

# Antropoceno, cambio climático y planificación: Venezuela en el marco de este problema mundial

Santiago Ramos Oropeza<sup>1</sup>

Universidad Central de Venezuela

Correo: ramosantiagoro@gmail.com.

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4734-1569>

<https://doi.org/10.66821/w7zsdt27>

Recibido: 15/03/2026 | Aceptado: 20/04/2026

## Anthropocene, climate change and planning: Venezuela within the framework of this global problem

**Abstract.** According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), our time is marked by a progressive change in climate and its pattern. This global warming is due to anthropogenic causes, specifically emissions associated with the burning of fossil fuels and drastic changes in land use. In the Anthropocene, the current geological epoch, four positions stand out regarding climate change: a political denialist or skeptical position, a techno-optimistic or "market" position, a position defined as one of climate justice and radical transformation, and a position centered on the definition of global and cooperative governance. Venezuela, a country in the Latin American and Caribbean region, bases its strategies on the concept of ecosocialism. The Bolivarian government emphasizes its commitment to environmental protection through policies such as the implementation of the National Observatory of the Climate Crisis (ONCC) and the Great Mission Mother Earth to promote practices that allow for the recovery of ecosystems and biodiversity, and to adopt adaptation and mitigation measures with policies and actions that reduce the impacts of climate change. This paper analyzes these initiatives in light of the Third National Communication, Latin American and Caribbean initiatives, and global initiatives, highlighting the vulnerability of ecosystems, the impacts generated, and the harm to the people. It proposes the systematic collection of information and its compilation into an

## Antropoceno, alterações climáticas e planejamento: a Venezuela no contexto deste problema global

**Resumo.** De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), a contemporaneidade evidencia uma mudança progressiva do clima e de seus padrões; esse aquecimento global deve-se a causas antropogênicas associadas à queima de combustíveis fósseis e às mudanças drásticas no uso do solo. No Antropoceno, a era geológica atual, destacam-se quatro posições diante das mudanças climáticas: uma perspectiva política negacionista ou cética, uma posição tecno-otimista ou de "mercado", uma postura definida como de justiça climática e transformação radical, e uma posição centrada na definição de uma governança global e cooperativa. A Venezuela, como país integrante da região da América Latina e do Caribe, baseia suas estratégias no conceito de ecosocialismo. O governo bolivariano enfatiza o compromisso com a proteção ambiental por meio de políticas como a implementação do "Observatorio Nacional de la Crisis Climática (ONCC)" e a "Gran Misión Madre Tierra Venezuela", para fomentar práticas que permitam a recuperação dos ecossistemas e da biodiversidade, adotando medidas de adaptação e mitigação com políticas e ações que reduzam os impactos das mudanças climáticas. O presente trabalho analisa essas iniciativas à luz da Terceira Comunicação Nacional sobre Mudanças Climáticas submetida pela Venezuela à Organização das Nações Unidas (ONU), das iniciativas latinoamericanas-caribenhas e globais, destacando a vulnerabilidade dos ecossistemas, os

information system, as well as integrated actions with other countries in the region.

**Keywords.** Climate change; Venezuela; anthropocene.

**Line of research.** International geopolitics, governance, anti-imperialism and Bolivarian thought for planning.

impactos gerados e os danos às pessoas. Propõe a coleta e armazenamento sistematizado de informações em um sistema integrado de dados, bem como ações articuladas com outros países da região.

**Palavras-chave.** Mudanças climáticas; Venezuela; antropoceno

**Linha de pesquisa.** Geopolítica internacional, governação, anti-imperialismo e pensamento bolivariano para o planejamento

**Resumen.** De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) nuestro tiempo evidencia un cambio progresivo del clima y su patrón, este calentamiento global es debido a causas antropogénicas por las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles y los cambios drásticos de uso del suelo. En el antropoceno, la era geológica presente, destacan cuatro posiciones ante el cambio climático. Una posición política negacionista o escéptica, una posición tecno-optimista o de mercado, una posición definida como de justicia climática y transformación radical y una posición que gira en torno a la definición de una gobernanza global y cooperativa. Venezuela es un país integrante de la región de América Latina y el Caribe, basa sus estrategias en el concepto de ecosocialismo. El Gobierno Bolivariano enfatiza el compromiso con la protección ambiental a través de políticas como la implementación del Observatorio Nacional de la Crisis Climática (ONCC) y la Gran Misión Madre Tierra para fomentar prácticas que permitan la recuperación de los ecosistemas y la biodiversidad, adoptar medidas de adaptación y mitigación con políticas y acciones que reduzcan los impactos del cambio climático. El presente trabajo analiza estas iniciativas a la luz de la Tercera Comunicación Nacional, las iniciativas latinoamericanas-caribeñas y globales, destaca la vulnerabilidad de los ecosistemas, los impactos generados y los daños a personas. Propone la colección sistematizada de información y su acopio en un sistema de información y las acciones integradas con otros países de la región.

**Palabras clave.** Cambio climático; Venezuela; antropoceno.

**Línea de investigación.** Geopolítica internacional, gobernanza, antiimperialismo y pensamiento bolivariano para la planificación.

## 1. Introducción

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) nuestro tiempo evidencia un cambio progresivo del clima y su patrón (Allen, M.R.; O.P. Dube; O.P. Solecki, W.; Aragón-Durand, F.; Cramer, W.; Humphreys, S.; Kainuma, M.; Kala, J.; Mahowald, N.; Mulugetta, Y.; Pérez, R.,; Wairiu, M., and Zickfeld, K., 2018), en particular por el calentamiento global en gran parte debido a causas antropogénicas, principalmente por las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles y los cambios drásticos de uso del suelo. Sin embargo, más allá del enfoque netamente ecológico, el problema del cambio global del clima es hoy un problema geopolítico que enfrenta a las concepciones del hombre y su papel en el planeta. El antropoceno, como se ha llamado la era geológica presente, término acuñado por el químico Paul Crutzen y el biólogo Eugene F. Stoermer (2000) y Trischler (2017), se refiere a la era donde la humanidad se ha convertido en la fuerza dominante de cambio en el planeta y es el escenario de esta controversia, aun cuando la denominación geológica oficial actual es el holoceno, una época dentro del

período cuaternario y la era cenozoica, pero sin embargo la comunidad científica debate el adoptar el término antropoceno para reconocer cómo la actividad humana se ha convertido en la fuerza geológica dominante.

En este marco, las causas y soluciones del cambio climático han generado posturas políticas, ideológicas y económicas diversas, que se alejan o acercan al consenso científico. La controversia se centra en la responsabilidad, el costo de la transición energética y en la urgencia de la acción.

Existe una posición política negacionista o escéptica, liderada por Donald Trump, presidente de EE. UU., Jair Bolsonaro, expresidente de Brasil, y Javier Milei, actual presidente de Argentina, entre otros. Ellos han expresado esta postura que minimizan o niegan el cambio climático, rechazan o minusvalidan la evidencia científica que demuestra que el cambio climático es real y exacerbada por la actividad humana. Cuestionan, igualmente, la gravedad de sus consecuencias, atribuyen el cambio climático a ciclos naturales del planeta o factores que no son de origen humano, y consideran que no es necesario tomar medidas drásticas. Por lo general, se oponen a las regulaciones ambientales que perciben como una amenaza para el crecimiento económico capitalista la libertad individual de los poderosos y el propio poder de las corporaciones. Sus principales aliados son grupos de interés conformados por asociaciones y empresas ligadas a la industria de los combustibles fósiles, o que dependen de ellos para mantener su hegemonía comercial. Por su amplio control sobre los medios de comunicación actual, financian campañas de desinformación y noticias falsas para sembrar dudas sobre el consenso científico.

