

Factores determinantes de la producción científica en turismo y cambio climático: estudio aplicado a siete países de Iberoamérica

Factors determining the research output on climate change and tourism. An empirical study in seven Iberoamerican countries

Yen E. Lam-González¹
Roberto Moreno²
Domingo Verano-Tacoronte¹
Javier de León^{1*}

¹*Instituto Universitario de Turismo y Desarrollo Económico Sostenible, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España*

²*Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT), Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), Logroño, España*

*Autor de correspondencia: javier.leon@ulpgc.es

Editor encargado: Dr. Oscar Frausto Martínez

Recibido: 24 de febrero de 2026 – Aceptado: 13 de abril de 2026

Resumen

Este artículo analiza la producción científica en turismo y cambio climático (1999-2023) y sus principales determinantes en siete países: España, Italia, México, Argentina, Colombia, Irlanda y Panamá. Estos países tienen realidades diversas en cuanto al peso del turismo en la economía y la evolución de su producción científica sobre turismo y cambio climático, pero comparten peligros y vulnerabilidades que afectan la actividad turística y, por ende, su desarrollo. Se ha utilizado el número de publicaciones anuales como indicador de producción científica y ocho factores: climáticos (emisiones de CO₂, población en riesgo), macroeconómicos (gasto público, capital humano, la importancia del turismo) e internos (coautorías, presencia femenina y la colaboración internacional). Se ha estimado un modelo de regresión de series temporales mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas, utilizando el nivel de corrupción como instrumento. Los resultados permiten formular recomendaciones para fortalecer la productividad y la calidad de las investigaciones en el binomio turismo y cambio climático.

Palabras clave: turismo, cambio climático, producción científica, gasto público, emisiones; riesgo

Abstract

This article analyzes the scientific output on tourism and climate change (1999-2023) and its main determinants for seven countries: Spain, Italy, Mexico, Argentina, Colombia, Ireland, and Panama. These countries have diverse realities regarding the importance of tourism in the economy and the evolution of their scientific production on tourism and climate change, but they share dangers and vulnerabilities that affect tourism activity and therefore their development. The number of annual publications was used as an indicator of the scientific output, along with eight factors: climatic (CO₂ emissions; population at risk), macroeconomic (public spending; human capital, tourism importance), and internal (co-authorships, female representation, international collaboration). A time-series regression model was estimated using the two-stage least squares method, with the level of corruption as an instrument. The results make recommendations for strengthening productivity and the quality of research on tourism and climate change.

Keywords: tourism, climate change, scientific research, public spending, emissions, risk

Introducción

El turismo y el cambio climático (T&CC) son preocupaciones de la agenda global actual, por las implicaciones económicas, sociales y ambientales de ambos, y por la fuerte relación entre ellos (United Nations, 2021). El turismo es una actividad altamente dependiente de las condiciones climáticas y, al mismo tiempo, una de las que más contribuyen al calentamiento global (Arabadzhyan et al., 2021). El cambio climático, por su parte, es un tema político relevante y un campo de investigación en auge (Gössling et al., 2023; Zyoud y Fuchs-Hanusch, 2020). La cuantificación de los costes sociales y económicos de los cambios biofísicos, y las consecuencias de la inacción (Scott y Gössling, 2022) son temas que han atraído gran atención académica. Las evidencias y proyecciones futuras han llevado a la Organización de las Naciones Unidas a declarar una emergencia climática en 2021 (United Nations, 2021).

La producción de conocimiento sobre T&CC no solo responde a la necesidad de anticipar riesgos, sino también a la urgencia de diseñar estrategias de adaptación y mitigación que sustenten la viabilidad de la actividad turística en un clima cambiante (Arabadzhyan et al., 2021). Recientemente, Scott y Gössling (2022) realizaron un análisis cronológico de las publicaciones sobre T&CC de los últimos 35 años. Estos autores señalan que el año 2000 ha sido el de mayor productividad en la investigación sobre T&CC desde sus inicios (Scott, Jones y McBoyle, 2006). También afirman que el conocimiento generado ha sido crucial para apoyar a los países e instituciones en materia política, tecnológica y de implementación de planes más eficientes.

Sin embargo, todavía quedan preguntas sin resolver. Por ejemplo, ¿son los países con mayor dependencia del turismo o los más vulnerables a los cambios climáticos los que más publican en esta área? ¿Es el gasto público en I+D o la masa crítica de investigadores determinante para explicar la producción científica sobre T&CC? En este trabajo respondemos a estas preguntas, planteando como objetivo central el análisis de la producción científica en T&CC de las últimas dos décadas, junto a los factores que explican por qué unos países producen más que otros. Más concretamente, el estudio utiliza una muestra de siete países de Iberoamérica: España, Italia, México, Argentina, Colombia, Irlanda y Panamá. Esto se justifica por varios motivos.

En primer lugar, la Unión Europea subraya la necesidad de fortalecer la producción científica en Iberoamérica, así como de incrementar las capacidades científicas y tecnológicas para responder a los retos climáticos y ambientales y lograr los Objetivos del Desarrollo Sostenible (European Commission, 2023). En segundo lugar, ya hay evidencia de disparidad entre estos países en cuanto a producción científica (David-Negre et al., 2025). En tercer lugar, estos países representan realidades diversas en cuanto al peso del turismo en la

economía –p. ej., 15 % en Panamá frente al 4 % en Irlanda, pero comparten peligros y riesgos climáticos que afectan la actividad turística y por ende su desarrollo, según datos del Banco Mundial (World Development Indicators, 2024).

Un creciente riesgo de sequías y subida de temperatura del mar son peligros comunes a todos estos países (Arabadzhyan et al., 2021; Belias et al., 2022), y a sus actividades turísticas más vulnerables, desde el turismo de invierno en Argentina (Raihan et al., 2022), hasta el turismo de sol y playa en España (Dorta-Antequera et al., 2024), o el turismo cultural en Italia (Mrozek, 2023). Por ello, la Unión Europea plantea desde hace años su apoyo y financiación para crear alianzas estratégicas en Iberoamérica (a través del programa Erasmus Plus) y compartir esfuerzos y conocimientos entre estos países en varios temas, como el cambio climático y turismo (European Commission, 2023).

En este contexto, 12 universidades de los citados siete países forman la Red CLIMAR, “Cambio climático y Turismo en las regiones del Caribe y el Mediterráneo”. Estos países se adhieren a la Red CLIMAR para profundizar en la investigación sobre T&CC y esclarecer acciones que podrían contribuir a una producción científica de más impacto en la academia, por un lado, y en la industria turística, por otro (Obinata, 2016; Yu y Jin, 2024). Esta Red ha sido creada en el marco de un proyecto de cooperación interuniversitaria *Strengthening research, innovation and knowledge transfer on Climate Change & Tourism in Higher Education Institutions in Latin America (CLIMAR)*”, financiado por el programa Erasmus 2022 CBHE (*Capacity Building in Higher Education*). Así, el proyecto y la Red CLIMAR han servido de marco geográfico y de financiación para el presente estudio.

En términos prácticos, el estudio permite comprender qué aspectos limitan o facilitan la producción científica en los países de la Red CLIMAR y ofrece recomendaciones en materia de políticas institucionales, de cooperación e incentivos a la productividad. Para analizar la producción científica, se parte de la métrica más utilizada, a saber, las publicaciones anuales (Uyar et al., 2022) en revistas indexadas en *Scopus* y en el *Journal Citation Reports*. Se plantea un modelo de series temporales para cada país y se emplean factores climáticos (emisiones de CO₂; población en riesgo), macroeconómicos (gasto público, capital humano, importancia del turismo) e internos de las publicaciones (coautorías, presencia femenina, colaboración internacional).

El siguiente apartado explica el contexto del estudio, sobre todo en cuanto a impactos del clima en el turismo, contribución del turismo al cambio climático y evolución de la producción científica de los países. El siguiente apartado aborda el marco teórico que justifica el uso de los factores. El apartado cuarto describe cómo se llevó a cabo el estudio empírico, y los siguientes apartados muestran los resultados, las conclusiones y las implicaciones del estudio.

Contexto

Los impactos del clima son heterogéneos, ya que no afectan a todos los países y sectores de la misma manera; el turismo es uno de los que se enfrenta a retos diferentes y a menudo mayores (Vrontisi et al., 2022), debido a la alta dependencia de la actividad de las condiciones climáticas. Tal es así que los cambios en el clima plantean una nueva geografía y estacionalidad del turismo, con la implicación socioeconómica que esto conlleva para los países más dependientes del turismo (Hampton y Jeyacheya, 2020). Los cambios en el clima ya están afectando las inversiones, la planificación y la demanda turística, y la investigación tiene el deber de alumbrar sobre soluciones y estrategias que ayuden a ambos, adaptar el sector a los cambios y mitigar emisiones y disminuir la presión que ejerce la actividad turística en el medio natural y urbano (Scott y Gössling, 2022).

Según datos del Banco Mundial (World Development Indicators, 2024), los siete países de la red CLIMAR representan contextos diferentes en cuanto a la importancia del turismo en sus economías (desde el 4 % hasta el 15 % del PIB), pero se enfrentan a escenarios similares con relación a cómo la actividad turística impacta en el medio natural, rural y urbano—desde el consumo hídrico, la generación de residuos y la afectación a la biodiversidad— (Navarro-Drazich et al., 2024). A su vez, todos comparten una alta vulnerabilidad del turismo frente a los impactos del cambio climático, aunque esta se manifiesta de manera distinta de un país a otro.

