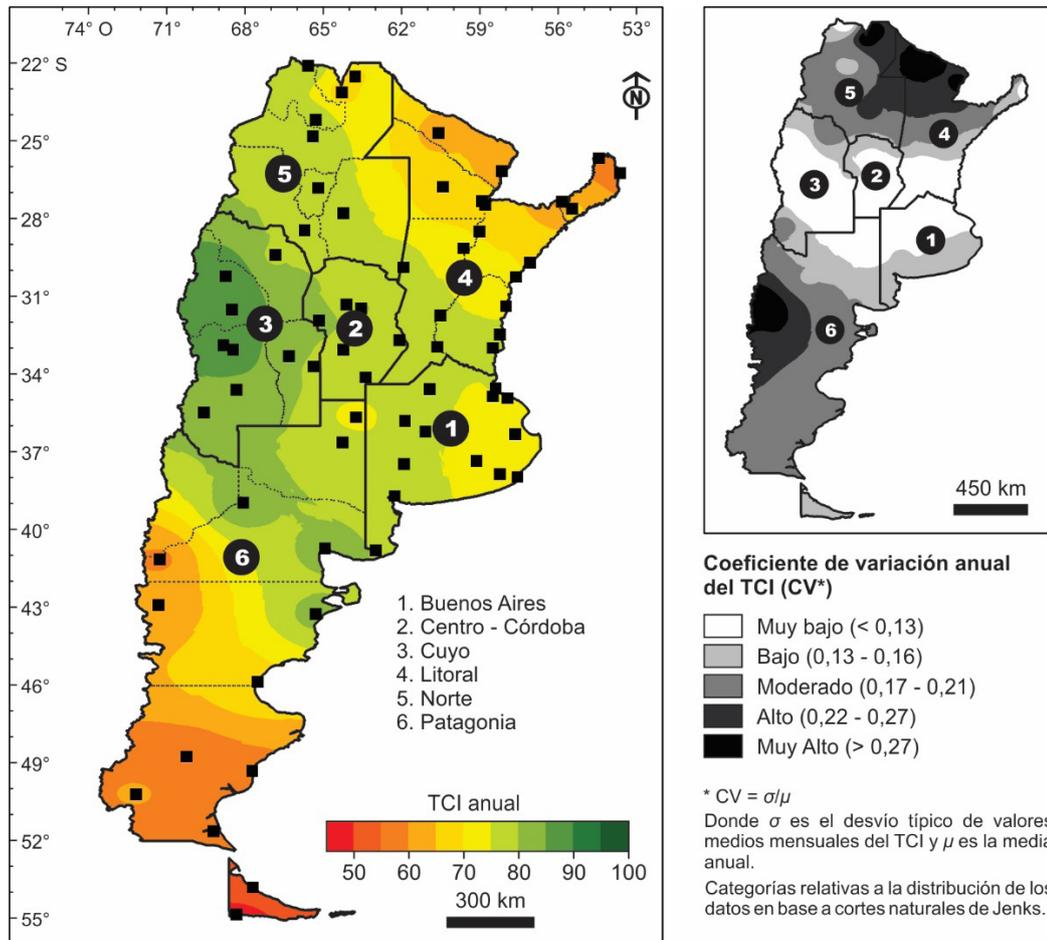


Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN y bases cartográficas del IGN. Elaboración propia

3.2. El TCI anual: su distribución en la Argentina

La distribución espacial de los puntajes del TCI medio anual resulta de la acción combinada de los cinco subíndices descritos anteriormente (Figura 7). El TCI medio anual de la Argentina promedia 73 puntos, lo que clasifica al país como un destino con condiciones climáticas “muy buenas” para el turismo. Esto representa una fortaleza que contribuye a mejorar su posicionamiento en el mercado turístico internacional (De Freitas, 1990; Kovács et al., 2017; Matzarakis, 2007). Sin embargo, se advierten marcados contrastes espaciales en la distribución de los puntajes del índice. El puntaje mínimo obtenido para el TCI medio anual es 48,5 (Tierra del Fuego), lo que indica condiciones “marginales” para la realización de actividades turístico-recreativas en entornos al aire libre (Mieczkowski, 1985). Por su parte, el puntaje máximo del índice es de 90 puntos (San Juan), es decir condiciones climáticas “excelentes” a “ideales” para el turismo. La oposición del conjunto de condiciones climáticas demuestra la presencia de distintos patrones de aptitud climático-turísticos en la Argentina, cuya identificación resulta relevante para la planificación estratégica del turismo.

