



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

## **Crítica a la producción científica sobre cambio climático en México desde las oportunidades para la innovación en marketing**

*Carlos Estrada Zamora<sup>1</sup>*

### **Resumen**

La producción científica en cambio climático en México es pobre respecto a lo que podría ser y ante lo que supone el contexto general en el mundo, y si se replica la comparativa anterior en sinergia con el marketing y la participación de las ciencias económico administrativas en el fenómeno, la pobreza de involucramiento científico sucumbe a niveles muy bajos, por ello este trabajo revisa los temas en el repositorio Scopus a nivel regional (donde intervinieron mexicanos/as) y las oportunidades al futuro para relacionarse con el marketing. A partir de los resultados se establecen un conjunto de críticas hacia el camino que debería tomar el quehacer de los científicos y la sociedad en general.

*Palabras clave:* Innovación, Marketing Sostenible, Cambio Climático y Responsabilidad Social Corporativa

### **Abstract**

Scientific research on climate change in Mexico is poor compared to what it could be to the general context in the world, and if we replicate the previous comparison in synergy with marketing and the participation of economic and administrative sciences in the phenomenon, the poverty of scientific involvement succumbs to very low levels. For that reason, this work reviews the topics in the Scopus repository at the regional level (where Mexicans participated) and the future opportunities for relating to marketing. Based on the results, a set of criticisms is established regarding the path that scientists and society in general should take.

*Keywords:* Innovation, Sustainable Marketing, Climate Change y CSR.

---

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara

## Introducción

La humanidad tiene una enorme factura pendiente con su casa, el planeta tierra, la explotación de recursos para sustentar la demanda de productos y servicios se ha vuelto insostenible, se tienen las evidencias que ya se han documentado para el saber público, en términos de desastres provenientes de fenómenos naturales, clima extremo, contaminación y desplazamiento de las especies naturales desde sus hábitats.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2025), el cambio climático tiene dos vertientes importantes: la primera, es el cambio de las temperaturas y las dinámicas climáticas debido a fenómenos o cambios que emergen de la naturaleza (como las erupciones volcánicas) y, la segunda, las perturbaciones debido a la influencia humana, como la quema de combustibles fósiles y explotación de los recursos naturales. Las alteraciones en el clima en los últimos 200 años han sido producto de la acción humana: la industrialización que genera gases de efecto invernadero y la sobreexplotación de recursos naturales han resultado en un aumento de las temperaturas promedio (1,1 °C en los últimos 200 años), lo cual altera el ritmo vital del planeta, según estudios.

Quienes habitamos este planeta desde hace más de dos décadas, hemos constatado de manera exponencial la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios y las consecuencias catastróficas en términos materiales y de pérdidas de vidas humanas que han significado. De acuerdo con los expertos, como el Dr. Francisco Estrada, quién es líder en el ámbito científico sobre el fenómeno en México, la manera de enfrentar estas crisis climáticas es mediante el conocimiento científico, en lo cuál, el país (México), se encuentra muy limitado, como exponía en entrevista para MVS Noticias con Cárdenas *et al.* (2025) donde abordó la baja cantidad de científicos en el país sobre el tema con base en la productividad en artículos científicos publicados de los últimos 30 años.

Como se expuso en la entrevista mencionada anteriormente, son necesarias más investigaciones para articular mejores vías de solución a través del conocimiento, por ello, para enriquecer el campo, se realiza esta investigación que busca conocer los tópicos de la investigación científica en cambio climático en México para proponer oportunidades de investigación basadas en marketing e innovación como punto de partida para profundizar en la interrelación entre el consumo y las consecuencias del mismo y a su vez, fortalecer las visiones hacia el cambio climático desde las ciencias económico-administrativas.

Por ello, este artículo ahondará en el conocimiento del cambio climático como tópico en la literatura científica disponible en los repositorios científicos reconocidos y que se relaciona con México, así como el establecimiento de las bases de la agenda de trabajo que tiene hasta ahora el

marketing a través de la innovación, para evaluar propuestas que puedan encajar con el camino que sigue la producción científica y que esto suponga un nuevo ciclo en las oportunidades para revertirlo.