En Argentina, por ejemplo, entre las mayores preocupaciones se encuentran las presiones sobre las áreas protegidas andinas y patagónicas, que se combinan con el retroceso de los glaciares y eventos extremos (Raihan et al., 2022; Tanana, 2025; Zilio et al., 2017). En Colombia, la pérdida de biodiversidad y las lluvias intensas afectan especialmente al turismo de naturaleza (Calderón et al., 2025; McClanahan et al., 2019). En España e Italia, la masificación turística, el estrés hídrico y las olas de calor comprometen los destinos costeros y las ciudades patrimoniales (Cardell et al., 2023; Dorta-Antequera et al., 2024; Belias et al., 2022; Caponi, 2022). En México y Panamá, la presión sobre litorales, arrecifes o recursos hídricos se suma al riesgo creciente de huracanes, erosión costera, blanqueamiento coralino y estrés térmico en destinos tanto urbanos como naturales (Deason et al., 2023; Magio, 2025; Navarro-Drazich et al., 2024; Seemann et al., 2023). Véase la **Tabla A1** del Apéndice, que presenta un resumen de los principales impactos ambientales que causa el turismo, así como de las principales afectaciones que la actividad sufre debido al cambio climático.

Por su parte, la evolución de las publicaciones sobre T&CC en el periodo 1999-2023 de estos siete países muestra diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 216.209$; $p = 0.00$), tal y como se observa en la **Figura 1**. Italia y España (**Figura A**) destacan por su senda de crecimiento

superior a la del resto de los países. De hecho, ambos países europeos concentran cerca del 80 % de la producción total durante todo el periodo. Colombia, por su parte, es la de menos crecimiento, incluso muestra una disminución en el número de publicaciones en el último año.

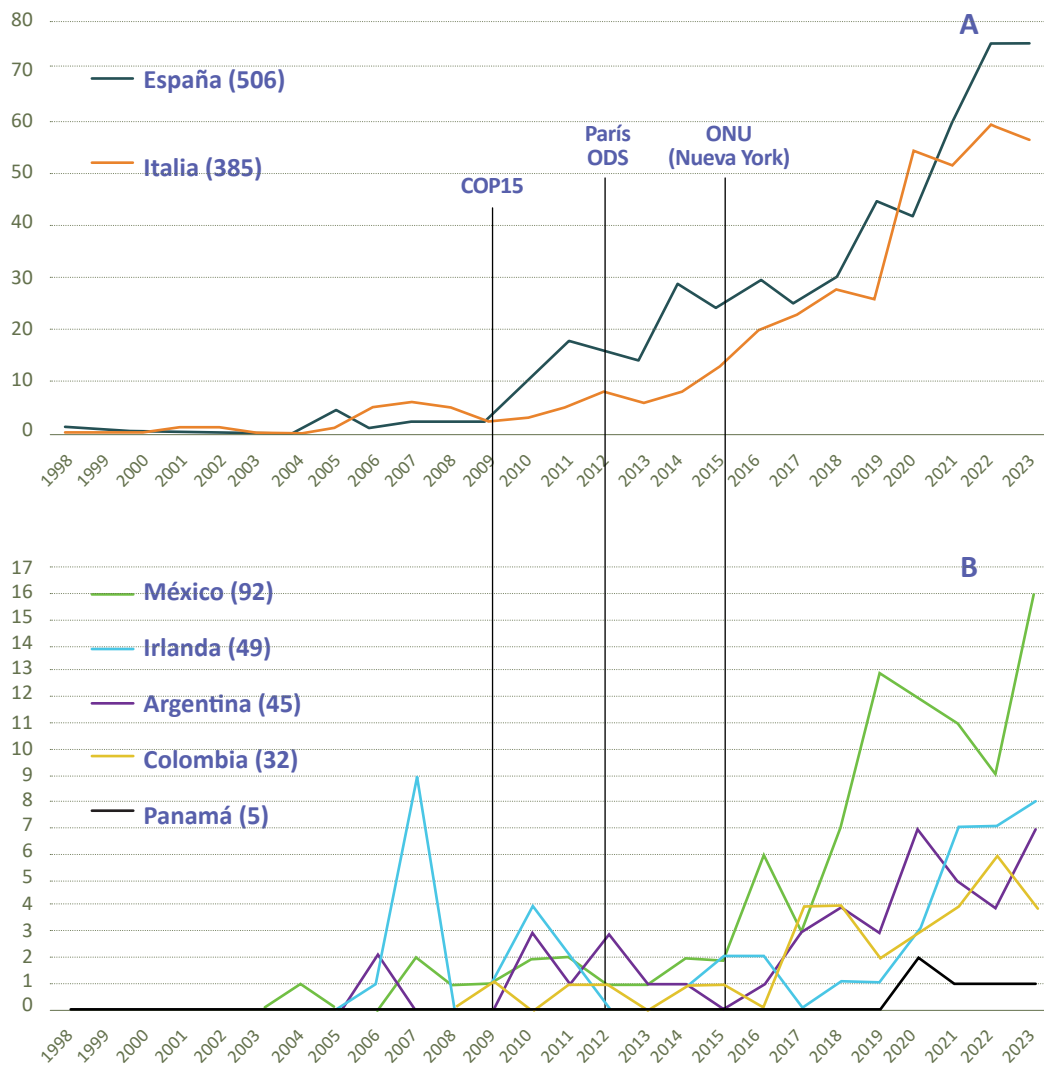
En la figura se ha señalado el año 2009 como un hito, ya que fue el año de la celebración de la COP15 (15.ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) en Copenhague. Aunque no produjo un tratado jurídicamente vinculante, sí dio lugar a varios acuerdos políticos clave, recogidos en el llamado Acuerdo de Copenhague (*Copenhagen Accord*). Probablemente, el más importante es el reconocimiento del objetivo de limitar el calentamiento global a 2 °C, que sentó una referencia política clave que más tarde se reforzaría con el Acuerdo de París de 2015. En París, a su vez, se inicia el proceso que culminaría con la Cumbre de Desarrollo Sostenible de 2015 (Nueva York), en la que los 193 Estados Miembros aprobaron la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Mientras que el año 2009 marcó un mayor ritmo de crecimiento en las publicaciones de España e Italia, en el resto de los países no se observa una tendencia creciente hasta 2016.

Marco Teórico

Hay numerosos estudios que analizan la producción científica en el binomio T&CC (Arabadzhyan et al., 2021; Scott y Gössling, 2022). Los trabajos han resumido las escalas, los métodos, los hallazgos y las recomendaciones de política derivados de la investigación en esta área (Gössling et al., 2023; Loehr y Becken, 2021). El indicador más utilizado para medir la producción académica o investigadora es el número de publicaciones (Uyar et al., 2022), ya sea a nivel de país, región, dentro de una institución, de un tema, de un área o de una disciplina de investigación. Otras métricas de producción científica son la razón de publicaciones del país por cada 100 000 habitantes o por cada 100 000 habitantes del mundo (Inglesi-Lotz et al., 2014; Lee et al., 2011). Otros autores ponderan el número de publicaciones y las citas como medidas del impacto de la producción (Uyar et al., 2022), aunque aún persiste un debate abierto sobre si las citas son realmente un indicador del impacto.

Los estudios centrados en explicar los factores de la producción científica podrían agruparse en tres tipos. En primer lugar, investigaciones que estudian las características internas de las publicaciones —autores, afiliaciones, coautorías, etc.— (Loehr y Becken, 2021; Ryazanova y Jaskiene, 2022). Segundo, los estudios centrados en explicar cómo el contexto institucional, la cultura de investigación, el entorno de trabajo, la motivación y la asignación de recursos incrementan la producción de determinados grupos

Figura 1. Evolución anual de las publicaciones sobre T&CC para cada país (1999-2023)



Nota: los datos de las publicaciones fueron extraídos de las Bases de datos bibliométricos *Scopus* y *Journal Citation Reports* para cada país utilizando la afiliación de sus autores y el periodo como criterio de búsqueda. Todas las publicaciones tienen al menos un autor afiliado en alguno de los siete países del estudio. Entre paréntesis, el total de publicaciones de cada país durante todo el periodo
 Figura A (arriba - países con + 100 publicaciones en total), Figura B (abajo países con menos de 100 publicaciones). El total de publicaciones del periodo fue de 1114

(Ryazanova y Jaskiene, 2022). Tercero, las investigaciones sobre los factores macroeconómicos que explican la mayor producción y la calidad investigadora de un país frente a otro (renta, gasto público, nivel educativo, etc.) (Uyar et al., 2022; Yu y Jin, 2024).

En este trabajo nos enfocamos en el primero y el tercero, abarcando varios factores macroeconómicos e internos que ya se han estudiado en relación con la producción científica en otras áreas, pero que carecen de estudios empíricos en el

ámbito del T&CC. Aquí también se extiende el análisis a los factores climáticos, que podrían explicar las diferencias entre los países en cuanto a la productividad científica en T&CC. En este último aspecto, el presente estudio tiene un carácter exploratorio.