En contraste, se define una posición tecno-optimista o de "mercado", liderizada también por políticos y figuras del sector privado, algunas posturas de partidos conservadores y figuras como Michael Bloomberg. Esta postura acepta el cambio climático, pero confía en que la innovación tecnológica y los mecanismos de mercado, como los sistemas de comercio de emisiones, lo resolverán sin la necesidad de cambios socioeconómicos significativos o regulaciones gubernamentales estrictas; reconocen que las emisiones humanas son la principal causa, pero creen que la solución no reside en cambiar el sistema económico y también promueven la inversión en tecnologías limpias, la captura de carbono y el desarrollo de nuevas fuentes de energía. Los partidarios de esta postura creen que la economía de mercado puede innovar para superar el problema, aunque promueven la acción climática, se centran en soluciones basadas en la tecnología y el mercado. Entre los seguidores de esta tendencia destacan empresas, corporaciones de la industria tecnológica y energética que invierten en soluciones de tecnología limpia y promueven una imagen de sostenibilidad, mientras continúan con prácticas extractivas de alto impacto, lo que a veces se denomina "greenwashing" que no es más que una práctica de marketing engañosa en la que una empresa exagera o inventa sus credenciales de sostenibilidad o respeto por el medio ambiente para mejorar su imagen y atraer a los consumidores. Esta estrategia busca dar una apariencia de compromiso ecológico sin realizar cambios significativos en sus prácticas, aprovechando la creciente preocupación pública por el medio ambiente.

Una tercera posición se define como de justicia climática y transformación radical, liderada y promovida por activistas y movimientos sociales, donde destacan Greta Thunberg, activista sueca, y la escritora Naomi Klein. En este grupo participan movimientos como Greenpeace y otros grupos ambientalistas que promueven una acción más radical, en

particular en los organismos internacionales, tal es el caso de la ONU, a través de su secretario general, ingeniero António Manuel de Oliveira Guterres, quien ha presionado por una acción más ambiciosa y ha cuestionado la inacción de los líderes mundiales, pidiendo el fin de los subsidios a los combustibles fósiles. Esta posición va más allá de la mitigación tecnológica y busca abordar las causas profundas del cambio climático, que considera que están enraizadas en la desigualdad y el sistema económico actual. Sostienen que el cambio climático es resultado de un sistema capitalista global que promueve la explotación insostenible de recursos, exacerbando las desigualdades sociales a lo largo de la civilización. Apuntan a la responsabilidad histórica de los países industrializados y proponen una transformación social y económica profunda, incluyendo la redistribución de la riqueza, la desinversión en combustibles fósiles, la inversión en energías renovables y la reparación de los daños climáticos en los países más vulnerables y pobres.

Finalmente, se define una cuarta posición que gira en torno a la definición de una gobernanza global y cooperacionista. Esta postura promueve la cooperación internacional y las políticas públicas coordinadas a nivel global para abordar el cambio climático. Acepta el consenso científico y la responsabilidad humana, pero creen que el problema solo puede resolverse a través de acuerdos internacionales y la acción coordinada de los gobiernos. Abogan por el fortalecimiento de los acuerdos globales como el Acuerdo de París, la creación de mecanismos de financiamiento para la transición energética y la adaptación, y la regulación gubernamental para reducir las emisiones. Sus líderes y promotores más notorios están en los organismos internacionales que se han expresado en la ONU y su Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA), resaltan presidentes latinoamericanos y primeros ministros de países que han ratificado y se han comprometido con el Acuerdo de París, como Luiz Ignácio Lula da Silva, Gustavo Petro y Andrés Manuel López Obrador, y algunos líderes, aunque escasos, de la Unión Europea. Figuras como Patricia Espinosa, exsecretaria ejecutiva de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es una de las lideresas que promueven esta cooperación a nivel global.

Hoy día Venezuela, ante este fenómeno global, basa sus estrategias en el concepto de ecosocialismo (doctrina político-ecológica del bolivarianismo con base marxista). El Gobierno Bolivariano enfatiza su compromiso con la protección ambiental, por una parte con la implementación del Observatorio Nacional de la Crisis Climática (ONCC) implementado en el año 2022, que tiene como objetivo el monitoreo y la generación de estrategias de adaptación y mitigación a partir del diagnóstico, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación de fuentes de dato diversas, así como encuestas y censos para la investigación del tema, como las recogidas en el diario Ciudad Caracas (2025). Incluye, además, el análisis, la divulgación de la información oportuna y prospectiva que garantice la comunicación de tales estadísticas y resultados para implementar medidas de adaptación y mitigación al cambio en cumplimiento con la normativa legal venezolana y de los tratados internacionales firmados por la República Bolivariana de Venezuela, como el Acuerdo de París y el Tratado de Kioto.

Por la otra parte, ha constituido la Gran Misión Madre Tierra (UNC, 2025) para fomentar prácticas que permitan la recuperación de los ecosistemas y la biodiversidad, medidas de adaptación y mitigación a través de políticas y acciones para reducir los impactos del cambio climático. Pero también, para impulsar el modelo ecosocialista que debe construir

un sistema económico y productivo que priorice la vida sobre la rentabilidad del capital, respete el medio ambiente y armonice las acciones de desarrollo con nuestros ecosistemas. Esta Misión es requerida ampliamente para generar en la población la conciencia ambiental y la participación popular para su logro, debe involucrar a la comunidad organizada en los esfuerzos de conservación y gestión ambiental, integrar la acción ambiental en el territorio y a nivel comunal, e involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones a través de los consejos ecosocialistas y las salas de gobierno comunal, que deben adquirir el conocimiento sobre los riesgos y necesidades en todo el territorio de Venezuela. Esta Gran Misión debe enfatizar igualmente la dimensión formativa y educativa dando origen a un sistema de formación en materia ambiental al igual que implantar un sistema con tecnologías geomáticas y geodésicas de punta, que registre sistemáticamente, que genere los datos e información continua y confiable que se requieren para diseñar estrategias de adaptación y mitigación eficientes. La necesidad de un enfoque integral demanda un plan nacional que incorpore a todos los sectores de la sociedad y sus instituciones para que aborde la prevención a largo plazo.

Si bien el ONCC puede desempeñar la función rectora de este proceso, se necesita que las políticas para minimizar los impactos del cambio climático deben ser un esfuerzo de todos, se analicen con la participación de toda la sociedad, se sustenten en un robusto cuerpo de leyes y normas a seguir al respecto y se estructuren como protocolos de procedimientos cotidianos de forma efectiva en todas las instituciones que generan decisiones.

## **2. Materiales y Métodos**

El presente estudio se realizó basado en una recopilación de datos y evidencias bibliográficas científicas generales y de las políticas alrededor de las discrepancias actuales que han generado las diversas posturas ante el fenómeno. En ese contexto se analizan evidencias globales, luego en la región de América Latina y el Caribe y las derivadas de políticas públicas venezolanas respecto al cambio climático en los últimos cinco años (2020-2025) a fin de contrastarlas respecto a este fenómeno global y establecer los pro y contras que se desprenden de este enfoque.

Para llevar adelante este análisis respecto a Venezuela, se partió de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático presentada por el Estado venezolano ante el IPCC (Miner, 2024), las leyes y normativas elaboradas en la materia durante este período, junto con aspectos conceptuales de donde se derivan la política nacional y finalmente los planes y proyectos institucionales al respecto del cambio climático. Por otro lado, se consideran las políticas regionales impulsadas por la Celac y otros organismos multilaterales de la región y, finalmente, los más recientes reportes elaborados por el IPCC. En cada caso discutido se incorporan los datos y referencias que se acuñan como evidencias que se han utilizado para justificar las políticas delineadas.

