

# Impacto económico del cambio climático en Guatemala

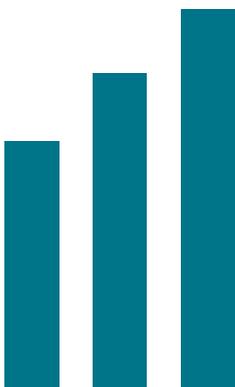
DOI del artículo: 10.36631/ECO.2023.29.01  
Artículo de investigación científica y tecnológica

## Astrid Daniela Beltetón Mohr

Licenciada en Economía Empresarial y magíster en Desarrollo. Investigadora del Departamento de Ciencias Económicas del Instituto de Investigación Socio Humanistas (Icesh) e Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), URL.

Correo electrónico: [adbelteton@url.edu.gt](mailto:adbelteton@url.edu.gt)

Fecha de recepción: 10/5/2023  
Fecha de aceptación: 19/5/2023



## Resumen

El artículo se enfoca en evaluar el impacto económico del cambio climático en Guatemala, un país que se encuentra altamente expuesto debido a su ubicación geográfica y su fuerte dependencia de factores climáticos en sectores clave como la agricultura. El cambio climático ha provocado un aumento en la temperatura promedio, ejerciendo presiones significativas sobre los recursos hídricos, estos factores, a su vez, se traducen en una disminución en los rendimientos de cultivos, generando graves preocupaciones en torno a la seguridad alimentaria de la nación. Además, se han registrado incrementos sustanciales en los costos asociados a eventos climáticos extremos. Se abordan diversos modelos

que evalúan los posibles impactos económicos en diferentes escenarios climáticos. Incluso en el escenario más positivo, se prevé una disminución significativa en el Producto Interno Bruto (PIB) de Guatemala. Se destaca la necesidad de abordar de manera integral el impacto económico del cambio climático en Guatemala y promover estrategias que fortalezcan la capacidad de adaptación, para enfrentar los desafíos climáticos actuales y futuros en el país.

*Palabras clave:* impacto económico, cambio climático, Guatemala, factores climáticos, eventos climáticos extremos

## *Economic impact of climate change in Guatemala*

Astrid Daniela Beltetón Mohr

*Licenciada en Business Economics and Magister in Development. Researcher at the Department of Economic Sciences of the Research Institute of Social-Humanistic Sciences (Icesh) and at the Institute of Agriculture, Natural Resources and Environment (Iarna), URL*

*Email: adbelteton@url.edu.gt*

*Reception date: 10/5/2023*

*Acceptance date: 19/5/2023*

### **Abstract**

*This article evaluates the economic impact of climate change in Guatemala, a country highly exposed as a result of its geographic location and its strong dependence on climatic factors in key sectors, such as agriculture. Climate change has produced an increase in average temperatures, placing significant pressures on water resources; these factors, in turn, translate into a decrease in crop yields, raising serious concerns in regard to food security.*

*Furthermore, there have been substantial increases in the costs associated with extreme climatic events. The author uses various models to evaluate the possible economic impacts in different climate scenarios. Even in the most positive scenario, a significant decrease in Guatemala's Gross Domestic Product (GDP) is expected. The article underlines the need to address the economic impact of climate change in Guatemala comprehensively, promoting strategies that strengthen adaptive capacities in order to face current and future climate challenges in our country.*

*Key words: Economic impact, climate change, Guatemala, climatic factors, extreme climatic events*

## Introducción

Los datos revelan un aumento en el cambio de temperatura y la frecuencia de desastres naturales (IMF, 2023). Específicamente, durante 2023 se han reportado numerosas noticias sobre récords históricos de temperaturas y eventos climáticos extremos, lo que contrasta marcadamente con las expectativas de condiciones climáticas favorables que el mundo había dado por sentado (Sengupta, 2023, p. 1). La relación entre la economía y los desafíos medioambientales ha despertado un interés creciente debido a su potencial impacto en la estabilidad económica. En 2018, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) emitió una advertencia sobre la posibilidad de que el cambio climático interrumpa gravemente la economía global (2018).

Un ejemplo destacado es el fenómeno El Niño, que, aunque se presenta como un patrón climático periódico, está interactuando con el calentamiento global, lo cual intensifica sus efectos y provoca sequías e inundaciones. De acuerdo con el pronóstico de agosto de 2023 por NOAA, la agencia meteorológica del gobierno estadounidense, existe un 66 % de probabilidad de que el evento actual de El Niño sea clasificado como «fuerte» (The Economist, 2023). Estos sucesos están ejerciendo un impacto en la producción de alimentos, afectando cultivos esenciales como el arroz, el trigo y el aceite de palma. Consecuentemente, esta mayor variabilidad climática podría resultar en escasez de alimentos y precios más elevados (The Economist, 2023).

