

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Efectos ambientales y sociales del cambio climático en América Latina y el Caribe (1900-2023)



Cintia Crespo Cadena

Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, México
cicreca66@gmail.com
Orcid: 0009-0005-4079-249X



Salvador Adame Martínez

Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México, México
sadamem@uaemex.mx
Orcid: 0000-0002-4499-0099

Doi: 10.36677/qret.v28i1.24891

Resumen: El cambio climático es actualmente una de las mayores amenazas que enfrentan los sistemas ambientales y sociales. América Latina y el Caribe (ALC) es una de las regiones más vulnerables a sus efectos debido a su heterogeneidad geográfica y socioeconómica. El objetivo de este artículo es identificar los principales efectos y tendencias del cambio climático en ALC. Esto se logra mediante una revisión bibliográfica y el análisis estadístico de los desastres registrados en la región durante el periodo 1900-2023.

Se llevó a cabo una revisión de literatura y un análisis estadístico de información proveniente de libros, artículos científicos y periodísticos centrados en el cambio climático en ALC, así como de datos de desastres naturales obtenidos de la base EM-DAT. Se registró y analizó un incremento en la frecuencia de diversos fenómenos y eventos extremos relacionados con el cambio climático, tales como ciclones tropicales, incendios, sequías, temperaturas extremas e inundaciones. Además, se destaca un aumento en la incidencia de epidemias causadas por enfermedades transmitidas por vectores y un crecimiento de la inseguridad alimentaria. Se concluye que los efectos del cambio climático son significativos, diferenciados y crecientes a lo largo del tiempo.

Palabras clave: América Latina, cambio climático, Caribe, efectos ambientales y sociales.

Recepción: 08 de octubre, 2024

Aceptación: 30 de enero, 2025

RESEARCH SCIENTIFIC ARTICLES

Environmental and Social Impacts of Climate Change in Latin America and the Caribbean (1900-2023)

 Cintia Crespo Cadena

Facultad de Química, Universidad Autónoma del
Estado de México, México
cicreca66@gmail.com
Orcid: 0009-0005-4079-249X

 Salvador Adame Martínez

Facultad de Planeación Urbana y Regional,
Universidad Autónoma del Estado de México, México
sadamem@uaemex.mx
Orcid: 0000-0002-4499-0099

Doi: 10.36677/qret.v28i1.24891

Abstract: Climate change is currently one of the greatest threats facing environmental and social systems. Latin America and the Caribbean (LAC) are the most vulnerable regions due to its geographical and socioeconomic heterogeneity. The objective of this article is to identify the main impacts and trends of climate change in LAC. This is achieved through a literature review and the statistical analysis of disasters registered in the region between the 1900–2023 period.

A literature review and a statistical analysis were conducted using information from books, scientific and journalistic articles focused on climate change in LAC, as well as natural disaster data obtained from the EM-DAT database. The frequency of various phenomena and extreme events related to climate change, such as tropical cyclones, fires, droughts, extreme temperatures, and floods, was recorded and analyzed. Furthermore, a rise in the incidence of epidemics caused by vector-borne diseases and a growth in food insecurity are highlighted. It is concluded that the impacts of climate change are significant, differentiated, and increasing over time.

Keywords: Latin America, Climate change, Caribbean, Environmental and social impacts

Introducción

El cambio climático se refiere a la modificación del clima respecto a su historial a escala global o regional; con variaciones en parámetros como temperatura, precipitación, nubosidad, intensidad de vientos, rutas de tormentas y patrones meteorológicos (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2014; Díaz Cordero, 2012; Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL], 2012). Se atribuye a actividades antropogénicas que modifican la composición de la atmósfera mundial a través de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la pérdida de la cobertura vegetal (Del Valle Melendo, 2014; Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992; Samaniego, 2009; Díaz Cordero, 2012; Greenpeace y Ojea, 2018; Nájera González *et al.*, 2023).

El cambio climático y sus efectos son irrefutables, con una indiscutible influencia humana en el calentamiento global, así como en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2023), por lo que puede considerarse como la mayor amenaza actual (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2010). Existe evidencia del calentamiento progresivo del sistema climático global a partir del año 1850; del inicio del aumento del nivel del mar a partir de 1901 (Viguera *et al.*, 2017). Los riesgos futuros dependerán del ritmo, pico y duración del calentamiento global (IPCC, 2019).

El año 2023 fue el más cálido registrado, con una temperatura media mundial de 1.45°C por encima del periodo preindustrial (1850-1900). También, el ritmo de calentamiento de los océanos y su contenido calorífico fueron los más altos registrados, repercutiendo en una pérdida acelerada de glaciares y mantos de hielo, con un aumento del nivel medio del mar de 4.77 mm al año para 2014-2023. Al mismo tiempo, las concentraciones atmosféricas de los tres principales GEI (dióxido de carbono, metano y óxido nítrico) alcanzaron niveles máximos históricos en 2022 (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2024). En algunas regiones, y estaciones del año, el calentamiento es superior al promedio mundial anual, aumentando los efectos del cambio climático en estas áreas (IPCC, 2019). Por lo tanto, el cambio climático es un fenómeno global con impactos locales a mediano y largo plazo (Nájera González *et al.*, 2023).

La región de América Latina y el Caribe (ALC) está rodeada por los océanos Pacífico y Atlántico, por lo que se ve influenciada por las temperaturas superficiales del mar y los fenómenos de El Niño y La Niña (OMM, 2024). Debido a su heterogeneidad geográfica, diversidad y condiciones socioeconómicas, se espera que la región se vea expuesta a diferentes amenazas climáticas (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF], 2023). A su vez, la vulnerabilidad ante el cambio climático se ve agravada por la desigualdad, pobreza, crecimiento demográfico, alta densidad poblacional urbana, cambio de uso del suelo, deforestación y alta sensibilidad al clima de sus activos naturales (Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023). La región no cuenta con los mismos recursos financieros, técnicos, humanos e institucionales para hacer frente al cambio climático (CAF, 2014) por lo que el impacto de este fenómeno en ALC es significativo, no lineal y heterogéneo (Bárcena *et al.*, 2020; Bárcena *et al.*, 2018).

Por lo tanto, es crucial analizar las afectaciones del cambio climático en los diferentes ámbitos de la región a fin de proponer medidas de adaptación y mitigación pertinentes. Este trabajo busca identificar los principales efectos ambientales y sociales del cambio climático en ALC, así como sus tendencias a partir de la revisión de fuentes bibliográficas y el análisis estadístico de desastres registrados en la región durante el periodo 1900-2023. Bajo la premisa de que, los efectos del cambio climático son palpables en todos los sectores, por lo que los costos económicos y humanos derivados se incrementarán. En consecuencia, es urgente el diseño de políticas públicas en la región que permitan enfrentar mejor el fenómeno.

Antecedentes

Efectos del cambio climático y su clasificación

Greenpeace y Ojea (2018) dividen los efectos del cambio climático en aquellos que afectan directamente al medio ambiente (afectaciones en la biodiversidad, deshielo, incendios, aumento del nivel del mar, desertización y desertificación, aumento de temperaturas y cambios en patrones meteorológicos extremos) y aquellos que impactan a la sociedad (sectores como salud, energía, turismo, agricultura, ganadería, pesca, alimentación y calidad del aire), para efectos de esta investigación se retoma esta clasificación.

Efectos ambientales

Biodiversidad

El cambio climático ya afecta procesos esenciales de muchos organismos, comprometiendo su viabilidad y propiciando una gran pérdida de biodiversidad y diversidad genética. El aumento de temperatura permitirá la proliferación de especies exóticas e invasoras en nuevas latitudes, empobreciendo y homogeneizando el conjunto de seres vivos (Greenpeace y Ojea, 2018). La acidificación de los océanos amplificará los efectos adversos del calentamiento, afectando el crecimiento, desarrollo, calcificación y supervivencia de especies marinas (IPCC, 2019). Mientras que la deforestación de la selva amazónica, las modificaciones en las precipitaciones y el aumento de la temperatura podrían causar daños irreversibles a la biodiversidad, con efectos colaterales en el clima (Bárcena *et al.*, 2020).