## **3. Resultados. El Cambio Climático como Fenómeno Global**

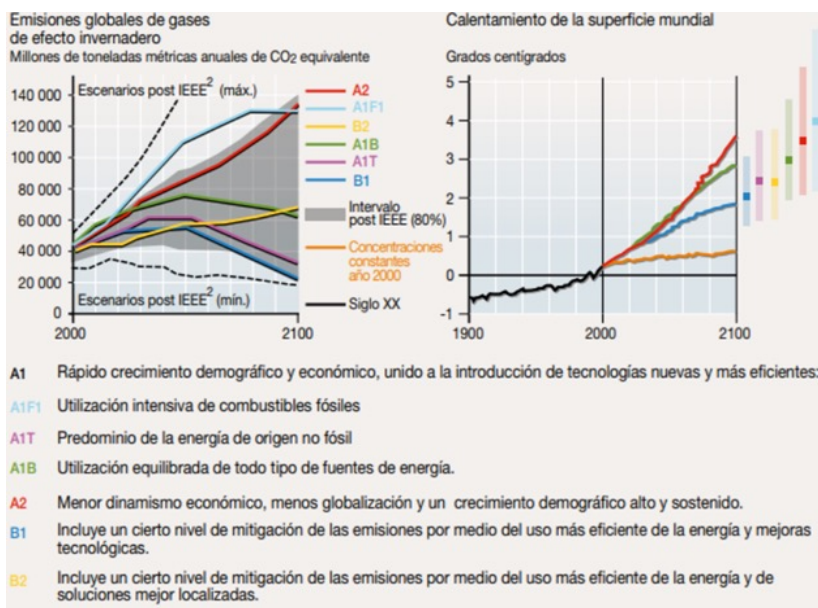
Los trabajos realizados por diversos grupos del IPCC e institutos de investigación a nivel mundial atribuyen a los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) como las fuentes de combustibles que más aportan al cambio climático mundial, ya que representan más de 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas

las emisiones de dióxido de carbono (Cepalstat, 2025). La Figura N.º 1 muestra el gráfico para América Latina y el Caribe (línea en rojo) y la de Venezuela (línea en negro) para el período 1990-2022.



**Figura 1.** Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por habitante expresado en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>e) por habitante  
**Fuente:** Cepalstat (2025)

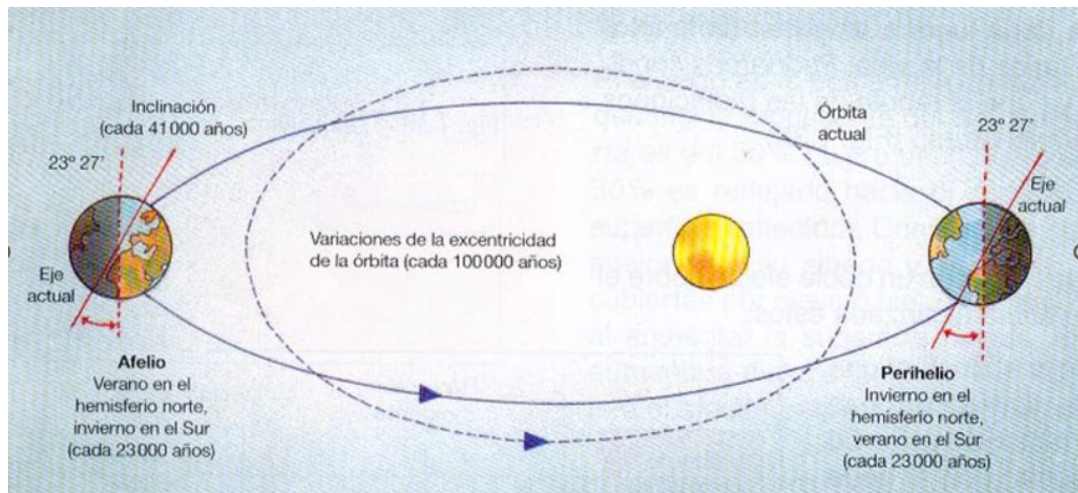
A medida que las emisiones de gases de efecto invernadero cubren la Tierra, atrapan el calor del Sol, lo que conduce al calentamiento global y al cambio climático (Figura N.º 2). El mundo se calienta ahora más rápido que en cualquier otro momento de la historia del que haya registros. Con el tiempo, las temperaturas más cálidas están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra.



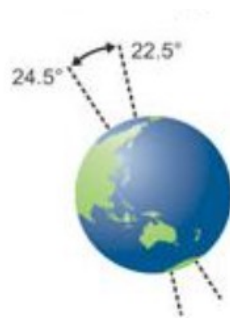
**Figura 2.** Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y sus consecuencias en el aumento global de la temperatura superficial promedio de la Tierra  
**Fuente:** IPCC 2007. Notas: 1. En ausencia de políticas climáticas adicionales, desde 2000 hasta 2100; 2. Informe especial del IPCC sobre escenarios de emisiones

Las diez principales causas del cambio climático incluyen la generación de energía con base en combustibles fósiles como el transporte y la producción industrial, pero también la agricultura y ganadería, la deforestación, la construcción y edificaciones, el manejo anómalo de los residuos, la quema de biomasa, las emisiones de gases fluorados, y la creciente demanda poblacional que impulsa el consumo suntuario excesivo. Sin embargo, hay que considerar también que a lo largo de la existencia de la Tierra las erupciones volcánicas, las fluctuaciones de la radiación solar, los desplazamientos tectónicos e incluso los pequeños cambios en la órbita de la Tierra alrededor del Sol han tenido efectos observables en los patrones de calentamiento y enfriamiento planetario conocidos como ciclos de Milankovic (Maslin, 2016), tal como lo muestra el esquema (Figura N.º 3), afectan la cantidad de energía solar que recibe la Tierra y son responsables de los ciclos glaciales e interglaciares a largo plazo.

La variación en la inclinación del eje de la Tierra (Figura N.º 4) y la forma de su órbita alrededor del Sol varían lentamente durante decenas de miles de años y son una fuente natural de cambio climático al modificar la distribución estacional y latitudinal de la insolación. Bergoeing (2002) mostró en su trabajo los cambios en el ángulo del eje de rotación de la tierra (+ o - inclinación), en órbita alrededor del Sol. La inclinación oscila entre 21,6° y 24,5° cada 40.000 años. Actualmente está inclinación es de 23,5°. Este fenómeno es el responsable de las estaciones. Aunque no cambia la cantidad de radiación que recibe la Tierra si varía su distribución sobre la superficie.



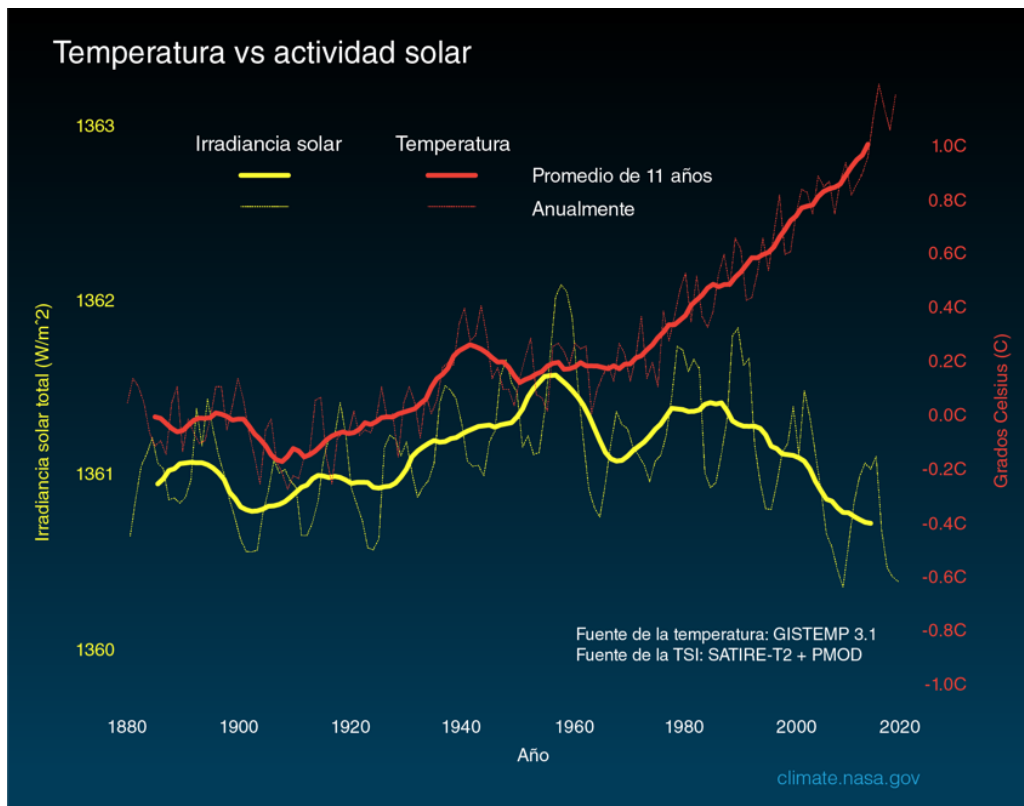
**Figura 3.** Excentricidad de Milankovitch  
 Fuente: <http://goo.gl/0wQi2V>



**Figura 4.** Efecto de oblicuidad por efecto de la variación en el ángulo de inclinación de la Tierra  
 Fuente: <https://goo.gl/lBxLWL>

Paradójicamente, durante los últimos miles de años, este fenómeno contribuyó a una lenta tendencia hacia el enfriamiento en las latitudes altas del hemisferio norte durante el verano, pero su efecto se invirtió debido al calentamiento inducido por los GEI durante el siglo XX, pero las mediciones satelitales desde 1978 muestran que la radiación solar no ha aumentado (Figura N.º 5), y los modelos climáticos no pueden reproducir el rápido calentamiento observado sin incluir la influencia humana.