### **La producción científica en Cambio Climático**

En el terreno formal, el cambio climático se combate con esfuerzos internacionales (de carácter técnico, legal y, hasta político) encabezados por ONU a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y el respectivo para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés), la Organización Meteorológica Mundial (WMO, también por sus siglas en inglés), entre otros, han colocado a este fenómeno como un problema para el desarrollo a nivel global, lo que ha implicado la puesta en marcha de mecanismos multilaterales para combatirlo (Vlassopoulos, 2012). En esta sección se revisará el estado que guarda la producción científica en cambio climático a través de la revisión de los trabajos publicados a lo largo del tiempo, los que presentan mayores niveles de citación e interés, así como los países y autores destacados.

De acuerdo con el repositorio Scopus a finales de julio de 2025 se tienen alrededor de 398,542 documentos registrados sobre el tópico “climate change” (Elsevier B.V., 2025), con las primeras apariciones de documentos que hacen referencia del término (aunque no precisamente con el enfoque actual) desde inicios del siglo pasado (a partir de 1910) y un repunte considerable en la producción a partir de la década de 1990 que se ha sostenido hasta la fecha de este documento, es decir, el interés en este tópico crece año con año.

Los primeros trabajos que se muestran en el repositorio se indican con la sorprendente fecha (más de cien años al momento actual) del año 1905, sin embargo, al constatar las fuentes se comprueban errores en la fecha, lo que permitió el descubrimiento real del primer documento con el término clave, que data de 1910 (“Does the Indian climate change?” por Lockyer, publicado en la revista Nature el 11 de agosto de 1910), esto no quiere decir que se trate del artículo o investigación científica más antigua, sin embargo en la que puede encontrarse en esos términos en el repositorio. Los primeros trabajos se enfocan principalmente a sedimentología, estratigrafía, paleontología, entre otros, lo que habla de un uso primario del término en el sentido histórico.

En la actualidad, las áreas temáticas con las que se entrelaza mayormente el estudio sobre el cambio climático en términos generales son acción humana, dióxido de carbono, calentamiento global, modelos climáticos, entre otros. Los trabajos más aclamados (con el mayor volumen de citación) van del reanálisis de los registros de la atmósfera global, la superficie de la tierra y las olas del mar desde 1979 (Hersbach et al., 2020), y que se centran mayormente en mapas y modelos de comportamiento climático (Kottek et al., 2006; Taylor et al., 2012) hasta: indicadores de los límites

planetarios (respecto al Holoceno) en cuanto al clima (Rockström et al., 2009), seguridad alimentaria sustentable y equitativa (Godfray et al., 2010), rendimiento de los cultivos y cambios en el consumo humano (Foley et al., 2011), entre otros.

Los cinco autores más prolíficos que figuran en el repositorio global son: Philippe Ciais (Francia) con 436 documentos sobre el tópico y 185,202 citas globales; Josep Peñuelas (España) con 348 documentos sobre el tema y 117,534 citas de toda su producción; Chris Zielinski (Estados Unidos) ha escrito 298 documentos y se cita globalmente en 940; Laurie Laybourn-Langton (Reino Unido) ha producido 293 documentos en la temática y citada 1,210 ocasiones, y; Pete Smith (Reino Unido) se destaca con 257 documentos en el tema y más de 82,238 citas en el repositorio. También es posible identificar que los cinco países que más desarrollan, en términos de volumen de publicaciones, en el ámbito de la investigación son: Estados Unidos (104,845 documentos), China (64,450), Reino Unido (45,761 documentos), Alemania (31,834 documentos) y Australia (28,984 documentos). México (4,031 documentos) ocupa el lugar número 29 en cuanto a volumen de producción sobre cambio climático a nivel global.

En México, Scopus muestra un repositorio de alrededor de 4,031 documentos al momento del estudio, con el primer documento que hace uso del término “cambio climático” en 1989 y que se enfoca en el estudio de las cuencas tectónicas de México a través de sus sedimentos por Cervantes-Borja *et al.* (1989), a partir del año 2005, la producción de documentos en la disciplina muestra un incremento sostenido hasta la actualidad, donde han destacado las palabras clave en los documentos sobre: la huella de la humanidad, animales, biodiversidad, ecosistemas, temperatura, efectos climáticos, sequía, calentamiento global, por mencionar los que destacan.

Destacan en la muestra por el grado de citas que acumulan las publicaciones que se relacionan con México y que, además cabe enfatizar, presentan altos niveles de citación: los escenarios para la biodiversidad para el año 2100 de Sala *et al.* (2000), el marco de la alimentación saludable y producción alimentaria sostenible de las comisiones de la revista The Lancet, con participación de México (Willett et al., 2019), el cambio climático y el impacto en las especies para 2050-2100 de Thomas *et al.* (2004), la relación entre el calentamiento de la atmósfera y la humedad por precipitaciones en el siglo XX por Alexander *et al.* (2006), las consecuencias de los aerosoles en la formación de nubes de Rosenfeld *et al.* (2008), entre otros trabajos más.