En los últimos 15 años, ALC ha perdido 96 millones de hectáreas de bosques (Bárcena *et al.*, 2018). Además, las muertes masivas de animales (como los miles de peces muertos en el lago Piraña, Brasil o los 150 delfines rosas del Amazonas muertos en el lago Tefé en 2023) son ejemplo de los efectos del cambio climático (OMM, 2024). La biodiversidad de la región es vulnerable debido a la destrucción de hábitats y la sobreexplotación de especies, factores que se suman a los efectos del cambio climático (Bárcena *et al.*, 2020).

Incendios

Las modificaciones en los patrones de incendios en el mundo se asocian a dos factores: los cambios en el clima y las prácticas en el uso de la tierra. Los cambios en el clima incluyen el aumento de la temperatura media, disminución de precipitaciones, primaveras más cálidas, baja precipitación invernal, derretimiento temprano de la nieve y veranos más secos (González *et al.*, 2011; Greenpeace y Ojea, 2018). En el verano de 2022, la combinación de temperaturas altas, calor extremo y sequedad del suelo generó incendios sin precedentes en ALC que elevaron las emisiones de dióxido de carbono a niveles máximos en los últimos 20 años (ONU, 2023). Para el año 2023, la Unesco señalaba que el 14 % del área quemada en todo el mundo se incendió en América Latina (Durán, 2023). Además, se estimaba que el cambio climático podría aumentar en 14 % los incendios forestales para 2023 y en 50 % para 2050 (Durán, 2023).

Deshielo

El aumento de las temperaturas ha provocado la pérdida de masas de hielo de los glaciares (Flores, 2023). Su derretimiento trae como consecuencia la disminución o pérdida de una importante fuente de agua dulce destinada a uso doméstico, riego y generación de energía hidroeléctrica (Singer, 2022). Por ejemplo, desde 1980, se ha registrado la pérdida del 30 % al 50 % de la superficie de los glaciares en los Andes, impactando en la escasez de agua para la población y los ecosistemas andinos (Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023). En 2022, durante el verano, se produjo la pérdida casi total del manto de nieve en los glaciares centrales, exponiendo capas más oscuras que absorben mayor cantidad de radiación solar, acelerando el deshielo (ONU, 2023). El derretimiento de los glaciares en América Latina muestra claramente las consecuencias del cambio climático y el aumento de la temperatura atmosférica y del mar.

Aumento del nivel del mar

Las costas de ALC enfrentan el aumento del nivel del mar, lo que genera cambios en las mareas, reducción de la defensa costera de las playas, inundación de ecosistemas, crecimiento de la erosión y salinidad costeras, incremento de la temperatura superficial del agua, mayor decoloración de los corales, variaciones en el oleaje, disminución de la operatividad de infraestructuras portuarias y reducción del turismo (Bárcena *et al.*, 2018). Entre 1950 y 2008, se registró un aumento del nivel del mar de entre 2 y 7 mm, siendo mayor en el norte de Brasil y Venezuela; el menor en las zonas del Ecuador (Bárcena *et al.*, 2020). Para 2023, el aumento estimado en la región era de 3.43 mm por año (OMM, 2024).

La CEPAL prevé que el mayor aumento, entre 2010 y 2040, será en la costa norte de América del Sur y en las Islas Caribeñas; entre 2040 y 2070 el ritmo de aumento se acelerará a 3.6 mm por año (Bárcena *et al.*, 2020). Se proyecta una elevación total del nivel del mar de entre 0.18 a 0.58 metros a finales de siglo. Esto afectará zonas costeras bajas, dañando inmuebles, turismo, manglares y arrecifes de coral mesoamericanos (Samaniego, 2009). Esta situación se agrava debido a que el 27 % de la población de la región vive en áreas costeras. Entre el 6 % y el 8 % habita en áreas de alto o muy alto riesgo de amenazas costeras (ONU, 2021).

Para 2100, la costa oeste de México y la península de Yucatán podrían quedar por debajo del nivel del agua, afectando terrenos de Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Tabasco, así como las costas de Nicaragua y Honduras.

En Colombia, áreas cercanas a Barranquilla y la frontera con Panamá en el golfo de Urabá serán vulnerables. En Venezuela, las zonas alrededor del Lago de Maracaibo y Tucupita, así como Guyana, Surinam y Guayana Francesa, también serán muy afectadas. Asimismo, en Argentina, la provincia de Entre Ríos y el Paraná en Buenos Aires serán áreas vulnerables (Reyes, 2022).

Desertificación

Otro efecto del cambio climático en la región es la desertificación. Entre 2015 y 2019, ALC perdió cerca de 108 millones de hectáreas y 22 % de su tierra está degradada, siendo la región del mundo con más tierras en esta condición (León, 2023). El clima es el principal factor del proceso de desertificación en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas (Dascal, 2012). En 2019, 539 millones de personas estaban expuestas a la degradación de la tierra; 196 millones habían sido perjudicadas por la sequía que afectaba a 20 países de la región (Monsalve, 2023). Por ejemplo, en 2022, México tenía 51 millones de hectáreas y 65 millones de personas afectadas por la desertificación (González Márquez, 2022). Finalmente, los pequeños estados insulares en desarrollo son altamente vulnerables a este proceso y a la erosión costera; especialmente, cuando las poblaciones y la infraestructura están ubicadas en zonas bajas (Samaniego, 2009).

Aumento de la temperatura

En 2023 la temperatura media en ALC fue 0.82°C, más elevada que la media de 1991-2020 y 1.39°C más que en el periodo 1961-1990, siendo la más alta registrada (OMM, 2024). Se estima que para 2081-2100 la temperatura media de la región será 0.9°C más alta que la de 1985-2014 con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y 4.4°C con altas emisiones (CAF, 2023). Las regiones más afectadas serán el noroeste de México, Brasil, el oeste de Perú y Chile, el noroeste de Bolivia y Paraguay, y el sur de Colombia y Venezuela.

Los mares y océanos también presentan variaciones: el Mar Caribe sufre en sus arrecifes de coral, mientras que el Pacífico suroriental muestra menos señales de cambio climático. Desde 2021, el sargazo en el Caribe es resultado del calentamiento marino y la alteración de nutrientes por contaminación (Singer, 2022). El incremento de temperatura en aire y agua ha provocado el aumento del nivel del mar, sequías, incendios, derretimiento de masas de hielo, intensas precipitaciones, inundaciones, fuertes vientos y tormentas, cambios en los fenómenos extremos, pérdida de biodiversidad y

ecosistemas, proliferación de especies invasiva y riesgos en la salud, medios de subsistencia, seguridad alimentaria, suministro del agua y crecimiento económico (Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre [OXFAM], 2023; IPCC, 2019).

Fenómenos extremos

La intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos está cambiando por el calentamiento global afectando a la sociedad con pérdida de cultivos, destrucción de propiedades, pérdidas económicas graves y vidas humanas (OMM, 2023; Clarke y Otto, 2022). Se espera una disminución del 10 % al 15 % en la frecuencia de ciclones tropicales, pero un incremento en su intensidad con un aumento del 200 % en ciclones categorías 4 y 5 en el Atlántico para finales del siglo XXI (CAF, 2014). En 2023, la temporada de huracanes en el Atlántico superó el promedio histórico con 20 tormentas con respecto a las 14 producidas en promedio para el periodo 1991-2020. Destacó el huracán Otis, de categoría 5, con vientos máximos récord de 260 km/h, causando daños por más de 12 mil millones de dólares, afectando el 80 % de la infraestructura hotelera y el 96 % de los establecimientos en Acapulco, México (OMM, 2024). En este sentido, 13 de los 50 países más afectados en el mundo por fenómenos hidrometeorológicos están en ALC (Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023). Las áreas más vulnerables son la cuenca del Caribe, el noreste brasileño, las zonas desérticas, las costas peruanas y chilenas, las regiones áridas de Argentina y la región Andina (Honty, 2007).