Las causas naturales parecen ser, por lo tanto, un factor menor en comparación con el impacto de la actividad humana. Por el otro lado, se puede señalar que la base científica representada por el IPCC destaca que el cambio climático ya causa impactos generalizados e intensos, como sequías, incendios, aumento del nivel del mar e inundaciones, afectando a ecosistemas y comunidades, con riesgos que aumentan rápidamente con cada grado de calentamiento adicional; pero adicionalmente, como consecuencia, afecta las economías de los países y sus medios de vida, afectando en mayor grado a los que poseen más pobres. Sus informes, especialmente los de la segunda y tercera partes del Sexto Informe de Evaluación (AR6) (IPCC, 2022), detallan la severidad de los fenómenos extremos, la pérdida de biodiversidad y los riesgos para la salud, la seguridad alimentaria y los medios de vida humanos. Se publicó en tres partes: la primera (WG1) detalla el estado actual del clima y sus cambios, la segunda parte (WGII) se enfocó en los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad del cambio climático en las personas y los ecosistemas, y finalmente, la parte tres (WGIII) evaluó la mitigación del cambio climático.



**Figura 5.** Comparación de los cambios de temperatura de la superficie global (línea roja) y la energía del Sol recibida por la Tierra (línea amarilla) en vatios por metro cuadrado desde 1880. Las líneas más claras/delgadas muestran los niveles anuales, mientras que las líneas más pesadas/gruesas muestran las tendencias promedio de 11 años

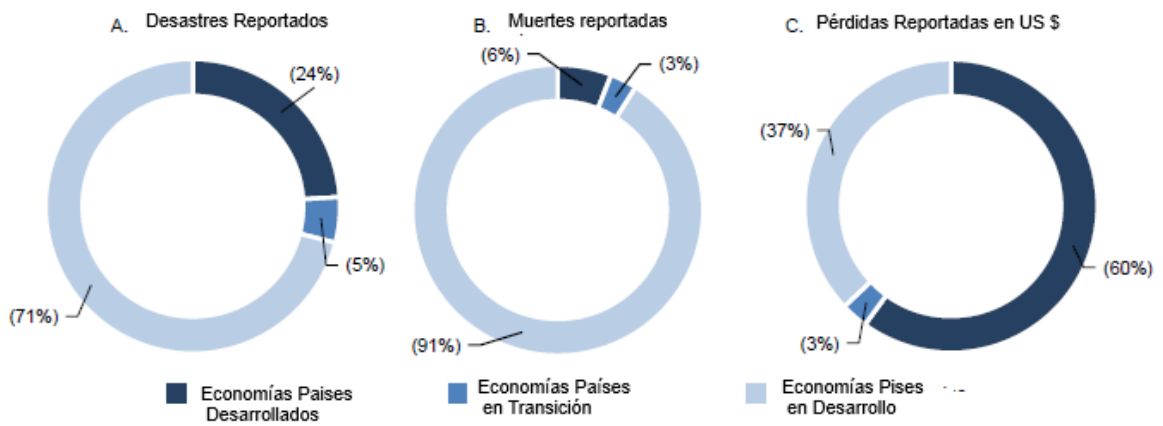
**Fuente:** NASA/JPL-Caltech

## Nivel Regional

El cambio climático de Latinoamérica ha provocado la alteración de los patrones de precipitación, las temperaturas están aumentando y algunas áreas están experimentando cambios en la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como lluvias intensas que ocasionan inundaciones devastadoras y la salida del cauce de muchos ríos. Los impactos van desde el derretimiento de los glaciares andinos hasta intensas inundaciones y sequías. Los dos grandes océanos que rodean el continente, Pacífico y Atlántico, se están calentando y acidificando a medida que aumenta el nivel del mar.

Desafortunadamente se esperan mayores impactos en la región, ya que la atmósfera y los océanos siguen cambiando rápidamente, con terribles consecuencias en el suministro de alimentos y agua. Los pueblos y las ciudades, así como la infraestructura necesaria para sostenerlos, estarán cada vez más en riesgo. La salud y el bienestar humano cada vez más están afectados negativamente, al igual que los cambios irreversibles en los ecosistemas naturales y urbanos (García-García, A.; Cuesta, F., Pinto; E., Armenteras; D., & Postigo, J. C. 2023; IPCC 2022b; WMO 2023).

Las consecuencias del cambio climático ya son significativas en la región latinoamericana y caribeña, exacerbando además las brechas de desarrollo existentes, incluida la brecha de desigualdad, ya sea de ingresos o multidimensional. Por un lado los países que menos han contribuido a este problema global, debido a su ubicación geográfica, están más expuestos a sus impactos más dañinos, mientras que las condiciones socioeconómicas internas se combinan para establecer un perfil de alta vulnerabilidad. Los impactos del cambio climático no se distribuyen de manera equitativa o uniforme a pesar de que el cambio climático es un fenómeno global. Todos los países y todos los grupos sociales están sujetos a los impactos del cambio climático (Figura N.º 6); sin embargo, diferentes personas y sistemas presentan diversos grados de exposición (presencia en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente) y vulnerabilidad (la propensión o predisposición a verse afectados negativamente) (IPCC, 2023).



**Figura 6.** Proporciones de daños debido a desastres, muertes y pérdidas materiales por eventos climáticos extremos en América Latina y el Caribe entre 1979 y 2021

Fuente: WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate, and Water Extremes

Las personas y los sistemas más vulnerables se ven afectados de manera desproporcionada por los impactos de cambio climático. La interseccionalidad entre el nivel de ingresos, el género, la raza y la etnia es relevante, ya que las diferentes capas de vulnerabilidades socioeconómicas se mezclan y combinan. La vulnerabilidad de las estructuras económicas tiene consecuencias para el crecimiento macroeconómico (Cepal, 2023). La vulnerabilidad se ve exacerbada por la inequidad y la marginación (IPCC, 2023). La razón es que estas poblaciones tienen menos medios y capacidad para hacer frente y adaptarse.

La vulnerabilidad climática, que se define como la propensión o predisposición de los activos a verse afectados negativamente por uno o más peligros, abarca la exposición, la sensibilidad, los impactos potenciales y la capacidad de adaptación (U.S. Climate Resilience Toolkit 2018); este tema ha sido ampliamente tratado por Villamizar, A.; Gutiérrez, M. E.; Nagy, G. J.; Rubén M. Caffera; R. M. & Leal Filho, W.L. (2017) y Marchitto, B.; Conde, J.; Santos, R.; de Nicola, C.; Ferrazzi, M.; Baldini, A.; Pal, R.; Parigi, E.; & Bermingham, C. (2023), del grupo Banco Europeo de Inversiones. Los países centro y sur americanos pueden clasificarse con respecto a su estado de vulnerabilidad climática costera y a nivel de país en tres categorías principales: (i) moderada: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay; (ii) alta: Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela, y (iii) muy alta: Belice, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Esta clasificación depende de un grado diferente de disponibilidad de planes y estrategias de adaptación climática, desarrollo de capacidades institucionales, capital social y el nivel de dependencia de la asistencia internacional, particularmente en los casos en que los eventos extremos los afectan (Leal Filho y Mannke, 2014; Villamizar, A.; Gutiérrez, M. E.; Nagy, G. J.; Rubén M. Caffera; R. M. & Leal Filho, W. L. (2017); Marchitto et al. (2023). Venezuela, clasificado entre los países de alta vulnerabilidad regional, debe prestar una gran atención a este renglón y buscar estrategias comunes para minimizar este factor de riesgo, ya que posee alrededor de 4.209 km de costas, si se consideran las costas insulares, repartidas en el mar Caribe y el océano Atlántico.