Factores macroeconómicos: el gasto público

El gasto que el gobierno destina a la educación o a actividades de investigación y desarrollo (I+D) es un

determinante de la producción científica de un país (Uyar et al., 2022). La teoría institucional (DiMaggio y Powell, 1983) ofrece un marco útil para comprender el proceso. La agenda y las prioridades de las instituciones marcan una senda de financiación y promoción de la I+D, que fomenta el crecimiento de la investigación en unos sectores y países más que en otros (Auranen y Nieminen, 2010; Uyar et al., 2022). Varios estudios demuestran esta relación en el área de la Genética y Biología Molecular, Astronomía, y Tecnología (Azmeah, 2022; Solarin y Yen, 2016), y en contextos diversos como Brasil, Rusia o grupo de países MENA, OECD, Arabia Saudí entre otros (Zyoud y Fuchs-Hanusch, 2020). Estos estudios suelen utilizar como indicadores el gasto público en I+D y/o en educación como porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB), o el gasto interno en I+D dentro del sector educativo (Uyar et al., 2022).

Aunque el gasto público en I+D se considera un factor crucial para explicar la producción científica, la relación entre ambos no siempre es lineal en sus efectos. Auranen y Nieminen (2010) advierten que no basta con aumentar la financiación si no se acompaña de mecanismos de asignación eficientes. Esta evidencia sugiere que mayores recursos destinados a I+D no siempre se traducen en más publicaciones, lo que resalta la importancia de la gobernanza para la efectividad del gasto. Ante la ausencia de trabajos empíricos, este artículo analiza si efectivamente existe una relación positiva entre el gasto público en I+D y la producción científica en T&CC en los países del estudio.

Se asume que la producción científica en T&CC será mayor en aquellos países que destinen más fondos a la I+D. Existe dificultad para encontrar estadísticas de gasto en I+D desagregadas por tipología, y la I+D aplicada a la transición energética es un dato no público en muchos países. Por ello, se ha tomado como métrica el gasto en I+D total. Para hacerlo equivalente a todos los países, se utiliza el gasto como porcentaje del Producto Interior Bruto (PIB).

Factores macroeconómicos: capital humano

Las teorías del desarrollo endógeno subrayan la importancia del capital humano para el desarrollo económico de un país. El capital humano —entendido como el nivel educativo, las habilidades y las competencias de la población— facilita la absorción de tecnologías avanzadas y potencia la productividad nacional (Abrha y Weldeyohans, 2025).

En el ámbito microeconómico también se ha demostrado que una mayor inversión en formación de mayor calidad y avanzada se traduce en un rendimiento superior en cualquier área de producción (Yu y Jin, 2024). Dentro del sistema universitario, el capital intelectual —reflejado en la especialización y salud del cuerpo académico— se traduce directamente en más investigaciones de mayor calidad (Jaffe et al., 2020). En consecuencia, los países

cuya masa de investigadores sea mayor, de mayor prestigio y especialización tendrán una producción científica más abundante y de mayor calidad.

Diversos estudios a escala internacional han identificado una relación positiva entre el número de investigadores —medido en términos absolutos o por millón de habitantes— y el volumen de publicaciones científicas de impacto (Jaffe et al., 2020; UNESCO, 2021). En este sentido, y ante la ausencia de trabajos concretos, el presente estudio pretende analizar si el tamaño del sistema investigador incide en los resultados científicos de la disciplina de T&CC.

Factores macroeconómicos: el turismo en la economía nacional

Las economías más turísticas son más vulnerables a los cambios climáticos (Arabadzhyan et al., 2021). Anticipar los efectos del cambio climático en el turismo, tanto en la oferta como en la demanda, reduce dicha vulnerabilidad (Vrontisi et al., 2022). En otras palabras, se necesita más conocimiento y datos y, por ende, una mayor producción científica en T&CC para disminuir la vulnerabilidad del sector (Arabadzhyan et al., 2021).

Por su parte, es de suponer que los países que más dependen del turismo (o en los que el turismo tiene mayor impacto en la economía) están más interesados en generar conocimiento sobre las proyecciones de los cambios climáticos y los efectos concatenados en el sector. Al respecto, Hall (2011) apuntaba que esto no tiene por qué ser así, sino que se materializa cuando existe un sistema académico consolidado. En países con fuerte dependencia del turismo, pero con capacidad investigadora limitada, dicha dependencia no necesariamente se traduce en un mayor volumen de publicaciones científicas relacionadas con el turismo.

Más recientemente, Cunha et al. (2025) señalan que no hay evidencia suficiente para afirmar que cuanto más depende un país del turismo, más publica sobre turismo. De ahí que el presente trabajo pretenda aportar evidencia reciente sobre la relación causal entre la dependencia del turismo y la producción científica en T&CC. Se asume que cuanto mayor es la dependencia de un país de la actividad turística, mayor será su necesidad de conocimiento de esta y, por tanto, mayor será la producción científica en el área. La dependencia del turismo se ha medido mediante un indicador ampliamente utilizado: la razón entre los ingresos provenientes del turismo y el valor de las exportaciones (Vrontisi et al., 2022; Cunha et al., 2025).

Factores climáticos: riesgo y vulnerabilidad

El cambio climático genera impactos en cascada en la biodiversidad marina y terrestre, con consecuencias para la salud, la sociedad, el bienestar y el atractivo de los destinos turísticos (Vrontisi et al., 2022). Las olas de calor más frecuentes, el aumento de la temperatura del mar,

las inundaciones, la erosión costera, la degradación de la infraestructura, los deshielos y las tormentas son ejemplos adicionales de peligros asociados a un clima cambiante (Scott y Gössling, 2022).

Una de las conclusiones más importantes de la investigación en este campo es que no todos los territorios se afectan por igual, ya que cada país tiene un contexto socioeconómico y cultural, atributos y una capacidad adaptativa diferentes, que los hacen más o menos vulnerables (Arabadzhyan et al., 2021). Incluso dentro de un país estos atributos varían entre el medio costero y el rural. Estas diferencias demandan una producción científica adaptada a necesidades concretas para implementar políticas de mitigación y adaptación más efectivas. En otras palabras, los hallazgos y recomendaciones no son fácilmente extrapolables de lo global a lo local (Vrontisi et al., 2021) y, por ende, la producción científica en T&CC debería converger hacia un punto en el que todos los países cuenten con información suficiente para tomar decisiones (Arabadzhyan et al., 2021).

En consecuencia, se plantea que la producción científica sobre el cambio climático debe ser mayor en los países más afectados o expuestos. Esta relación solo se ha verificado en casos concretos: pequeños estados insulares, regiones costeras y países del Sur Global. Los estudios demuestran un crecimiento más rápido de las investigaciones sobre la vulnerabilidad climática en regiones de alto riesgo (Lindawati & Meiryani, 2024). Al no existir trabajos en Iberoamérica, ni enfocados en el estudio del binomio T&CC, este trabajo plantea que la producción científica en T&CC es mayor en los países con mayor riesgo y vulnerabilidad frente al cambio climático. Se da respuesta a esta pregunta con una muestra heterogénea de siete países y utilizando como variable el número de muertes por eventos climáticos reportadas por el Banco Mundial.

Factores climáticos: emisiones CO₂

La reducción de las emisiones de CO₂ es la mejor manera de frenar el cambio climático y sus impactos (Scott y Gössling, 2022). Esto es una responsabilidad compartida entre gobiernos, empresas y sociedad (Dong et al., 2022). Hay evidencia de que algunos países altamente industrializados (Francia, UK, Bélgica) enfrentan una mayor presión para alcanzar los objetivos de neutralidad de emisiones sin afectar su competitividad industrial (Lindawati & Meiryani, 2024). La única vía posible para lograrlo es la búsqueda constante de la innovación, la investigación y la excelencia en la producción científica (Dong et al., 2022). Son justamente estos países los que también cuentan con las mejores condiciones económicas y sólidas instituciones académicas. Por otro lado, países como Trinidad y Tobago o Emiratos Árabes Unidos, donde la producción y exportación de petróleo y gas natural, y la petroquímica son sectores económicos importantes y energéticamente intensivos,

se podrían ver menos incentivados a investigar en el tema (Muller y Yan, 2018).

El presente estudio parte de esta evidencia para proponer la existencia de una relación directa entre las emisiones de CO₂ de un país y su producción científica en T&CC. Dado que nuestra muestra de países es heterogénea, se espera que la dirección y la significatividad del efecto varíen de un país a otro. Aquí toman un papel fundamental las dinámicas poblacionales de las grandes ciudades industrializadas, por lo que se ha elegido como factor el volumen de emisiones de CO₂ per cápita, dato que ofrece el Banco Mundial y que ha sido utilizado en estudios previos (Dong et al., 2022).

Factores internos: coautorías

La colaboración académica suele medirse mediante coautorías. Los autores que firman una publicación conjunta han colaborado en un proyecto durante un tiempo, ya sea dentro de una misma institución o entre diferentes instituciones de uno o varios países (Ebadi y Schiffauerova, 2013). Los estudios también han construido índices de colaboración, dividiendo el número de autores presentes en todas las publicaciones con más de un autor entre el número de publicaciones con más de un autor (Lakitan et al., 2012).