A su vez, el IPCC indica una tendencia al aumento de episodios de calor en América Central y del Sur, así como una disminución en fenómenos de frío extremo con un aumento en precipitaciones medias e intensas, siendo las inundaciones y sequías los eventos climáticos más frecuentes (OMM, 2024; CAF, 2023). Un aumento de 1.5°C en la temperatura media podría aumentar la población afectada por inundaciones entre 100 % y 400 % en países como Colombia, Brasil, Argentina, Ecuador y Perú (Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023). Mientras que, en 2022, Chile cumplió 13 años en una “megasequía”, considerada como la más severa en mil años. A su vez, la cuenca del Paraná, en Brasil y Argentina vivió la peor sequía desde 1944 (Singer, 2022).

Además, de 2011 a 2020, el 60 % de las ciudades de ALC sufrió olas de calor, 28 % de las cuales fueron severas. Se prevé un fuerte aumento de estos episodios principalmente en Brasil, Uruguay, Paraguay, Venezuela, Panamá, Chile, Argentina, Nicaragua y México (CAF, 2023). Para el año 2023, varias olas de calor aumentaron la mortalidad, agravaron las sequías y provocaron

incendios forestales. Destacan eventos en Argentina, Brasil, Bolivia, Perú y Paraguay (OMM, 2024).

Efectos sociales

Salud

El cambio climático es la mayor amenaza para la salud en el siglo XXI, ya que exacerba enfermedades respiratorias, cardiovasculares y transmitidas por vectores, la inseguridad alimentaria, la malnutrición y los desplazamientos forzados (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2024; OMM, 2024). Aumentará la morbilidad y mortalidad sobrecargando los sistemas de salud, especialmente en países en desarrollo (OPS, 2019; Bárcena *et al.*, 2020). Las más vulnerables son poblaciones de países en desarrollo, en zonas montañosas, polares, áridas y costeras (Rodríguez-Pacheco *et al.*, 2019).

A partir de 2030, se espera que anualmente haya 250 mil muertes adicionales a causa del cambio climático (OPS, 2024). Actualmente, se tienen registros de un incremento de 240 % de muertes en personas mayores de 65 años por exposición al calor, en el periodo de 2017 a 2021 respecto a 2000-2004. Mientras que los casos de enfermedades transmitidas por vectores y agua, como dengue, malaria y cólera, se duplicaron entre 2013 y 2022 en comparación con el periodo de 2000 a 2009, lo que incrementa el riesgo de un mayor número de epidemias (Banco Mundial, 2023; OMM, 2024; Bárcena *et al.*, 2020; Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023). De manera general, los niños nacidos en el año 2020 dentro de la región experimentarán en sus vidas 1.3 veces más incendios, 1.8 veces más de crecidas de ríos, 2 veces más sequías, 2.5 veces más pérdidas de cosechas y 4.5 veces más olas de calor en comparación con alguien nacido en 1960 (OPS, 2021).

Las políticas de salud deben adaptarse para enfrentar estos desafíos, promoviendo la resiliencia y la capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático. Esto incluye fortalecer los sistemas de salud, mejorar la infraestructura sanitaria, y desarrollar estrategias de prevención y mitigación para reducir los riesgos asociados al cambio climático (Pan American Health Organization [PAHO], 2021).

Energía

El sector energético en ALC es responsable del 13 % de las emisiones de la región, pese a que el consumo energético aumentó 74 % entre 1990 y 2019. Este consumo se compone de un 41 % de petróleo; 29 % de gas natural; 4 % de energía natural; 1 % de energía nuclear y un 25 % de energía renovable.

Dentro de la energía renovable, el 14 % proviene de biomasa, 8 % de hidroenergía y 3 % de otras fuentes. Sin embargo, el acceso a la energía es desigual, especialmente en áreas rurales (CAF, 2023; Bárcena *et al.*, 2018).

A pesar de que la región solo representa el 5% de las emisiones globales de GEI, sus sistemas de generación eléctrica son altamente vulnerables al cambio climático debido a eventos extremos y los cambios en patrones de precipitaciones y temperaturas (Bárcena *et al.*, 2018). Por tanto, es crucial implementar políticas públicas que promuevan un sistema basado en energías renovables, medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como la inversión en infraestructura para adaptar el sector energético y las ciudades a estos cambios para el aprovechamiento del potencial de generación de energía renovable (CAF, 2023).

Turismo

El sector turístico es una actividad altamente relacionada con la dimensión natural de los territorios (Nájera González *et al.*, 2023); por tanto, se espera que el cambio climático genere efectos devastadores para este sector en ALC y derive en alteraciones en los patrones turísticos debido a factores como el alza del nivel del mar, temperaturas extremas, invasiones de sargazo, y cambios en los patrones e intensidad de los fenómenos climáticos severos (Bárcena *et al.*, 2020; CAF, 2024). En el Caribe, el turismo representa el 41 % de la exportación de bienes y servicios siendo la mayor fuente de empleo. Se proyecta que este será el territorio con mayor riesgo turístico entre 2025 y 2050, con pérdidas del 10 % del PIB, equivalentes a más de 22 millones de dólares (USD) (Ambrus, 2018).

Un aumento de un metro en el nivel del mar podría inundar el 29 % de los resorts costeros en 19 países del Caribe y aumentar la vulnerabilidad a la erosión costera entre el 49 % y 60 % (Da Silva y Marengo, 2020). Por otro lado, algunas áreas, como las estaciones de esquí y las reservas glaciares de Argentina y Chile, también serán afectadas debido a su dependencia directa del clima (CAF, 2024). La falta de diversificación económica hace que los países dependientes del turismo sean más vulnerables al cambio climático, especialmente aquellos donde el PIB depende en más del 15 % de esta actividad, como Costa Rica, Belice, Honduras y México (Da Silva y Marengo, 2020).

Agricultura, ganadería y pesca

El cambio climático alterará la estructura, rendimiento y ciclos de cultivo, afectando las condiciones del suelo y la disponibilidad de agua para riego (Bárcena *et al.*, 2018). Los desastres naturales afectan en mayor medida al sector agrícola (Comisión Económica para América Latina [CEPAL], 2020). Se proyecta una reducción del 30% en la producción de alimentos para 2050 a causa de sequías, inundaciones, olas de calor y cambios en patrones de precipitación (Bárcena *et al.*, 2020). Esta disminución se verá reflejada en diferentes niveles en países como Belice (20 %), Nicaragua (11 %), Panamá (7 %) y El Salvador (5 %) (CAF, 2023). En 2023, Bolivia y Perú ya vieron reducciones significativas en la producción agrícola debido a la sequía (OMM, 2024).

A su vez, sequías progresivas, inundaciones recurrentes y desastres naturales ya han impactado a la ganadería (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2023). La productividad agrícola de pastizales y matorrales se ve afectada por los cambios en los patrones de lluvia, lo que implica un mayor riesgo de pérdidas de ganado y aumento de precios para el consumidor (Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza [FMCN], 2022). En regiones pobres, el ganado también provee servicios como trabajo por tracción, fertilizantes, fuentes de energía como la biomasa y materiales de construcción (Viglizzo, 2023). Los productores pecuarios familiares, que representan el 80 % de los productores ganaderos de la región, son los más expuestos a los riesgos del cambio climático (Milesi, 2016).

La pesca y la acuicultura se ven afectadas por los cambios en la temperatura del mar, que incluye la acidificación del océano, el aumento del nivel del mar, las modificaciones de las zonas costeras (con la disminución de la protección de la costa), las alteraciones en los hábitats marinos y la biodiversidad, el incremento en la frecuencia y severidad de tormentas, los cambios en los patrones de circulación de corrientes marinas y en los flujos bioquímicos. Todo esto impacta en la producción acuícola, la captura y las operaciones de pesca (Soto y Quiñones, 2013; Martínez Ortiz y Bravo Moreno, 2013; FAO *et al.*, 2021). Estos efectos se agravan por la sobreexplotación pesquera en la región y se proyecta que, en los próximos 30 años, el cambio climático genere pérdidas de hasta 10 millones de dólares anuales, así como la pérdida del 40 % de la vida marina (Mina Rivas, 2023).