Los cinco autores con correspondencia en México que poseen el mayor número de documentos publicados son: Francisco Estrada (68 documentos y 1,411 citas, quién además es citado en una entrevista dada al inicio de este documento), Cuauhtémoc Sáenz-Romero (37 documentos y 2988 citas), Enrique Martínez-Meyer (26 documentos y 9362 citas), José Villanueva-Díaz (20 documentos y 3,270 citas), Alexander Correa-Metrio (19 documentos y 2,009 citas), entre otros con

destacadas trayectorias y trabajos renombrados. Llama la atención que la mayoría de las investigaciones son solventadas por el gobierno y algunas universidades, además, el trabajo colectivo se vincula con investigadores de países como Estados Unidos (principalmente y en 1,014 trabajos), España (351 trabajos), Reino Unido (351 trabajos), Canadá (258 trabajos), Alemania (249 trabajos), por citar los de mayor volumen.

### **Contribuciones en Marketing a través de la Innovación para el Cambio Climático**

Las acciones que demanda el cuidado del planeta se extienden a más de una disciplina o materia, en esta investigación se pretende realizar una crítica a las acciones desde el marketing y la innovación enfocada al mismo, de tal forma que se contribuya al análisis de aportaciones para tener un mundo mejor a largo plazo o para siempre. De acuerdo con Kotler *et al.* (2024) el marketing busca la creación de valor, además de propiciar la venta de productos y/o servicios, lo que genera una analogía que puede encaminarse al bien común y al regresar contribuciones al medio ambiente de las marcas.

A partir de las críticas de la sociedad hacia el marketing, han surgido distintas acciones que tanto las empresas como la sociedad encaminadas a buenas prácticas hacia el consumo sostenible con el medio ambiente y la rentabilidad, como una ideología que se complementa y no es mutuamente excluyente. Esto ahora permite la convergencia en innovaciones en actividades ecológicas, financiamiento a productos que reduzcan la huella de carbono, diseño de productos para el medio ambiente, uso de nuevas tecnologías limpias, visión de sostenibilidad de las organizaciones, entre otras acciones (Kotler et al., 2024).

Aquí tiene un papel esencial la Responsabilidad Social Corporativa (CSR, por sus siglas en inglés), la cuál, en sus inicios, de acuerdo con Dahlsrud (2008), no contemplaba la dimensión del medio ambiente (que se relaciona con el cambio climático) en su conceptualización, es decir, se enfocaba más en lo social, lo económico, lo organización y el voluntariado. Y es que el cambio climático afecta no solo al medio ambiente o ecosistemas, si no también, a las organizaciones, su forma de operar y tomar decisiones, donde la información tiene un papel fundamental para la planeación a largo plazo (Berkhout et al., 2006).

Ante los desafíos del cambio climático, las organizaciones requieren de la innovación en sus procesos para hacer frente a la disponibilidad de agua, el calentamiento global y los efectos que desencadena, los cambios en las políticas que afectan la producción y el consumo, las pandemias o riesgos sanitarios que se asocian en las cadenas de suministro (Zilberman et al., 2022), entre otras circunstancias que requieren nuevas ideas para la rentabilidad de las marcas. La generación de nuevas ideas requiere información y sistemas que permitan interpretar los datos y generar valor a partir de

ellos, en ese sentido, las organizaciones emplean sus recursos para crear sistemas que garanticen la seguridad del negocio ante la naturaleza (Konovalyuk et al., 2023).

Las nuevas tecnologías basadas en internet ¿son una alternativa innovadora en marketing para el cambio climático?, los expertos se debaten, las áreas de oportunidad y alternativas de uso de nuevas herramientas digitales podrían generar reducciones en la emisión de ciertos gases de efecto invernadero (Vrain et al., 2022), sin embargo, la propia existencia de la tecnología y la incertidumbre acerca de mantenerla funcionando (consumo energético) también genera críticas (Dayarathna et al., 2016).