El carácter sistémico del cambio climático se evidencia en el hecho que sus efectos son transversales y afectan a una amplia gama de sectores. Las sequías, por ejemplo, pueden incluso afectar al transporte marítimo, que es el medio por el cual se traslada el 90 % de los bienes (Sengupta, 2023). Por ejemplo, la región circundante al canal de Panamá atraviesa en el 2023 un período excepcionalmente seco. En consecuencia, las autoridades han debido implementar restricciones en la cantidad de barcos autorizados a transitar por el canal en un día determinado, ya que cada embarcación que cruza este canal requiere millones de litros de agua para mantenerse a flote (Sengupta, 2023).

El grado de impacto económico derivado del cambio climático puede variar en función de diversos factores y características propias de la estructura productiva de cada nación. Guatemala, por ejemplo, se encuentra entre los países más susceptibles al cambio climático debido a su ubicación, geografía, clima (Eckstein *et al.*, 2021). Estos elementos desempeñan un rol crucial en actividades económicas fundamentales del país, como la agricultura, el abastecimiento de agua y la generación de energía hidroeléctrica, entre otras. Por consiguiente, alteraciones

en estos sistemas incrementan la vulnerabilidad socioeconómica de la población, lo que a su vez provoca un impacto cada vez más substancial en sus condiciones de vida (Cepal, 2018).

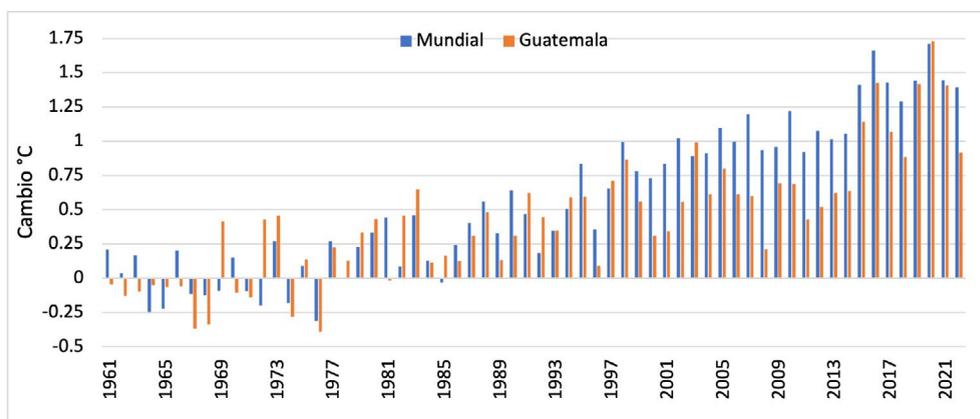
El propósito de este artículo es examinar la vulnerabilidad económica a los efectos del cambio climático en Guatemala y cómo esto afecta su crecimiento económico. A través de este análisis, se pretende informar sobre los desafíos actuales y futuros que surgen debido a las tendencias proyectadas. Al resaltar los riesgos que subyacen, se busca estimular la implementación de medidas de adaptación y mitigación con el fin de reducir los costos involucrados de manera efectiva.

## El cambio climático y sus efectos

Los registros muestran que el cambio promedio en la temperatura anual global del suelo en 2022 fue de 1.4 °C, una cifra más de dos tercios superior al nivel observado desde 1990 (International Monetary Fund, 2022). Además, el periodo de ocho años, de 2015 a 2022, fue el más cálido desde 1961 (International Monetary Fund, 2022). Con respecto a Guatemala, Bardales y colaboradores (2019, p. 19) indican que «la temperatura media anual ha mostrado un incremento promedio de 0.6 °C desde 1971. La temperatura promedio anual en el periodo de 1971 a 2000 fue de 20.9 °C y en el periodo de 2001 a 2016 fue de 21.5 °C, con un incremento promedio de 0.6 °C». La Figura 1 evidencia una tendencia incremental acelerada tanto a nivel mundial como en el caso de Guatemala.