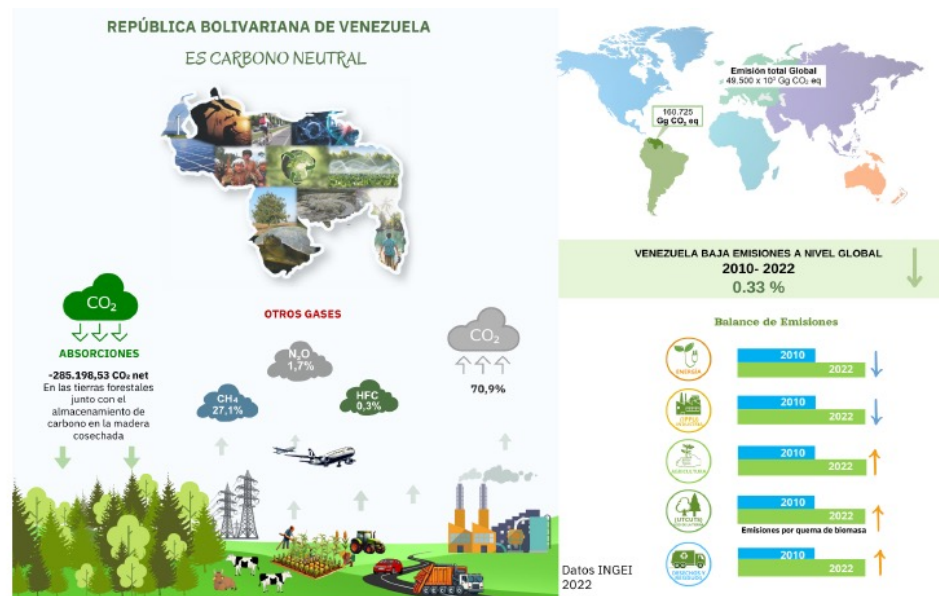
## Nivel Nacional

Como marco de referencia inicial se tomó en cuenta la Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático de Venezuela (Minec 2024), en particular su segundo capítulo, dedicado al balance de gases de efecto invernadero (GEI), del cual se reproduce el esquema incorporado en ese capítulo (Figura N.º 7), es un documento que presenta el estado actual de la crisis climática en el país, incluyendo los impactos y la vulnerabilidad de la nación ante los cambios del clima. Fue elaborada por el Ministerio del Ecosocialismo con apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). El informe salió a la luz en el 2025, fue el resultado del trabajo de más de 180 investigadores del país.

Según el Minec, en voz de su viceministro, coronel José Pereyra, es considerada como la línea base para seguir el fortalecimiento de las políticas definidas primeramente en el Quinto Objetivo Histórico de la Ley del Plan de la Patria (2019-2025), que establece el contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, que está en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible N.º 13, la ley del Plan de las Siete Transformaciones (2019-2030), (República Bolivariana de Venezuela, 2025 ) y con la Gran Misión Madre Tierra Venezuela (2025). Se considera que esta comunicación es

el trabajo Integral de todas las instituciones del Estado y las comunidades organizadas. La Tercera Comunicación Nacional y el Primer Informe Bienal de Transparencia contienen la actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, presentado en la Primera Comunicación Nacional (Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y los Recursos Naturales, 2005), actualizada en la Segunda Comunicación Nacional (Minec, 2017), por lo cual, siendo la más reciente evaluación de los GEI, constituye un documento indispensable para cimentar la toma de decisiones, formular políticas públicas asertivas y fortalecer las estrategias nacionales contra el cambio climático.

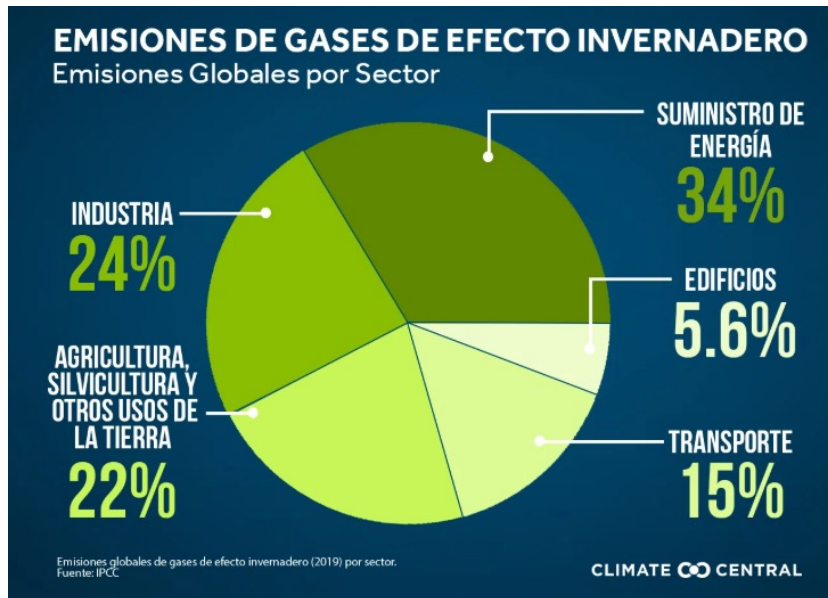
Al considerar, según los criterios adoptados por el IPCC, que los principales procesos que originan a los GEI son: la quema de combustibles fósiles, la agricultura y la ganadería, la deforestación, los procesos industriales, y la mala gestión de residuos y aguas residuales (Figura N.º 8) en Venezuela, la quema de combustibles fósiles debe ser considerada la principal fuente de CO<sub>2</sub>, mientras que la agricultura y la ganadería son responsables de la mayor parte del metano (CH<sub>4</sub>), y la deforestación reduce la capacidad de la Tierra para absorber CO<sub>2</sub>.



**Figura 7.** Balance de los resultados de la variación (%) de las emisiones y absorciones por sector (GgCO<sub>2</sub>eq.), Período 2010-2022  
Fuente: Minec 2024

Aun cuando la Tercera Comunicación venezolana solo enfatiza una reducción del aporte neto de emisiones (emisión-absorción) del 0,33 % de los valores inicialmente reportados en la Primera Comunicación, se puede ahondar un poco más allá usando los valores, resumidos en la Figura N.º 8, para dar una visión especulativa que arroja una idea de que si el suministro de energía dependiente de los hidrocarburos, en el caso venezolano, es causante del 34 % sobre el 70 % del CO<sub>2</sub> total emitido, mientras que los procesos industriales representarían el 24 % y la actividad agropecuaria el 21 %, solo estas tres fuentes de emisión cuentan por un 79 % del total de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera, por lo que Venezuela podría minimizar esta cifra, por un lado, aumentando la absorción de CO<sub>2</sub>, con políticas de conservación y manejo de los procesos de secuestro de carbono en la biomasa vegetal, y por la otra, al optimizar los procesos inherentes a la industria

petrolera fundamentalmente, y estos en particular sobre la Faja Petrolífera del Orinoco, donde se extraen petróleos pesados que implican procesos de mejoramiento intermedios, adicionales entre la extracción y la exportación de los crudos. Tomando en cuenta que esta faja, de 55.314 km<sup>2</sup> aproximados de superficie, es lugar común para ambas acciones, se podrá integrar el manejo del ciclo biogeoquímico del carbono a la actividad petrolera con una visión sistémica de los eventos que lo definen en el territorio venezolano.