Figura 7. Distribución espacial del TCI medio anual para la Argentina (1981-2010).



Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN y bases cartográficas del IGN. Elaboración propia.

La distribución espacial del TCI medio anual permite diferenciar tres grandes áreas definidas por una banda diagonal de máxima y dos regiones espejo hacia el NE y el SO de ésta, donde los puntajes del TCI disminuyen de forma progresiva con la distancia (Figura 7). La región de máxima se extiende en sentido NO-SE y coincide principalmente con Cuyo, Centro-Córdoba y Buenos Aires, norte de Patagonia y suroeste de Norte y Litoral. El TCI medio anual se mantiene entre 70 y 90 puntos, indicando que las condiciones de confort climático-turístico oscilan entre “muy buenas” y “excelentes”. Este comportamiento tiene relación con la distribución espacial de los subíndices que componen el TCI, ya que en todos los casos presenta los puntajes más elevados en comparación con el área de influencia y demás regiones turísticas. Hacia el NE de esta banda de máxima se conforma un área donde las condiciones de confort climático-turístico disminuyen, clasificándose entre “buenas” y “aceptables”, alcanzando el mínimo puntaje en Misiones (54 puntos). Ello responde a la baja valoración de R en la región Litoral, de modo que este espacio se ve afectado por el peso relativo del subíndice en el cálculo del TCI (20 %; Ecuación 1). El gradiente de disminución del TCI medio anual hacia el SO es comparativamente más marcado y conforma un área más extensa. Aquí, los puntajes moderados a bajos del TCI medio anual responden principalmente a los bajos puntajes de los subíndices CIA y W. Esto es interesante a la luz de los pesos relativos que adquieren estos indicadores en la fórmula del TCI. Si bien los mismos poseen la menor ponderación (10 %), su combinación define las condiciones climático-turísticas de la Patagonia. El CID, componente con mayor peso relativo en la fórmula (40 %), adquiere puntajes

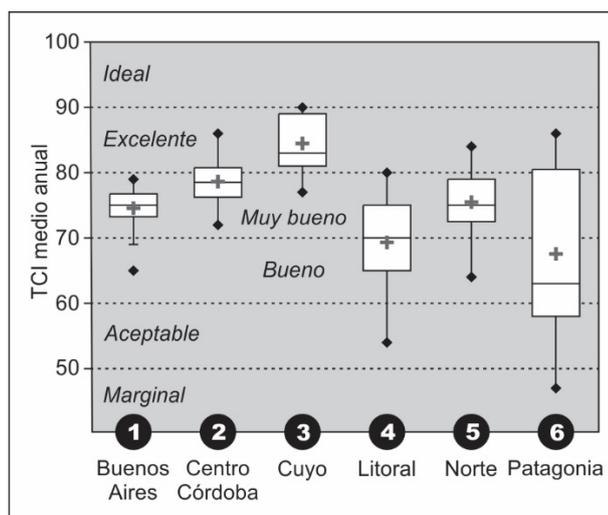
altos para gran parte del territorio con un máximo en el área central del país. Ello explica que la media anual del TCI para todo el territorio tienda a puntajes relativamente altos. Sin embargo, se advierte que la valoración moderada y homogénea del subíndice S en la Argentina se traduce en la ausencia de espacios para los cuales el confort clasifique como “ideal” para la práctica turística ($TCI > 90$).