**Figura 1**

*Cambio anual en °C de la temperatura superficial a nivel mundial y en Guatemala 1961-2022*



*Nota.* Este indicador presenta el cambio promedio de la temperatura superficial durante el período 1961-2022, utilizando las temperaturas entre 1951 y 1980 como referencia. Fuente: International Monetary Fund, 2022.

Ante dichos incrementos en la temperatura, los informes del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) han confirmado que «la influencia humana ha calentado la atmósfera, los océanos y la tierra» (IPCC, 2018, p. 1). Las emisiones humanas de gases de efecto invernadero son los principales impulsores (IMF, 2023). Por lo que han definido al cambio climático como el «cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables» (Naciones Unidas, 1992, p. 3). Según el informe: «Cambio climático y biodiversidad: un análisis de sus interacciones para Guatemala» (Universidad Rafael Landívar *et al.*, 2012), las principales fuerzas que impulsan el cambio climático a nivel global son: el crecimiento poblacional, el

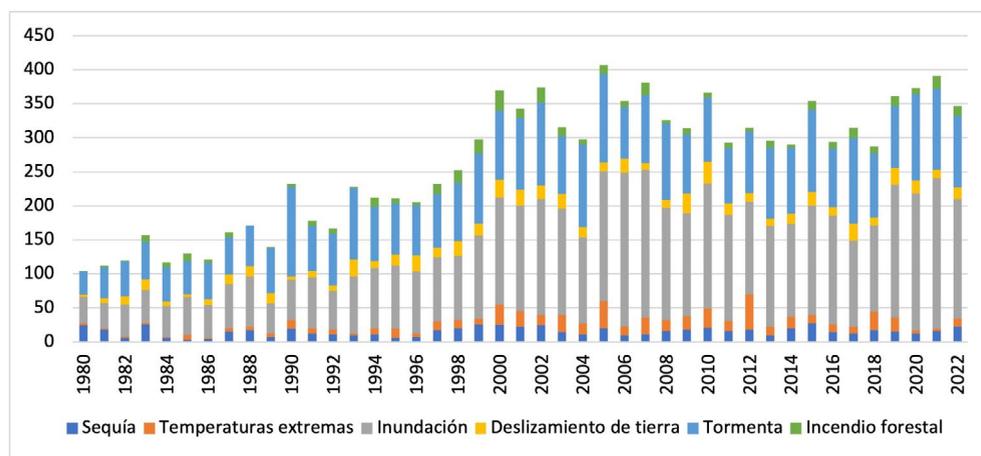
desarrollo económico, el desarrollo tecnológico, el consumo de energía y el uso de la tierra.

Sin embargo, el cambio climático va más allá del aumento de temperatura, ya que este incremento perturba el equilibrio global del sistema climático, dando lugar a desastres naturales como: sequías, inundaciones y tormentas, los cuales amenazan las condiciones de vida humanas (IMF, 2023). Aunque la ocurrencia de un evento extremo no puede atribuirse directamente al cambio climático, este es un factor de influencia cada vez más importante en la probabilidad de ocurrencia de estos eventos y de su intensidad (Eckstein *et al.*, 2021).

Un desastre natural, según la definición del Centro de Investigaciones sobre Epidemiología de los Desastres (CRED) es una situación o acontecimiento que supera la capacidad local y requiere asistencia nacional o internacional (FMI, 2023). Para ser registrado en la base de datos de emergencias del CRED, debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios: 10 o más personas muertas, 100 personas damnificadas, una solicitud de asistencia internacional o la declaración de un estado de emergencia (FMI, 2023).

La Figura 2 muestra el incremento de la frecuencia de los desastres naturales extremos relacionados con el clima a nivel mundial, en especial se observa un incremento acelerado en las inundaciones. Estos fenómenos impactan negativamente en la seguridad alimentaria y el comercio global dado que tienen implicaciones económicas significativas para los países exportadores e importadores de estos productos. En particular a sectores como la agricultura, la pesca y la producción de alimentos son particularmente sensibles a los fenómenos climáticos extremos.

**Figura 2**  
*Frecuencia mundial de desastres naturales extremos relacionados con el clima a nivel mundial, 1980-2022, número de desastres*



Nota. Este gráfico representa el número de desastres relacionados con el clima a lo largo del tiempo. Fuente: International Monetary Fund, 2022.