**Figura 5.** Valores porcentuales de la contribución por sector de los GEI al calentamiento global  
Fuente: IPCC 2109

También se señala en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático que el país tiene vastas zonas costeras e insulares expuestas a inundaciones y al incremento del nivel del mar, pero también posee zonas áridas y semiáridas propensas a la sequía y desertificación. La comunicación destaca el aumento de la temperatura en los últimos 20 años en el país, con un incremento de las horas consecutivas bajo estrés térmico, con una mayor persistencia de esta condición (Thielen, D. R.; Puche, M. L.; Ramoni-Perazzi, P.; Quintero, J.; Bianchi, G.; Ezequiel Zamora Ledezma, E., Quintero, A., Márquez, M., & Rojas, W. 2024). Adicionalmente, han sido registrados cambios significativos en los patrones de precipitación (Viloria, J. A.; Olivares, B. O.; García, P.; Paredes-Trejo, F.; & Rosales, A. 2023) y una mayor frecuencia en la ocurrencia de eventos climáticos extremos (Chacón-Moreno, E.; Olivares, I.; Navarro, G.; Albarrán, A.J.; Paredes, Y. (2020). Estas variaciones climáticas se han manifestado tanto en inundaciones severas, como en sequías prolongadas, en especial los eventos de los años 2003, 2010 y 2014-2015 que afectaron el abastecimiento de agua para consumo humano, riego e hidroelectricidad reiterando los criterios ya esbozados por Marchitto et al. (2023), como han sido los ocurridos en los estados Aragua, El Limón (2020), Las Tejerías y El Castaño (2022), Mérida, Santa Cruz de Mora y Tovar (2021), zona sur del Lago de Maracaibo, Carretera Panamericana El Vigía-Tucaní (2022), Anzoátegui, en la cuenca del río Unare (2022) y en Sucre, Cumanacoa (2024).

#### 4. Discusión

Es conocido que existe un efecto invernadero natural que hace que la Tierra sea más cálida de lo que sería de no existir ese efecto; sin embargo, son las emisiones producidas por las actividades humanas las que potencian sustancialmente este efecto, principalmente las emisiones de anhídrido carbónico, metano, cloro-fluorocarbonos (CFC) y óxido nitroso, los principales responsables establecidos como causantes del potenciamiento del efecto invernadero. A esta consideración hay que añadir el vapor de agua, que también aumentará como consecuencia del calentamiento mundial, y que contribuye decididamente al incremento no deseado de este efecto. Las evidencias presentadas de estos factores corroboran que en el llamado Antropoceno son los causantes principales del recalentamiento terráqueo, mientras que los factores esgrimidos por los negacionistas tienen una importancia menor en el cambio climático. Las mediciones satelitales desde 1978 muestran que la radiación solar no ha aumentado, por lo que refuerzan este argumento (IPCC, 2021).

La humanidad debe concentrarse en disminuir las emisiones de GEI para lograr disminuir drásticamente el sobrecalentamiento. Los impactos más recientes del cambio climático incluyen el aumento de fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones e incendios), el derretimiento de glaciares y polos que contribuyen al aumento del nivel del mar y su acidificación que amenazan las zonas costeras y ecosistemas marinos. A estos efectos hay que añadir el impacto negativo en la salud humana por el calor extremo, enfermedades derivadas y exacerbadas por esta causa, problemas de salud mental, la seguridad alimentaria por la escasez de agua y la disminución del rendimiento de cultivos (Díaz Cordero, 2012; IPCC, 2012; PNUMA, 2024).

El deshielo del Ártico, por ejemplo, registró valores más críticos que en al menos mil años. Por otra parte, los fenómenos extremos generan traumas psicológicos que agravan su efecto, pero también causan una mayor propagación de enfermedades transmitidas por vectores (como mosquitos) y cambios en la distribución de alérgenos, en la alimentación y el agua potable. Los daños en infraestructuras y los desastres naturales están obligando a las personas a desplazarse, generando migraciones y problemas en los asentamientos humanos. En cuanto a la energía, el cambio climático está impactando la generación hidroeléctrica por la escasez de agua y, en paralelo, el aumento en el uso de aparatos de aire acondicionado podría disparar el consumo básico de electricidad.

Todos estos impactos negativos han sido documentados en los informes técnicos del IPCC, los científicos opinan que aún las temperaturas globales seguirán aumentando durante muchas décadas, debido a las actividades humanas, de lo cual se deduce que el dominio alcanzado en el Antropoceno se revierte sobre la propia humanidad.

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC (2021) encontró que las emisiones humanas de gases que atrapan el calor ya han calentado el clima en casi 1,1.°C desde la época preindustrial (a partir del año 1750) y se espera que la temperatura media mundial alcance o supere los 1,5.°C en las próximas décadas y afectará a todas las regiones de la Tierra. La gravedad de tales efectos dependerá de la trayectoria de las futuras actividades humanas. Más emisiones de gases de efecto invernadero conducirán a más extremos climáticos y efectos dañinos generalizados en todo el planeta. Sin embargo, esos efectos futuros

dependen de la cantidad total de dióxido de carbono que emitimos. Si podemos reducirlas, podemos evitar algunos de los peores efectos.

Para tener una idea de los logros a alcanzar, se puede tomar en cuenta el Informe sobre la Brecha de Emisiones del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2024) que constata que se han producido avances desde que se firmó el Acuerdo de París en 2015; sin embargo, de seguir a este ritmo de emisiones, se prevé que en el año 2030 aumentarían un 16 % respecto al momento de la adopción del acuerdo. En la actualidad, el aumento previsto es del 3 %, sin embargo, las emisiones de GEI aún deben reducirse en 28 % para aspirar a la meta de un aumento de solo 2.°C y en un 42 % si se quiere alcanzar la meta de solo un aumento del calentamiento en 1,5.°C.

### **Venezuela en el Contexto Latinoamericano y Caribeño**

Las políticas actuales de Venezuela para el cambio climático incluyen, según el Gobierno Bolivariano, la aprobación de fondos para proyectos de educación y capacitación y el impulso a la "Gran Misión Madre Tierra Venezuela" para atender las consecuencias del cambio climático. La Asamblea Nacional está trabajando en leyes sobre gestión de crisis climática, planificación territorial y protección de la Tierra, mientras que el Minec implementa acciones de mitigación, como el manejo forestal sustentable y planes de adaptación como el fortalecimiento del sistema de monitoreo climático, según establece la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Sin embargo, tomando en cuenta el contexto de esta situación en la América Latina y el Caribe, Venezuela debe considerar al máximo trabajar sus programas de lucha contra la crisis climática en el ámbito de la región, para diseñar y ejecutar sus estrategias de adaptación y mitigación ante la crisis climática. Países como Colombia, Brasil y las Antillas del Mar Caribe constituyen un factor común en las amenazas que tiene Venezuela respecto a la crisis del clima.

En particular, Colombia, con quien compartimos la cuenca del Orinoco, debería generar una sinergia para construir un plan maestro de manejo y conservación de esta cuenca, vital para ambos territorios. Eventos severos como inundaciones ya se han hecho presentes, las amenazas sobre las especies que ocupan esta cuenca, en particular el bosque deciduo del llamado eje norte llanero venezolano. Tanto Venezuela como Colombia, al estar entre los países considerados megadiversos, deben adoptar este Plan Estratégico (PEMO) en Colombia, el proyecto Orinoco Sostenible en Venezuela y la iniciativa del Pacto Orinoquia Sostenible de la Fundación Nature Conservancy deberían ser considerados por el Estado venezolano para constituir una mancomunidad de alto nivel que genere ese plan maestro para su conservación y manejo, con una visión de adaptación y mitigación al cambio climático. Mas allá, las subcuencas binacionales compartidas por ambos países en la cuenca del Lago de Maracaibo y el estado Apure requieren igual atención.

En el caso del lago, que se encuentra en situación crítica, ya es escenario de calentamientos extremos que están afectando regiones vecinas como los Andes venezolanos. Estudios recientes señalan un aumento de temperaturas y una reducción de precipitaciones en la cuenca, afectando la disponibilidad de agua y aumentando eventos extremos. Estos efectos son visibles en los Andes a través del retroceso de los glaciares y cambios en los ecosistemas de montaña. (Tachack-García, M. I.; Carrasquel, F.; & Zambrano-Martínez, S. 2010; Herzog, S. K.; Jørgensen, P. M.; Martínez Güingla, R.;

Martius, C.; Anderson, E. P.; Hole, D. G.; Larsen, T. H.; Marengo, J. A.; Ruiz Carrascal, D., & Tiessen, H. 2010).