Un aspecto interesante para destacar es que las regiones de menor aptitud climático-turística exhiben coeficientes de variación anual del TCI moderados a muy altos (Figura 7). Dado que el coeficiente de variación (CV) constituye una medida de dispersión del TCI a lo largo del año, valores del CV superiores a la media indican una estacionalidad más o menos marcada en la marcha anual del índice. La variación anual del TCI en el sector NE del país se vincula con la estacionalidad de las precipitaciones. Así, las condiciones de confort climático-turístico mejoran durante los meses del invierno austral, donde los montos de precipitación alcanzan el mínimo anual. Quedan excluidas de ello las localidades ubicadas en el extremo NE de la región Litoral, donde la precipitación invernal supera los montos valorados como favorables para la práctica turística por Mieczkowski (1985) independientemente de que constituyan el mínimo anual. Por su parte, la variación anual del TCI en el SO del país se vincula con la estacionalidad de la temperatura. Así, los meses de verano emergen como los más favorables en términos de confort climático-turístico. En el extremo sur, sin embargo, el TCI se mantiene bajo y poco variable independientemente de la marcha anual de la temperatura, puesto que la aptitud climático-turística de este sector se ve afectada por otras variables climáticas como la velocidad del viento y la nubosidad. En contrapartida, se observa que los valores mínimos del CV coinciden con la región de máxima aptitud climático-turística, indicando que tales condiciones se mantienen sin mayor variación a lo largo del año.

Por otra parte, se advierte que las regiones turísticas definidas en el PFETS son más o menos heterogéneas en virtud de los patrones espaciales de aptitud climático-turística definidos por el TCI medio anual (Figura 8). En términos medios, la región Cuyo se posiciona en la faja de condiciones “excelentes” para el turismo, mientras que en las regiones Centro-Córdoba, Buenos Aires y Norte estas condiciones son “muy buenas”. Por su parte, la media de los puntajes del TCI en las regiones Litoral y Patagonia cae dentro del rango de “buenas” condiciones climático-turísticas. Estos resultados son significativos al considerar que dos de los principales atractivos y destinos internacionales de la Argentina pertenecen a estas regiones con menor confort. Es el caso de Cataratas del Iguazú (Puerto Iguazú, Misiones) y el Campo de Hielo Continental (El Calafate, Santa Cruz).

Por otra parte, se advierte que la distribución del TCI medio anual en el seno de las regiones turísticas es comparativamente variable. Cuyo, Buenos Aires y Centro-Córdoba se configuran como regiones turísticas donde el rango de variación espacial de las condiciones de confort climático-turístico es poco a moderadamente variable, mientras que Litoral y Patagonia emergen como regiones que presentan los mayores contrastes espaciales con respecto a los puntajes del TCI medio. Así, se concluye que las condiciones de confort climático-turístico de la Argentina exhiben contrastes espaciales marcados que no se ajustan necesariamente con la propuesta de regionalización turística del PFETS y, en consecuencia, se pone de manifiesto la importancia del estudio sobre el binomio clima-turismo en la Argentina para la planificación estratégica de esta actividad.

Figura 8. Distribución del TCI medio anual por región turística de la Argentina.



Fuente: Estadísticas climatológicas del SMN. Elaboración propia.

3.3. Patrones espaciales de aptitud climático-turística con base en el TCI: alcances y limitaciones

Si bien el TCI es uno de los índices con mayor aceptación, vigencia y aplicación en Climatología del Turismo (Millán López, 2015; Scott et al., 2016), su concepción metodológica ha sido discutida en la literatura. Los primeros planteos sobre sus limitaciones emergen en el marco del 1° Workshop Internacional en Clima, Turismo y Recreación de la Sociedad Internacional de Biometeorología. En este evento se cuestiona la subjetividad de Mieczkowski en la determinación del peso de los componentes del índice y en la definición de los umbrales de confort (De Freitas, 2001). Pese a ello, la aplicación del TCI se ha incrementado y diversificado notablemente en las últimas décadas sin que se introduzcan modificaciones aparentes en la ponderación de los componentes y/o en sus escalas de valoración. Más tarde, Matzarakis (2007) señaló que el TCI ignora aspectos no térmicos del clima, cuestión que fue retomada recientemente por Cheng y Zhong (2019). Sin embargo, esta postura fue contestada por Scott et al. (2016) y Németh (2013) quienes destacan que el índice incluye las tres facetas del clima relevantes para el turismo (física, térmica y estética). Por su parte, Millán López y Lallana Llorente (2010), Fang y Yin (2015) y Millán López (2017) cuestionan la universalidad del instrumento, aludiendo que el análisis de la aptitud climático-turística de un destino asociado a una modalidad de turismo específica requiere la aplicación de índices adaptados a tal especificidad. En contrapartida, otros estudios destacan que la simplicidad y la generalidad del TCI es una de sus mayores ventajas, puesto que los datos de entrada son fácilmente asequibles (Perch-Nielsen et al, 2010) y los resultados obtenidos fácilmente interpretables y comparables entre distintos destinos (Scott et al., 2016).