En Guatemala,

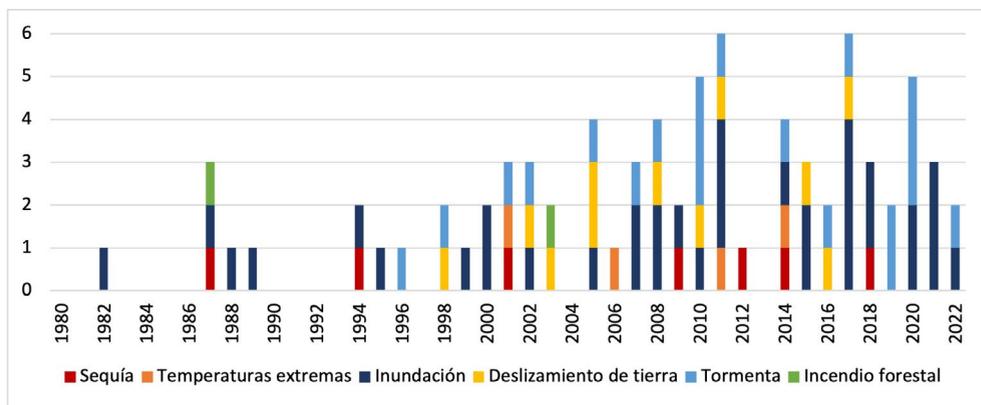
el promedio de lluvia anual a nivel ha aumentado 52 mm desde 1981 según el análisis realizado [...]. El promedio fue de 1753 mm para el periodo de 1981 al 2000; mientras que para el periodo de 2001 a 2016, el promedio fue de 1805 mm (Bardales Espinoza *et al.*, 2019, p. 28).

Esta tendencia creciente en las precipitaciones es particularmente relevante en los territorios que se encuentran en la costa del Caribe, ya que son los más expuestos a las tormentas. Sin embargo, estas tormentas no solo afectan directamente a estas áreas costeras, sino que provocan temporales que pueden causar inundaciones en zonas más amplias del país (Cepal, 2018).

Según lo evidencia la Figura 3, se observa, en las últimas dos décadas, un marcado incremento en la ocurrencia de desastres naturales extremos, tales como inundaciones, sequías, tormentas y deslizamientos. Es importante destacar que, debido a los criterios establecidos para la clasificación de desastres naturales extremos, no todos los fenómenos naturales que han tenido un impacto negativo en la infraestructura, viviendas, salud pública y la economía en general están reflejados en las cifras presentadas. Esto sugiere que la magnitud real de estos eventos podría ser más elevada de lo que indican estas estadísticas.

**Figura 3**

*Guatemala: frecuencia de desastres naturales extremos relacionados con el clima, número de desastres, 1980-2022*



*Nota.* Este gráfico representa el número de desastres naturales relacionados con el clima a lo largo del tiempo. Fuente: International Monetary Fund, 2022.

La literatura muestra que los eventos extremos afectan de manera desproporcionada a los países de bajos ingresos debido a su mayor exposición y vulnerabilidad; según Chancel (2023), estos tienden a depender en mayor medida de los ingresos agrícolas y los servicios de los ecosistemas, lo que los hace más vulnerables a los impactos climáticos en sus ingresos. Por ejemplo, Hallegatte y Rozenberg (2017) utilizaron encuestas a hogares de 92 países en desarrollo para estimar la distribución de las pérdidas de ingresos relacionadas con el clima para

2030 y encuentran que las pérdidas de ingresos relativas de los 40 % más pobres serán un 70 % mayores que las de la población promedio. Además, los países en desarrollo tienen una menor capacidad de hacerle frente, no solo de recursos, sino en términos de infraestructura disponible. En el caso de Guatemala, los eventos relacionados con el cambio climático se combinan a desafíos estrechamente ligados a la pobreza y la seguridad alimentaria, además de contar con bajos niveles de inversión en infraestructura productiva y social.

## Guatemala: elevada vulnerabilidad

En el caso de Guatemala,

se espera que el cambio y la variabilidad climática generen modificaciones en el patrón de las lluvias (alteraciones en la frecuencia, el incremento y la intensidad de estas); se incrementen las heladas (frentes fríos); las sequías y los eventos extremos como los ciclones tropicales y las tormentas o depresiones tropicales que impactarán en la salud y los bienes de los habitantes del país y del Estado (Segeplán, 2016, p. 41).

El IPCC define la vulnerabilidad como

el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (IPCC, 2007, p. 1).

Por lo que, en este artículo, considerándola tanto desde la perspectiva de los factores socioeconómicos que determinan la capacidad de las personas para enfrentar el cambio, como desde la probabilidad de ocurrencia e impacto de eventos climáticos extremos (Brooks, 2003).