Los estudios indican que los autores de países culturalmente similares colaboran más, aunque las barreras culturales y geográficas son cada vez menores gracias a internet (Zyoud y Fuchs-Hanusch, 2020). La colaboración muchas veces tiene un origen personal (Ynalvez y Shrum, 2011), en la búsqueda de prestigio internacional, o por la existencia de fondos específicos (Ebadi, y Schiffauerova, 2013).

La colaboración ha demostrado ser un catalizador de la producción científica (David-Negre et al., 2025). Sin embargo, esto no es una regla general. El sistema universitario y académico, así como las especificaciones de cada disciplina del conocimiento, a menudo marcan límites a la colaboración. Si en un país o institución los criterios para medir el desempeño de los académicos penalizan las publicaciones con más de dos autores, por ejemplo, los académicos que publican en estas áreas están menos motivados a colaborar.

Dado que el cambio climático es un área de investigación multidisciplinar, resulta deseable una mayor colaboración para abordar el reto de la transición energética de la manera más eficiente (Vrontisi et al., 2022). Además, la colaboración académica facilitaría el intercambio de métodos y lecciones aplicables a contextos locales (Zyoud y Zyoud, 2024). Si la colaboración científica en turismo ha contribuido a mejores rendimientos e impactos de la investigación (Ramos-Rodríguez et al., 2021; Zherer y Benckendorff, 2013), y la colaboración en materia de cambio climático también se da con mayor frecuencia entre los autores de mayor productividad (Zyoud y Zyoud, 2024), cabe esperar que la

producción científica en el binomio T&CC se vea beneficiada cuando hay un mayor número de coautorías/colaboraciones. A este aspecto le damos respuesta en este trabajo, esperando una relación directa y positiva entre la colaboración (medida como el número de coautores) y la producción científica (medida como el número de publicaciones).

Factores internos: presencia femenina

Los estudios sobre la productividad académica revelan que existen brechas de género determinadas en gran medida por el contexto institucional (Ramezani et al., 2026). Por un lado, la obtención de subvenciones, los cargos de responsabilidad académica y el reconocimiento entre pares son más frecuentes entre los hombres. Por otro lado, las mujeres están sometidas a una mayor presión para conciliar la vida laboral y la familiar (Ramezani et al., 2026). Estas desigualdades han persistido durante años y parecen haberse intensificado tras la pandemia de COVID-19 (Imanbayeva y Kuchanskyi, 2026). De acuerdo con Nunkoo et al. (2020) queda mucho por hacer en materia de política universitaria para corregir las desigualdades de género en la investigación turística, si bien se han realizado muchos esfuerzos y avances.

Por su parte, un estudio reciente que analizó 47 314 publicaciones y más de 355 000 autores encontró que, cuando hay mujeres coautoras (equipos mixtos de género), las publicaciones tienen mayor impacto (reciben más citas), con diferencias de hasta 13 veces (Imanbayeva y Kuchanskyi, 2026), en comparación con artículos con solo autores masculinos. En el campo de la Economía y Gestión también se ha comprobado esta hipótesis según un estudio que examinó 153 667 artículos durante 2008-2018 (Maddi y Gingras, 2021). El presente estudio examina si la mayor presencia de la mujer como coautora beneficia la producción científica en T&CC, asumiendo una relación positiva, aunque podría variar en su significatividad entre países.

Factores internos: colaboración internacional

Hay muchas maneras de analizar y medir la colaboración internacional, y una de las métricas más utilizadas es la coautoría entre autores de distintos países (Mitrović et al., 2023). Estudios como el de Choi et al (2021) plantean que la colaboración entre investigadores de diversos países —ej. de Australia y Corea del Sur— por lo general viene determinada por afinidad o complementariedad en la temática de especialidad. También se observa que autores de países con mayor nivel de desarrollo, por ejemplo, en las ciencias físicas, de la vida y de la salud, suelen colaborar más (Choi et al., 2021).

De acuerdo con el estudio de Mitrović et al. (2023), no todas las colaboraciones tienen el mismo impacto en la productividad científica. Colaborar con otros autores dentro de una institución o a nivel nacional puede aportar diversidad de ideas y beneficios para el avance de la ciencia, pero

colaborar fuera del contexto nacional tiene un impacto mayor. Donde más se ha observado este efecto es en la medicina, la biología y la ciencia y la tecnología de los alimentos (Mitrović et al., 2023). Al no encontrar estudios concretos en el área de T&CC, este artículo verifica si la mayor colaboración internacional (medida como el número promedio de países que participan en una publicación) tiene un impacto positivo en la producción.

Análisis Empírico

Este estudio ha utilizado dos fuentes de datos principales. La primera ha sido de datos bibliométricos, usando las bases de datos *Journal Citation Reports* y *Scopus*, que aglutina publicaciones en revistas científicas, libros y actas de conferencias de varios campos del conocimiento (Azme, 2022). Estas bases de datos muestran información de cada publicación según el lugar de publicación, autores, título de la investigación, año, afiliaciones, editores, dirección de correspondencia, resumen, palabras clave, entre otras.

Para este trabajo se realizó una búsqueda de publicaciones que cumplieran dos criterios: a) haber sido publicadas en el periodo 1999-2023 ambos incluidos; b) debían contener palabras clave derivadas de *climat* chang** (*climate, climatic, climatique, climate change, changing climate, climatology, etc.*) y *tour* (tourism, tourist, tours, touristic)* en el título o el resumen. Los resultados de esta búsqueda se exportaron como archivo *.csv.*, obteniendo 1114 casos (publicaciones).

La variable dependiente del estudio se definió como el número de publicaciones (*no_pub*) que cada país publica anualmente. Dicha variable se calculó sumando los casos (publicaciones) de cada país y año. El país de cada publicación se determinó a partir de la afiliación de sus autores. Se asumió que todos los países contribuían por igual a una publicación. De este modo, cada país contaba con una nueva publicación siempre que hubiera un coautor afiliado en ese país. Por ejemplo, si había un caso/artículo con dos autores afiliados a universidades españolas, se asignaba una sola publicación a España en ese año. Pero si había dos autores de diferentes países, cada país sumaba una publicación en ese año a la base de datos final.

Con esta fuente de datos se construyeron otras tres variables: una referida a la colaboración según el número de autores de cada artículo (*no_authors*) y otra al número de países, como medida de colaboración internacional (*int_coop*). Otra variable sobre la presencia femenina (*no_mujeres*) cuenta el número de mujeres coautoras en cada publicación. Para estas tres variables, la agrupación por año se hizo a partir de la media, no de la sumatoria, como en el caso de *no_pub*.

Variables e instrumentos

Por ende, la variable dependiente del modelo *no pub* refleja la suma de todas las publicaciones que ha realizado cada país en cada año del estudio y constituye una medida de su producción científica en T&CC. Como factores internos se han considerado el *no_authors*, *no_mujeres* e *intencional_coop*, como el promedio de autores, de mujeres o de coautores de otros países que participan en las publicaciones. Véase la **Tabla 1**, que presenta un resumen de estas variables, la

fuerza y el efecto esperado de cada factor sobre la variable dependiente, alineado con lo descrito en el apartado anterior.

La segunda fuente de datos ha sido el Banco Mundial, con los datos de *World Development Indicators* y *Sustainable Energy for All*. De aquí se han utilizado cinco variables explicativas o factores y una variable instrumental, como se muestra en la **Tabla 1**. Estas variables también responden a las preguntas de investigación planteadas en el apartado teórico.

Tabla 1. Variables utilizadas en el modelo

Tipo	Variables	Descripción	Fuente	Efecto esperado
Factores internos	no_pub (dep)	Número total de publicaciones en T&CC		Exploratorio
	año	Año en que se realizan las publicaciones		Positivo: a mayor colaboración más publicaciones
	no_authors (colaboración)	Número promedio de autores que participan en una publicación	Base de datos bibliométricos (<i>Scopus</i> y <i>Web of Science</i>)	Positivo: más mujeres coautoras se traduce en más publicaciones
	no_mujeres	Es una medida de la presencia femenina; es número de mujeres coautoras promedio	Variables calculadas para cada país/año a partir de casos (publicaciones)	Positivo: mayor colaboración internacional genera más publicaciones
	int_coop	Promedio de países por publicación		
Factores Macroeconómicos	RDexp_GDP	Gasto I+D como porcentaje del PIB		Positivo: mayor gasto en I+D más publicaciones
	no_researchers	Contratos de investigación activos en el sistema universitario entre la población local	Base de datos del Banco Mundial datos país/año	Positivo: más masa investigadora conlleva a más publicaciones
	Turreceipts_exp	Peso de los ingresos turísticos sobre el total de exportaciones (%)		Exploratorio: poca evidencia o modelos no concluyentes
Factores climáticos	pop_risk	Número total de muertes en un año por eventos climáticos dividido entre población media del año Resultado expresado por cada 100 000 personas	Base de datos del Banco Mundial datos país/año	Positivo: a mayor riesgo más publicaciones
	CO ₂ pc	Total de emisiones de CO ₂ per cápita (ton)		Varía según países
Instrumento	CORRUPest	Índice control de la corrupción menores y mayores del Estado por las élites y los intereses privados - distribución normal estándar (-2.5 a 2.5).	Base de datos del Banco Mundial datos país/año	

Método

Con los datos se estima una función de producción científica en T&CC. Las estimaciones se realizan para cada país mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios

en dos etapas (MCO2 o 2SLS, por sus siglas en inglés) y con la base de datos en serie temporal. En la primera etapa del modelo se definieron dos variables potencialmente endógenas; el gasto en I+D (RDexp_GDP) y los ingresos

turísticos (*Turreceipts_exp*), que se instrumentaron con el índice de control de la corrupción. Este indicador ha sido ampliamente utilizado en la literatura como instrumento plausible, ya que está correlacionado con la calidad de las instituciones —afectando así la inversión y la investigación— y, por ende, el comportamiento de la renta, el gasto público (Borray y Zapata, 2023) y también los ingresos turísticos (Ibragimov et al., 2021).

