

## DESAFÍO E IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO

### El escenario brasileño

Erick da Silva Santos\*

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Inpe

São José dos Campos, Brasil

José Antônio Marengo\*\*

Centro Nacional de Monitoramento e

Alerta de Desastres Naturais - Cemaden

São José dos Campos, Brasil

**Resumen:** *Diversos destinos turísticos en todo el mundo han sentido los efectos del cambio climático, que imponen desafíos al actual paradigma de desarrollo y puesta en práctica del turismo. En base a esa premisa, este trabajo presenta los principales impactos que puede generar el cambio climático en el turismo mundial y en Brasil, en los destinos turísticos más importantes del país, donde la región costera es el principal atractivo para los turistas nacionales y extranjeros. Las localidades con una alta demanda turística como el Balneário Camboriú, y las ciudades de Recife, Rio de Janeiro, Salvador y Santos tienden a sufrir inundaciones costeras debido al aumento del nivel del mar y las tempestades más intensas y frecuentes, con posibles deslizamientos de tierra, inundaciones intensas y períodos de sequía extrema que provocan escasez hídrica. Las resacas alcanzan progresivamente las estructuras construidas en la costa, causando impactos socioeconómicos y desestabilización en el sistema turístico. Los ambientes costeros y marinos son las áreas más populares para el turismo y la recreación al aire libre, lo que convierte al turismo en una de las áreas más sensibles a la variación climática, imponiendo un enorme desafío a Brasil, que concentra dos tercios del flujo turístico en la Región Litoral. La escasez de estudios se presenta como otro desafío importante pues impide el desarrollo de medidas de adaptación a los posibles impactos de los extremos climáticos presentes y futuros.*

**PALABRAS CLAVE:** *cambio climático, impactos en el turismo, desafíos, Brasil.*

**Abstract:** *Impacts of Climate Change on Tourism and Challenges: The Brazilian Scenario. Several tourism destinations around the world are already trying the effects of climate change, which poses challenges to the current paradigm of development and operationalization of tourism. Based on this premise, this paper presents the main impacts that climate change can generate in world tourism and especially in Brazil, with scenarios for the most important destinations for tourism in the country, which has in the coastal region the main attraction for national tourists and foreigners. Cities with high tourism demand such as Balneário Camboriú, and the cities of Recife, Rio de Janeiro, Salvador and Santos are*

\* Graduación en turismo por la Universidad Luterana de Brasil, Palmas, Brasil. Maestría en medioambiente y turismo por el Centro universitario UNA, Belo Horizonte, Brasil. Profesor de grado en la Universidad Federal de Tocantins, Araguaína, Brasil. Dirección Postal: Av. dos Astronautas, 1.758, prédio do CCST - Jardim da Granja, São José dos Campos - SP, Brasil, 12227-010. E-mail: ericks.santos@inpe.br o erick.viagens@yahoo.com.br

\*\* Posdoctorado en la NASA-GISS y Columbia University, New York, Estados Unidos; y en la Florida State University, Tallahassee, Estados Unidos. Doctorado en Meteorología por la University of Wisconsin, Madison, Estados Unidos. Investigador 1-A del CNPq, Brasil. Coordinador científico de la previsión climática del CPTec del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, Brasil. Investigador titular y Coordinador General de Investigación y Desarrollo en el Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden), São José dos Campos, Brasil. Profesor de posgrado en el Inpe. Dirección Postal: Estrada Dr. Altino Bondensan, 500 - Eugênio de Melo, São José dos Campos - SP, 12247-016. E-mail: jose.marengo@cemaden.gov.br

*likely to suffer flooding due to sea level rise and more intense and frequent storms, with possible landslides, flash floods, besides periods of extreme drought, causing water scarcity. The storm surges should progressively reach the structures built on cost, causing socioeconomic impacts and destabilization in the tourism system. Coastal and marine environments are among the most popular areas for tourism and outdoor recreation, making tourism one of the most sensitive areas to climatic variability. That imposes enormous challenge to Brazil, which concentrates two-thirds of the tourist flow in the coastal region. The lack of studies is another issue that challenges the country, since it poses a bar to the development of adaptation measures to cope with extreme climate impacts in the present and future.*

**KEY WORDS:** *Climate change, impacts on tourism, challenges, Brazil.*

## INTRODUCCIÓN

El turismo moderno se ha desarrollado con los avances tecnológicos surgidos a partir de la Revolución Industrial, destacándose en todo el mundo. En 2018 las llegadas internacionales sumaron más de 1,4 billones de personas. En tanto que, por interactuar con distintas áreas como economía, sociología, antropología, hospitalidad, ecología, política, administración (Jafari & Ritchie, 1981), climatología o tecnología, el turismo se traduce como un fenómeno complejo. Dichas interacciones han sido moldeadas por diversas transformaciones globales provocadas por la humanidad, afectando el espacio y el tiempo donde se “produce” el turismo. Las acciones humanas en el planeta han causado amplios impactos en los ecosistemas de la tierra desencadenando un problema a escala mundial, los cambios climáticos capaces de afectar a todos los sistemas instituidos por el ser humano (Steffen *et al.*, 2004): económico, social, ecológico, cultural, político, entre otros que conforman las bases para la existencia del turismo.

El interés en este campo de investigación ha aumentado considerablemente, pues el turismo es particularmente sensible al cambio climático debido a sus estrechas conexiones con el medioambiente y el clima, que tiene un impacto directo sobre los recursos disponibles para el turismo (Moreno & Becken, 2009; Fang, Yin & Wu, 2017). Así, en 2007 diversos países se reunieron en la II Conferencia Internacional sobre Cambio Climático y Turismo en Davos, Suiza, con el objetivo principal de proponer medidas para lidiar con los impactos del cambio climático en el turismo, especialmente estrategias de acción unidas a la capacidad de adaptación y las prácticas de mitigación. La Declaración de Davos destacó la necesidad de adaptación de las empresas, organizaciones turísticas y destinos al cambio climático, además de medidas de mitigación (Simpson *et al.*, 2008).

Las variaciones climáticas, el aumento del nivel de los océanos y los extremos climáticos, que pueden generar desastres naturales, han impactado poblaciones causando daños sociales, crisis políticas y pérdidas económicas en diversos países (PNUD, 2011). La ciencia del clima, conforme Rosselló-Nadal (2014), revela que el cambio climático genera consecuencias de dimensiones

inimaginables como los bruscos cambios de temperatura, la pérdida de cobertura de nieve, alteraciones en el paisaje, entre otros efectos que producen impactos en el sector turístico. El autor resalta que el calentamiento del planeta alcanza todos los continentes indistintamente por medio de la intensificación de los eventos climáticos, que resulta en el aumento del nivel medio del mar, alcanzando zonas costeras e islas, además de la intensificación de tempestades, huracanes, sequías e inundaciones.

Algunos eventos observados en Brasil son atribuidos al cambio climático. La elevación media de la temperatura en el país es de 1,5°C, mayor que la media mundial que es de 1°C (Artaxo, 2014). Efectos tales como el aumento en la migración de animales y la reducción de sus poblaciones ya son percibidos, además del aumento en la frecuencia de lluvias intensas (Marengo *et al.*, 2009), creando implicaciones directas sobre el turismo. La biodiversidad y el clima se constituyen como importante atractivos para el turismo (Perch-Nielsen, 2010; Grimm *et al.*, 2018). En Santos, el aumento del nivel del mar y las tempestades han afectado áreas costeras e infraestructura (hoteles y predios residenciales) (Marengo *et al.*, 2017).

En este contexto, muchos destinos turísticos ya están siendo afectados en todo el planeta, provocando cambios de paradigmas en el modelo de desarrollo y operatividad del turismo. Pero ¿qué revela la literatura sobre los principales impactos que pueden generar los cambios climáticos en el turismo mundial, especialmente en Brasil? ¿Qué medidas de adaptación se han dado en los destinos turísticos del exterior y de Brasil? ¿Qué destinos turísticos brasileños son más susceptibles a los impactos del cambio climático? ¿Existen adaptaciones en curso? Estas son las principales preguntas que dirigen este trabajo, que realiza una revisión de la literatura sobre la temática presentada, enfocada en el debate sobre los desafíos de Brasil, región de interés de esta investigación.