Alimentación

El cambio climático impacta en las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad física de los alimentos, acceso tanto económico como físico, utilización y estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones previas. Sus principales impactos se han dado a causa de la disminución en la producción como consecuencia de la vulnerabilidad del sector agropecuario ante el cambio climático (Banco Mundial, 2024; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024; FAO *et al.*, 2020; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2024). Las áreas más afectadas son aquellas en donde hay factores condicionantes de malnutrición como altos grados de pobreza y vulnerabilidad, bajos niveles educativos, alta presencia de población indígena y mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (CEPAL *et al.*, 2022; FAO *et al.*, 2020). Para 2021, el 41 % de la población en ALC registraba inseguridad alimentaria moderada o severa y el 9 % desnutrición; porcentajes mayores a los obtenidos en el mundo (29 % y 10 % respectivamente). La situación del Caribe es la más precaria con el 64 % de inseguridad alimentaria y el 16 % de desnutrición (CAF, 2023).

Calidad del aire

La contaminación del aire es el mayor riesgo ambiental para la salud en América (Maxwell, 2019). En 2020, el 80 % de la población de ALC habitaba en zonas urbanas donde los efectos de la contaminación atmosférica local en la salud se ven intensificados por el cambio climático, debido a que el incremento de la temperatura puede desencadenar retroalimentaciones químicas que aumenten el nivel máximo de ozono y materia de partículas finas (Bárcena *et al.*, 2020; OMM, 2024). La exposición a partículas de 2.5 micras o menos se encuentra ligada a mayor morbilidad debido a enfermedades como accidentes cerebrovasculares, enfermedades cardíacas y pulmonares. Para el año 2020 se contabilizaron alrededor de 37 mil muertes prematuras en Sudamérica por contaminación del aire, siendo los países con mayor mortalidad atmosférica Chile (230 muertes por millón) y Perú (176 defunciones por millón) (Sierra Praeli, 2023; OMM, 2024).

Por un lado, en caso de aplicarse medidas para reducir las emisiones de carbono negro, metano e hidrofluorocarbonos se podría reducir hasta 0.9°C el calentamiento de la región para el año 2050. Al mismo tiempo, la tasa de mortalidad por contaminación de aire disminuirá en 20 %; de las cuales 26 % corresponderán a muertes prematuras asociadas con la contaminación por material particulado fino y 40 % a muertes vinculadas al ozono (ONU, 2018).

En caso contrario, de no tomarse las medidas necesarias, la mortalidad prematura anual por contaminación del aire se duplicará para el año 2050. De esta manera se puede enfrentar el cambio climático al mismo tiempo que se mejora la calidad del aire (ONU, 2018; Maxwell, 2019).

Metodología

La metodología consta de cuatro fases. La primera se centra en los efectos ambientales y sociales del cambio climático en América Latina y el Caribe (ALC), utilizando una combinación de fuentes documentales y análisis estadísticos. De la bibliografía consultada se eligieron, por su pertinencia y actualidad, 27 libros especializados, 11 artículos científicos revisados por pares y 21 artículos periodísticos centrados en el cambio climático y sus impactos en la región. Para el análisis se empleó el método hipotético-deductivo y se retomó la clasificación de los impactos ambientales y sociales del cambio climático del documento de Greenpeace y Ojea (2018).

La segunda fase integró la definición del periodo de estudio de los datos de desastres naturales, para lo cual se tomó como referencia el periodo preindustrial de 1850 a 1900, propuesto en el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). También, se consideró el periodo recomendado por la Organización Meteorológica Mundial de 1964 a 1990, para evaluar variaciones de temperatura a largo plazo, así como el periodo climatológico normalizado más reciente, de 1991 a 2020 (OMM, 2024). Además, se utilizaron como referencia los años 1850 y 1991 como el inicio del calentamiento global y de sus efectos registrados (Viguera *et al.*, 2017). Por lo tanto, se decidió que los datos recopilados sobre desastres localizados en ALC abarcaran el periodo de 1900 a 2023 debido a que engloban el final del periodo preindustrial, año en el que se considera el inicio del calentamiento global, y el último periodo climatológico normalizado.

En una tercera fase, se recopilaron datos de desastres naturales de la base de datos EM-DAT (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED], 2024), también denominada como *Global Database For Comprehensive Disaster Data*. Esta base cuenta con más de 26,000 registros mundiales de desastres naturales, desde el año 1900 hasta la actualidad. Asimismo, proporciona información detallada sobre su ocurrencia incluyendo variables como tipo de desastre, fecha, ubicación, número de personas afectadas, daños económicos, número de fallecidos, entre otros. Se seleccionaron los

desastres relacionados con el cambio climáticos según la bibliografía: incendios, sequías, epidemias, eventos de temperatura extrema, inundaciones, deslaves, tormentas, deslaves por agua, infestaciones, ciclones tropicales, tornados y marejadas. A su vez, para el análisis de la inseguridad alimentaria en la región, se retomaron los datos de la Base de Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2024), la cual presenta los datos de los indicadores de seguridad alimentaria por región y país de todo el mundo a partir del año 2000.

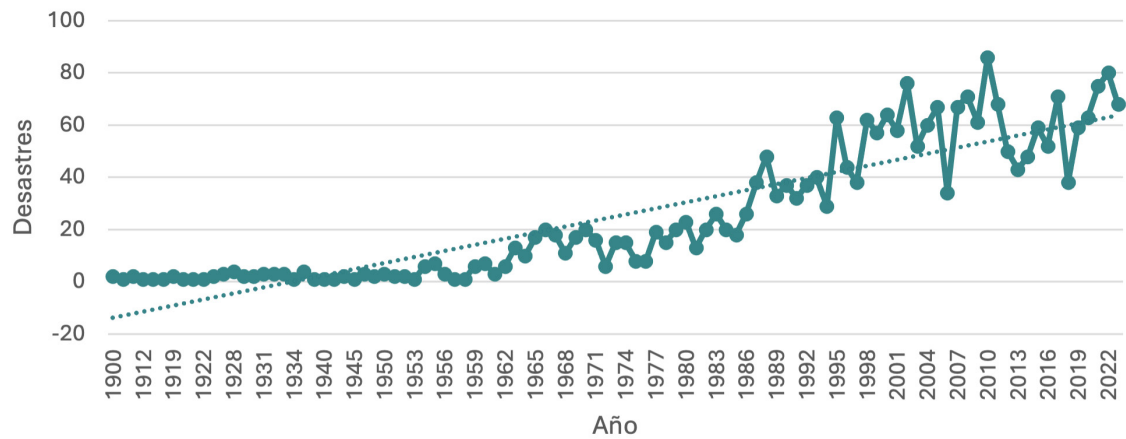
Finalmente, en la cuarta fase, para el análisis estadístico, se empleó Microsoft Excel para el procesamiento de datos, organización inicial, selección de variables, estandarización y depuración de los datos pertinentes. En total se analizaron más de 26 variables y 2522 casos con el programa de análisis estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Se calcularon las frecuencias de cada desastre por país y región, su tendencia y la suma aritmética de los daños totales, tanto económicos como en pérdidas humanas. Asimismo, respecto a la inseguridad alimentaria se analizaron alrededor de 13 variables y 277 casos. Por último, se generaron gráficos descriptivos que muestran las tendencias en la frecuencia de desastres por tipo, año y país, así como la incidencia de la inseguridad alimentaria en la región, con la finalidad de identificar patrones temporales.

Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la base de datos EM-DAT (CRED, 2024) para el periodo de 1900 a 2023 en ALC. Los datos muestran un aumento en desastres como sequías, epidemias, eventos de temperatura extrema, inundaciones, deslaves por agua, tormentas e incendios (gráfico 1). Existe una clara tendencia ascendente en la frecuencia de estos desastres con un incremento notable a partir de la década de 1960 y con los picos más altos en los años 2010, 2022 y 2002. Resalta que en el periodo de 1900 a 1960 la frecuencia de desastres en ALC es ínfima.

Las inundaciones representan el 44.59 % de estos desastres, seguidas por tormentas (29.27 %), deslaves por agua (7.66 %), epidemias (6.9 %), sequías (5.99 %), entre otros. Durante el periodo de estudio, los desastres naturales causaron 231 462 muertes y costos económicos de aproximadamente 450 504 289 millones de dólares (USD), afectando a 314 872 288 personas.