Para validar los instrumentos, se realizan regresiones de primera etapa con las variables endógenas y se utiliza el estadístico *F* como criterio fundamental. Posteriormente, al resolver las ecuaciones simultáneas, se utilizan las estadísticas de la primera etapa junto con la prueba de sobreidentificación para verificar si los instrumentos están correlacionados con el término de error. Además, se añade otro criterio de verificación, que consiste en el estadístico Durbin-Wu-Hausman que es una prueba de endogeneidad, para comprobar si ha sido correcta la decisión de utilizar esa ecuación simultánea.

En la segunda etapa, se estimó el modelo estructural en logaritmos, de modo que los coeficientes se interpretan como elasticidades. El procesamiento y análisis de los datos se realizaron con el software Stata 18.0 (StataCorp, 2023). Todas las pruebas de robustez y los contrastes estadísticos se efectuaron mediante comandos estándar de Stata, lo que garantiza la reproducibilidad del análisis.

Resultados

La **Tabla 2** presenta las estadísticas descriptivas: la media, la desviación estándar, máximos y mínimos de la muestra de países. Los valores mínimos y máximos indican qué país presenta los valores más extremos de cada variable del modelo. Los datos revelan desigualdades en la producción científica, como se evidenció en la **Figura 1**.

Para interpretar los valores, se debe utilizar la descripción proporcionada en la **Tabla 1**. España es la de

Tabla 2. Estadísticas descriptivas. Valores promedio (desviación estándar), mínimos y máximos de cada variable del modelo para el periodo 1999-2023

Variable	Argentina	Colombia	España	Irlanda	Italia	México	Panamá	Mín	Máx
no_pub (<i>dep</i>)	2.16 (2.37)	1.20 (1.71)	18.24 (19.62)	1.52 (2.43)	15.6 (18.4)	3.88 (5.20)	0.20 (0.41)	0.00	70.00 <i>España</i>
no_authors	2.00 (1.96)	2.07 (3.27)	2.55 (1.36)	1.40 (1.85)	3.45 (1.50)	2.29 (2.10)	0.68 (1.73)	0.00	14.00 <i>Colombia</i>
int_coop	0.20 (.32)	0.74 (1.89)	0.22 (.20)	0.59 (1.19)	0.41 (0.41)	0.29 (0.56)	0.40 (1.32)	0.00	1.60 <i>Italia</i>
RDexp_GDP	0.01 (.00)	0.00 (.00)	0.01 (.00)	0.01 (.00)	0.01 (.00)	0.00 (.00)	0.00 (.00)	0.00 <i>Panamá</i>	0.02
Turreceipts_exp	0.07 (.02)	0.09 (.02)	0.14 (.01)	0.04 (.01)	0.08 (.01)	0.05 (.01)	0.15 (.06)	0.01 (Irlanda)	0.25 <i>Panamá</i>
pop_risk	0.04 (.04)	0.39 (.66)	2.16 (7.96)	0.05 (.11)	2.32 (8.45)	0.15 (.22)	0.19 (.42)	0.00	16.70 <i>España</i>
CO ₂ pc	4.05 (.35)	1.59 (.5)	6.56 (1.26)	9.12 (1.75)	6.83 (1.25)	4.01 (.25)	2.35 (.43)	1.39 <i>Colombia</i>	11.80 <i>Irlanda</i>
CORRUPest	-0.36 (.13)	-0.32 (.09)	0.96 (.30)	1.58 (.13)	0.32 (.19)	-0.61 (.31)	-0.44 (.14)	-1.02 <i>México</i>	1.75 <i>Irlanda</i>

Nota: los valores representan la media y la desviación estándar del periodo 1999-2023

mayor productividad científica, con una media de en torno a 18 publicaciones anuales en el periodo, seguida de Italia, con 15. También coincide en que ambos países, junto con Irlanda, presentan los mayores valores de gasto público en investigación (*RDexp_GDP*), con valores de 0.01. Esto significa que en estos tres países el gasto destinado a la I+D representa el 1 % del PIB, mientras que en el resto de los países está por debajo de este valor. España, Irlanda e Italia también han tenido los mayores niveles de emisiones en el periodo, en torno a 6.56, 9.12 y 6.83 toneladas equivalentes

de CO₂ per cápita al año, respectivamente. Italia y España, además, lideran en pérdidas humanas por desastres.

Italia es el país con más colaboraciones en sus publicaciones. En promedio, cada artículo ha tenido tres autores en el periodo analizado, mientras que en Panamá la cifra inferior a la unidad indica que la mayoría de sus publicaciones son de un solo autor. Colombia destaca por su alta colaboración internacional, con un valor medio de 0.74 cercano a uno (*int_coop*). Esto indica que por cada 10 publicaciones que realiza hay autores de al menos siete

países diferentes. Panamá y España son los países en los que el turismo representa un mayor peso en las exportaciones, mientras ambos se sitúan en los extremos de la productividad científica.

Respecto a los valores mínimos y máximos, Colombia ha sido el país con más autores en una misma publicación, con un momento en el que un artículo llegó a tener 14 autores. Asimismo, en 2022 España publicó más de 70 artículos, siendo el país con más publicaciones del periodo. Los valores máximos de pérdidas humanas por desastres también se concentran en España, y la cifra de 16.70 corresponde al año 2003, cuando hubo la ola de calor más mortífera, que causó más de 6500 muertes (World Bank, 2024).

La **Tabla 3** muestra las estimaciones del modelo. Según el valor de *R2* ajustado, los factores explican más del 50 % de la varianza de la variable dependiente *no_pub* en todos los casos. Los valores del estadístico *F* (*p* = 0.00) indicaron que las regresiones de la primera etapa, en su conjunto, son válidas; es decir, que CORRUPest presenta una relación significativa y negativa con *Turreceipts_exp* y *RDexp_GDP*. En otras palabras, en los países donde hay más niveles de corrupción disminuye el gasto en I+D y los ingresos turísticos. Ambas pruebas de endogeneidad de Durbin (*Chi*²) y Wu-Hausman dieron valores no significativos, lo que indica que las ecuaciones simultáneas utilizadas eran correctas y que no había endogeneidad en el modelo con instrumento.

En cuanto a las estimaciones, se observa que los factores significativos varían de un país a otro, no existiendo ninguno significativo en todos los países a la vez. Esto tiene implicaciones, sobre todo en cuanto a la necesidad de generar

recomendaciones *ad-hoc* en materia de promoción de la productividad científica en los países de la Red CLIMAR. Por ejemplo, respecto a la variable *no_researchers*, los resultados fueron significativos solo para tres países (Argentina, Italia México), indicando que mientras más contratos de investigación se generan en el país, más aumenta la producción científica en este trío.

La variable *year* resultó significativa y positiva, lo que indica que hay años que registran un aumento significativo de publicaciones, algo ya observado en la **Figura 1**. En concreto, en la figura se observa un aumento exponencial de las publicaciones tras las cumbres sobre sostenibilidad y cambio climático. Asimismo, se observa que, para Panamá, la variable no ha resultado significativa en el modelo (**Tabla 3**), y es el país con menos publicaciones y el único sin tendencia en la **Figura 1**.

La colaboración (*no_authors*) también tiene un impacto en la producción científica, aunque no de la misma manera en todos los países. De manera que Argentina e Irlanda generan más publicaciones cuantos más coautores participan en cada investigación, mientras que en Panamá sucede lo contrario: ha publicado menos en los años en los que hay más investigadores firmando un proyecto conjunto. La variable *no_mujeres* también presenta un patrón heterogéneo, lo que indica que, cuando hay mujeres autoras, la productividad disminuye en algunos países, como España, y aumenta en otros, como Colombia.