La producción científica en términos de Marketing y Cambio Climático en el repositorio Scopus de forma global representa 619 documentos y de apenas tres, en lo que se refiere a los documentos que se vinculan con México, de ahí el interés e importancia de este estudio. Los temas más destacados en la producción se refieren a Comercio, Desarrollo Sustentable, Mercadotecnia Social, Impacto Medioambiental, Sustentabilidad, entre otros. Los tres trabajos con los niveles más elevados de impacto dada su cantidad acumulada de citas se refieren a: buenas prácticas regulatorias en mecanismos de marketing de Lemos y Agrawal (2006) (citado en 1,389 ocasiones), análisis de acciones para reducir el consumo de energía de Dietz *et al.* (2009) (con 1,156 citas), análisis de componentes y su biodegradación para el consumo de Chanprateep (2010) (citado en 507 documentos); estos estudios demuestran el interés en las aportaciones que se refieren directa o indirectamente al marketing.

### **Metodología**

La mejor manera de conseguir conocimiento sectorial de un terreno personal, profesional y científicamente hablando tendría que iniciar con la determinación del estado de las cosas, ya que además de los antecedentes históricos y precedentes científicos, identificar oportunidades para enriquecer los saberes es particularmente rico. Por ello, determinar que un asunto sea interesante o no para dar pasos en el conocimiento científico de los fenómenos depende de varios factores, todos ellos con el nivel de utilidad percibido y el momento en la comunidad. Esta investigación busca eso, saber. Saber más sobre un tópico tan necesario -CC- en la actualidad mundial y mexicana, y como puede contribuirse desde la maestría del autor.

El método científico puede llevar por varios caminos delimitados por los modelos cualitativo, cuantitativo o la mezcla de técnicas de ambos, ya que este trabajo busca explorar la temática, como primer acercamiento del autor, la mejor vía es el trabajo cualitativo de exploración Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2023) mediante la técnica de análisis bibliométrico, a través de la cuál

es posible trazar gráficas a partir de los metadatos de fuentes bibliográficas (relación de las citas, por autor, país, afiliación, entre otros) (Aria y Cuccurullo, 2017).

Desde la visión del análisis de la producción bibliográfica es imprescindible que las aportaciones ofrezcan detalles del contexto de estudio que ilustren el camino de los datos: a partir del repositorio científico Scopus (Elsevier B.V., 2025) -cuya relevancia en el ámbito no se discute por concreción de este trabajo-, se seleccionó una muestra de 3,173 documentos científicos que pertenecen a la categoría de artículos, que corresponden a los trabajos que se vinculan con la producción científica relacionada con México en términos de la declaración de origen (país/territorio); por lo que fueron extraídos los metadatos correspondientes para la realización del análisis a través del programa informático. Cabe señalar que la muestra proviene de la selección de artículos cuyas etiquetas de palabra clave coincidían con el término “*Climate Change*”.

El software utilizado para el procesamiento de los metadatos bibliográficos es VOSviewer (versión 1.6.20) (Centre for Science and Technology Studies, 2023), el cual permite visualizar mapas bibliométricos para la fácil interpretación y entendimiento de la co-citación entre autores y/o co-ocurrencia de términos (Perianes-Rodriguez et al., 2016) mediante la técnica de visualización de similitudes (VOS, por sus siglas en inglés) (Van Eck et al., 2010), dicho programa informático es de libre acceso y puede utilizarse de forma gratuita desde su portal (van Eck y Waltman, 2010).

Para la obtención de los datos se utilizó la herramienta para generar mapas con datos bibliográficos a partir de la base de datos obtenida del repositorio Scopus, a la cuál se aplicará un análisis de co-ocurrencia de términos de todas las palabras clave con un mínimo de cinco ocurrencias, lo que permitió crear una visualización que contempla a 1,000 de las 2,304 palabras que cumplían con el criterio. Para la mejora en el despliegue visual de los clústers se retiraron de la visualización los términos: “climate change”, “article”, “mexico [north america]”, “mexico” y “me-xico”.

De la misma forma y para enriquecer la discusión en esta primera exploración en el tema, se realizaron los mapas de visualización en cuanto a los países de co-autoría presentes en la muestra de trabajos, fueron considerados los países con más de cinco colaboraciones con autores identificados con México (85).