## **CAMBIO CLIMÁTICO E INTERACCIÓN CON EL TURISMO**

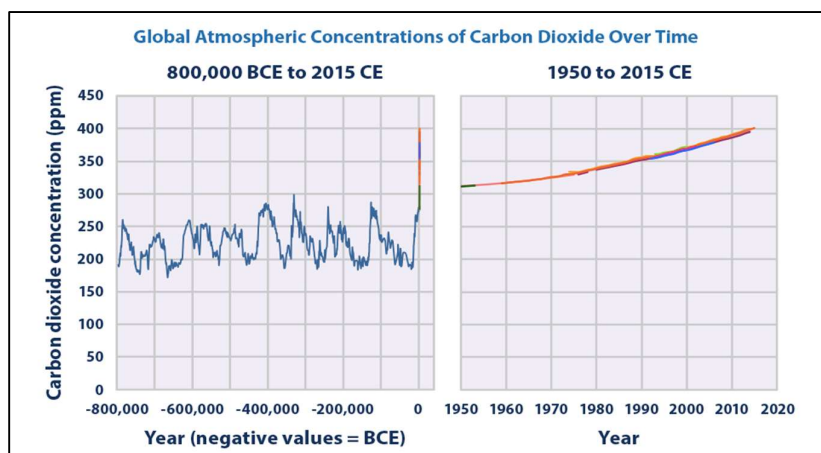
El sistema climático está constituido por la atmósfera, hidrosfera, criosfera, biosfera y superficie terrestre (IPCC, 2013); e interactúa con el turismo, pues diversas propiedades climáticas influyen en la elección del destino turístico como temperatura, horas de luz solar, nevadas, lluvia, viento y humedad (Martin, 2005). En el Caribe, por ejemplo, los factores ambientales más importantes que determinan la elección del destino son temperaturas calientes y aguas cristalinas (Uyarra *et al.*, 2005).

El cambio climático está comprendido por el Acuerdo-Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (IPCC, 2013) como las alteraciones ocurridas en el sistema climático del planeta causadas por acciones antropogénicas y/o naturales. La dinámica natural de la tierra consiste en períodos de calentamiento y enfriamiento, definidos como variabilidad climática provocada por causas naturales (IPCC, 2013). En tanto que las mediciones físicas y las reconstituciones paleoclimatológicas revelan que en los últimos 800 mil años la concentración del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera, principal gas de efecto invernadero, no supera las 300 partes por millón (ppm). Actualmente, conforme el Gráfico

1, esa concentración extrapola 400 ppm, siendo el período de máxima concentración y extrapolación a partir de 1950 (IPCC, 2013; EPA, 2016).

Los efectos del cambio climático sobre el turismo pueden ser diversos, ya que se prevé una intensificación de los extremos en el clima, principalmente abundantes precipitaciones o la falta de ellas (IPCC, 2014). Las lluvias más intensas y frecuentes pueden provocar inundaciones y deslizamientos de tierra, impactando en las actividades que son primordiales para el turismo. Los deslizamientos de tierra que asolaron la región serrana del Estado de Rio de Janeiro (Brasil) en 2011 destruyeron infraestructuras, cambiaron el paisaje, interfirieron en el espacio geográfico donde se daban las relaciones socioculturales de la región, dejaron más de 900 víctimas fatales y modificaron toda la dinámica local, incluyendo al turismo (Bush & Amorim, 2011). La gran inundación de la Región Amazónica en 2012 afectó hoteles de selva construidos en las márgenes o en palafitos sobre el río, ocasionando el cierre de algunos resorts (JC, 2012).

Gráfico 1: Concentración atmosférica global de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a lo largo de 800 mil años



Fuente: EPA (2016)

En el extremo opuesto, la sequía puede provocar daños a la agricultura, la producción de proteína animal y la falta de agua para el consumo humano directo (IPCC, 2014), influenciando tanto en la demanda como en la puesta en práctica del turismo (Cashman *et al.*, 2012). El turismo sólo ocurrirá de forma plena si hay todo un sistema en funcionamiento, o sea, el desarrollo de la cultura, la economía, la tecnología, la infraestructura, etc. Una sequía que afecta la producción de alimentos o los reservorios de agua puede perjudicar el abastecimiento de los destinos (Brandão *et al.*, 2018). La sequía de 2005 en la Amazonia fue la más severa en 100 años, llevando a los niveles de lluvia más bajos de la historia e impactando en el principal medio de transporte utilizado (la navegación) aislando pueblos y comunidades ribereñas de los ríos Solimões y Madeira, y en el turismo pues la navegación sirve como transporte y atractivo (Marengo, 2009).

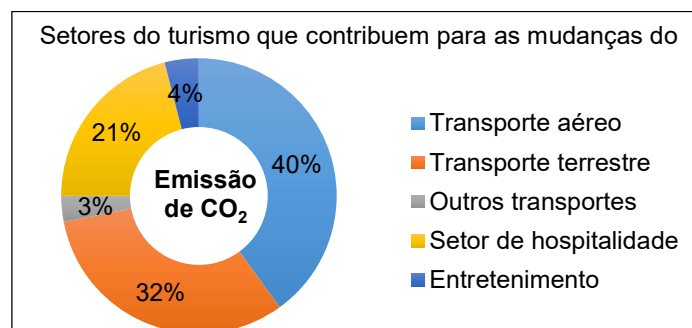
En lo que se refiere a la relación del clima con el turismo en las zonas costeras Mackay (2017) indica que los principales riesgos asociados incluyen inundaciones y crecidas costeras, invasión de

agua salada en los acuíferos, erosión, pérdida o reducción de las playas y pérdida de los ecosistemas costeros como los manglares que brindan valiosos servicios ecosistémicos como zonas de amortiguamiento de las olas cuando hay tempestades (resacas) y un espacio para la reproducción de las especies.

Perch-Nielsen (2010) enumeró los principales factores climáticos que afectan a los destinos costeros: número de días de precipitación; aumento del nivel de los océanos; erosión (principalmente de las playas); eventos meteorológicos extremos (tempestades y huracanes); inundación por la invasión del mar y resacas; pérdida de la biodiversidad; y estrés térmico. La intensificación de los eventos climáticos hace vulnerables a los destinos. Santos-Lacueva *et al.* (2017) definen a la vulnerabilidad de los destinos como la reducción del atractivo causado por la combinación entre el cambio del clima y las estrategias de mitigación y adaptación para lidiar con los efectos del cambio climático. La mitigación, en el contexto del cambio climático se refiere a la intervención humana para reducir las fuentes de emisión o aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero (IPCC, 2014). La adaptación concierne al proceso de ajustar los sistemas natural y humano al clima (real o esperado) y sus efectos (IPCC, 2014), disminuyendo los impactos.

Importa resaltar que la relación entre turismo y cambio climático se presenta por dos vías, ya que por tener un comportamiento de sistema abierto, el sistema climático afecta y también es afectado por el turismo. La organizaciones UNWTO & UNEP (2008) estiman que el turismo contribuye con cerca del 5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, destacándose el sector de transporte que participa con un 75% de esas emisiones. El sector aéreo responde por el 40% de las mismas, seguido del terrestre (32%) y de los demás medios de locomoción (trenes y barcos) con un 3%. Al sector de la hospitalidad se le atribuye el 21% de las emisiones del turismo. Otras actividades de entretenimiento como la visita a museos, parques temáticos, eventos o las compras generan cerca del 4% (Gráfico 2). Es verdad que el turismo bien gestionado contribuye a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero (GEE) al generar un impacto económico que permite conservar la biodiversidad, que presta servicios ecosistémicos al turismo como la apreciación del paisaje, la biodiversidad y la estética o la espiritualidad, además de permitir la valoración cultural de los pueblos tradicionales (PBMC, 2017).

Gráfico 2: Contribución del turismo al cambio climático por sector de emisión



Fuente: Elaboración propia con datos de la UNWTO & UNEP (2008)

## **METODOLOGÍA**

Este artículo brinda una revisión de la literatura sobre cambio climático y turismo en el mundo, enfatizando el escenario brasileño. Se utilizó como parámetro la investigación bibliométrica, metodología que también fue empleada en los trabajos de Weaver (2011) y Fang, Yin & Wu (2017), que se basaron en las plataformas de datos como Scopus, Google Scholar y Web of Science, para identificar los trabajos científicos con revisión por pares. La información bibliográfica y la información de citas relativa a los artículos de investigación publicados es considerada una fuente de datos ideal para la investigación bibliométrica (Van Leeuwen, 2006).