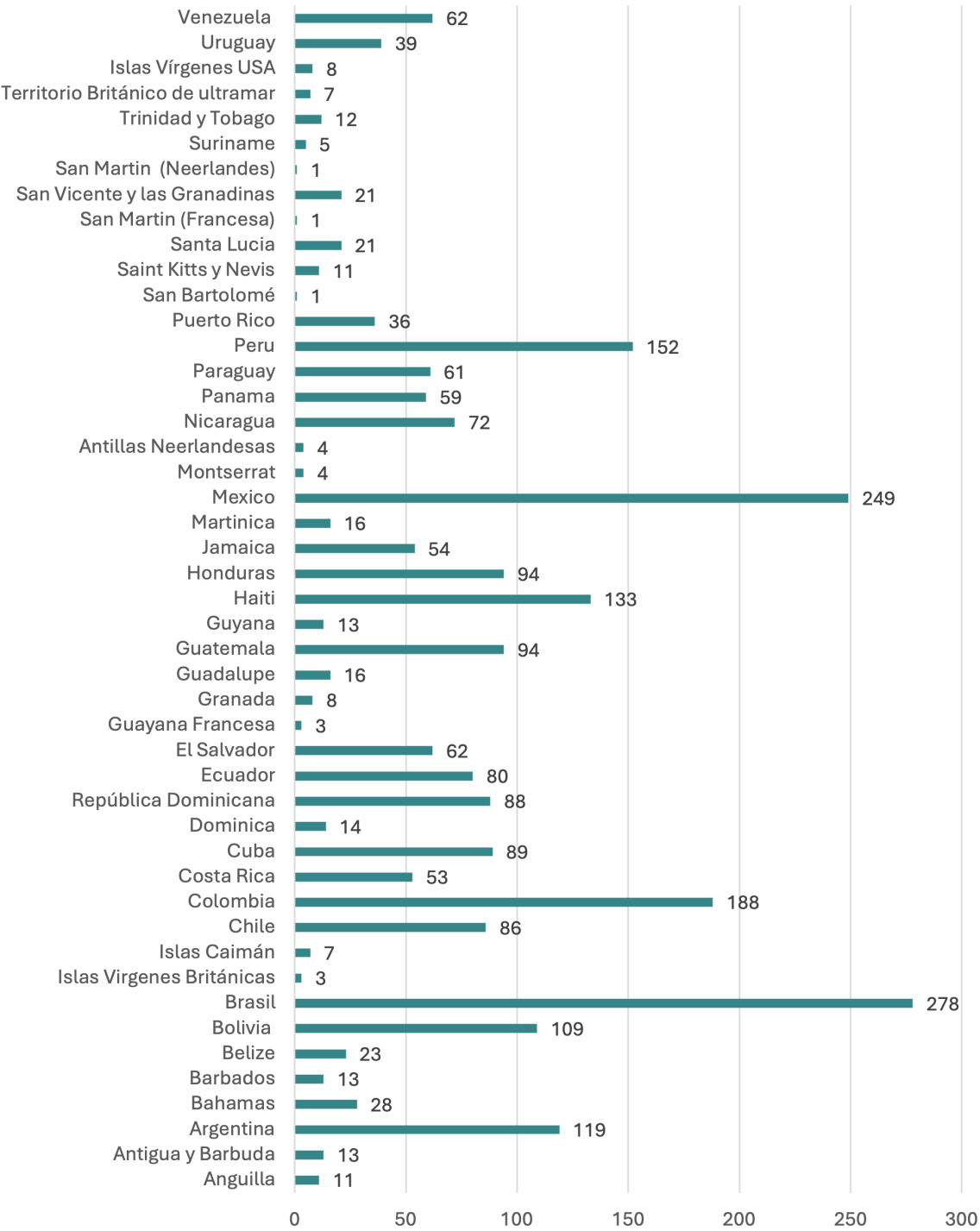
Gráfico 1. Frecuencia de desastres en América Latina y el Caribe para el periodo 1900-2023



Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos Internacionales sobre Desastres EM-DAT (CRED, 2024).

En cuanto a la distribución regional, el gráfico 2 muestra el número de desastres por país en ALC de 1900 a 2023. Brasil es el país con el mayor número de desastres registrados con 278 eventos en total, seguido por México (249), Colombia (188), Perú (152) y Haití (133). Probablemente, esto se relaciona con la gran extensión territorial de Brasil y México, así como la alta vulnerabilidad geográfica de todos estos países. Por otro lado, las islas pequeñas, como Montserrat, Anguilla y Saint Kitts y Nevis, tienen la mayor tasa de desastres por cada 100 mil habitantes.

Gráfico 2. Desastres por país en América Latina y el Caribe 1900-2023

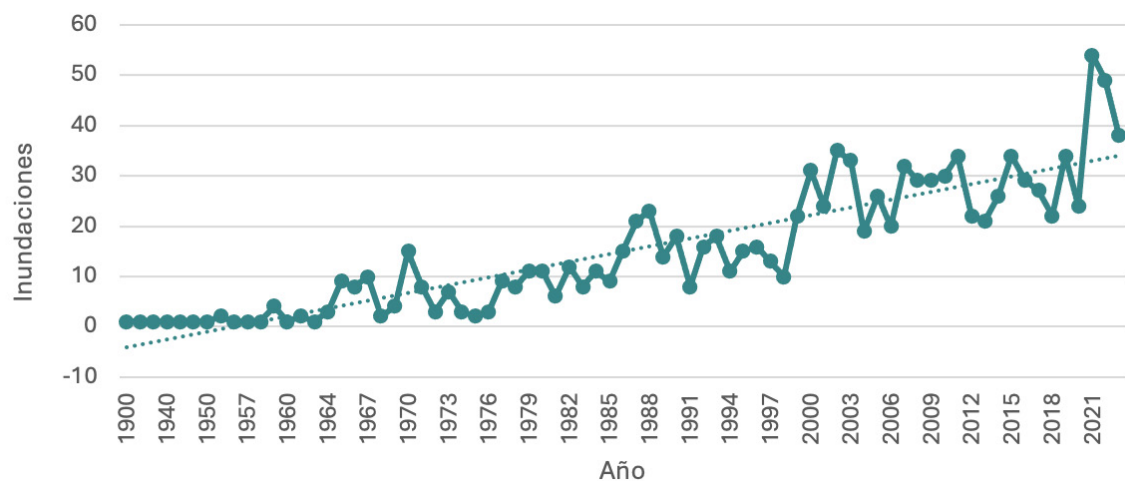


Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos Internacionales sobre Desastres EM-DAT (CRED, 2024).

En lo que respecta a los desastres a causa de incendios, se registraron 67 eventos con pérdidas de 4 661 millones de dólares (USD) y 304 muertes. Se observa una tendencia al alza en este tipo de desastres y los eventos producidos para los años de 1998, 2011, 2017 y 2023, asociados a las olas de calor. Los países más afectados son Chile (17), Argentina (8) y México (5).

En cuanto a las inundaciones, en el gráfico 3 se observa que, entre 1900 y 2023, se registraron 1 124 desastres por inundaciones en ALC, con un incremento notable a partir del año 2000. Las inundaciones causaron 104 699 muertes, afectando a 100 311 954 personas y generando pérdidas económicas de 94 517 049 millones dólares (USD). Los países más afectados en la región para el periodo de estudio son Brasil (178), Colombia (111) y México (80).