Brasil, por otro lado, comparte junto con Venezuela y Colombia (Orinoquia), Perú, Bolivia, Ecuador, Guyana, Surinam y la Guayana Francesa la Amazonía, que es quizás el bioma terrestre más valioso que posee el mundo por sus recursos naturales, en especial su vegetación está seriamente amenazada por la crisis climática, es por lo tanto responsabilidad de todos estos países aunar esfuerzos para salvaguardarla. Ya Venezuela está participando activamente en este sentido, pero es necesario el fortalecimiento de la gestión de áreas protegidas. La promoción de una bioeconomía sostenible, proyectos de restauración de tierras y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza es una lista larga de tareas necesarias.

Proyectos como el Programa Paisajes Sostenibles de la Amazonía, que busca proteger áreas naturales; el Proyecto Cuenca Amazónica, que promueve la gestión integrada de recursos hídricos y las iniciativas del Fondo Verde para el Clima, que apoyan proyectos como la agroforestería sostenible y la resiliencia de comunidades indígenas; el Programa Paisajes Sostenibles de la Amazonía (ASL), liderado por el Banco Mundial; el proyecto Cuenca Amazónica, de la OTCA, con financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), que buscan promover la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y desarrollar acciones para aumentar la resiliencia de las comunidades frente al cambio climático, son algunos proyectos a considerar en este sentido. Por otro lado, se plantea el fortalecimiento comunitario con programas de capacitación y emprendimientos para mejorar los medios de vida locales y aumentar la resiliencia de las comunidades de la Amazonía. En este sentido, se ha creado la Red BioAmazonia, con el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para incentivar la investigación de institutos de investigación e innovación en biodiversidad. Ya Venezuela participa activamente a través del Proyecto Cuenca Amazónica, ha realizado un taller de diagnóstico y planifica próximos pasos para iniciar la intervención a partir de este escenario regional con participación del Minec.

De igual forma, las islas que comparten la zona sur del Mar Caribe están sufriendo los embates de eventos severos como ciclones y huracanes que se originan en esta zona, más las amenazas del aumento del nivel del mar, junto a Venezuela, que cuenta con 2.954 km de línea costera en su mayoría en el Mar Caribe, y 1.050 km<sup>2</sup> insulares, unos 762.000 km<sup>2</sup> de Zona Económica Exclusiva y Plataforma Continental. Deberá entonces, junto a los países del Caribe, implementar proyectos para enfrentar el cambio climático que se centre en la restauración de ecosistemas costeros como manglares y arrecifes de coral, la construcción de infraestructuras resilientes como diques y sistemas de drenaje para proteger las playas que son vulnerables a la erosión y la subida del nivel del mar, buscar activamente la regeneración de ecosistemas cruciales que actúan como barreras naturales contra tormentas e inundaciones; la promoción de una economía azul más sostenible que fomente la inversión en negocios sostenibles y la creación de empleos azules en sectores como el turismo y la pesca, a través de financiamiento y desarrollo de capacidades. Iniciativas específicas como el proyecto Costas Resilientes del Mar Caribe están dirigidos a restaurar ecosistemas e involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones y crear modelos de negocio para la adaptación climática, con nuevos modos de vida.

Venezuela, al igual que el resto de países latinoamericanos y caribeños deben actuar mancomunadamente para cerrar la brecha entre la adaptación existente y lo que se necesita, deben acelerar la toma de medidas y pasar rápidamente a la acción para adaptarse al cambio climático en esta década. Este es un enunciado para todos los países en el mundo, pero la región debe tomar medidas específicas al respecto para ser más efectiva en el esfuerzo por bajar el calentamiento global. Pero es necesario también obtener resultados positivos en problemas como la deforestación en general, y en particular de la Amazonía. Mantener el objetivo de 1,5.°C por encima de los niveles preindustriales exige no solo reducciones drásticas, rápidas y sostenidas de las emisiones en todos los sectores, tendrán que reducirse casi a la mitad, apenas para el año 2030 si se quiere alcanzar esta meta en el calentamiento, pero igualmente se deben impulsar cambios radicales en los modos de uso de la energía, la descarbonización no es un problema trivial, tampoco lo son la conservación de cuencas y ecosistemas para preservar la biodiversidad genética, la riqueza de especies y ecosistemas, al igual que de las fuentes generadoras de agua dulce. El caso venezolano, en este renglón, debe enfatizar las zonas que nos corresponden de la Amazonía, pero también debe tomar en cuenta la cuenca toda del río Orinoco, tanto su Faja Petrolífera (FPO), como el Arco Minero (AMO) ya que ambos conforman el eje central del territorio continental venezolano.

El acceso a las energías y las tecnologías limpias mejora la salud, especialmente en el caso de las mujeres y los niños. La electrificación con bajas emisiones de carbono, los desplazamientos a pie y en bicicleta y el transporte público mejoran la calidad del aire, la salud y las oportunidades de empleo, a la vez que fomentan la equidad. Los beneficios económicos para la salud humana derivados solo de la mejora de la calidad del aire serían aproximadamente iguales, o quizás incluso superiores, a los costos que implican reducir o evitar las emisiones. Venezuela debe considerar estas evidencias urbanas en el desarrollo de nuevas ciudades y en la corrección del mal funcionamiento de las ya existentes, es perentorio estimar la huella de carbono de las principales urbes venezolanas para implementar un plan maestro de reducción de las emisiones directas e indirectas, con el uso de energías limpias y reducción de las emisiones originadas por consumos suntuarios innecesarios.

Para que esas decisiones resulten eficaces, deben estar basadas en nuestros diversos valores, opiniones y conocimientos, incluidos los conocimientos científicos, indígenas y locales, la sistematización de la información georreferenciada y la creación y mantenimiento del sistema de información para el cambio climático, que tome en cuenta las características de nuestras ecorregiones, e incluya los aspectos de salud pública que no fueron continuados en la Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático. Venezuela debe propender al uso de la Agencia Espacial Latinoamericana y del Caribe (ALCE) junto a otros países de la región, al igual que desde el Celac-CTI, que busca coordinar los esfuerzos de investigación y desarrollo científico-tecnológico entre los países miembros de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños para generar soluciones conjuntas a problemas regionales. Este enfoque facilitará el desarrollo resiliente y las políticas comunes para enfrentar la crisis del clima y generar soluciones adecuadas a nivel local y regional, aceptables desde una perspectiva social.

La serie de impactos negativos ocasionados por el cambio climático podrían evitarse si el límite de calentamiento global se estableciera en 1,5.°C en lugar de 2.°C, o más. Entre

ellos, por ejemplo, el aumento del nivel del mar a nivel global para el año 2100, según modelos, sería 10 cm más bajo con un calentamiento global de 1,5°C. Las probabilidades de tener un océano Ártico sin hielo durante el verano disminuirán a una vez por siglo, en lugar de una vez por década, con el máximo en 1,5°C para bien de todos los países de Hemisferio Sur.