Los artículos de revisión por pares que resumen el conocimiento existente, sumando nuevas evidencias sobre el impacto del cambio climático en el turismo forman la base de la revisión y debate del estudio. Se identificaron 267 publicaciones científicas en revistas indexadas entre 1993 y 2019 a través de la combinación de los siguientes términos detectados en el título, el resumen o las palabras clave: "tourism" AND "climate change". Al agregar los términos "Brazil" y posteriormente "Latin America" se encontraron 33 resultados, de los cuales sólo 4 tenían como problemática de estudio el turismo y el cambio climático en Brasil. La mayor parte de la literatura encontrada está publicada en inglés, motivo por el cual se buscaron los términos en este idioma, ya que los artículos, aunque estén publicados en otra lengua, generalmente poseen el título, el resumen y las palabras clave en inglés.

La revisión está organizada en dos secciones. La primera es una visión general del desarrollo de los principales trabajos de la literatura (los más citados de acuerdo con Google Scholar) sobre cambio climático y turismo en todo el mundo y en Brasil, incluyendo los impactos y la adaptación. La segunda parte discute la temática en los destinos brasileños costeros a partir de los estudios publicados en el informe especial del Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2017), que trata el cambio climático en la región costera del país, sin abordar específicamente al turismo, pero brindando elementos esenciales sobre las implicaciones para el escenario futuro de los principales destinos turísticos de Brasil.

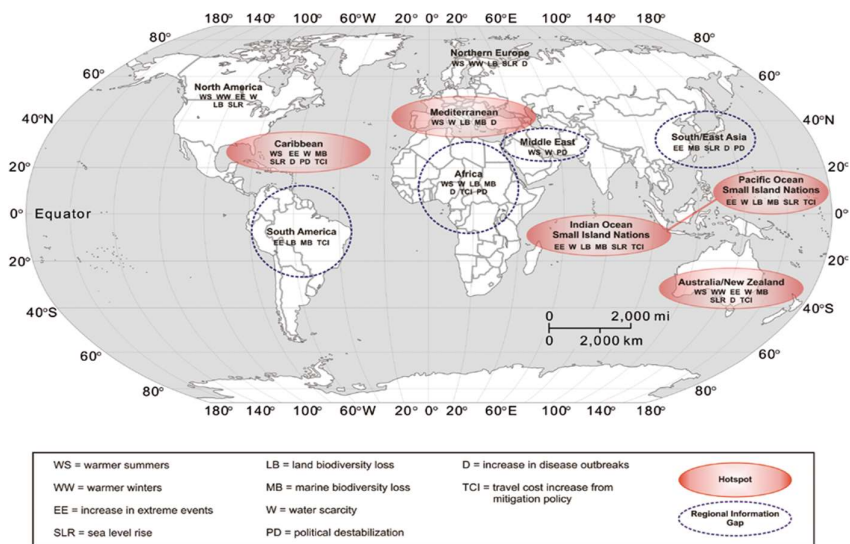
## **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

La literatura sobre cambio climático y turismo ha crecido de forma substancial, pero las investigaciones predominan en los países desarrollados del hemisferio norte y Oceanía, habiendo consenso en la literatura sobre la falta de datos regionales de países en desarrollo. La Figura 1, del año 2008, realza en los círculos de puntos el vacío en la investigación, y aunque haya pasado una década poco ha cambiado.

Weaver (2011) realizó un relevamiento sobre los trabajos en lengua inglesa que investigaban la relación entre cambio climático y turismo. De 128 artículos publicados en revistas científicas por el sistema de revisión por pares en el período de 1986 a 2009, el 66% se enfocó en: (1) proyección de los

impactos del cambio climático en el turismo, como pérdidas en número de visitantes y reducción de estadías; y (2) consecuencias socioeconómicas para el turismo, tales como cambios en el flujo de visitantes. La industria hotelera de esquí fue el tema predominante en el 40% de los estudios empíricos y el 10% discutía las implicaciones en países-isla y áreas costeras. Las proyecciones del IPCC dominaron las proyecciones de los impactos sobre el turismo.

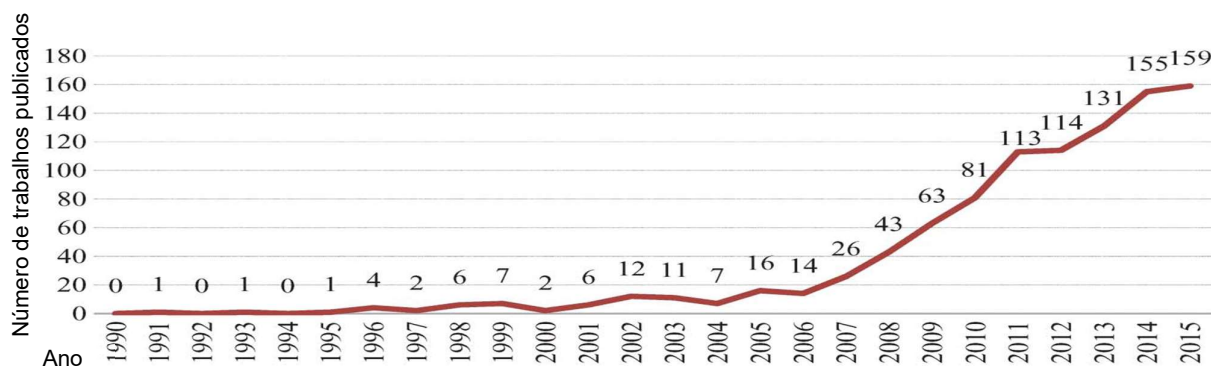
Figura 1: Distribución geográfica de los principales impactos del cambio climático sobre los destinos turísticos



Fuente: UNWTO & UNEP (2008)

El trabajo de revisión de Weaver (2011) resulta actual al analizar la literatura que se desarrolla a partir de 2010. El relevamiento de Fang, Yin & Wu (2017) sobre cambio climático y turismo incluyó el período de 1990 a 2015 (Gráfico 3). Los resultados expusieron que el 74% de los 1018 artículos analizados fueron publicados entre 2010 y 2015 siendo que el turismo ligado al invierno dominó las investigaciones (29%), el marketing de destino sumó 13%, el comportamiento del consumidor 12% y el turismo sustentable 9%. Scott, Gössling y Hall son los autores con mayor número de publicaciones y citas, y varios de sus trabajos se han convertido en la principal referencia para otros investigadores.

Gráfico 3: Número de artículos publicados sobre turismo y cambio climático de 1990 a 2015



Fuente: Fang, Yin & Wu (2017)

## ESTUDIOS SOBRE IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN TURISMO Y ADAPTACIÓN

Frente a los impactos que el cambio climático puede ocasionar al turismo, diversos estudios proyectan escenarios futuros en base a las condiciones actuales. Perch-Nielsen (2010) y Scott & Verkoeyen (2017) afirman que el turismo que busca sol, playa y mar y el que busca nieve son los que más dependen del clima. Esa dependencia de las condiciones climáticas específicas, torna al sector de esquí en el segmento más directamente afectado por el cambio del clima. Gilaberte-Burdalo *et al.* (2014) presentan estudios que indican que el aumento de 2°C en la temperatura global elevaría la nieve de los Alpes suizos por encima de los 1500m, cuando el 85% de las estaciones de esquí están por debajo de los 1200m, impactando no sólo en la economía, sino en el medioambiente debido a la presión de los turistas sobre las regiones más elevadas, causando contaminación, demanda de agua, impacto en la fauna y flora, además de la modificación del paisaje y problemas en el suelo.

Damm *et al.* (2017) proyectan una caída de 10,1 millones de estadías en Austria, Francia, Italia y Suiza con el aumento de 2°C. El estudio no consideró la capacidad de producción de nieve artificial, creciente en la región. El mismo abordaje del modelo previó impactos en la adecuación de los antiguos lugares de los Juegos Olímpicos de Invierno para albergar el evento en un futuro con mayores temperaturas. En la década de 2050, el número de regiones-sede con clima confiable y propicio para realizar los juegos disminuirá de 21 a 13 en el escenario RCP2.6 (de menor calentamiento) o a 10 en el escenario RCP8.5 (de mayor calentamiento). En la década de 2080, de 10 a 8 lugares (respectivamente RCP2.6 vs. RCP8.5) serían climáticamente adecuados para ser sede de los juegos, aún considerando medidas de adaptación (Scott *et al.*, 2018).