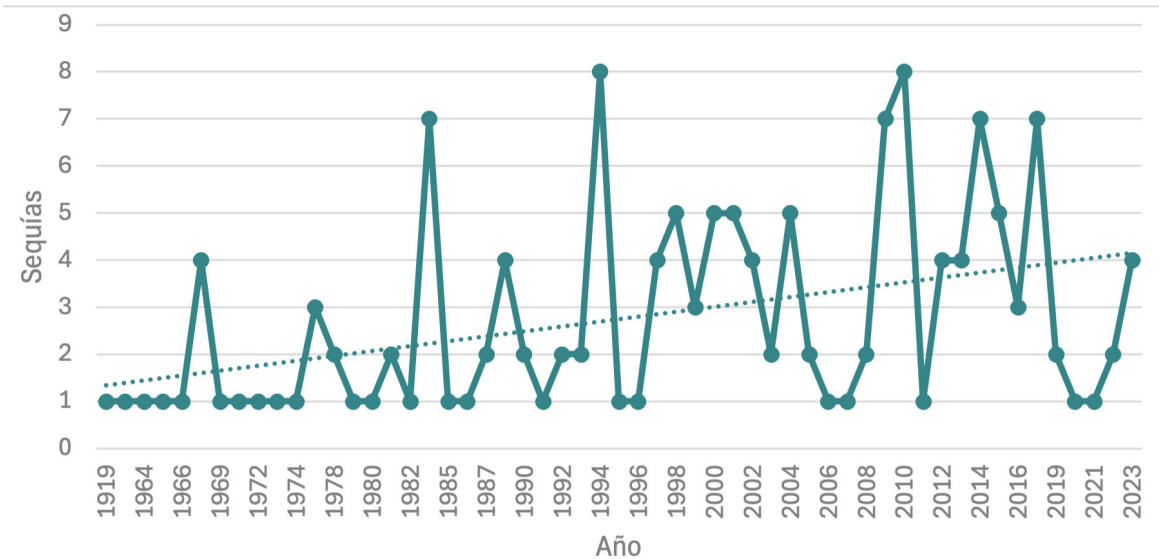
Gráfico 3. Frecuencia de desastres por inundaciones en ALC en el periodo 1900-2023



Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT (CRED, 2024).

Asimismo, las sequías se presentan cada vez con más frecuencia y severidad. El gráfico 4 muestra que, de 1900 a 2023, ALC registró 151 desastres por sequías, afectando a 116 950 699 personas, causando pérdidas de 53 019 274 millones de dólares (USD). Los países más afectados fueron Brasil (22), Bolivia (14) y Honduras (13).

Gráfico 4. Frecuencia de desastres por sequías por año en ALC en el periodo 1900-2023



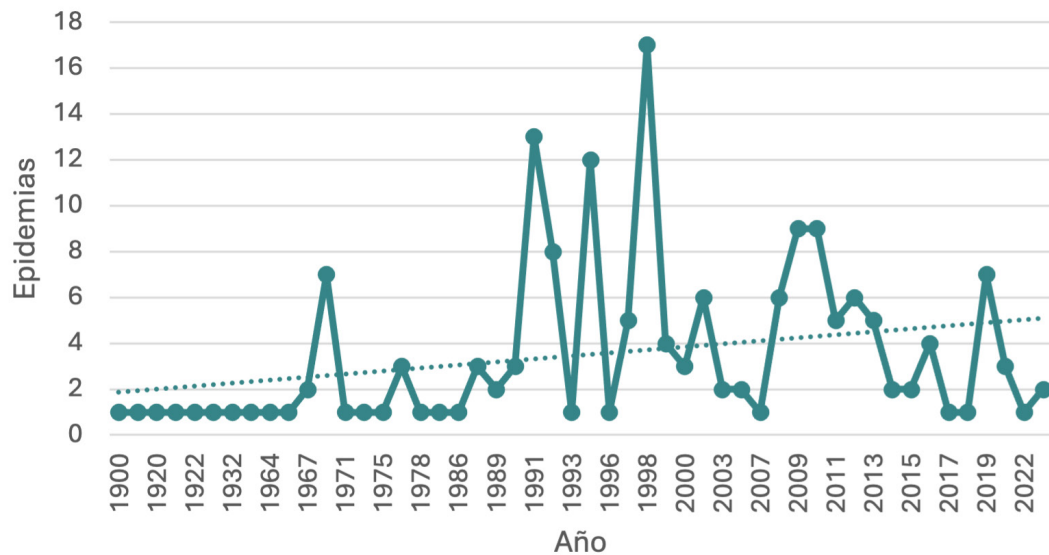
Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT (CRED, 2024).

En el mismo periodo (1900-2023), ALC experimentó 71 desastres por temperaturas extremas. De estos, 53 fueron por olas de frío, 9 por olas de calor y 9 más por condiciones severas invernales.

Con respecto a los desastres por eventos extremos, ALC registró 738 desastres entre 1900 y 2023; de los cuales 614 fueron ciclones tropicales, 64 tormentas, 23 eventos de tiempo severo y 14 tornados. Estos causaron 75 938 muertes, afectaciones a 70 894 219 personas y pérdidas de 284 821 647 millones de dólares (USD). Los ciclones tropicales fueron el desastre con mayor presencia y aumento en la región.

Además, en ALC se registraron 174 desastres por epidemias, con un aumento notable en su incidencia desde los años 1980-2000 (gráfico 5). Las enfermedades con mayor presencia fueron el dengue (71), el cólera (42) y la fiebre amarilla (11), dos de las cuales se transmiten por vectores. Estos desastres causaron aproximadamente 25 982 muertes. Perú, Haití y Brasil fueron los países con más fallecidos. Además, se calcula que hubo alrededor de 3 708 204 afectados.

Gráfico 5. Frecuencia de desastres por epidemias por año en ALC en 1900-2023

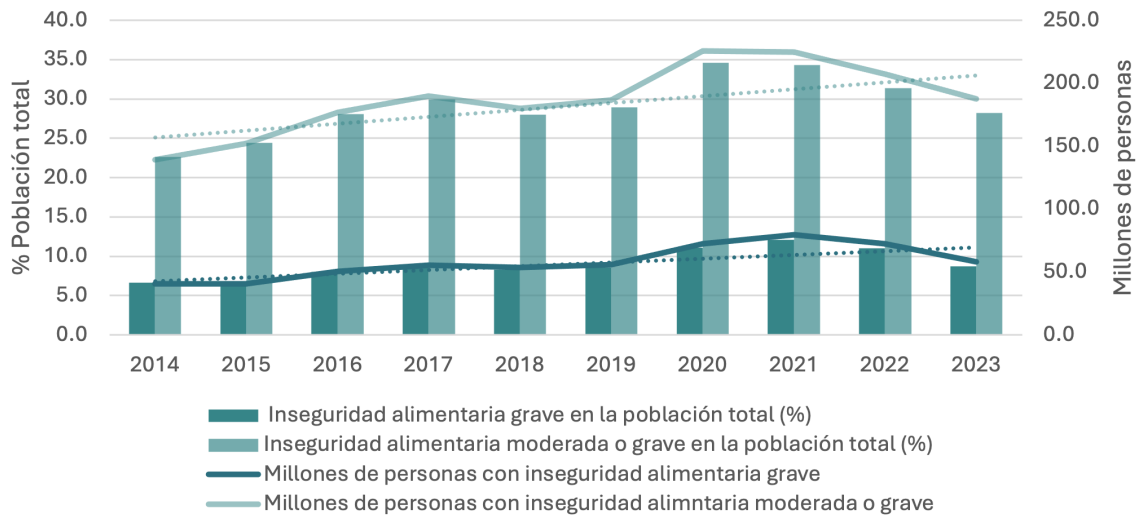


Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT (CRED, 2024).¹

Finalmente, para el análisis de la inseguridad alimentaria, se cuentan con datos de la región para el periodo 2014-2023. En el Gráfico 6 se observa que la inseguridad alimentaria grave y moderada muestran una tendencia ascendente, tanto en porcentaje de la población total como en números absolutos. Los mayores picos para este periodo se registraron en 2017, 2020 y 2021 (los últimos dos concuerdan con la pandemia de COVID-19). Para el año 2023, se estima que 58.1 millones de personas permanecían en situación de inseguridad alimentaria grave, mientras que 187.6 millones se encontraban en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave.

¹ La base de datos no cuenta con los datos de la pandemia por COVID 19 debido a que esta depende de los informes dados por organizaciones como la ONU, ONG, institutos de investigación, agencias de prensa y compañías de seguros que para el momento del presente estudio no habían sido actualizadas.