### **Hallazgos en el análisis de la producción científica**

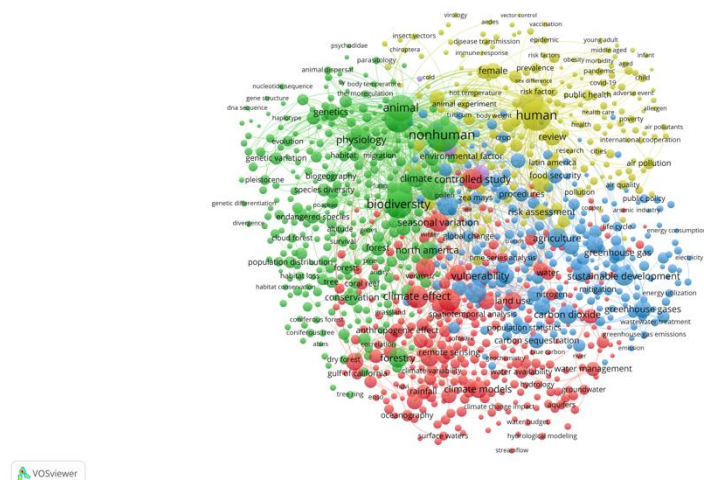
Con la interrogante a cuestas acerca de ¿qué están trabajando los científicos mexicanos sobre Cambio Climático (de acuerdo con el repositorio Scopus) y qué oportunidades para innovar en Marketing podría esto implicar (y desde luego estudiar)? se inicia esta sección del trabajo que pretende echar un vistazo a los temas y variables clave para propiciar una discusión sobre los mismos y sus implicaciones. Se considera importante recalcar la importancia de la información usada para leer sus

salidas de datos, ya que al ser una técnica cualitativa, presenta vertientes al error que son permitidas en la ciencia porque permiten explorar, pero la cautela por la carga de la información y la conformación, por ejemplo, de los registros bibliográficos, debe tenerse presente.

Los datos usados en este estudio se sustentan en las coincidencias de los autores y autoras de documentos científicos que por su prestigio y cuidado metodológico se albergan en tan importante repositorio, por ello el universo de conglomerados que se muestran en el mapa en la Figura 1 de este documento se agrupan en cuatro grandes categorías a las variables que se corresponden entre sí, las cuales pueden distinguirse con los siguientes enfoques: humanos (tonos de amarillo), biodiversidad (no-humano) (tonos de verde), efectos climáticos (tonos de rojo) e impacto del cambio climático (tonos de azul). Existe una quinta categoría que se distingue de las demás (tonos de morado) que tiene enfoque en la conservación del medio ambiente, misma que por su extensión se pierde entre todas las demás categorías.

**Figura 1**

*Visualización del conglomerado de grupos (color) y elementos (círculos) según su relación (líneas) por peso (tamaño)*



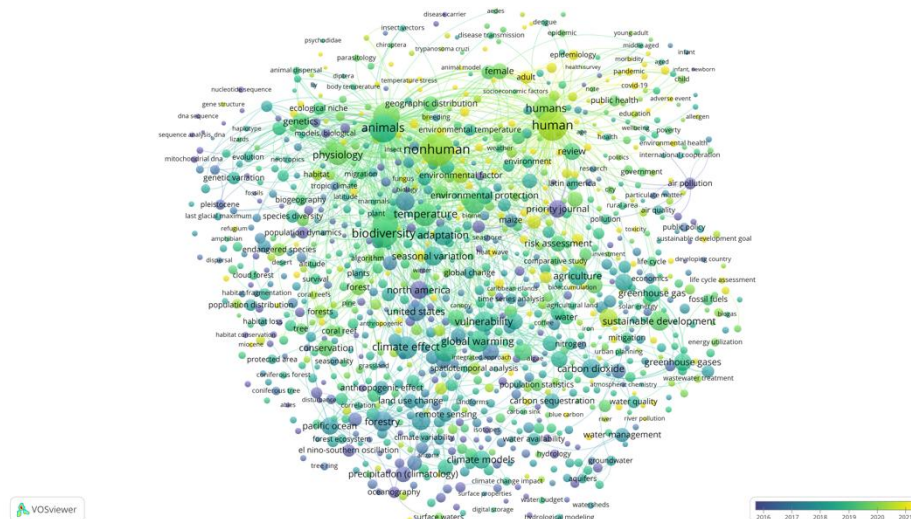
A partir de lo que muestra la Figura 1, se observa que en México la producción científica se inclina más por los trabajos en biodiversidad (color verde), dada la extensión coloreada con esa pertenencia, seguida muy de cerca tanto por las categorías de efectos climáticos (tonos de rojo) e impacto del cambio climático (tonos de azul) prácticamente en la misma proporción. Estas últimas tres categorías, muestran grandes elementos en sus conglomerados, lo que habla de la trascendencia de cada una en el ámbito. Tanto los grupos humanos (tonos de amarillo) y conservación (tonos de morado)



predominan los tonos verdes en todo el mapa, lo que indica que se mantiene el interés entre la mayoría de los temas centrales de las investigaciones.