A medida que aumenta el nivel de vulnerabilidad, se traduce en una menor capacidad de adaptación, una mayor exposición y, en consecuencia, impactos más pronunciados tanto en términos sociales como económicos. En otras palabras, cuanto más vulnerable sea un sistema, mayor será la dificultad para enfrentar los desafíos impuestos por el cambio climático.

El análisis de los factores socioeconómicos en Guatemala revela claramente una realidad compleja. A pesar de ser considerado un país de ingresos medios, una gran parte de la población enfrenta desafíos significativos al lidiar con los efectos del cambio climático. La alta incidencia de pobreza (59.3 %) y pobreza extrema (23.4 %), junto con una prevalencia considerable de inseguridad alimentaria en los hogares (36.9 %), destaca la limitada capacidad de adaptación de la población (Encovi, 2014).

La intersección entre el cambio climático y estas vulnerabilidades socioeconómicas es evidente. Guatemala depende en gran medida de factores climáticos para actividades clave como la agricultura, el suministro de agua y la generación de hidroelectricidad. De hecho, los factores climáticos influyen en la producción de

alimentos, su disponibilidad y accesibilidad, así como en la seguridad alimentaria en términos nutricionales y biológicos, como señala Abeldaño *et al.* (2021, p. 215).

En el contexto guatemalteco, el sector agrícola ocupa un lugar fundamental, pues contribuye con el 9.4 % del PIB y representa más del 45 % de las exportaciones totales (Derlagen, 2020). Además, aproximadamente el 27 % de la población económicamente activa está involucrada en actividades agrícolas (ENEI, 2022). Dato que resulta relevante dado que «el vínculo entre los procesos de degradación de la tierra, la pobreza y la seguridad alimentaria se debe a que la tierra es uno de los principales activos productivos a los que las comunidades rurales pobres tienen fácil acceso» (Abeldaño *et al.*, 2021, p. 216). Incluso pequeños incrementos en la temperatura pueden tener efectos adversos en los sistemas agrícolas, especialmente en los cultivos tradicionales. Este impacto representa un desafío significativo tanto para los agricultores de subsistencia que dependen de estos cultivos como para los países en desarrollo en general (Abeldaño *et al.*, 2021).

Guatemala también enfrenta amenazas naturales recurrentes, desde sequías hasta tormentas y fenómenos como El Niño (Usaid, 2021). Los datos indican una exposición significativa a estos riesgos. De acuerdo con el índice de riesgo climático global de German (Eckstein *et al.*, 2021), Guatemala se ubicó en la posición 16 entre 183 países en el período 2000-2019, lo que refleja un alto nivel de exposición y vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos. Este índice evalúa el nivel de exposición y vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos (Eckstein *et al.*, 2021). Asimismo, el informe señala que el país ocupa la posición 45 entre los 183 países con el promedio más alto de pérdidas en millones de dólares estadounidenses (PPP) derivadas de fenómenos climáticos y ocupa la posición 48 en el ranquin de pérdidas como porcentaje del PIB (Eckstein *et al.*, 2021).

El Índice de Riesgo Inform, ajustado para considerar los riesgos climáticos, también resalta la vulnerabilidad del país. Guatemala ocupa el lugar 35 en el ranquin, con énfasis en la exposición al riesgo climático, la vulnerabilidad y la falta de capacidad de respuesta (IMF, 2022). Según el indicador de Riesgo y Exposición Impulsados por el Clima, el país tiene un puntaje de 4.5/10, mientras que el Indicador de Riesgo de Información Impulsado por el Clima alcanza un valor de 5.2/10, el Índice de Gestión de Riesgos muestra una falta de capacidad de mitigación con un puntaje de 5.4/10, y una vulnerabilidad considerable con un puntaje de 5.7. Los bajos puntajes en estos indicadores, junto con una capacidad insuficiente para gestionar estos riesgos, sugieren la necesidad apremiante de mejorar la preparación para eventos climáticos más frecuentes e intensos en el futuro (Eckstein *et al.*, 2021).

Además, es evidente que tanto los riesgos como la vulnerabilidad son sistémicos y están interconectados, por lo que es importante fortalecer distintos tipos de riesgo, tanto climático como económico (Eckstein *et al.*, 2021).