De lo anterior se desprende que bajo los alcances y limitaciones del TCI subyace una cuestión de escala. En efecto, la tendencia actual en el análisis del binomio clima-turismo con base en un enfoque cuantitativo es abordar la dimensión temporal de forma cada vez más detallada. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se centran en la escala local, lo que favorece no solo el pleno desarrollo de la dimensión temporal sino también el diseño y aplicación de índices climático-turísticos adaptados a las especificidades locales, como el Índice Climático para el Turismo (De Freitas, Scott y McBoyle, 2004), el Índice Climático de Vacaciones (Tang, 2013) y el Índice

Climático Turístico de Interior (ICTI) (Millán López, 2017), entre otros. En contraposición, las investigaciones orientadas a escalas más chicas que la local, cuyo análisis se centra en la dimensión espacial, son comparativamente menos abundantes. Se destacan los estudios de Kovács et al. (2017) en Hungría; Fang y Yin (2015), Cheng y Zhong (2019) en Asia y de Roshan et al. (2016) en Medio Oriente. Otros trabajos vinculados a la distribución del confort climático a escala nacional incluyen las contribuciones de Ahmadi y Ahmadi (2017) en Irán y de Bistricean, Mihăilă y Liliana (2017) en Moldavia, aunque en estos casos utilizan índices bioclimáticos y no abordan la temática desde la perspectiva del binomio clima-turismo.

Este estudio emplea el TCI para determinar los patrones espaciales de aptitud climático-turística en un territorio extenso y con importantes contrastes climáticos como es la República Argentina. Por ello, la simplicidad y generalidad del TCI constituyeron el criterio determinante para su elección y aplicación a los fines del trabajo. Por un lado, la disponibilidad general de los datos climáticos necesarios para su cálculo permitió extender el análisis considerando un número de estaciones meteorológicas suficiente a nivel estadístico y representativo a escala nacional. Por otro lado, la posibilidad de obtener una estimación de la aptitud climático-turística representada por un valor único permitió identificar, mediante interpolación espacial ponderada a la distancia, las regiones de la Argentina que *a priori* emergen como “favorables” para el turismo desde el punto de vista climático. Además, dado que cada subíndice posee una valoración independiente, fue factible analizar el comportamiento espacial de las variables climáticas involucradas en el cálculo del TCI y su grado de influencia en la conformación de las regiones. Finalmente, en relación con la subjetividad del índice, este estudio demuestra que ello no representa una limitante cuando lo que interesa es la valoración relativa de la aptitud climático-turística de un destino con respecto a otros; siempre y cuando se haya mantenido en todos los casos la misma escala de valoración.

Cabe destacar que la escala anual empleada en este estudio no contempla la gama de variables y dimensiones de análisis necesarias para derivar en un modelo de aptitud climático-turístico detallado. Sin embargo, desde el inicio, este estudio preliminar demuestra que los patrones de aptitud climático-turística que resultan de la distribución espacial del TCI medio anual no coinciden necesariamente con las regiones turísticas vigentes (PFETS), resultando más o menos heterogéneas en función de estos últimos. Advertir la existencia de diferencias interregionales e intrarregionales en la aptitud climático-turística del territorio no es menor, ya que al concepto de región subyace una lógica de semejanza y continuidad espacial del conjunto que la caracteriza. En este sentido, los hallazgos del presente estudio son consistentes y relevantes para el sector turístico de la Argentina, en tanto pueden contribuir en los procesos de planificación de la actividad en el seno de las distintas regiones turísticas.