**Figura 3**

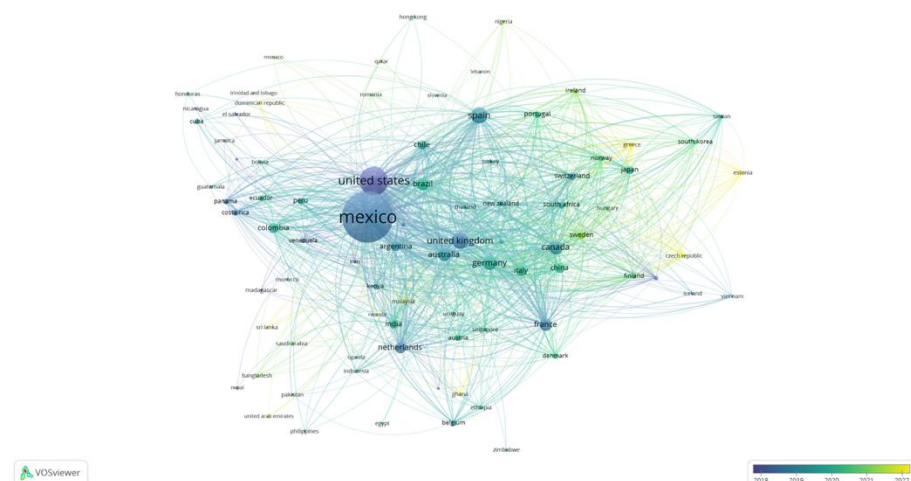
*Visualización del año de publicación promedio de elementos por peso (tamaño)*



En cuanto a los temas en desarrollo, se puede apreciar en la Figura 3 que la mayor parte de elementos se relaciona con la variable humano (tonos de amarillo en la Figura 1), donde resaltan como tópicos que temporalmente están atrayendo el interés de los científicos a la fecha como: pandemia, COVID-19, epidemiología, genoma, medio ambiente marino, urbanización, procedimientos, salud, entre otros.

**Figura 4**

*Visualización del tamaño de la colaboración con países*



Finalmente, en la Figura 4, se puede distinguir en la representación de los conglomerados la disposición de países con los que los investigadores e investigadoras mexicanos/as colaboran, donde Estados Unidos, Reino Unido, España, Canadá, Francia, Holanda, Brasil, Alemania y Austria, por mencionar a los que destacan en la gráfica y que, han mantenido una sólida colaboración en el tiempo. También puede observarse que Estonia, Grecia, República Checa, Malasia, Ghana y Sri Lanka (principalmente) representan las naciones con colaboraciones recientes con mexicanos en el estudio del Cambio Climático.

### **Discusión**

Los hallazgos, con sus limitaciones, permiten entender un marco general en el conocimiento sobre Cambio Climático en México que -como se relató en la fundamentación teórica de este estudio- se encuentra en un periodo de crecimiento que demuestra la claridad que se tiene sobre los problemas que implica para la vida en este planeta, donde preocupan los resultados de la mano del hombre a la vez que se vigila el comportamiento de los patrones vitales y se estudian soluciones.

Quedó claro a partir de los hallazgos que el factor humano es la frontera en el estudio de este importante tópico en el país y los esfuerzos para detenerlo demandan la participación holística que no sólo concentre a las ciencias exactas si no a la acción desde distintos frentes. El estudio en México sobre el cambio climático, sigue muy de cerca la tendencia internacional, sin embargo, los esfuerzos aún lucen limitados ante una nación que tiene gran preponderancia en el globo.

La colaboración entre Estados Unidos y México suena natural dada su cercanía geográfica, lo cual ha demostrado una alta correlación en sus estudios, sin embargo, esto también representa un enorme desafío para que no exista co-dependencia intelectual y/o pérdidas en las oportunidades para fortalecer el desarrollo de nuevas ideas y puntos de vista que apoyen a un marco de verdaderas soluciones a la problemática.

La mercadotecnia representa desde sus herramientas, una clara llave para contribuir con los objetivos contra el cambio climático y un hueco en el camino dada la poca presencia de trabajos que se conjugan con la disciplina, tanto a nivel general como en la muestra de México, donde por cierto, el vacío se consagra y declara su atención. En las Ciencias Económico-Administrativas y otras Sociales, la participación crece, sobre todo con los puntos de vista de la Economía, la Política y la Gestión, según lo demuestra el trabajo existente en el repositorio.