Para América del Norte, la revisión de Gilaberte-Burdalo *et al.* (2014) muestra un impacto en los resorts debido a: (a) disminución en el volumen de nieve a lo largo del siglo, que puede llegar a 75% en 2050 en el peor escenario (A1); y (b) reducción del invierno, variando entre 15 y 5 días menos en los escenarios B1 y A1 respectivamente, generando un impacto de cerca de 11% menos en la demanda turística en ambos escenarios. En Canadá, las pérdidas en la temporada media de esquí pueden ser de 8% a 16% (resorts grandes y pequeños respectivamente) bajo RCP2.6, coincidiendo con los registros recientes de inviernos más cálidos. Las pérdidas estacionales en el escenario RCP8.5 aumentarán a 18-50% a mediados del siglo y 60-90% a fines del siglo (Scott & Verkoeyen, 2017).

En Asia, Corea del Sur sería el país más afectado y puede experimentar un acortamiento del invierno de hasta un 50% (Heo & Lee, 2008). Para Australia y Nueva Zelanda, los únicos países del hemisferio sur con trabajos científicos sobre el tema, Hendriks *et al.* (2013) prevén una reducción de casi el 80% en el volumen de nieve comparado con el período de 1980-1999, para Australia, y cerca del 74% para Nueva Zelanda, ambos en el escenario más caliente (A1).

Los estudios de Scott, Simpson & Sim (2012) para el Caribe revelan que una elevación del nivel del mar de un metro inundaría parcial o totalmente el 29% de los 900 resorts costeros de 19 países



caribeños, aumentando substancialmente la proporción a 49-60% si se agrega la vulnerabilidad de esas regiones a la erosión costera. En Bonaire y Barbados, más del 80% de los turistas no volverían al país ante eventos como (a) blanqueamiento de los corales debido al aumento de la temperatura de la superficie del mar; y (b) reducción de la franja de arena (Uyarra, 2005). Se destaca que el turismo representa más del 50% del PIB en Barbados (Francis *et al.*, 2016), pudiendo ocasionar rupturas en el sistema económico del país. En Jamaica si aumenta un metro el nivel del mar inundaría el 100% de las tierras portuarias, el 20% de las tierras aeroportuarias y el 2% de las redes viarias y la Comunidad del Caribe (formada por 15 países y 5 territorios) sufriría una severa interrupción en la red de transporte, incluyendo daños en el 28% de los aeropuertos, inundaciones en el 80% de las tierras portuarias y pérdidas de 567 km de carreteras (Mackay, 2017).

Grillakis *et al.* (2016) muestran que un calentamiento de 2°C afectará al turismo europeo, con pérdidas del 5% (€15 billones año-1) y hasta el 11% (€6 billones año-1) en el sur de Europa. Entre 2031 y 2060 el centro y norte de Europa pueden aumentar el flujo, ganando medio billón de euros año-1 el Reino Unido. Los países del Mediterráneo posiblemente perderán su favoritismo durante los meses de verano (Rosselló-Nadal, 2014; Grillakis *et al.*, 2016; Bujosa, Riera & Torres, 2015).

Estados Unidos también experimentará un crecimiento en la visita de determinados segmentos. Las proyecciones de Fisichelli *et al.* (2015) para los Parques Nacionales, considerando los escenarios RCP 4.5-8.5, demuestran un aumento en el total de visitas anuales, respectivamente entre 8% y 23% en todo el Sistema Nacional de Parques (95%), además de extender la temporada de visitas de 13 a 31 días. Liu (2016) destaca la reducción de hasta un 5% en la visita de algunos Parques Nacionales de Taiwán debido al aumento de las lluvias intensas. Por cada 1°C de aumento en la temperatura de determinados parques, se prevé un incremento de cerca de 6% en el número de visitantes (Liu, 2016).

Un estudio de Scott, Hall & Gössling (2019) en 181 países revela que las naciones con menor riesgo están en el oeste y norte de Europa, Asia Central, Canadá y Nueva Zelanda. El mayor riesgo para el turismo se encuentra en África, Oriente Medio, Sur de Asia y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS) en el Caribe, Océano Índico y Océano Pacífico. Los países con mayor riesgo, donde el turismo representa una proporción significativa de la economía nacional (más de 15% del PIB), incluyen muchos de los SIDS, además de Costa Rica, Belize, Honduras, México, sudeste asiático, Namibia y Gambia.

Drummond (2019) verificó que la sequía extrema ocurrida entre 2016 y 2018 tuvo un efecto negativo sobre la actividad turística en la Ciudad del Cabo (Sudáfrica). A pesar de que el número de pasajeros, el PIB y la creación de empleos en turismo ha aumentado durante los años de sequía, se constató que no creció en el mismo nivel que debería si no hubiera habido sequía. Friedrich & Stahl (2019) investigaron 9 playas de Sudáfrica constatando que la preocupación por los impactos del cambio climático puede tener una influencia mayor en los viajes domésticos que internacionales. Cerca del 60% de los entrevistados pertenecía al grupo de visitantes domésticos y el 69% de ellos cancelaría su

viaje si se produce un evento extremo como una inundación.

El análisis global de Marzeion & Levermann (2014) constató que si las actuales temperaturas globales continuaran creciendo cerca de 6%; 40 lugares de los 720 declarados Patrimonios de la Humanidad por la Unesco serán afectados por la elevación del nivel del mar. La proporción aumentará al 19% (136 lugares) con un calentamiento de 2°C. También hay impactos del clima en la biodiversidad. En relación al blanqueamiento severo que ocurre en los arrecifes de coral de la Gran Barrera de Corales en Australia, se calcula un riesgo de pérdida de más de un millón de visitantes por año y 10 mil empleos en turismo, lo que correspondería a pérdidas de un billón de dólares australianos (cerca de US\$ 725 millones) en gastos de los turistas (Swann & Campbell, 2016).

En cuanto a la adaptación al cambio del clima hay pocos estudios. El sector de esquí es el más abundante en la literatura (Steiger *et al.*, 2017; Kaján & Saarinen, 2013) y tiene como principal alternativa de adaptación la producción artificial de nieve. La visita a regiones con nieve artificial en Suiza y Francia presenta una sensibilidad 39% menor que en los lugares que no producen nieve (Steiger *et al.*, 2017). Mientras Morrison & Pickering (2013) cuestionan los potenciales impactos ambientales de la producción de nieve artificial como la captación de agua de los lagos para su producción reduciendo la disponibilidad para la agricultura y el manejo de incendios forestales. En Chacaltaya (Bolivia) la población intenta rescatar el turismo por medio de la concepción de otras atracciones como el Museo del Cambio Climático, una medida adaptativa en respuesta al derretimiento del hielo del glaciar Chacaltaya, montaña favorable a la práctica de esquí que posee la cumbre más inclinada y más alta del mundo, con una intensa actividad turística hasta la década de 1980 (Kaenzig *et al.*, 2016).

En Australia, una medida de adaptación relevante para el país, que está en curso, trata de acciones para conservar la Gran Barrera de Corales, con una inversión de US\$ 360 millones de dólares para su recuperación (DW, 2018). En 2016 se produjo la mortalidad del 29% de los 3.863 arrecifes de corales debido a la ola de calor que elevó en 6°C la temperatura del océano en la región (Hughes *et al.*, 2018). Curnock *et al.* (2019) analizaron la percepción de 4681 turistas nacionales e internacionales que visitaron la Gran Barrera de Corales. Hubo un aumento en las respuestas relacionadas con el sentimiento de luto y declinó la creencia sobre la auto-eficacia, lo que podría inhibir la acción individual. No obstante, aumentó el sentimiento de protección de los valores locales y la proporción de entrevistados que vieron el cambio climático como una amenaza inmediata. Según los autores, los resultados sugieren que los atractivos en peligro tienen potencial para movilizar el apoyo público y enfrentar la amenaza del cambio climático, pero el compromiso también exigirá un abordaje estratégico.

Amelung & Nicholls (2014) sugieren otras medidas adaptativas para los principales destinos turísticos de Australia, como aumentar las actividades en ambientes internos climatizados en la región norte del país, para mantener el atractivo de los destinos con proyección de las temperaturas más elevadas. En Brasil, Marengo *et al.* (2017) propusieron como adaptación al aumento del nivel del mar

en Santos (SP), no específicamente para el sector turismo, las siguientes medidas: restauración de las playas y dunas; fortificaciones como la mejora en los muros oceánicos existentes y en los portones de control del mar en los canales de drenaje; el bombeo de agua; la construcción y mejora de los canales de drenaje naturales y artificiales; y la preservación, restauración y recuperación de los manglares.