4. Conclusiones

Este trabajo analiza y provee información estadística y espacial sobre la aptitud climática de la Argentina como un recurso intangible para la actividad turística. Los resultados indican que el clima constituye un factor habilitante y que, desde la perspectiva del confort climático-turístico, el país se posiciona como un destino cuyas condiciones son muy buenas. Sin embargo, se advierte que la distribución espacial del TCI medio anual configura patrones espaciales de aptitud climático-turística que no necesariamente coinciden con la propuesta de regionalización realizada en el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2025. Mientras que Cuyo resulta la región con mayor confort y condiciones excelentes para el turismo, Patagonia y Litoral presentan las condi-

ciones menos favorables en términos medios, así como también la mayor variabilidad espacial. Esto resulta significativo en tanto estas regiones poseen los principales atractivos y destinos internacionales de la Argentina. En consecuencia, emerge la importancia del estudio del clima en relación con el turismo como herramienta de apoyo a la planificación de los destinos y al proceso de toma de decisiones del visitante.

Por último, los resultados obtenidos dan lugar a tres acciones concretas. Estas incluyen (i) reforzar el estudio del binomio clima-turismo en la Argentina mediante un análisis estacional que permita identificar no solo las regiones con mayor (o menor) aptitud para el turismo, sino también los momentos del año en que estas condiciones adquieren mayor peso relativo. (ii) Separar el análisis por componente decádica para determinar patrones temporales de comportamiento climático-turístico a escala nacional e iii) incorporar estos resultados en los escenarios de cambio climático para determinar cambios potenciales en la distribución del confort climático-turístico y su incidencia en el devenir de los destinos turísticos del país. Este artículo delinea el inicio de un estudio exhaustivo para evaluar las condiciones de confort climático-turístico de la Argentina a partir de la determinación de los parámetros climáticos vinculados con la temporalidad, estacionalidad y medición del confort en el país. Dar curso esta línea de trabajo propicia el desarrollo de una mirada prospectiva, basada en datos ciertos, con respecto al binomio cambio climático-turismo. De este modo se sopesan los efectos de una problemática ambiental de escala global, como el cambio climático, sobre una de las principales actividades económicas a nivel mundial sumamente sensible a los cambios acaecidos en el entorno próximo y lejano.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Servicio Meteorológico Nacional por proveer las estadísticas climáticas para la realización de este estudio. Este trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto Grupo de Investigación (PGI): “Clima y Turismo en la Argentina” subsidiado por la Universidad Nacional del Sur (código: 24/ZG20).

Contribución de autorías

Todos los autores del artículo son responsables por su contenido y han contribuido en la concepción y diseño del manuscrito, así como también han participado de la redacción y revisión crítica. El orden de los autores fue consensuado con base en las contribuciones específicas de cada uno. En este sentido la Lic. Tanana aportó la base teórico-metodológica el desarrollo del artículo, así como también colaboró con el análisis e interpretación de los resultados. La Dra. Casado (segunda autora) colaboró en la realización del análisis estadístico, interpretación de los resultados y elaboración de los productos cartográficos del trabajo. Las Dra. Campo (tercera autora) y Dra. Gil contribuyeron activamente para obtener los datos climáticos necesarios para el cálculo del TCI y han propiciado la reflexión y discusión en torno a los resultados a partir de observaciones profundas sobre el contenido y coherencia general del manuscrito.

Financiación

El presente trabajo fue financiado por el Proyecto Grupo de Investigación (PGI): “Clima y Turismo en la Argentina” subsidiado por la Universidad Nacional del Sur (código: 24/ZG20).