### **Conclusiones y propuestas**

La clara referencia en el título de este trabajo hacia una crítica obliga a realizarla de la mano de propuestas contundentes, si bien la innegable aportación de las ciencias de la tierra al campo de

estudio pesa en todas las vertientes, las ciencias sociales tienen mucho que abonar para organizar los esfuerzos. La innovación en mercadotecnia crece de la mano de nuevas tecnologías que en conjunto tienen el potencial de impulsar a una nueva generación de soluciones de gran calado.

La primera crítica en este trabajo versa sobre el volúmen en la producción científica que hace referencia a marketing (sostenible) o a la responsabilidad social corporativa inclinada al cambio climático, ya que si se argumenta que los patrones de consumo de la sociedad moderna se vinculan directamente con la generación de gases de efecto invernadero que, colateralmente, contribuyen al cambio climático a partir del calentamiento de la atmósfera, el interés en estudiar vertientes que combatan el origen del origen del planeta, es primordial. Aquí más estudios sobre el comportamiento humano en patrones de consumo social, resiliencia, política industrial (como se ve en algunos de los conglomerados) sería sustancial.

La segunda crítica discurre hacia la naturaleza de las estrategias de marketing y la estructura que posee la disciplina, lo cuál implica una serie de procedimientos enfocados en garantizar la venta y generar consumo sostenido de bienes y servicios, lo que contraviene a los principios del combate al cambio climático. Un nuevo orden en consumo y la propuesta de un marco común global que pueda extenderse hacia la concientización sobre las pérdidas que ocasiona un cambio de los ritmos vitales de la tierra y valoración de las elecciones que puedan poner fin a eso, es apremiante.

Se pueden proponer nuevos estándares en materiales y fuentes de energía para que se desenvuelva la sociedad y, eso ser innovador, junto con las nuevas tecnologías que proponen cambios disruptivos para desafiar al cambio climático, pero, cuánto de eso es sustentable y sostenible a largo plazo y demuestra un impacto positivo a los indicadores del cambio climático. En esta crítica cabe un gran argumento proveniente hacia la evaluación formidable que requiere el camino recorrido, sin preocupación de las consecuencias pero con el objetivo de estimular a las soluciones.

La crítica más fuerte y necesaria va para México, ya que los esfuerzos en la temática son muy limitados y requieren de un mayor eco entre la comunidad científica y entre quienes realizan acciones en las organizaciones tanto en el espacio público como el privado, para tener un entorno mejor, habitable y disponible para todos y todas ahora y las próximas generaciones. Se propone más trabajo en Cambio Climático y: comunicación tradicional y digital, desarrollo de nuevos productos, estudios culturales hacia los valores y de consumo, impacto económico y costos sociales.

### **Referencias**

Alexander, L. V., Zhang, X., Peterson, T. C., Caesar, J., Gleason, B., Klein Tank, A. M. G.,  
Haylock, M., Collins, D., Trewin, B., Rahimzadeh, F., Tagipour, A., Rupa Kumar, K.,

- Revadekar, J., Griffiths, G., Vincent, L., Stephenson, D. B., Burn, J., Aguilar, E., Brunet, M., ... Vazquez-Aguirre, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, *111*(D5), 2005JD006290. <https://doi.org/10.1029/2005JD006290>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Berkhout, F., Hertin, J., & Gann, D. M. (2006). Learning to Adapt: Organisational Adaptation to Climate Change Impacts. *Climatic Change*, *78*(1), 135–156. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9089-3>
- Cárdenas, L., Estrada, F., & Barba, A. (2025, julio 11). ¿Cambio climático dispara desastres naturales? Conoce la opinión de expertos en el tema [Luis Cárdenas (MVS Noticias)]. <https://podcasts.apple.com/mx/podcast/luis-c%C3%A1rdenas/id1500612010?i=1000716851369>
- Centre for Science and Technology Studies. (2023). *VOSviewer* (Versión 1.6.20) [macOS]. Leiden University. <http://www.vosviewer.com>
- Cervantes-Borja, J. F., Meza-Sánchez, M., & Alfaro-Sánchez, G. (1989). Denudational processes during the last 20 000 years in the Basin of Mexico, Mexico. *Geograficky Casopis*, *41*(4), 353–367.
- Chanprateep, S. (2010). Current trends in biodegradable polyhydroxyalkanoates. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, *110*(6), 621–632. <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2010.07.014>
- Dahlsrud, A. (2008). How corporate social responsibility is defined: An analysis of 37 definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, *15*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1002/csr.132>