La revisión de Kaján & Saarinen (2013) de la literatura sobre adaptación para el turismo sugiere que los estudios deben contemplar: negocios; consumidor; destino; políticas públicas en áreas temáticas enfocadas; y tradiciones. Los autores concluyen que los estudios de adaptación en turismo se limitan a las percepciones de la comunidad, que en general ha sido un área de gran interés en la investigación en turismo. Mientras que proponen mayor énfasis en la investigación de base comunitaria (empírica) en relación al turismo y el cambio climático, de modo de permitir que los desafíos de adaptación sean contextualizados y alcanzados de manera más sustentable.

En este contexto, Saarinen & Tervo (2006) efectuaron una investigación empírica con emprendedores de dos regiones turísticas de Finlandia. Ante situaciones hipotéticas de futuro, un aumento en la precipitación durante el verano fue considerado negativo, ya que el mal tiempo (lluvias) afecta a la disposición de los turistas a participar de actividades turísticas naturales, como canotaje o navegación. A pesar de que los empresarios entrevistados afirmaron que no correrían el riesgo de organizar actividades en condiciones climáticas desagradables y tal vez peligrosas, la mayoría no afirmó que el cambio climático tuviera efectos sobre la industria turística, de modo que sólo 2 de los 19 entrevistados crearon un plan de adaptación del negocio, aunque la mayoría entendió el cambio del clima. En España, contrariamente a Finlandia, la mayoría de los 31 entrevistados del sector hotelero de los estudios de Torres-Bagur *et al.* (2019) muestran poco conocimiento sobre qué es el cambio climático y cómo podría afectar al turismo en la región. El riesgo climático más percibido por el 90% de los entrevistados fue la sequía, visto como potencial causa del impacto en los negocios.

Los estudios sobre cambio climático y turismo en América del Sur son escasos (Fang, Yin & Wu, 2017; Kaenzig *et al.*, 2016; Scott *et al.*, 2019). El debate en Brasil tiene como punto de partida la Cámara de Diputados y el Senado Federal, que en 2008 realizaron la II Semana Nacional del Turismo en el Congreso Nacional con la temática “Cambio Climático: el Turismo en busca de la Ecoeficiencia”. El evento presentó propuestas a la Política de Cambio Climático y al Plan Nacional para adaptar y mitigar esos cambios, con discusiones en defensa de la preservación del medioambiente y la creación de una agenda ambiental de turismo y cambio climático (Brasil, 2008).

La revisión de la literatura de Moraes & Santos (2009) abrió el debate inicial sobre los temas abordados en los estudios de cambio climático y turismo, así como los métodos de investigación, los eventos y los documentos que difundían el tema. Cruz (2009) indicó que en los destinos urbanos se espera reducir las actividades outdoor, así como inundaciones y desmoronamientos más frecuentes. Las construcciones de la orla marítima en la región de Ilhéus sufrieron daños y las actividades náuticas como el surf se perjudican. Los vientos fuertes pueden desfavorecer el atracado de los cruceros

provocando una reducción de visitantes. En la región de montañas el turismo podrá tornarse inviable debido a la reducción en el volumen de agua de los ríos y cascadas, la extinción de especies, la disipación de pinturas rupestres y el cambio del paisaje.

Grimm *et al.* (2012) expusieron cuestionamientos científicos e ideológicos sobre la veracidad del cambio climático y abordaron aspectos de planificación urbana (políticas), abriendo el debate sobre los posibles impactos para el turismo en la zona costera de Paraná y la necesidad de adaptación y de más estudios acerca del tema en Brasil. En un trabajo posterior, Grimm *et al.* (2018) presentaron un escenario de problemáticas para el turismo en el país frente al cambio en el clima, donde especialistas entrevistados sugieren medidas generalizadas de adaptación en el sector público y privado, políticas públicas de reducción de GEE y eficiencia energética, pero no específicamente para los segmentos turísticos.

La investigación de Brandão *et al.* (2018) constató que la crisis hídrica de 2014 afectó al turismo en el Circuito das Águas Paulista. La percepción de los turistas en relación al cambio climático sobre los eventos extremos de sequía interfirió en las decisiones de viaje, debido a la difusión de la crisis en los medios de comunicación, lo que redujo el flujo de visitas. Según los hoteleros la sequía se debió al cambio climático, llevando a tomar medidas de adaptación costosas como la sustitución de equipamientos antiguos por otros nuevos con un consumo hídrico menor, la construcción de pozos artesianos, la instalación de paneles solares y campañas de uso consciente del agua por parte de huéspedes y empleados.

## **EL ESCENARIO DEL TURISMO EN BRASIL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Las discusiones a continuación presentan estudios que analizan los impactos del cambio climático en las áreas urbanas de Brasil, sin enfoque turístico. Sin embargo, los resultados presentan relación con el desarrollo del turismo, ya que los principales destinos del país son exactamente esas áreas urbanas. El informe del PBMC (2017) resalta que el aumento del nivel relativo del mar es la mayor preocupación de la zona costera brasileña, propicia a erosiones y precipitaciones intensas que deflagran desastres naturales. Las proyecciones del aumento del nivel del mar estiman una elevación entre 0.8 a 2 metros para 2100 (Pfeffer *et al.*, 2008). Los destinos turísticos costeros que están entre los más buscados en el país por los turistas domésticos e internacionales como Rio de Janeiro, Salvador, Fortaleza, Natal, Recife, Florianópolis y Balneário Camboriú pueden sufrir en grados diferenciados los efectos de esos eventos, principalmente de inundaciones del mar o precipitaciones severas en Recife (la más vulnerable), Rio de Janeiro y Fortaleza, y erosión en Salvador, Fortaleza y Rio de Janeiro (PBMC, 2017).

Las mareas altas y las resacas han destruido las barracas de la playa y las construcciones en diversas ciudades de Bahía como Prado, Porto Seguro, Valença y Salvador, que en abril de 2015 sufrió un aumento de la marea de 3,30 metros, que casi alcanzó la Iglesia de Nossa Senhora do Loreto (Figura

2) en la Isla dos Frades, una construcción de 1617 (PBMC, 2017). Como medida paliativa se construyó una barrera de contención allí y en la iglesia Nossa Senhora de Guadalupe, una de las postales de la Isla dos Frades que en 2015 obtuvo el sello internacional de Bandera Azul (que garantiza el alto estándar de las playas en todo el mundo) (PBMC, 2017). Los estudios prevén un aumento en la variabilidad interanual de lluvias en Salvador, con años de exceso por encima de lo normal y años de déficit por debajo de lo normal, además de indicar un aumento durante el siglo XXI en los acumulados de cinco días de lluvia, lo que significa el aumento de las áreas vulnerables a los deslizamientos de tierra (PBMC, 2017). Cabe destacar que Salvador es el destino más visitado del nordeste brasileño (Brasil, 2019) y figura entre los cinco más buscados del país, tanto por turistas extranjeros como nacionales.

Figura 2: Elevación de la marea en la Ilha dos Frades, Salvador



Fuente: PBMC (2017)

En la región de Santos (SP), los eventos como la invasión brusca del mar (resacas) han crecido vertiginosamente. De los 236 eventos sucedidos entre 1928 y 2016, el 73% ocurrió a partir de la década de 2000, con una tendencia al crecimiento en la frecuencia de las ocurrencias debido al aumento de los extremos meteorológicos como tempestades, una de las causas de las resacas (PBMC, 2017). Las implicaciones para el turismo de la región, que está entre los 10 destinos más buscados por los brasileños, son muchas, pues además de sumergir la playa, las resacas pueden inundar las infraestructuras de la orla como quioscos, ciclovías, calles y avenidas (Figura 3), además de interferir en el atracado de los cruceros.

Figura 3: Invasión brusca del mar (resacas) en la orla de Santos-SP



Fuente: PBMC (2017)

Marengo *et al.* (2017) realizaron un estudio sobre los impactos económicos en Santos (SP) adelantando el aumento del nivel del mar. Utilizando diversos modelos, proyecciones de la elevación del mar y análisis económicos, los autores concluyen que las pérdidas en el mercado inmobiliario, debido a la desvalorización de los inmuebles, incluyendo edificios hoteleros, puede alcanzar los 400 millones de dólares en 2100 si el mar inunda parte de la ciudad (Figura 4). El estudio no consideró las posibles pérdidas de empleo (en diversos sectores como el turismo), las inversiones en infraestructura urbana realizadas por el municipio como pavimento, saneamiento, electrificación, etc., que se considera incrementaría substancialmente los costos estimados. En el ámbito del turismo, existen aún otros impactos que son complejos de medir como los sociales y culturales, por ejemplo las localidades donde se realizan manifestaciones culturales.