Un resultado relevante es que el gasto público en I+D (*RDexp_GDP*) resultó significativo y positivo únicamente en México. Asimismo, la variable *no_researchers* resultó

Tabla 3. Estimaciones del modelo para cada país. Factores de la producción científica en T&CC

Factores	Argentina	Colombia	España	Irlanda	Italia	México	Panamá
year	0.110**	0.076	0.360***	0.122**	0.597***	0.506***	-0.001
no_authors	0.260**	-0.113	-0.949	2.172***	14.842	0.149	-0.066***
no_mujeres	0.646	0.219**	-0.547**	-0.735**	0.186	1.753	-0.122***
int_coop	1.694***	1.928	4.362	-0.037	-7.350	-2.072	0.765**
no_researchers	0.75***	-0.005	-0.016	-0.000	0.047***	0.026***	-1.698
RDexp_GDP	0.001	8.703	-41.650	-1.049	92.436	34.150***	-0.000
Turreceipts_exp	-11.626**	-0.064	1.053**	-1.778	9.024**	-0.4760	-0.063***
CO ₂ pc	-4.750***	-4.893**	-8.116**	0.211	6.650	-3.101	-0.176
pop_risk	0.553	0.068**	-0.513	-0.128	-0.158	0.43**	0.629***
Prob > chi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Adjusted R2	0.56	0.50	0.51	0.55	0.52	0.51	0.52
WuHausmnF	2.0	1.3	2.1	1.5	1.8	1.0	1.1
Durbin Chi2	4.5	2.2	3.2	3.3	3.7	2.0	2.2
	*** <i>p</i> < 0.01	** <i>p</i> < 0.05					

significativa y positiva, como se esperaba, pero solo en México, Argentina e Italia. Sabiendo que la masa crítica de investigadores en el sistema universitario también depende en gran parte de la financiación pública para nuevos contratos, se puede decir que, para estos tres países, garantizar una masa crítica de investigadores creciente es, en última instancia, el destino más importante de dichos fondos.

Los datos también indican que hay tres países en los que el mayor riesgo de pérdidas humanas por eventos extremos (*pop_risk*) conlleva publicar más. En cuanto al peso del turismo en la economía, este tiene efectos en ambos sentidos. Argentina y Panamá publicaron más sobre T&CC en los años en que el turismo tuvo menor importancia económica. Esto se explica a través de los datos, donde se constata que los ingresos turísticos en estos países han disminuido en mayor proporción que lo que ha aumentado el output científico. Mientras tanto, en Italia y España, la productividad científica ha aumentado a medida que el turismo gana peso en la economía. Estos resultados son exploratorios y no existe evidencia previa, por lo que deben formularse recomendaciones cautelosas, dado que una caída drástica de otras ramas de exportación de estos países también incrementa el indicador que se analiza (*Turreceipts_exp*).

En cuanto a las emisiones de CO₂, algunas presentan valores negativos: España, Argentina y Colombia. Esto significa que han publicado más a medida que han disminuido sus emisiones. Una mirada al comportamiento del indicador CO₂pc muestra que en estos países el nivel de emisiones ha disminuido en una proporción mayor que el aumento de sus publicaciones. Para el resto de los países no existe relación entre la actividad investigadora y el nivel de emisiones, lo que sugiere que la mayor o menor contribución al calentamiento global no explica el interés académico en el binomio T&CC, aunque puede que sí en otras áreas de investigación sobre el cambio climático.

Discusión

Este trabajo contribuye a comprender mejor el comportamiento de la producción científica en dos temas interconectados y de relevancia actual: el cambio climático y el turismo. Un clima cambiante tiene importantes implicaciones para la sostenibilidad del turismo, ya que tanto la oferta como la demanda de servicios y actividades dependen de la calidad de los ecosistemas que están amenazados. Al revés también, ya que el sector turístico tiene una gran responsabilidad en la preservación y recuperación de los recursos y servicios ambientales que sustentan y hacen viable su existencia.

Los resultados ponen de relieve que la productividad científica en T&CC está condicionada por factores que varían de un país a otro, lo que refuerza la necesidad de abandonar las visiones universalistas. Los factores internos tienen un

mayor peso explicativo en la producción científica; esto es así en todos los países y se sustenta en que estos factores son las propias características de las publicaciones. Este trabajo aporta nueva evidencia de que la mayor colaboración académica (incluida la internacional) acelera la producción científica en T&CC, como ya se ha observado en otras áreas (David-Negre et al., 2025). Sin embargo, esta hipótesis no puede aplicarse a todos los países del estudio. Lo mismo sucede con la presencia de la mujer como catalizadora de las publicaciones, que solo se cumple en un caso e incluso es un limitante en otros países, como España y Panamá.

Con respecto a los factores macroeconómicos, tal como se esperaba, los países ven aumentada su producción científica en T&CC cuando hay mayores niveles de gasto público puesto en I+D, o cuando hay más investigadores trabajando en el sistema universitario. Ambos son facilitadores, pero solo significativos en determinados países. Por su parte, hay evidencia mixta sobre el peso del turismo, que resulta facilitador en dos países europeos y limitante en otros.

Respecto a los factores climáticos, los datos muestran que las publicaciones aumentan cuando hay una mayor vulnerabilidad o riesgo de eventos extremos, pero esto no se generaliza a todos los países de la muestra. Por su parte, demostrar que existe una relación directa entre las emisiones de CO₂ y la producción científica en T&CC responde a una necesidad señalada por Uyar et al. (2022), aunque no se puede llegar a conclusiones generales, ya que la significatividad solo ha sido para determinados países.

El estudio también muestra que no existen patrones similares entre países de Europa y de América Latina, ya que en ambos lados hay una diversidad de factores significativos. O sea, se puede afirmar que los países europeos de la muestra son los de mayor productividad científica en T&CC, y que los principales catalizadores o facilitadores de su productividad son los momentos de toma de decisiones y acuerdos globales (*year*). En menor medida, el mayor peso del turismo en la economía (*Turreceipts_exp*) o el aumento de las pérdidas humanas. Asimismo, en el resto de los países el patrón es todavía menos claro.

En la **Tabla 4** se ofrece un resumen de las variables que resultaron significativas para cada país y de su rol facilitador/limitante en la producción científica, junto con algunas recomendaciones que los autores han decidido resaltar. Esto es importante, toda vez que la no significatividad de ciertas variables también arroja luz sobre las recomendaciones. En el caso de Argentina, por ejemplo, una conclusión que se desprende del hecho de que el gasto en I+D no ha resultado significativo, pero sí lo ha hecho el número de investigadores o la cooperación internacional, podría ser la siguiente: más fondos públicos destinados a las universidades no garantizan más publicaciones ni mayor calidad en T&CC. Si no se verifica que estos fondos estén destinados a contratar a más

Tabla 4. Recomendaciones de política con base en la interpretación de los resultados del estudio

País	Factores (+) facilitador (-) limitante	Recomendaciones para aumentar la producción científica en T&CC
Argentina	year (+) no_researchers (+) no_authors (+) int_coop (+) Turreceipts_exp (-) CO ₂ pc (-)	Más fondos públicos en I+D no garantizan una mayor producción de calidad La contratación de investigadores y la colaboración entre autores nacionales y extranjeros deben incentivarse
Colombia	no_mujeres (+) pop_risk (+) CO ₂ pc (-)	Fomentar la participación de mujeres investigadoras en proyectos de investigación en T&CC. Los estudios crecen como resultado de un aumento del riesgo, constatado por pérdidas humanas por eventos climáticos. Sin embargo, el reto está en generar los incentivos adecuados para que haya más estudios <i>ex ante</i> que busquen las mejores estrategias de prevención temprana
España	year (+) no_mujeres (-) Turreceipts_exp (+) CO ₂ pc (-)	La presencia de mujeres coautoras reduce la productividad en T&CC, lo que plantea preguntas para futuras investigaciones Aprovechar las cumbres de clima que ya es catalizador, para reforzar aún más el interés hacia temas concretos donde hay falta de conocimiento
Irlanda	year (+) no_authors (+) no_mujeres (-)	Más fondos públicos para I+D no garantizan más producción de calidad. Incentivar el trabajo conjunto entre investigadores nacionales sí aumenta la productividad
Italia	year (+) no_researchers (+) Turreceipts_exp (+)	Mientras más contratos de investigación se generan, más aumenta la producción científica del país. La productividad científica se garantiza poniendo los fondos públicos destinados a I+D en atraer investigaciones hacia temáticas concretas
México	year (+) RDexp_GDP (+) f no_researchers (+)	Una mayor productividad científica puede alcanzarse si se destinan más fondos públicos a la I+D aplicada, y a la contratación de nuevos investigadores
Panamá	no_authors (-) no_mujeres (-) int_coop (+) Turreceipts_exp (-) pop_risk (+)	La productividad científica aumenta cuando existen académicos capaces de desarrollar investigaciones en solitario, lo cual indica la necesidad de consolidar investigadores dentro del área T&CC Fomentar la colaboración internacional La investigación debe anticiparse a los riesgos de desastres, así como a evitar que la mayor dependencia del turismo haga al destino más vulnerable a los cambios en el clima

investigadores o a incentivar la cooperación entre académicos nacionales e internacionales.

En otros casos, como en Colombia, donde la *pop_risk* es un facilitador, se podría concluir que en este país las publicaciones sobre cambio climático aumentan después de un evento extremo con un mayor número de pérdidas humanas. Esto no es deseable, toda vez que la investigación debería ser *ex ante* para evitar llegar cada vez a situaciones peores.

Las recomendaciones presentadas en la **Tabla 4** contribuyen no solo a aumentar la productividad científica en T&CC, sino también a mejorar la calidad de la investigación académica en el área. Esto se debe a que la variable dependiente del modelo son publicaciones en revistas de impacto que pasan por un proceso de revisión riguroso (Hall, 2011). Por ende, los factores aquí también se interpretan como catalizadores o limitantes de aquellas investigaciones que culminan con éxito en una revista de impacto.