- Dayarathna, M., Wen, Y., & Fan, R. (2016). Data Center Energy Consumption Modeling: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(1), 732–794.  
<https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2481183>
- Dietz, T., Gardner, G. T., Gilligan, J., Stern, P. C., & Vandenbergh, M. P. (2009). Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(44), 18452–18456.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.0908738106>
- Elsevier B.V. (2025). *Scopus*. <https://www.scopus.com>
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O’Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337–342.  
<https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, 327(5967), 812–818.  
<https://doi.org/10.1126/science.1185383>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Segunda edición). McGraw-Hill Education.
- Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Hirahara, S., Horányi, A., Muñoz-Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Abdalla, S., Abellan, X., Balsamo, G., Bechtold, P., Biavati, G., Bidlot, J., Bonavita, M., ... Thépaut, J. (2020). The ERA5 global reanalysis. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 146(730), 1999–2049. <https://doi.org/10.1002/qj.3803>
- Konovalyuk, I., Borysiak, O., Mucha-Kuś, K., Pavlenchyk, N., Pavlenchyk, A., Moskvyyak, Y., & Kinelski, G. (2023). Monitoring the integration of environmentally friendly technologies in

- business structures in the context of climate security. *Forum Scientiae Oeconomia*, 11, 161–174. [https://doi.org/10.23762/FSO\\_VOL11\\_NO2\\_8](https://doi.org/10.23762/FSO_VOL11_NO2_8)
- Kotler, P., Armstrong, G., & Balasubramanian, S. (with Carrizales Villanueva, G., & Valladares Monroy, I. M.). (2024). *Marketing*. Pearson Educación de México.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259–263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>
- Lemos, M. C., & Agrawal, A. (2006). Environmental Governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31(1), 297–325. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.042605.135621>
- Lockyer, W. J. S. (1910). Does the Indian Climate Change? 1. *Nature*, 84(2128), 178–178. <https://doi.org/10.1038/084178a0>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2025). *¿Qué es el cambio climático?* <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Perianes-Rodriguez, A., Waltman, L., & Van Eck, N. J. (2016). Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting. *Journal of Informetrics*, 10(4), 1178–1195. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.10.006>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., De Wit, C. A., Hughes, T., Van Der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Rosenfeld, D., Lohmann, U., Raga, G. B., O'Dowd, C. D., Kulmala, M., Fuzzi, S., Reissell, A., & Andreae, M. O. (2008). Flood or Drought: How Do Aerosols Affect Precipitation? *Science*, 321(5894), 1309–1313. <https://doi.org/10.1126/science.1160606>
- Sala, O. E., Stuart Chapin, F., Iii, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Hueneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M.,

- Mooney, H. A., Oosterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., & Wall, D. H. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 287(5459), 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Taylor, K. E., Stouffer, R. J., & Meehl, G. A. (2012). An Overview of CMIP5 and the Experiment Design. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(4), 485–498. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00094.1>
- Thomas, C. D., Cameron, A., Green, R. E., Bakkenes, M., Beaumont, L. J., Collingham, Y. C., Erasmus, B. F. N., De Siqueira, M. F., Grainger, A., Hannah, L., Hughes, L., Huntley, B., Van Jaarsveld, A. S., Midgley, G. F., Miles, L., Ortega-Huerta, M. A., Townsend Peterson, A., Phillips, O. L., & Williams, S. E. (2004). Extinction risk from climate change. *Nature*, 427(6970), 145–148. <https://doi.org/10.1038/nature02121>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Eck, N. J., Waltman, L., Dekker, R., & Van Den Berg, J. (2010). A comparison of two techniques for bibliometric mapping: Multidimensional scaling and VOS. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(12), 2405–2416. <https://doi.org/10.1002/asi.21421>
- Vlassopoulos, A. C. (2012). Competing definition of climate change and the post-Kyoto negotiations. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 4(1), 104–118. <https://doi.org/10.1108/17568691211200245>
- Vrain, E., Wilson, C., Kerr, L., & Wilson, M. (2022). Social influence in the adoption of digital consumer innovations for climate change. *Energy Policy*, 162, 112800. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112800>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J.,

Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., ... Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447–492.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)

Zilberman, D., Reardon, T., Silver, J., Lu, L., & Heiman, A. (2022). From the laboratory to the consumer: Innovation, supply chain, and adoption with applications to natural resources.

*Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(23), e2115880119.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2115880119>