Figura 4: Proyección de una inundación mínima (en 2050 esq.) y máxima (en 2100 dir.) para Santos (SP)



Fuente: Marengo *et al.* (2017)

La ciudad de Rio de Janeiro, la primera en el ranking de las más visitadas por los turistas brasileños y extranjeros (Brasil, 2019), han experimentado días y noches calientes con mayor frecuencia, así como días y noches frías con menor frecuencia (PBMC, 2017). En los análisis publicados en el informe del PBMC (2017) para el período entre 1978 y 2014 se verifican tendencias al aumento de la lluvia anual y de los índices de los extremos de la lluvia en la región metropolitana, lo que puede indicar aumento en la frecuencia e intensidad de escorrentías y deslizamientos de tierra. Las lluvias extremas producen temporales y resacas, que en mayo de 2016 destruyeron parte de la ciclovía (Figura 5) inaugurada en enero del mismo año, matando dos personas (PMBC, 2017). El informe también evidencia la región de la ciudad más vulnerable al aumento del nivel del mar, el terraplén del Flamengo, donde se encuentra el aeropuerto Santos Dumont, la Marina de la Gloria, así como toda la ensenada del barrio Flamengo y Botafogo, áreas importantes para el turismo.

El Estado de Santa Catarina alberga las playas más buscadas de la región sur de Brasil. La actividad económica motriz del Vale do Itajaí es el turismo (PBMC, 2017). Sólo el destino Balneário Camboriú recibe cerca de 1,5 millones de visitantes durante una temporada de verano (Mannrich *et al.*, 2017) y figura entre los destinos más buscados del país, principalmente por turistas argentinos. Mientras que durante el período de 1980 a 2010 Santa Catarina experimentó un aumento significativo en el número de desastres ocasionados por eventos naturales, especialmente entre 2000 y 2010, siendo la mayor parte sequías (76,43% de aumento) e inundaciones bruscas (creció 74,46%) (PBMC,



2017). En 2016 durante una tempestad el mar invadió avenidas en Balneário Camboriú, alcanzando inmuebles y depositando cerca de 2 a 4 mil m<sup>3</sup> de arena sobre la orla, como muestra la Figura 6 (PBMC, 2017). Santa Catarina también presenta un potencial mediano de ocurrencia de vendavales, con vientos de hasta 102 km/h y la altura media de las olas en todo el estado sufrió un aumento significativo, con una tendencia histórica de aumento lineal de la elevación del nivel medio del mar estimada en 2,11mm/año, un incremento de 4,6cm durante los últimos 22 años (PBMC, 2017).

Figura 5: Ciclovía damnificada por las resacas en la orla de Rio de Janeiro en mayo de 2016



Fuente: Frazão (2017)

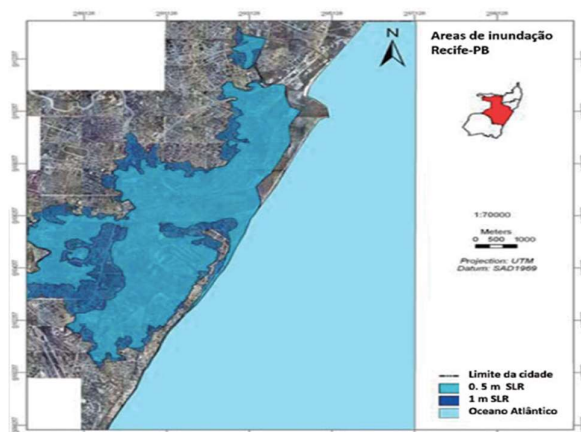
Figura 6: Impactos de la invasión brusca del mar (resaca) en la orla de Balneário Camboriú-SC



Fuente: PBMC (2017)

La capital de Pernambuco, Recife, es el tercer destino más demandado en el nordeste brasileño (Brasil, 2019). También fue considerada la más vulnerable de la región en los estudios publicados en el informe del PBMC (2017), principalmente debido a las inundaciones causadas por el mar o las precipitaciones severas. Con 4m por encima del nivel del mar, un aumento de 50cm en el nivel medio (escenario optimista) se puede inundar al menos 25,38km<sup>2</sup> de Recife. Si se eleva 1m, el área inundada aumentaría a 33,71km<sup>2</sup>, lo que la coloca en la 16ª posición como la ciudad más vulnerable del mundo al cambio climático (PBMC, 2017). Buena parte del tradicional barrio turístico de Boa Viagem y Pina se inundarían (Figura 7) y cerca del 81,8% de las construcciones urbanas que están a menos de 30m de la línea de la costa pernambucana y en terrenos por debajo de 5m, serían alcanzadas por el mar (PBMC, 2017).

Figura 7: Área inundable de Recife debido al aumento del nivel del mar



Fuente: PBMC (2017)

Considerando los estudios expuestos sobre las principales ciudades costeras brasileñas y que el país tiene cerca de 8000 km de extensión litoraleña bañada por el Océano Atlántico (IBGE, 2011), motivo por el cual el 69% de los turistas busca sol, playa y mar (Brasil, 2019) durante sus viajes, se infiere que el escenario futuro para el turismo en el país podrá ser de desestabilización con grandes pérdidas económicas y desestructuración de la dinámica social, cultural, política y ecológica. Brasil se encuentra en la 10ª posición entre 51 países, como los más vulnerables del mundo al cambio climático en el turismo de sol y playa (Perch-Nielsen, 2010). En el recorte de América Latina, el país sube a 2º en el ranking.

El futuro es desafiante y como indican Grimm *et al.* (2018), es necesario minimizar los impactos en las dimensiones basales de la sustentabilidad: económica, por medio de nuevas inversiones, tecnologías y estrategias de comercialización; ambiental con la protección y uso racional de los recursos y de la biodiversidad; social, promoviendo la reducción de la pobreza y la vulnerabilidad turística y dando seguridad física a la comunidad receptora y al turista, en caso de que ocurra un evento climático extremo; y política, promoviendo acciones e iniciativas de mitigación y adaptación, así como planificación y ordenamiento espacial adecuado a la zona costera. En términos de adaptación es importante enfatizar que el turismo de base comunitaria depende principalmente de los ecosistemas para sus operaciones, lo que resulta primordial para la adaptación basada en ecosistemas. Pegas *et al.* (2015) ilustran la creciente dependencia del turismo comunitario a los sistemas naturales y su vulnerabilidad a los choques externos, como los extremos climáticos y la elevación del nivel del mar asociados al cambio climático.

## CONSIDERACIONES FINALES

El presente trabajo se propone incrementar el debate sobre los impactos del cambio climático en el turismo en el escenario brasileño sin dejar de considerar el panorama internacional. Con la revisión de la literatura se verificó que el turismo ligado a la nieve domina buena parte de los estudios, que se



preocuparon por analizar los efectos económicos del derretimiento con posibles estrategias de adaptación como la producción artificial de nieve. Otros estudios se detuvieron en analizar el impacto de la inundación costera causada por el aumento del nivel del mar en los países insulares. La literatura también reveló que la mayor preocupación de Australia es reducir los efectos del cambio climático sobre la Gran Barrera de Corales, el principal atractivo del país.

Es notable la escasez de estudios e investigaciones en países en desarrollo, incluyendo Brasil y el resto de América del Sur. No obstante, a pesar de que Grimm *et al.* (2018) afirmaron que las investigaciones realizadas en turismo y cambio climático corresponden a regiones específicas (islas y destinos turísticos de nieve) y no aportan información relevante de la actividad turística en Brasil, han surgido trabajos cada vez más relevantes para el turismo en el país. Los estudios de Marengo *et al.* (2017) y del PBMC (2017) presentan resultados que ofrecen análisis y debates de suma importancia y pertinencia para ese campo del conocimiento, siendo menester de los científicos profundizar e intensificar los estudios con un enfoque turístico.