Conclusiones

El estudio ha analizado la producción científica en T&CC de siete países entre 1999 y 2023, junto a los factores que aceleran o limitan dicha producción. El análisis no abarca toda la producción científica de cada país, pero se centra en un indicador agregado de cantidad y calidad de publicaciones realizadas en revistas científicas de impacto. Los resultados han identificado sobre qué áreas hay que trabajar para mejorar dicha producción científica en T&CC, y así contribuir con más conocimiento a la lucha contra el cambio climático y la propia resiliencia del turismo a los cambios que sucederán.

Los países de la Red CLIMAR se enfrentan a riesgos y vulnerabilidades climáticas latentes comunes a todos, pero los retos en la promoción de la investigación y la productividad científica en T&CC son diversos. Esto refuerza la razón fundamental que originó la creación de la Red CLIMAR: la necesidad de elaborar recomendaciones más adaptadas a cada contexto para avanzar hacia una ciencia más equitativa y orientada a los actores locales. Mientras unos países deben focalizar su atención en atraer más masa crítica de investigadores a esta disciplina, otros deben centrar la financiación, los incentivos y la formación en generar más académicos con liderazgo de sus propios proyectos de investigación, o aprovechar mejor el contexto de cumbres de clima para redirigir la atención a temas concretos.

Este estudio no está exento de limitaciones; una de ellas es la ausencia de variables retardadas. Dado que el tiempo que transcurre entre una idea de investigación y la publicación científica efectiva de los resultados en una revista puede ser de 2 años o más, parece conveniente que los futuros trabajos consideren retrasos de al menos 2 años en las variables explicativas.

Referencias

- Abrha, T. G., and Weldeyohans, B. T. (2025). The role of human capital in economic development: A theoretical analysis. *Journal of Human Resource Management*, 13(2), 30–35.
- Arabadzhyan, A., Figini, P., García, C., González, M. M., Lam-González, Y. E., and León, C. J. (2021). Climate change, coastal tourism, and impact chains – A literature review. *Current Issues in Tourism*, 24(16), 2233–2268.
- Auranen, O., and Nieminen, M. (2010). University research funding and publication performance: An international comparison. *Research Policy*, 39(6), 822–834.
- Azmeh, C. (2022). Quantity and quality of research output and economic growth: Empirical investigation for all research areas in the MENA countries. *Scientometrics*, 127(11), 6147–6163.
- Belias, D., Rossidis, I., and Valeri, M. (2022). Tourism in crisis: The impact of climate change on the tourism industry. En M. Valeri (Ed.), *Tourism risk: Crisis and recovery management* (pp. 163–180). Emerald Publishing Limited.
- Borray, D.A.P., and Zapata, S. (2023). Investigaciones y Explicaciones sobre Corrupción Pública. *Cuadernos de Contabilidad*, 24(24), 11.
- Calderón, M.T.F., Pinzón, T.M., and Liévano, J.L.C. (2025). Vulnerability of Nature-Based Tourism to Climate Change in Risaralda, Colombia. *Investigaciones Regionales*, 63, 159–194.
- Campos Pulido, R. (2022). *Turismo de naturaleza: Percepción al cambio climático y estrategias de adaptación en la región de las Altas Montañas del estado de Veracruz [Doctoral dissertation, Colegio de Postgraduados]*. Available at <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/4860>
- Caponi, V. (2022). The economic and environmental effects of seasonality of tourism: A look at solid waste. *Ecological Economics*, 192, 107262.
- Cardell, M. F., Amengual, A., and Romero, R. (2023). Present and future climate potentials for several outdoor tourism activities in Spain. *Journal of Sustainable Tourism*, 31(10), 2219–2249.
- Choi, M., Lee, H., and Zoo, H. (2021). Scientific knowledge production and research collaboration between Australia and South Korea: Patterns and dynamics based on co-authorship. *Scientometrics*, 126(1), 683–706.
- Conaghan, A., Hanrahan, J., and McLoughlin, E. (2015). A model for the transition towards the sustainable management of tourism destinations in Ireland. *International Journal for Responsible Tourism*, 4(2), 103–122.
- Cunha, D., García-Verdú, R., and Maciel, P. (2025). *Long and short-term impact of tourism on growth in small developing states* (IMF Working Paper No. 25/103). International Monetary Fund. Available at <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2025/05/23/long-and-short-term-impact-of-tourism-on-growth-in-small-developing-states-567125>
- David-Negre, T., Hernández, J. M., Picazo-Peral, P., and Moreno-Gil, S. (2025). The Ibero-American Network of Tourism Research: A methodology of analysis of collaboration through co-authorships. *Tourism: An International Interdisciplinary Journal*, 73(1), 55–68.
- Deason, G., Seekamp, E., Terando, A., and Rojas, C. (2023). Tourist perceptions of climate change impacts on mountain ecotourism in southern Mexico. *Tourism and Hospitality*, 4(3), 451–466.
- DiMaggio, P. J., and Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160.
- Dong, F., Zhu, J., Li, Y., Chen, Y., Gao, Y., Hu, M., et al. (2022). How green technology innovation affects carbon emission efficiency: Evidence from developed countries proposing carbon neutrality targets. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 35780–35799.
- Dorta-Antequera, P., Sánchez-Almodóvar, E., López-Diez, A., Díaz-Pacheco, J., and Olcina-Cantos, J. (2024). Climate change and tourism in Spain: The case of the Canary Islands and the Costa Blanca (Alicante) comparative analysis. En P. Remoaldo, H. Lopes, V. Ribeiro, and J. A. Alves (Eds.), *Tourism and climate change in the 21st century: Challenges and solutions* (pp. 143–173). Springer Nature Switzerland.
- Ebadi, A., and Schiffauerova, A. (2013). Impact of funding on scientific output and collaboration: A survey of the literature. *Journal of Information & Knowledge Management*, 12(4), 1350037.
- European Commission. (2023). *Factsheet on Erasmus+ for Latin America and the Caribbean (EU-CELAC)*. Available at: <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/resources-and-tools/data-evaluations-statistics/data-on-erasmus-beyond-europe>
- Gössling, S., Balas, M., Mayer, M., and Sun, Y.-Y. (2023). A review of tourism and climate change mitigation: The scales, scopes, stakeholders and strategies of carbon management. *Tourism Management*, 95, 104681.
- Hall, C. M. (2011). Publish and perish? Bibliometric analysis, journal ranking and the assessment of research quality in tourism. *Tourism Management*, 32(1), 16–27.
- Hampton, M. P., and Jeyacheya, J. (2020). Tourism-dependent small islands, inclusive growth, and the blue economy. *One Earth*, 2(1), 8–10.
- Ibragimov, K., Perles-Ribes, J., and Ramón-Rodríguez, A. B. (2021). The determinants of tourism in Central Asia: A gravity model applied approach. En *CAUTHE 2021 conference proceedings: Transformations in uncertain times: Future perfect in tourism, hospitality and events* (pp. 452–456). CAUTHE.
- Imanbayeva, D., and Kuchanskyi, O. (2026). Modeling gender disparities in citation impact using co-authorship network metrics. En *WDA 2026 Data Analytics 2026* (CEUR Workshop Proceedings, Vol. 4155, pp. 138–153).
- Inglesì-Lotz, R., Balcilar, M., and Gupta, R. (2014). Time-varying causality between research output and economic growth in US. *Scientometrics*, 100(1), 203–216.
- Jaffe, K., ter Horst, E., Gunn, L. H., Zambrano, J. D., and Molina, G. (2020). A network analysis of research productivity by country, discipline, and wealth. *PLOS ONE*, 15(5), e0232458.
- Lakitan, B., Hidayat, D., and Herlinda, S. (2012). Scientific productivity and the collaboration intensity of Indonesian universities and public R&D institutions: Are there dependencies on collaborative R&D with foreign institutions? *Technology in Society*, 34(3), 227–238.
- Lee, L.-C., Lin, P.-H., Chuang, Y.-W., and Lee, Y.-Y. (2011). Research output and economic productivity: A Granger causality test. *Scientometrics*, 89(2), 465–478.
- Lindawati, A. S. L., and Meiryani. (2024). A bibliometric analysis on the research trends of global climate change and future directions. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2325112.