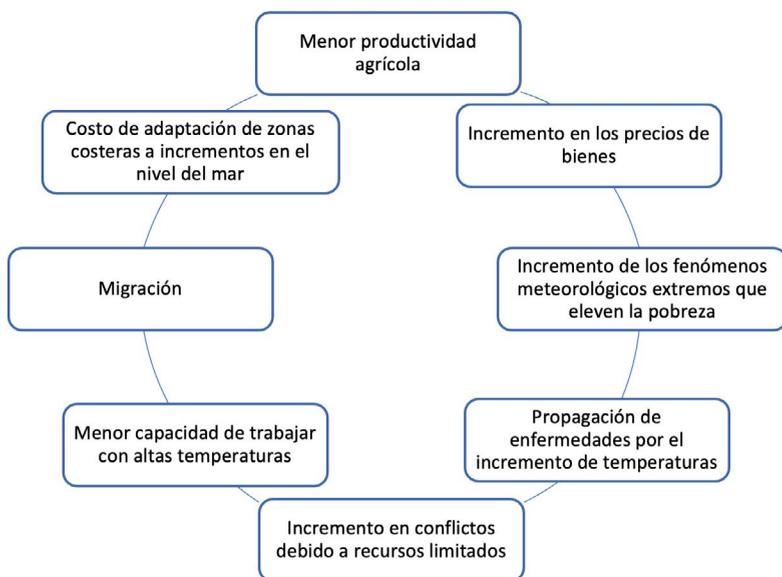
## Costos económicos

Los costos económicos asociados al cambio climático son un reto considerable para su evaluación precisa. Esta dificultad radica en la presencia de variables que no pueden ser fácilmente cuantificadas en términos de mercado. A pesar de que existen estimaciones sobre aspectos como el número de personas afectadas o fallecidas, así como algunas pérdidas económicas en infraestructura y en diversos sectores, el obtener una valoración global completa de estos costos es una tarea compleja (MARN, 2021). Además, los datos solo reflejan los impactos directos, de pérdidas, pero no los impactos indirectos como la pérdida de productividad, por ejemplo.

En el período analizado del 2000-2019, el índice de riesgo climático global de German Watch situó a Guatemala en el lugar 45 en términos de pérdidas económicas derivadas de eventos climáticos y en el lugar 48 en cuanto a pérdidas como porcentaje del PIB, resaltando así el impacto económico significativo de tales eventos (Eckstein *et al.*, 2021).

La Figura 4 ilustra los principales impactos económicos que podrían resultar del cambio climático. Entre estos se incluyen la reducción de la productividad agrícola, el aumento en los precios de los bienes, la intensificación de fenómenos meteorológicos extremos que contribuyan a la pobreza, la propagación de enfermedades debido al incremento de las temperaturas, el aumento de conflictos relacionados con la limitación de recursos, la disminución de la capacidad de trabajar en condiciones de altas temperaturas, la migración, los costos asociados a la adaptación de zonas costeras ante el aumento del nivel del mar, y otros más (Bosetti, 2023).

**Figura 4**  
*Impactos económicos del cambio climático*



*Nota.* La gráfica ilustra los principales impactos económicos que podrían resultar del cambio climático. Fuente: elaboración propia con base en Bosetti (2023).

Los resultados presentados por la Cepal (2018) en la publicación titulada *La economía del cambio climático en Guatemala* coincide con los de German Watch (2021), al resaltar los impactos económicos negativos y crecientes que el cambio climático ha tenido y tendrá en el país. Específicamente, el informe proyecta una disminución significativa en los rendimientos de los cultivos básicos en el país. Además, el informe de la Cepal advierte que el cambio climático generará presiones sobre los recursos hídricos, pérdida de biodiversidad y mayores costos asociados a eventos climáticos extremos. Estas reducciones repercutirán en aspectos como los ingresos, el empleo, la migración y la seguridad humana.

Investigaciones específicas realizadas en el país han evidenciado los efectos del aumento de la temperatura, las sequías, la degradación del suelo y el aumento del nivel del mar en diferentes escenarios de producción y consumo agrícola (Vargas *et al.*, 2018). En este contexto, según Vargas *et al.* (2018) productos como el maíz, los frijoles y las raíces presentaron una disminución menor en la producción en comparación con cultivos destinados a la exportación, como el café, los plátanos y las frutas. Los cambios modelados por estos investigadores tienen importantes implicaciones tanto a nivel macroeconómico como microeconómico para Guatemala. En consecuencia, se anticipan resultados negativos en términos de salarios, producción y exportación de cultivos, ganado, así como una reducción del 1.2 % en el PIB real (Abeldaño *et al.*, 2021).