Gráfico 6. Inseguridad alimentaria grave y moderada por año en ALC en 2014-2023



Fuente: Elaboración propia con base en la Base de Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT, 2024).

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con las fuentes consultadas. Es decir, en la existencia de un aumento en la presencia de desastres en la región de América Latina y el Caribe, respecto a inundaciones, tormentas, deslaves por agua, eventos de temperaturas extremas, epidemias y sequías, entre otros (OMM, 2023; Clarke y Otto, 2022; CAF, 2014; Honty, 2007; Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023; OMM, 2024; CAF, 2023; Bárcena *et al.*, 2020; OPS, 2024; y OPS, 2019).

También, se observa una tendencia al alza en los desastres por incendios en la región, como lo describen Durán (2023), Greenpeace y Ojea (2018). En cuanto a las inundaciones, estas representan la mayor cantidad de desastres para ALC en el periodo de estudio. Aunque este dato no es mencionado por los autores revisados, coincide con la estimación del aumento de la población afectada actualmente en países como Colombia y Brasil, pero difiere en las estimaciones para México, Argentina, Ecuador y Perú (Gutiérrez Grados y Presbítero García, 2023).

En cuanto a la inseguridad alimentaria, los resultados confirman la postura presentada por los autores analizados (Banco Mundial, 2024; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024; FAO *et al.*, 2020; OPS, 2024;

CAF, 2023), es decir, que se encuentra en aumento y está relacionada con otros eventos concatenados al cambio climático como las epidemias.

Conclusiones

El cambio climático representa una amenaza significativa para América Latina y el Caribe, ya que afecta aspectos ambientales como el aumento de incendios, tanto en frecuencia como en intensidad, y los cambios en los patrones de fenómenos extremos como ciclones, inundaciones, sequías, tormentas, etcétera. Las mayores pérdidas económicas en la región para el periodo 1900-2023 fueron causadas por eventos extremos como ciclones y tormentas (284 821 647 millones de dólares USD), seguidas por las inundaciones (94 517 049 millones de dólares USD). En cuanto al número de personas afectadas, las sequías provocaron 116 950 699 víctimas, seguidas por las inundaciones (100 311 954) y los fenómenos extremos (70 894 219). Finalmente, el mayor número de decesos se registró a causa de las inundaciones con 104 699, seguido por los eventos extremos con 75 938 fallecidos.

Por otro lado, los impactos sociales de este fenómeno incluyen efectos negativos en la salud: aumento de enfermedades por vectores, incremento en la presencia de epidemias, y mayores índices de morbilidad y mortalidad (causados tanto por la presencia de eventos extremos como por los efectos de las olas de calor). En ALC, las epidemias han afectado a 3 708 204 personas. Mientras que la inseguridad alimentaria moderada o grave se encuentra actualmente en aumento, afectando a 187.6 millones de personas.

Por ende, las estrategias de adaptación y mitigación son cruciales para enfrentar estos desafíos y proteger a las comunidades vulnerables en la región desde la cooperación regional e internacional, junto con la implementación de políticas públicas basadas en estudios científicos que midan los efectos pasados, presentes y esperados del cambio climático. Por tanto, es de suma importancia la creación de bases de datos que incluyan los eventos y desastres relacionados de manera directa o indirecta con el cambio climático, así como el desarrollo de estudios de vulnerabilidad ante fenómenos en América Latina y el Caribe.

Referencias

- Ambrus, S. (2018, 6 de junio). *La amenaza del cambio climático para el turismo caribeño*. BID. <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/la-amenaza-del-cambio-climatico-para-el-turismo-caribeno/>
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF]. (2014). *Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe*. CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/517>
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF]. (2023, 21 de noviembre). *Efectos del cambio climático en América Latina y el Caribe*. CAF. <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/efectos-del-cambio-climatico-en-america-latina-y-el-caribe/>
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe [CAF]. (2024). *Estrategia para apoyar el crecimiento y la consolidación de una industria turística sostenible en América Latina y el Caribe*. CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2202>
- Banco Mundial (2023, 2 de agosto). *El cambio climático también es una cuestión de salud*. Grupo Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2023/08/02/el-cambio-climatico-tambien-es-una-cuestion-de-salud>
- Banco Mundial (2024). *Agricultura inteligente con respecto al clima*. Grupo Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/topic/climate-smart-agriculture#:~:text=La%20agricultura%20inteligente%20con%20respecto,alimentaria%20y%20el%20cambio%20clim%C3%A1tico>
- Bárcena, A., Samaniego, J., Galindo, L. M., Ferrer, J., Alatorre, J. E., Stockins, P., Reyes, O. y Mostacedo, J. (2018). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Una visión gráfica*. CEPAL; Naciones Unidas. <https://hdl.handle.net/11362/42228>
- Bárcena A., Samaniego J. L., Peres W. y Alatorre J. E. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?* CEPAL; Naciones Unidas <https://hdl.handle.net/11362/45677>
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED]. (2024). *EM-DAT Database Data and Derived Products. The International Disaster Database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. <https://public.emdat.be/>
- Clarke, B. y Otto, F. (2022). *Como informar sobre fenómenos meteorológicos extremos. Manual para periodistas*. World Weather Attribution. <https://www>

worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/ESP_WWA-Como-informar-sobre-eventos-meteorológicos-extremos-y-cambio-climático.pdf

Comisión Económica para América Latina [CEPAL], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Programa Mundial de Alimentos [PMA]. (2022). *Hacia una seguridad alimentaria y nutricional sostenible en América Latina y el Caribe en respuesta a la crisis alimentaria mundial*. CEPAL, FAO y PMA. <https://hdl.handle.net/11362/48531>

Comisión Económica para América Latina [CEPAL]. (2020, 7 de julio). *Infografía. La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/infografias/la-emergencia-cambio-climatico-america-latina-caribe>

Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre [OXFAM]. (2023). *5 desastres naturales que reclaman medidas contra el cambio climático*. OXFAM Internacional. <https://www.oxfam.org/es/5-desastres-naturales-que-reclaman-medidas-contra-el-cambio-climatico>

Da Silva, E. y Marengo, J.A. (2020). Desafío e impacto del cambio climático en el turismo. El escenario brasileño. *Estudios y Perspectivas en Turismo*. 29(3), 864-885. <https://www.redalyc.org/journal/1807/180764278002/>

Dascal, G. (2012). *La vulnerabilidad de las tierras desertificadas frente a escenarios de cambio climático en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/4001>

Del Valle Melendo, J. (2014). El cambio climático: reflexiones tras la cumbre de Varsovia. *Boletín del Instituto Español de Estudios Estratégicos*. 1-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7600033>

Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y Sociedad*, 37(2), 227-240. <https://doi.org/10.22206/cys.2012.v37i2.pp227-240>

Durán, D. (2023, 23 de abril). Los incendios forestales aumentarán su frecuencia en América Latina. *Infoabe*. <https://www.infobae.com/tendencias/2023/04/26/los-incendios-forestales-aumentaran-su-frecuencia-en-america-latina/>

Flores, N. (2023, 11 de abril). Cambio climático y glaciares en América Latina: cómo afecta el deshielo en los países de la región. *Página 12*. <https://www.pagina12.com.ar/517180-cambio-climatico-y-glaciares-en-america-latina-como-afecta-e>

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza [FMCN]. (2022). *Escenarios sobre el impacto del cambio climático en la ganadería sostenible/*