Conflicto de intereses

Los/as autores/as de este trabajo declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Bibliografía

- Ahmadi, H., y Ahmadi, F. (2017). Mapping thermal comfort in Iran based on geostatistical methods and bioclimatic indices. *Arabian Journal of Geosciences*, 10(15), 342. doi: 10.1007/s12517-017-3129-3.
- Amelung, B., y Nicholls, S. (2014). Implications of climate change for tourism in Australia. *Tourism Management*, 41, 228-244. doi: 10.1016/j.tourman.2013.10.002.
- Amiranashvili, A., Kartvelishvili, L., y Matzarakis, A. (2018). The Statistical Characteristics of Tourism Climate Index in Kakheti (Georgia). *Journal of the Georgian Geophysical Society*, 21(2), 95-112.
- Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., y Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific data*, 5(1), 1-12. doi: 10.1038/sdata.2018.214.
- Besancenot, J.P. (1991). *Clima y turismo*. Barcelona: Masson.
- Bigano, A., Hamilton, J. M., y Tol, R. S. (2006). The impact of climate on holiday destination choice. *Climatic change*, 76(3-4), 389-406. doi: 10.1007/s10584-005-9015-0.
- Bistricean, P. I., Mihăilă, D., y Liliana, G. L. (2017). Bioclimatic regionalization of Moldova west of the Prut River. *Present Environment and Sustainable Development*, 11(1), 45-54. doi: 10.1515/pesd-2017-0004.
- Bojorquez, G., Gómez-Azpeitia, L. G., García-Cueto, R., Luna, A., y Romero, R. (Octubre, 2010). Confort higro-térmico para actividades en espacios exteriores: período cálido, en clima cálido seco extremo. Ponencia llevada a cabo en el 6^o Congreso Internacional de Ciudad y Territorio Virtual, Universidad Politécnica de Catalunya, Mexicali, México.
- Bruniard, E. D. (1982). La diagonal árida argentina: un límite climático real. *Revista Geográfica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia*, 95, 5-20.
- Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R. O., y Gómez, D. A. (1999). *Eco-regiones de la Argentina*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo.
- Campo, A. M., Capelli, A., y Diez, P. (2004). *El clima del Suroeste bonaerense*. Bahía Blanca: EdiUNS.
- Carmona, F., Orte, P. F., Rivas, R., Wolfram, E., y Kruse, E. (2018). Development and analysis of a new solar radiation atlas for Argentina from ground-based measurements and CERES_SYN1deg data. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 21(3), 211-217. doi: 10.1016/j.ejrs.2017.11.003.
- Castañeda, M., y Gonzalez, M. (2008). Statistical analysis of the precipitation trends in the Patagonia region in Southern South America. *Atmósfera*, 21(3), 303-317. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26526974_Statistical_analysis_of_the_precipitation_trends_in_the_Patagonia_region_in_Southern_South_America.
- Coronato, A., Mazzoni, E., Vázquez, M., y Coronato, F. R. (2017). *Patagonia: una síntesis de su geografía física*. Río Gallegos, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Coronato, F. R. (1993). Wind chill factor applied to Patagonian climatology. *International Journal of Biometeorology*, 37(1), 1-6. doi: 10.1007/BF01212759.
- Cheng, Q.-P., y Zhong, F.-L. (2019). Evaluation of tourism climate comfort in the Grand Shangri-La region. *Journal of Mountain Science*, 16(6), 1452-1469. doi: 10.1007/s11629-018-5081-4.
- De Freitas, C. R. (1990). Recreation climate assessment. *International Journal of Climatology*, 10(1), 89-103. doi: 10.1002/joc.3370100110.
- De Freitas, C.R. (2001). Theory, concepts, and methods in tourism climate research. En A. Matzarakis y C.R. De Freitas. (Eds.), *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation* (pp. 3-20). Grecia: International Society of Biometeorology.
- De Freitas, C. R., Scott, D., y McBoyle, G. (2004). A new generation climate index for tourism. En A. Matzarakis, C. R. de Freitas y D. Scott. (Eds.), *Advances in tourism climatology* (pp. 19-26). Freiburg: Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Fang, Y., y Yin, J. (2015). National assessment of climate resources for tourism seasonality in China using the tourism climate index. *Atmosphere*, 6(2), 183-194. doi: 10.3390/atmos6020183.
- Fernández García, F. (1994). Clima y confortabilidad humana. Aspectos metodológicos. *Serie Geográfica*, 4, 109-125. Recuperado de <https://www.divulgameteo.es/fotos/meteoroteca/Clima-Confortabilidad.pdf>.
- Fitchett, J. M., Robinson, D., y Hoogendoorn, G. (2016). Climate suitability for tourism in South Africa. *Journal of Sustainable Tourism*, 25(6), 851-867. doi: 10.1080/09669582.2016.1251933.

- Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R., y Marengo, J. A. (2009). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281(3), 180-195. doi: 10.1016/j.palaeo.2007.10.032.
- Gómez Martín, B. (1999). La relación clima-turismo: consideraciones básicas en los fundamentos teóricos y prácticos. *Investigaciones Geográficas*, (21), 21-34. doi: 10.14198/INGEO1999.21.04.
- Gómez Martín, B. (2005). Reflexión geográfica en torno al binomio clima-turismo. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (40), 111-134. Recuperado de <https://www.bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/download/2011/1924>.
- Grillakis, M. G., Koutroulis, A. G., Seiradakis, K. D., y Tsanis, I. K. (2016). Implications of 2 C global warming in European summer tourism. *Climate Services*, 1, 30-38. doi: 10.1016/j.cliser.2016.01.002.
- Hounam, C. (1967). Meteorological factors affecting physical comfort (with special reference to Alice Springs, Australia). *International Journal of Biometeorology*, 11(2), 151-162. doi: 10.1007/BF01426842.
- Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., Iredell, M., Sasha, S., White, G., Woollen, J., Zhu, Y., Leetmaa, A., y Reynolds, R. (1996). The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. *Bulletin of the American meteorological Society*, 77(3), 437-472. Recuperado de https://journals.ametsoc.org/view/journals/bams/77/3/1520-0477_1996_077_0437_tnyrp_2_0_co_2.xml.
- Kovács, A., Németh, Á., Unger, J., y Kántor, N. (2017). Tourism climatic conditions of Hungary—present situation and assessment of future changes. *IDŐJÁRÁS/Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, 121(1), 79-99. Recuperado de http://real.mtak.hu/51458/1/2017_Idojaras_121_Kovacs_et_al_u.pdf.
- López Dávila, A. J. (2014). Actualidad en termorregulación. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 12(2), 1-36. doi: 10.15517/pensarmov.v12i2.14918.
- Marengo, J. A., y Seluchi, M. E. (Octubre de 1998). Tropical mid-latitude exchange of air masses in South America. Part I: Some climatic aspects. Ponencia presentada en el VIII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología y X Congreso Brasileiro de Meteorología, Brasilia, Brasil.
- Martínez Ibarra, E. (2006). La climatología turística: ¿Una rama del conocimiento emergente? En J.M. Cuadrat, M.A. Saz Sánchez, S.M. Vicente Serrano, S. Lanjeri, M. de Luis Arrillaga y J.C. González-Hidalgo. (Eds.), *Clima, sociedad y medio ambiente*. Zaragoza: Asociación Española de Climatología (AEC).
- Martínez Ibarra, E., y Pardo Martínez, R. (2017). Preferencias climáticas para la práctica del senderismo en España: resultados preliminares. *Revista Investigaciones Turística*, (13), 164-177. doi: 10.14198/INTURI2017.13.08.
- Matzarakis, A. (2007). Climate, thermal comfort and tourism. En B. Amelung, K. Blazejczyk y A. Matzarakis. (Eds.), *Climate Change and Tourism – Assessment and Coping Strategies* (pp. 140-154). Maastricht – Warsaw – Freiburg: Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Sciences.
- Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 29(3), 220-233. doi: 10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x.
- Millán López, A. (2015). Propuesta de adaptación del Índice Turístico de Mieczkowski al turismo de interior de la península Ibérica: el caso de Madrid. En *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio*. Ponencia presentada en el X Congreso Internacional. AEC, Alicante, España.
- Millán López, A. (2017). *Climatología del turismo de la comunidad autónoma de Madrid* (tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Millán López, A., y Fernández García, F. (2018). Propuesta de un índice climático-turístico adaptado al turismo de interior en la Península Ibérica: aplicación a la ciudad de Madrid. *Investigaciones Geográficas*, 70, 31-46. doi: 10.14198/INGEO2018.70.02.
- Millán López, A., y Lallana Llorente, V. (Junio 2010). Clima y turismo de interior en la Península Ibérica. Estudios de caso en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. En *Espacios y destinos turísticos en tiempos de globalización y crisis*. Ponencia presentada en el Españoles, Madrid, España. XII Coloquio de Geografía del Turismo, Ocio y Recreación de la Asociación de Geógrafos
- Ministerio de Turismo y Deportes. (2015). *Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2025*. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Turismo y Deportes.
- Miró Pérez, J. J., Olcina Cantos, J., Estrela, M. J., y Caselles, V. (Octubre de 2016). Confort climático, cambio climático y actividad turística en Alicante. En *Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio*. Ponencia llevada a cabo en el X Congreso Internacional AEC, Alicante, España.
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., Vilella, E. C., Úriz, S. C., y Lacambra, E. B. (2001). *Ergonomía 2: confort y estrés térmico* (Vol. 2). Catalunya: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.