## Conclusión

- Se puede afirmar con firmeza que la actividad humana ha provocado el calentamiento de la atmósfera, el océano y la tierra. Se han producido cambios rápidos y generalizados en la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera. Esto hace pensar que las diversas posiciones ante el cambio climático deben converger hacia la tercera y cuarta propuestas. Ellas deben generar mecanismos eficientes de toma de decisiones que pase de las ofertas a la acción real.
- No existen precedentes, desde hace miles de años, de la escalada de los cambios recientes tanto en el sistema climático en su conjunto como en el estado actual de muchos aspectos del sistema climático en el Antropoceno. Esto es que definitivamente la acción antrópica es la fuente principal del calentamiento, lo que induce claramente a rectificar en las formas de uso de las fuentes energéticas que mueven al mundo, pero también en corregir los procesos que generan desigualdad, particularmente en las áreas de salud, educación y medios de vida.
- Los amplios contingentes de pobreza de la América Latina y el Caribe hacen a esta región altamente vulnerable a los impactos del cambio climático, por lo que es necesario actuar mancomunadamente para llegar a soluciones efectivas de los problemas comunes. La producción de alimentos suficientes, la preservación de las fuentes de agua dulce, la reforestación y conservación de ecosistemas hará más próximas las soluciones resilientes de este reto climático.
- En Venezuela, la vulnerabilidad de los ecosistemas, los impactos generados por las personas ante al cambio climático tienen diferentes expresiones, cuando se consideran al nivel de las ecorregiones y dentro de ellas, por lo cual se requiere un trabajo intenso de investigación, diseño de estrategia, participación comunitaria y educación ambiental a todos los niveles de la sociedad. Para lograrlo hay que comenzar por la colección sistematizada de información y su acopio en un sistema de información georreferenciada que use las nuevas tecnologías y que pueda ser utilizado en todos los sectores de la sociedad, para trabajar con una sola verdad de los problemas inherentes a la crisis climática y un enfoque sistémico integrador de las distintas visiones.
- Si el calentamiento global supera transitoriamente los 1,5°C en las próximas décadas, o más adelante, muchos sistemas humanos y naturales se enfrentarán a riesgos graves adicionales, en contraste a si se permanece por debajo de los 1,5°C. Debe ser entonces un esfuerzo consciente a todos los niveles nacionales, regionales y globales, la implementación de estrategias para la adaptación y mitigación del cambio climático con esta meta presente.

## Referencias

- Allen, M.R.; O.P. Dube; O.P., Solecki; W., Aragón-Durand; F., Cramer; W., Humphreys; S., Kainuma; M., Kala; J., Mahowald; N., Mulugetta; Y., Pérez; R., Wairiu; M., and Zickfeld, K. (2018) *Framing and Context*. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V. P. Zhai, H.O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 49-92. <https://doi.org/10.1017/9781009157940.003>.
- Bergoing, J. P. (2002). *Eje terrestre y cambio climático*. *Revista de Geografía Norte Grande*, (29), 149-153.
- Bruckner, B.; Hubacek, K.; Shan, Y.; Zhong, H.; & Feng, K. (2022). *Impacts of poverty alleviation on national and global carbon emissions*. *Nature Sustainability*, 5(4), 311-320. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00842-z>.
- Cepal. (2023). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2023. El financiamiento de una transición sostenible: inversión para crecer y enfrentar el cambio climático*. <https://hdl.handle.net/11362/67989>.
- Cepalstat. (2022). *Estadísticas e indicadores ambientales: emisiones de gases efecto invernadero (GEI)*. Recuperado el 19 de diciembre de 2025 de [https://portal.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator\\_id=4461&area\\_id=732&lang=es](https://portal.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?indicator_id=4461&area_id=732&lang=es).
- Chacón-Moreno, E.; Olivares, I.; Navarro, G.; Albarrán, A.J.; Paredes, Y. (2020). *Landscape ecology and conservation for building resilience and adaptation to global change in Venezuela*. En W. Leal Filho, G. Nagy, M. Borga, P. Chávez Muñoz, & A. Magnuszewski (Eds.), *Climate change, hazards and adaptation options* (pp. 131-151). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-37425-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-37425-9_7).
- Ciudad Caracas. (2025, 12 de octubre). "Inauguran Observatorio Nacional de Crisis Climática". <http://ciudadccs.info/publicacion/414-inauguran-observatorio-nacional-de-crisis-climatica>.
- Díaz Cordero, G. (2012). *El cambio climático*. *Ciencia y Sociedad*, 37(2), 227-240.
- García-García, A.; Cuesta, F.; Pinto, E.; Armenteras, D.; & Postigo, J. C. (2023). *Cambio climático en los Andes: evidencias, impactos y desafíos para la adaptación*. *Revista de Ecología Latinoamericana*, 15(2), 45-67.
- Herzog, S. K.; Jørgensen, P. M.; Martínez Güingla, R.; Martius, C.; Anderson, E. P.; Hole, D. G.; Larsen; T. H., Marengo; J. A., Ruiz Carrascal; D., & Tiessen, H. (2010). *Efectos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes tropicales: el estado del conocimiento científico*. Resumen para tomadores de decisiones y responsables de la formulación de políticas públicas. Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IIA).
- IPCC. (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation*. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- IPCC. (2019). *Informe especial: El cambio climático y la Tierra*.
- IPCC. (2021). *Cambio climático: bases físicas*. Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC (2022b). *Central and South America*. In *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 1689-1816). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.014>
- IPCC. (2023). *Synthesis Report*. En H. Lee & J. Romero (Eds.), *Climate change 2023: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 35-115). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>.
- Leal Filho, W.; & Mannke, F. (2014). *Managing the impacts of climate change in Latin America: The need for technology transfer*. En W. Leal Filho, F. Alves, S. Caeiro, & U. M. Azeiteiro (Eds.), *International perspectives on climate change: Latin America and beyond* (pp. 95-106). Springer. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-04489-7\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-04489-7_7).
- Marchitto, B.; Conde, J.; Santos, R.; de Nicola, C.; Ferrazzi, M.; Baldini, A.; Pal, R.; Parigi, E.; & Birmingham, C. (2024). *Riesgo climático en América Latina y el Caribe: ¿están preparados los bancos para la transición ecológica? Departamento de Asuntos Económicos del Banco Europeo de Inversiones (BEI)*.
- Maslin, M. (2016). *Tying celestial mechanics to Earth's ice ages*. *Physics Today*, 73(5), 48-53.
- Minec. (2017). *Segunda comunicación nacional sobre cambio climático ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo.
- Minec. (2024). *Tercera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático*. Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. (2005). *Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela*.
- Organización Meteorológica Mundial. (2024). *State of global water resources report*. ISBN 978-92-63-11380-1.
- PNUMA. (2024). *Informe sobre la brecha de adaptación: Come hell and high water. As fires and floods hit the poor hardest, it is time for the world to step up adaptation actions*.

- República Bolivariana de Venezuela. (2019). *Ley del Plan de la Patria 2019-2025*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela. (2025). *Ley Orgánica del Plan de la Patria de las 7 Grandes Transformaciones 2025-2031*. Gaceta Oficial N.º 6.907 Extraordinario.
- Tachack-García, M. I.; Carrasquel, F.; & Zambrano-Martínez, S. (2010). *Estado de amenaza de los ecosistemas al norte y sur del Lago de Maracaibo, Estado Zulia*. En J. P. Rodríguez, F. Rojas-Suárez, & D. Giraldo Hernández (Eds.), Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela (pp. 250-256). Provita.
- Thielen, D. R.; Puche, M. L.; Ramoni-Perazzi, P.; Quintero, J.; Bianchi, G.; Ezequiel Zamora Ledezma, E.; Quintero, A.; Márquez, M.; & Rojas, W. (2024). *Respuestas de las precipitaciones en Venezuela al actual calentamiento sin precedentes de las aguas oceánicas globales*. Revista Climatológica, 24, 22-43.
- Trischler, H. (2017). *Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?* Desacatos, (54), 40-57.
- Universidad Nacional de las Ciencias. (2025, 12 de octubre). *Gran Misión Madre Tierra Venezuela impulsa modelo ecosocialista en el país*. <https://unc.edu.ve/index.php/gran-mision-madre-tierra-venezuela-impulsa-modelo-ecosocialista-en-el-pais/>.
- U.S. Climate Resilience Toolkit. (2016). *Case study*. <https://toolkit.climate.gov/case-study>.
- Villamizar, A.; Gutiérrez, M. E.; Nagy, G. J.; Rubén M. Caffera; R. M., & Leal Filho, W. L. (2017). *Climate adaptation in South America with emphasis in coastal areas: The state-of-the-art and case studies from Venezuela and Uruguay*. Climate and Development, 9(4), 364-382.
- Viloria, J. A.; Olivares, B. O.; García, P.; Paredes-Trejo, F.; & Rosales, A. (2023). *Mapping projected variations of temperature and precipitation due to climate change in Venezuela*. Hydrology, 10(96).
- World Meteorological Organization [WMO]. (2023). *State of the Climate in Latin America and the Caribbean 2022* (WMO-No. 1322). Geneva, Switzerland. <https://library.wmo.int/idurl/4/68512>