Los trabajos de Marengo *et al.* (2017) y los estudios del PBMC (2017) pusieron en evidencia los destinos turísticos brasileños más vulnerables a los impactos del cambio climático: Balneário Camboriú, Recife, Rio de Janeiro, Santos y Salvador. Agregado a los estudios de Perch-Nielsen (2010), demostraron que el turismo en Brasil presenta una alta vulnerabilidad. Esto se debe principalmente a: a) el país posee vocación natural para el turismo de sol y playa, o sea, zona costera; b) los destinos más visitados se localizan en las márgenes del océano; c) el avance del nivel del mar provoca la erosión de las orlas urbanas y las playas; y d) no hay estudios e investigaciones en el ámbito de adaptación del turismo al cambio climático en los destinos de sol y playa en Brasil. Los ambientes costeros y marinos están entre las áreas más populares para el turismo y la recreación al aire libre, no sólo en Brasil sino en todo el mundo (Moreno & Becken, 2009), lo que torna a este segmento de turismo en uno de los más sensibles a la variabilidad climática (Brandão *et al.*, 2018), imponiendo un enorme desafío al país, que concentra dos tercios del flujo turístico en la Región Litoral.

Para aumentar los desafíos, Brasil figura entre las diez naciones con zonas costeras de baja elevación (IPCC, 2013), factor que contribuye a aumentar la vulnerabilidad en la Región Litoral, cuyos eventos climáticos más esperados son las resacas (que provocan erosiones y se acentúan en frecuencia e intensidad debido al cambio climático) y el aumento del nivel medio del mar, que puede inundar destinos turísticos costeros de gran relevancia para el país, como es el caso de Recife y Santos. El informe del PBMC (2017) también indica las precipitaciones intensas y las sequías que deflagran desastres naturales, que se intensificarán no sólo en las regiones costeras sino en otras partes del país, corriendo el riesgo de repetir situaciones como los deslizamientos de tierra en la región serrana del Estado de Rio de Janeiro.

En resumen, son pocas las medidas de adaptación existentes en los destinos turísticos en el mundo, y en Brasil prácticamente inexistentes, debido principalmente a la falta de estudios sobre las

principales vulnerabilidades en el turismo a las que el país está expuesto. En el marco legal, la Política Nacional sobre Cambio Climático (PNMC - Lei 12.127/09 e Decreto nº 7.390/10) estableció la necesidad de implementar medidas para promover la adaptación al cambio climático, pero no considera al turismo como un sector estratégico para Brasil. El turismo tampoco es abordado individualmente en el Plan Nacional de Adaptación - PNA (Brasil, 2016). Pero se consideran los trastornos del impacto climático, incluyendo el deterioro de la calidad del agua, los vectores de enfermedades infecciosas, la erosión costera, las inundaciones y la acidificación de los océanos, observando que el turismo sufrirá como resultado de cada uno de estos eventos.

Infelizmente, la investigación demostró que los actores locales y nacionales relacionados con el turismo no dieron prioridad al cambio climático. Esto se refleja en los bajos niveles de adaptación en Brasil y en los países de América Latina. La adaptación al cambio climático del sector turístico es esencial para el desarrollo social y económico de los países. Las investigaciones sobre gestión de destinos turísticos en cuanto al cambio climático, incluyendo en el análisis de flujos de visitas la vulnerabilidad socioeconómica, cultural, natural, política y la mitigación y adaptación a los eventos esperados, son primordiales para que Brasil reconozca los problemas, genere políticas públicas, planifique y brinde soluciones, sea por medio de medidas adaptativas o paliativas. De esa forma, podrá transponer los desafíos impuestos por el cambio climático que según los estudios ya están impactando diversos destinos nacionales.

*Agradecimientos: El primer autor agradece a la Universidad Federal de Tocantins, Brasil, por haberle permitido asistir al programa de doctorado pudiendo así escribir este artículo.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amelung, B. & Nicholls, S.** (2014) "Implications of climate change for tourism in Australia." *Tourism Management* 41: 228-244
- Artaxo, P.** (2014) "Mudanças climáticas e o Brasil." *Revista USP* 103: 8-12. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/99191/97658>>. Acesso em 29 Abr. 2019
- Brandão, C. N.; Barbieri, J. C. & Araújo, M. F.** (2018) "Tourism and climate: a substantive theory on adaptation strategies in the accommodation sector in "águas paulistas" circuit, São Paulo, Brazil." *WIT Transactions on Ecology and The Environment* 227: 163-174
- Brasil** (2019) "Anuário estatístico do turismo 2018". Ministério do Turismo, Brasília-DF
- Brasil** (2016) "Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: estratégias setoriais e temáticas." V. 2, Ministério do Meio Ambiente, Brasília
- Brasil** (2008) "Mudanças climáticas: o turismo em busca da eficiência." Comissão de Turismo e Desporto. Câmara dos Deputados, Série Ação Parlamentar, 377, Brasília-DF

- Bujosa, A.; Riera, A. & Torres, C. M.** (2015) "Valuing tourism demand attributes to guide climate change adaptation measures efficiently: The case of the Spanish domestic travel market." *Tourism Management* 47: 233-239
- Busch, A. & Amorim, S. N. D.** (2011) "A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas". Enap, Brasília
- Cashman, A.; Cumberbatch, J. & Moore, W.** (2012) "The effects of climate change on tourism in small states: evidence from the Barbados case". *Tourism Review* 67(3): 17-29
- Cruz, G.** (2009) "Cambio climático y turismo: Posibles consecuencias en los destinos turísticos de Bahía – Brasil." *Estudios y Perspectivas en Turismo* 18(4): 476-489
- Curnock, M. I.; Marshall, N. A.; Thiault, L.; Heron, S.; Hoey, J.; Williams, G.; Taylor, B.; Pert, T. & Goldbert, J.** (2019) "Shifts in tourists' sentiments and climate risk perceptions following mass coral bleaching of the Great Barrier Reef." *Nature Climate Change* 6: 535-541
- Damm, A.; Greuell, W.; Landgren, O. & Prettenthaler, F.** (2017) "Impacts of +2°C global warming on winter tourism demand in Europe." *Climate Services* 7: 31-46
- Drummond, K.** (2019) "The relationship between droughts and the tourism industry: A case study on Cape Town, South Africa." Tese honrosa (Doutorado em Global and International Studies). College of Arts and Science. Western Michigan University, Kalamazoo
- DW - Deutsche Welle** (2018) "Austrália gastará milhões para salvar Grande Barreira de Corais. Notícias: Ciência e saúde, meio ambiente". Disponível em: <http://www.dw.com/pt-br/austrália-gastará-milhões-para-salvar-grande-barreira-de-corais/a-43585685>. Acesso em: 2 Nov. 2018
- EPA – Environmental Protection Agency** (2016) "Climate change indicators: Atmospheric concentrations of greenhouse gases." Disponível em: <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-atmospheric-concentrations-greenhouse-gases#ref5> Acesso em: 17 Jun. 2019
- Fang, Y.; Yin, J. & Wu, B.** (2017) "Climate change and tourism: a scientometric analysis using CiteSpace." *Journal of Sustainable Tourism* 26(1): 108-126
- Fisichelli, N. A.; Schurman, G. W.; Monaha, W. B. & Ziesler, P. S.** (2015) "Protected area tourism in a changing climate: will visitation at US national parks warm up or overheat?" *Plos One* 10(6): 1-13
- Francis, B. M.; Juste, M. & Robinson, C. J.** (2016) "Tourism and the Barbadian economy." *Journal of Public Policy*. Disponible en [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2845432](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2845432) Acceso marzo 2019
- Friedrich, J. & Stahl, J.** (2019) "Beach tourism and climate along south africa's coastline: Climate awareness under threats of climate change and the socio-economic influence." Dissertação (Mestrado em Geografia). University of Göttingen, Göttingen
- Gilaberte-Búrdalo, M.; López-Martin, F.; Pino-Otín, M. R. & López-Moreno, J. I.** (2014) "Impacts of climate change on ski industry." *Environmental Science and Policy* 44: 51-61
- Grillakis, M. G.; Koutroulis, A. G.; Seiradakis, K. D. & Tsanis, I. K.** (2016) "Implications of 2°C global warming in European summer tourism." *Climate Services* 1: 30-38
- Grimm, I. J.; Alcântara, L. C. S. & Sampaio, C. A. C.** (2018) "Mudanças climáticas e o turismo: desafios e possibilidades." *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo* 12(3): 1-22