- Loehr, J., and Becken, S. (2021). The tourism climate change knowledge system. *Annals of Tourism Research*, 86, 103073.
- Maddi, A., and Gingras, Y. (2021). Gender diversity in research teams and citation impact in economics and management. *Journal of Economic Surveys*, 35(5), 1381–1404.
- Magio, K. O. (2025). Tourism sustainability and resilience in Mexico: An assessment of high-priority risk areas based on the Global Sustainable Tourism Council criteria for destinations (GSTC-D). En D. X. Fan, L. Efthymiou, A. Thrassou, and D. Vrontis (Eds.), *Global challenges and uncertainty in tourism and hospitality, volume II* (pp. 217–248). Palgrave Macmillan.
- McClanahan, B., Sanchez Parra, T., and Brisman, A. (2019). Conflict, environment and transition: Colombia, ecology and tourism after demobilisation. *International Journal for Crime, Justice and Social Democracy*, 8(3), 74–88.
- McLoughlin, E., and Hanrahan, J. (2023). Evidence-Informed Planning for Tourism. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 15(1), 1–17.
- Mitrović, I., Mišić, M., and Protić, J. (2023). Exploring high scientific productivity in international co-authorship of a small developing country based on collaboration patterns. *Journal of Big Data*, 10(1), 64.
- Mrozek, M. (2023). Travels and sustainable tourism in Italy: Selected dilemmas. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 14(5), 2398–2405.
- Muller, C., and Yan, H. (2018). Household fuel use in developing countries: Review of theory and evidence. *Energy Economics*, 70, 429–439.
- Navarro-Drazich, D., Christel, L.G., Gerique, A., Grimm, I., Rendón, M.L., Schlemer Alcântara, L., et al. (2024). Climate Change and Tourism in South and Central America. *Journal of Sustainable Tourism*, 32(9), 1876–1892.
- Nunkoo, R., Thelwall, M., Ladsawut, J., and Goolaup, S. (2020). Three decades of tourism scholarship: Gender, collaboration and research methods. *Tourism Management*, 78, 104056.
- Obinata, T. (2016). *The contribution of research and development investments by sectors to GDP growth* (CARF Working Paper No. CARF-J-105). Center for Advanced Research in Finance (CARF), The University of Tokyo.
- Raihan, A., Muhtasim, D. A., Pavel, M. I., Faruk, O., and Rahman, M. (2022). Dynamic impacts of economic growth, renewable energy use, urbanization, and tourism on carbon dioxide emissions in Argentina. *Environmental Processes*, 9(2), 38.
- Ramezani, S. G., Azizi, N., and Siri, A. (2026). Women’s research productivity in academia: A systematic review of challenges and solutions. *Higher Education*, 1-27.
- Ramos-Rodríguez, A.-R., Lechuga-Sancho, M. P., and Martínez-Fierro, S. (2021). Authorship trends and collaboration patterns in hospitality and tourism research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(4), 1344–1367.
- Ryazanova, O., and Jaskiene, J. (2022). Managing individual research productivity in academic organizations: A review of the evidence and a path forward. *Research Policy*, 51(2), 104448.
- Scott, D., and Gössling, S. (2022). A review of research into tourism and climate change: Launching the Annals of Tourism Research curated collection on tourism and climate change. *Annals of Tourism Research*, 95, 103409.
- Scott, D., Jones, B., and McBoyle, G. (2006). *Climate, tourism and recreation: A bibliography—1936 to 2005*. University of Waterloo.
- Seemann, J., Romero, T. E., Dominici-Arosemena, A., Maté, J., Cornejo, A. J., Savage, J. M., et al. (2023). Panama case study: Coastal zone management in Panama: Lessons learned and outlook for the future. En M. Wolff, S. C. A. Ferse, and H. Govan (Eds.), *Challenges in tropical coastal zone management: Experiences and lessons learned* (pp. 165–186). Springer.
- Solarin, S. A., and Yen, Y.-Y. (2016). A global analysis of the impact of research output on economic growth. *Scientometrics*, 108(2), 855–874.
- Tanana, A. B. (2025). *La relación de confort climático y turismo: Una regionalización climático-turística de la Argentina* [Doctoral dissertation, Universidad Nacional del Sur]. Available at <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/7288>
- UNESCO (2021). *UNESCO science report: The race against time for smarter development*. UNESCO. Available at <https://unesdoc.unesco.org>
- Uyar, A., Kuzey, C., and Kilic Karamahmutoglu, M. (2022). Macroeconomic factors, R&D expenditure and research productivity in economics and finance. *Managerial Finance*, 48(5), 733–759.
- Vrontisi, Z., Charalampidis, I., Lehr, U., Meyer, M., Paroussos, L., Lutz, C., et al. (2022). Macroeconomic impacts of climate change on the blue economy sectors of southern European islands. *Climatic Change*, 170(3), 27.
- United Nations (2021). *IPCC Report: ‘Code Red’ for Human Driven Global Heating, Warns UN Chief*. United Nations News. Available at <https://news.un.org/en/story/2021/08/1097362>
- World Bank. (2024). *GDP (current US\$) (NY.GDP.MKTP.CD)* [Data set]. World Development Indicators. Available at <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
- World Tourism Organization, & International Transport Forum. (2019). *Transport-related CO₂ emissions of the tourism sector: Modelling results*. UNWTO. Available at <https://doi.org/10.18111/9789284416660>
- Yu, E., and Jin, J. (2024). Scientific research, technology, and economic growth in a cross section of countries. *Applied Economics*, 57(18), 2255–2266.
- Ynalvez, M. A., and Shrum, W. M. (2011). Professional networks, scientific collaboration, and publication productivity in resource-constrained research institutions in a developing country. *Research Policy*, 40(2), 204–216
- Zilio, M. I., Alfonso, M. B., Ferrelli, F., Perillo, G. M., and Piccolo, M. C. (2017). Ecosystem services provision, tourism and climate variability in shallow lakes: The case of La Salada, Buenos Aires, Argentina. *Tourism Management*, 62, 208–217.
- Zyoud, S. H., and Fuchs-Hanusch, D. (2020). Mapping of climate change research in the Arab world: A bibliometric analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(3), 3523–3540.
- Zyoud, S., and Zyoud, A. H. (2024). Mapping and visualizing global knowledge on planetary health in the climate change context: A comprehensive exploration of insights, trends, and research priorities. *Discover Sustainability*, 5(1), 275.

Apéndice

Tabla A1. Principales impactos ambientales del turismo y de los cambios en el clima que más afectan a la actividad turística

País	Impactos ambientales del turismo	Cambios climáticos que más afectan al turismo	Referencias
Argentina	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos en áreas protegidas andinas y patagónicas; • presión hídrica local; • residuos; • huella de transporte de larga distancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Retroceso de glaciares y cambios en nieve en Patagonia y Andes (impacto en turismo de naturaleza) • Eventos extremos (lluvias intensas, olas de calor) • Alteración de temporadas de actividades al aire libre 	<p>Raihan et al. (2022) Tanana (2025) Zilio et al. (2017)</p>
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Presión sobre biodiversidad (Andes-Amazonas-litoral); • residuos y agua en destinos urbanos y de naturaleza 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de lluvias intensas y deslizamientos que afectan transporte terrestre y accesos a destinos naturales • Impactos sobre biodiversidad clave para turismo (pérdida de hábitats) • Aumento de temperaturas que altera actividades de naturaleza en Andes y Amazonía 	<p>Calderón et al. (2025) McClanahan et al. (2019)</p>
España	<ul style="list-style-type: none"> • Masificación y estacionalidad en zonas costeras e islas (huella hídrica, residuos, biodiversidad); • emisiones dominadas por transporte, urbanización turística 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de temperaturas extremas que afecta al turismo urbano y de interior (ola de calor y estrés térmico). Alteración de la estacionalidad del sol y playa (veranos más largos y estrés hídrico) • Aumento del nivel del mar en islas y costas: erosión, mayor frecuencia de eventos extremos 	<p>Arabadzhyan et al. (2021) Cardell et al. (2023) Dorta-Antequera et al. (2024)</p>
Italia	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga en ciudades patrimoniales; • calidad del aire y congestión; • presión hídrica, residuos urbanos; • alta estacionalidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Olas de calor intensificadas que afectan a ciudades turísticas (Roma, Florencia, Venecia) • Impactos en patrimonio y ciudades históricas por calor, humedad y lluvias intensas • Eventos extremos que afectan conectividad y movilidad turística 	<p>Belias et al. (2022) Caponi (2022) Mrozek (2023)</p>
Irlanda	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos y movilidad; • dependencia del transporte aéreo y marítimo 	<ul style="list-style-type: none"> • Eventos de lluvia extrema y tormentas que afectan accesibilidad y movilidad aérea/marítima • Aumento de inundaciones que perjudica destinos urbanos y rurales • Cambio en patrones de temperatura que modifica la estacionalidad del turismo 	<p>Conaghan et al. (2015) McLoughlin & Hanrahan (2023)</p>
México	<ul style="list-style-type: none"> • Presión sobre litorales y arrecifes; • consumo hídrico en resorts; • residuos en destinos de sol y playa 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del riesgo de huracanes en el Caribe y el Pacífico • Blanqueamiento de los arrecifes (impacto directo en el turismo de buceo) • Alteración de los ecosistemas de montaña para el ecoturismo • Sequías y estrés hídrico en destinos turísticos de sol y playa 	<p>Campos Pulido (2022) Deason et al. (2023) Magio (2025)</p>
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> • Presión en áreas costeras y corredores biológicos; • consumo hídrico; • residuos en la ciudad y en la playa 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del nivel del mar y la erosión costera que afectan a las playas y a las infraestructuras • Huracanes y tormentas tropicales más intensos afectando el Caribe panameño • Estrés térmico creciente en áreas urbanas y destinos naturales 	<p>Navarro-Drazich et al. (2024) Seemann et al. (2023)</p>

Nota: no se ha tomado en cuenta los sectores de aviación y transporte marítimo o terrestre que es la principal contribución al cambio climático de todos (World Tourism Organization and International Transport Forum (2019)