## Escenarios del cambio climático y los impactos en el PIB de Guatemala

El modelo de la Cepal (2018) presenta una perspectiva preocupante sobre el impacto económico del cambio climático en Guatemala. Según este modelo, el costo acumulado del impacto medible del cambio climático en el país podría oscilar entre el 3.3 % y el 4.3 % del PIB de 2008 a valor presente neto (VPN) en diferentes escenarios. Estas cifras, en los escenarios moderado y elevado, podrían aumentar significativamente, llegando al 37.7 % y al 63.6 %, respectivamente, para finales del siglo XXI (Cepal, 2018). Estas estimaciones a largo plazo representan una suma acumulada de pérdidas a lo largo del tiempo. Dado que el PIB es un flujo económico anual, esto implica que las pérdidas totales proyectadas para el futuro podrían equivaler a un 63.6 % del PIB, debido también a la influencia de la tasa de descuento en los cálculos.

Por otro lado, el FMI (2023) emplea modelos desarrollados por la Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System (NGFS) para analizar cómo el cambio climático podría impactar el PIB a nivel global. Estos modelos plantean diversos escenarios para evaluar los efectos económicos de distintas estrategias para afrontar el cambio climático. Uno de los ejemplos mencionados es el Global Change Assessment Model (GCAM), que explora cómo las políticas pueden influir en las emisiones de gases de efecto invernadero y en el crecimiento económico.

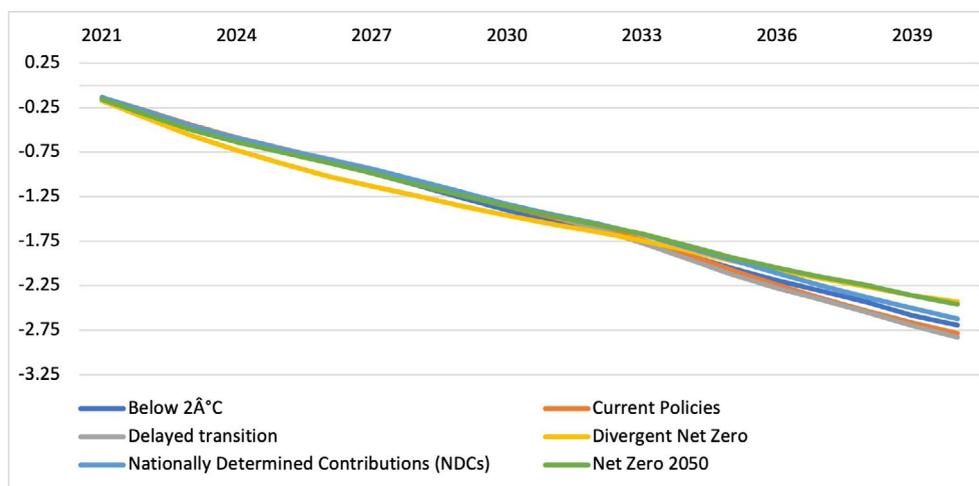
Estos modelos, basados en diferentes supuestos y decisiones, ofrecen una comprensión profunda de cómo nuestras acciones actuales pueden afectar tanto la economía como el medio ambiente en el futuro, especialmente en el contexto de Guatemala. Los seis escenarios climáticos que se analizan son:

1. *Net Zero 2050*: Lograr emisiones netas cero para 2050 mediante la transición a fuentes de energía limpias.
2. *Below 2 °C*: Mantener el calentamiento global por debajo de 2 grados Celsius mediante políticas específicas.
3. *Divergent Net Zero*: Explorar un futuro donde algunos países alcanzan emisiones netas cero mientras que otros no, resultando en diferencias en el calentamiento global.
4. *Delayed Transition*: Considerar el calentamiento global cuando las acciones de mitigación se retrasan.

5. *Nationally Determined Contributions (NDCs)*: Basado en los objetivos de mitigación presentados por países al Acuerdo de París.
6. *Current Policies*: Mantener las políticas actuales sin cambios significativos. Lo que puede llevar a un calentamiento sustancial y riesgos climáticos graves.