- Grimm, I. J.; Prado, L.; Giacomitti, R. B. & Mendonça, F.** (2012) "Mudanças climáticas e o turismo: desafios e possibilidades." *Revista Brasileira de Climatologia* 11(8): 55-78
- Hendriks, J.; Zammit, C.; Hreinsson, E. Ö. & Becken, S.** (2013) "A comparative assessment of the potential impact of climate change on the ski industry in New Zealand and Australia." *Climatic Change* 119: 965-978
- Heo, I & Lee, S.** (2008) "The impact of climate changes on ski industries in South Korea: In the case of the Yongpyong Ski Resort." *Journal of the Korean Geographical Society* 43(5): 715-727
- Hughes, T. P.; Kerry, J. T.; Baird, A. H.; Connolly, S. R.; Dietzel, A.; Eakin, C. M.; Heron, S. F.; Hoey, A. S.; Hoogenboom, M.; Liu, G.; McWilliam, M. J.; Pears, R. J.; Pratchett, M.; Skirving, W.; Stella, J. & Torda, G.** (2018) "Global warming transforms coral reef assemblages." *Nature* 556: 492-496
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2011) "Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil". Rio de Janeiro
- Jafari, J. & Ritchie, J. R. B.** (1981) "Towards a framework for tourism education: problems and prospects". *Annals of Tourism Research* 8(1): 13-34
- IPCC** (2013) "Climate change 2013: the physical science basis." Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stockholm
- IPCC** (2014) "Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects." Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge
- JC - Jornal do Comércio** (2012) "Cheia afeta turismo no Amazonas." *Carderno A: Economia*. Publicado em 16 Mai. 2012. Disponível em: <http://www.jcam.com.br/noticia-detalle.asp?n=34034&IdCad=1&IdSubCad=13&tit=Cheia%20afeta%20turismo%20no%20Amazonas>. Acesso em: 28 jan. 2018
- Kaenzig, R.; Rebetez, M. & Serquet, G.** (2016) "Climate change adaptation of the tourism sector in the Bolivian Andes." *Tourism Geographies* 18(2): 111-128
- Kaján, E. & Saarinen, J.** (2013) "Tourism, climate change and adaptation: a review." *Current Issues in Tourism* 16(2): 167-195
- Liu, T. M.** (2016) "The influence of climate change on tourism demand in Taiwan national parks." *Tourism Management Perspectives* 20: 269-275
- Mackay, E. A.** (2017) "The future of Caribbean tourism: competition and climate change implications." *Worldwide Hospitality and Tourism Themes* 9(1): 44-59
- Mannrich, E. W.; Ruiz, T. C. D. & Anjos, F. A.** (2017) "A competitividade de destinos turísticos: O caso de Balneário Camboriú - Santa Catarina – Brasil." *Revista Iberoamericana de Turismo* 7(2): 121-139
- Marengo, J. A.; Schaefer, R.; Zee, D. & Pinto, H.** (2009) "Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil." *Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS*, Rio de Janeiro
- Marengo, J. A.; Muller-Karger, F.; Pelling, M.; Reynolds, C.; Merrill, S. B.; Nunes, L. H.; Paterson, S.; Gray, A. J.; Lockman, J.; Kartez, J.; Moreira, F.; Greco, R.; Harari, J.; Souza, C.; Alves, L.;**

- Hosokawa, E. & Tabuchi, E. K.** (2017) "A globally deployable strategy for co-development of adaptation preferences to sea-level rise: the public participation case of Santos, Brazil." *Natural Hazards* 88(1): 1-15
- Martín, M. B. G.** (2005) "Weather, climate and tourism a geographical perspective." *Annals of Tourism Research* 32(3): 571-591
- Marzeion, B. & Levermann, A.** (2014) "Loss of cultural world heritage and currently inhabited places to sea-level rise." *Environment Research Letters* 9: 1-7
- Moraes, C. C. A. & Santos, M. J. Z.** (2009) "Produção científica sobre mudança do clima e turismo." VI Seminário da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo (ANPTUR). 10 e 11 set., Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo
- Moreno, A. & Becken, S.** (2009) "A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism." *Journal of Sustainable Tourism* 17(4): 473-488
- Morrison, C. & Pickering, C. M.** (2013) "Perceptions of climate change impacts, adaptation and limits to adaption in the Australian Alps: the ski-tourism industry and key stakeholders." *Journal of Sustainable Tourism* 21(2): 173-191
- PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas** (2017) "Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial." Marengo, J. A. & Scarano, F. R. (Eds.) COPPE – UFRJ, Rio de Janeiro
- Pegas, F.; Weaver, D. & Castley, G.** (2015) "Domestic tourism and sustainability in an emerging economy: Brazil's litoral pleasure periphery". *Journal of Sustainable Tourism* 23(5): 748-769
- Perch-Nielsen, S. L.** (2010) "The vulnerability of beach tourism to climate change: An index approach." *Climatic Change* 100: 579-606
- Pfeffer, W. T.** (2008) "Kinematic constraints on glacier contributions to 21st-century sea-level rise". *Science* 321: 1340-1343
- PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento** (2011) "Integração das mudanças climáticas nos processos de desenvolvimento nacional e na programação nacional das Nações Unidas: guia para apoiar as equipes da ONU nos países na integração dos riscos e oportunidades climáticas." PNUD: Nova Iorque
- Rosselló-Nadal, J.** (2014) "How to evaluate the effects of climate change on tourism." *Tourism Management* 42: 334-340
- Saarinen, J. & Tervo, K.** (2006) "Perceptions and adaptation strategies of the tourism industry to climate change: the case of Finnish nature-based tourism entrepreneurs" *International Journal Innovation and Sustainable Development* 1(3): 214-228
- Santos-Lacueva, R.; Clavé, S. A. & Saladié, O.** (2017) "The vulnerability of coastal tourism destinations to climate change: The usefulness of policy analysis." *Sustainability* 9(2062): 1-19
- Scott, D. & Verkoeyen, S.** (2017) "Assessing the climate change risk of a coastal-island destination." In: Jones, A. & Phillips, M. (eds.) *Global climate change and coastal tourism: recognizing problems, managing solutions and future expectations*. Cabi International, Oxford, pp. 62-73
- Scott, D.; Steiger, R.; Ruddy, M. & Fang, Y.** (2018) "The changing geography of the Winter Olympic and Paralympic Games in a warmer world." *Current Issues in Tourism* 22(11): 1301-1311

- Scott, D.; Hall, C. M. & Gossling, S.** (2019) "Global tourism vulnerability to climate change." *Annals of Tourism Research* 77: 49-61
- Scott, D.; Simpson, M. C. & Sim, R.** (2012) "The vulnerability of Caribbean coastal tourism to scenarios of climate change related sea level rise." *Journal of Sustainable Tourism* 20(6):883-898
- Simpson, M. C.; Gössling, S.; Scoot, D.; Hall, C. & Gladin, E.** (2008) "Climate change adaptation and mitigation in the tourism sector: frameworks, tools and practices." UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO, Paris
- Steffen, W.; Sanderson, A.; Tyson, P.; Jäger, J.; Matson, P.; Moore, B.; Oldfield, F.; Richardson, K.; Schellnhuber, H.; Turner, B. & Wasson, R.** (2004) "Global change and the earth system: a Planet under pressure". Springer, Berlin
- Steiger, R.; Scott, D.; Abegg, B.; Pons, M. & Aall, C.** (2017) "A critical review of climate change risk for ski tourism." *Current Issues in Tourism (Special issue: Polar Tourism)*: 1343-1379
- Swann, T. & Campbell, R.** (2016) "Great barrier bleached: Coral bleaching, the Great Barrier Reef and potential impacts on tourism." The Australia Institute, Canberra
- Torres-Bagur, M.; Palom, A. R. Vila-Subirós, J.** (2019) "Perceptions of climate change and water availability in the Mediterranean tourist sector: A case study of the Muga River basin, Girona, Spain." *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 1: 1-18
- UNWTO – World Tourism Organization & UNEP – United Nations Environment Programme** (2008) "Climate change and tourism – Responding to global challenges." Madri. Disponível em: <http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/climate2008.pdf> Acesso: 18 Jun, 2019
- Uyerra, M. C.; Côté, I. M.; Gill, J. A.; Tinch, R.; Viner, D. & Watkinson, A. R.** (2005) "Island-specific preferences of tourists for environmental features: implications of climate change for tourism-dependent states." *Environmental Conservation* 32(1): 11-19
- Van Leeuwen, T.** (2006) "The application of bibliometric analysis in the evaluation of social science research: Who benefits from it, and why it is still feasible." *Scientometrics* 66(1): 133-154
- Weaver, D.** (2011) "Can sustainable tourism survive climate change?" *Journal of Sustainable Tourism* 19(1): 5-15

Recibido el 07 de julio de 2019

Reenviado el 08 de agosto de 2019

Aceptado el 12 de agosto de 2019

Arbitrado anónimamente

Traducido del portugués