- regenerativa en Chihuahua*. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. <https://desarrollo.fmcn.org/2025/06/18/escenarios-sobre-el-impacto-del-cambio-climatico-en-la-ganaderia-sostenible-regenerativa-en-chihuahua/>
- González, M. E., Lara, A., Urrutia, R., y Bosnich, J. (2017). Cambio climático y su impacto potencial en la ocurrencia de incendios forestales en la zona centro-sur de Chile (33° - 42° S). *Bosque*, 32(3), 215-219. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002011000300002>
- González Márquez, M. (2022, 14 de junio). Desertificación en México afecta a 51 millones de hectáreas y a 65 millones de personas. *Gaceta UdeG*. <https://www.gaceta.udg.mx/desertificacion-en-mexico-afecta-a-51-millones-de-hectareas-y-a-65-millones-de-personas/>
- Greenpeace y Ojea, L. (2018). *Imágenes y datos: Así nos afecta el cambio climático. Cumbre Climática en Polonia, una oportunidad que no podemos perder*. Greenpeace. <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/informes/informe-asi-nos-afecta-el-cambio-climatico/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC] (2014). *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas*. Organización Meteorológica Mundial. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2019). *Calentamiento global de 1.5°. Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1.5° C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza. Resumen para responsables de políticas*. Organización Meteorológica Mundial. <https://www.ipcc.ch/site/assets/>
- Gutiérrez Grados, M. y Presbítero García, A. (Coords.). (2023). *Balance regional independiente de cambio climático para América Latina y el Caribe*. Independent Global Stocktake. https://www.iniciativaclimatica.org/balance-regional-independiente-de-cambio-climatico-para-america-latina-y-el-caribe_documento/
- Honty, G. (2007). América Latina ante el cambio climático. *Observatorio de la Globalización*. <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/61.pdf>

- León, A. (2023, 25 de octubre). *América Latina y el Caribe, la región del mundo que más tierras "pierde" al año*. Swissinfo.ch. <https://www.swissinfo.ch/spa/am%C3%A9rica-latina-y-el-caribe-la-regi%C3%B3n-del-mundo-que-m%C3%A1s-tierras-pierde-al-a%C3%B1o/48926352>
- Martínez Ortiz, A. R. y Bravo Moreno, J. R. (2013). Evaluación de potenciales impactos y reducción de la vulnerabilidad de la pesca y la acuicultura al cambio climático en el Golfo de Fonseca (El Salvador, Honduras y Nicaragua). En D. Soto, D. y R. Quiñones(Eds.). *Cambio Climático, pesca y acuicultura en América Latina. Potenciales impactos y desafíos para la adaptación* (pp. 39-102). FAO. <https://www.fao.org/4/i3356s/i3356s.pdf>
- Maxwell, A. (2019, 5 de junio). *Contaminación atmosférica en Latinoamérica: oportunidad para abordar el cambio climático y la salud pública*. NRDC. <https://www.nrdc.org/es/bio/amanda-maxwell/contaminacion-atmosferica-latinoamerica-oportunidad-abordar-cambio-climatico>
- Milesi, O. (2016, 1 de febrero). *Ganadería, oportunidad y amenaza para una América Latina sostenible*. Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/183-ganaderia_america.pdf
- Mina Rivas, M. (2023). Cambio climático y pesca, relación insostenible. Una mirada hacia la gobernanza climática para la sostenibilidad pesquera en Latinoamérica. *InterNaciones*, (24), 121-140. <https://doi.org/10.32870/in.vi24.7238>
- Monsalve, M. (2023, 17 de noviembre). Como si tres Colombias se hubieran degradado; Latinoamérica pierde el 22% de sus tierras fértiles. *El País*. <https://elpais.com/america-futura/2023-11-17/como-si-tres-colombias-se-hubieran-degradado-latinoamerica-pierde-el-22-de-sus-tierras-fertiles.html>
- Nájera González, A., Marceleño Flores, S., Chávez-Dagostino, R. M., Nájera González, O., y Carrillo González, F. M. (2023). Vulnerabilidad costera y cambio climático: propuesta metodológica de prospectiva participativa basada en las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP). *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 11(25), 1-19. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2023.25.84853>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Naciones Unidas. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2021, 17 de agosto). *Cambio climático: América Latina será una de las regiones más afectadas*. Naciones Unidas. <https://news.un.org/es/story/2021/08/1495582>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023, 5 de julio). *La Organización Meteorológica Mundial lanza el informe: Estado del Clima en América Latina y el Caribe en 2022*. Naciones Unidas México. <https://mexico.un.org/es/238928-la-organizaci%C3%B3n-meteorol%C3%B3gica-mundial-lanza-el-informe-estado-del-clima-en-am%C3%A9rica-latina-y>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2023). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2023. Revelar el verdadero costo de los alimentos para transformar los sistemas agroalimentarios*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc7724es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024). *Base de Datos de Seguridad Alimentaria*. FAO. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/FS>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], Coalición Clima y Aire Limpio [CCAC], New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Center [NZAGRC] y Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (2021). *Ambición climática en el sector ganadero de América Latina y el Caribe. Construcción de redes para su revisión e implementación*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7332es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], Organización Panamericana de la Salud [OPS], Programa Mundial de Alimentos [PMA] y Unicef (2020). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutrición en América Latina y el Caribe*. FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. <https://doi.org/10.4060/cd3877es>
- Organización Meteorológica Mundial [OMM]. (2024). *Estado del clima en América Latina y el Caribe 2023*. OMM. <https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-latin-america-and-caribbean-2023>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2019). *Plan de acción del Caribe sobre la salud y el cambio climático*. Organización Panamericana de la Salud. Tercera Conferencia Mundial de la OMS sobre Salud y Cambio Climático. OPS. <https://www.paho.org/es/documentos/plan-accion-caribe-sobre-salud-cambio-climatico-2019>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2021, 27 de abril). *El cambio climático en las Américas*. Infografía. Organización Panamericana de la Salud.

- <https://www.paho.org/es/documentos/infografia-cambio-climatico-americas-panorama-general>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2024). *Cambio climático y salud*. <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>
- Pan American Health Organization [PAHO]. (2021). *Agenda for the Americas on Health, Environment, and Climate Change 2021-2030*. OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/54816>
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2010). *Manual de Capacitación para EAI. Volumen dos, Evaluaciones de vulnerabilidad e impacto para la adaptación al Cambio Climático*. <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/>
- Reyes, Á. (2022, 30 de agosto). *8 lugares de América Latina que podrían quedar bajo agua para 2100*. CNN. <https://cnnespanol.cnn.com/2022/08/30/nivel-del-mar-america-latina-8-lugares-orix>
- Rodríguez-Pacheco, F., Jiménez-Villamizar, M. y Pedraza-Álvarez, L. (2019). Efectos del cambio climático en la salud de la población colombiana. *Duazarzy* 16(2), 319-331. <https://doi.org/10.21676/2389783X.3186>
- Samaniego, J. (2009). *Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/2975>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024, 11 de enero). *Seguridad alimentaria y crecimiento del campo mexicano*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/seguridad-alimentaria-y-crecimiento-del-campo-mexicano>
- Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL]. (2012). *Guía Municipal de Acciones frente al Cambio Climático. Con énfasis en desarrollo urbano y ordenamiento territorial*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/bienestar/documentos>
- Servicio de Evaluación Ambiental (2023). *Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEA*. SEA. <https://www.sea.gob.cl/guias-sobre-metodologias-y-modelos>
- Sierra Praeli, Y. (2023, 3 de abril). *Aumento de temperatura incrementa número de muertes y enfermedades infecciosas en Sudamérica*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2023/04/aumento-de-temperatura-incrementa-muertes-enfermedades-sudamerica/>
- Singer, F. (2022, 15 de agosto). *Los diez principales desafíos climáticos en América Latina y el Caribe. Desde la zona cero del cambio climático*. *El País*. <https://elpais.com/america-futura/2022-08-15/los-10-principales-desafios-climaticos-en-america-latina-y-el-caribe.html>

- Soto, D. y Quiñones, R. (2013). *Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina. Potenciales impactos y desafíos para la adaptación*. FAO. <https://www.fao.org/4/i3356s/i3356s.pdf>
- Viglizzo, E. (2023). *Ganadería bovina y cambio climático en las Américas: Hacia modelos de desarrollo bajos en carbono*. IICA. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/21972>
- Viguera, B., Martínez-Rodríguez, R., Donatti, C., Harvey, C. y Alpízar, F. (2017). *El clima, el cambio climático, la vulnerabilidad y acciones contra el cambio climático: Conceptos básicos*. Proyecto CASCADA. https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/cascade_modulo-1-el-clima-el-cambio-climatico-la-vulnerabilidad-y-acciones-contra-el-cambio-climatico.pdf