- Németh, Á. (2013). Estimation of tourism climate in the lake Balaton region. *Hungary Journal of Environmental Geography*, 6(1-2), 49-55. doi: 10.2478/v10326-012-0006-0.
- Nicol, J. F., y Humphreys, M. (1998). Understanding the adaptive approach to thermal comfort. *ASHRAE transactions*, 104(1), 991-1004. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/279888246_Understanding_the_adaptive_approach_to_thermal_comfort.
- Olya, H. G., y Alipour, H. (2015). Risk assessment of precipitation and the tourism climate index. *Tourism Management*, 50, 73-80. doi: 10.1016/j.tourman.2015.01.010.
- Perch-Nielsen, S. L., Amelung, B., y Knutti, R. (2010). Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index. *Climatic change*, 103(3-4), 363-381. doi: 10.1007/s10584-009-9772-2.
- Roshan, G., Yousefi, R., y Fitchett, J. M. (2016). Long-term trends in tourism climate index scores for 40 stations across Iran: the role of climate change and influence on tourism sustainability. *International Journal of Biometeorology*, 60(1), 33-52. doi: 10.1007/s00484-015-1003-0.
- Salata, F., Golasi, I., Proietti, R., y de Lieto Vollaro, A. (2017). Implications of climate and outdoor thermal comfort on tourism: the case of Italy. *International Journal of biometeorology*, 61(12), 2229-2244. doi: 10.1007/s00484-017-1430-1.
- Scott, D., y McBoyle, G. (2001). *Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource*. En A. Matzarakis y C.R. De Freitas. (Eds.), *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation* (pp. 69-88). Grecia: International Society of Biometeorology.
- Scott, D., McBoyle, G., y Schwartzentruber, M. (2004). Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America. *Climate Research*, 27(2), 105-117. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/24868738>.
- Scott, D., Rutt, M., Amelung, B., y Tang, M. (2016). An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe. *Atmosphere*, 7(6), 80. doi: 10.3390/atmos7060080.
- Schenkel, E., y Almeida García, F. (2015). La política turística y la intervención del Estado: El caso de Argentina. *Perfiles latinoamericanos*, 23(46), 197-221. Recuperado de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/46194/CONICET_Digital_Nro.4e96edc5-2053-45af-bc9a-98b54128ab47_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- Tang, M. (2013). *Comparing the 'tourism climate index' and 'holiday climate index' in major European urban destinations* (tesis de maestría). University of Waterloo, Canadá.
- Wilkins, E., de Urioste-Stone, S., Weiskittel, A., y Gabe, T. (2018). Weather sensitivity and climate change perceptions of tourists: A segmentation analysis. *Tourism Geographies*, 20(2), 273-289. doi: <https://doi.org/10.1080/14616688.2017.1399437>.
- WTTC. (2020). *Annual research: key highlights (Argentina)*. Recuperado de <https://wtcc.org/Research/Economic-Impact>.
- Yazdani, M. (2018). Assessment of Bioclimatic comfort using different methods in the Chaldran Region's (in Iran). *Journal of Business management and Economic Research*, 2(6), 11-20. doi: 10.29226/TR1001.2018.38.