La Figura 5 muestra las posibles pérdidas económicas debido a daños climáticos en el PIB de Guatemala en estos escenarios. Aunque incluso en el escenario más positivo de *Net Zero 2050*, se anticipa una pérdida en el PIB de -2.45 % para el año 2040. El modelo resalta cómo los cambios climáticos, especialmente en la agricultura debido a eventos como sequías o lluvias excesivas, pueden afectar la producción y comercialización de alimentos, teniendo un impacto en los ingresos nacionales. También señala la posibilidad de pérdidas en infraestructura, disponibilidad y productividad de la población. Estos resultados subrayan la necesidad de abordar el cambio climático de manera integral para minimizar los impactos económicos y sociales.

**Figura 5**  
*Guatemala pérdida potencial de ingresos nacionales por daños climáticos*



*Nota.* Escenario utilizado: al 95 % de confianza, considerando un nivel de daño medio (los niveles van de leve, medio y alto). Fuente: elaboración propia con datos de Potential National Income Loss from Chronic Climate Damages del FMI (2023).

Es importante destacar que estos cálculos están sujetos a un alto nivel de incertidumbre debido a la complejidad y la interacción de diferentes variables económicas, condiciones climáticas, vulnerabilidades sociales y aspectos políticos y culturales.

## Conclusiones

El cambio climático genera impactos en la economía global. En particular, está afectando sectores donde fenómenos climáticos disminuyen los rendimientos de forma directa, como los mercados de materias primas agrícolas. Se observa volatilidad en los precios, contracción en las exportaciones, y además impacta en los ingresos y el empleo de los países productores (The Economist, 2023).

El cambio climático tiene y tendrá impactos económicos negativos en Guatemala. Estos impactos incluyen la disminución de los rendimientos de los cultivos básicos, especialmente en la agricultura que representa un porcentaje significativo del PIB y el empleo en el país. Además, se espera que el cambio climático ejerza presión sobre los recursos hídricos, aumente los costos asociados a eventos climáticos extremos y provoque la pérdida de biodiversidad.

Los diferentes modelos coinciden que ocurrirán pérdidas potenciales en el PIB de Guatemala debido a daños climáticos en los diferentes escenarios climáticos. Incluso en el escenario más positivo, el de alcanzar emisiones netas cero para 2050, se prevé una disminución significativa en el PIB. También se subraya cómo estos cambios climáticos afectarán la producción y comercialización de alimentos, infraestructura, disponibilidad y productividad de la población.

Los hallazgos destacan la necesidad urgente de implementar acciones integrales y enfocadas en atender los impactos económicos del cambio climático en Guatemala. Donde existe una estrecha relación entre el cambio climático, la pobreza y la inseguridad alimentaria, dada la dependencia de actividades altamente influenciadas por el clima, como la agricultura, afectando de manera desproporcionada a las personas que carecen de los recursos y la tecnología necesarios para mitigar estos impactos. Las políticas y estrategias que se implementen deben centrarse en promover la capacidad de adaptación, impulsar prácticas agrícolas sostenibles, invertir en infraestructura resiliente y diversificar la economía.

En el contexto internacional, Guatemala ocupa una posición singular. A pesar de presentar bajas emisiones netas, y bajo ciertas perspectivas analíticas, incluso se le podría considerar como un territorio con capacidad de absorción neta de carbono en ciertos escenarios. Por otro lado, el país desempeña un rol fundamental como proveedor de materias primas y productos alimenticios. Por tanto, resulta imperativo que un marco de gobernanza global del clima tome en cuenta esta dualidad al concebir mecanismos de incentivo destinados a la mitigación de los impactos del cambio climático y la promoción de una transición hacia prácticas ecológicas.

Entre las recomendaciones específicas para el caso de Guatemala (Mendoza-Ponce *et al.*, 2021) es crucial la ejecución de proyectos orientados a la optimización de prácticas agrícolas. Estos proyectos deben apuntar al incremento sostenible de los rendimientos, preservando simultáneamente la integridad del suelo y los recursos hídricos. Estrategias de esta naturaleza pueden contribuir de manera considerable a la preservación de los servicios ecosistémicos y la riqueza biodiversa (Mendoza-Ponce *et al.*, 2021). Además, según Mendoza-Ponce *et al.*, la inacción ante este tipo de medidas conlleva riesgos inminentes, particularmente para la población rural cuya subsistencia depende de la producción para autoconsumo. La posible reducción de los rendimientos de cultivos básicos como el maíz, sumado a la degradación del suelo y la carestía de agua, podría resultar en escasez alimentaria para estas comunidades.

## Referencias

- Abeldaño, R. A., Lima, G. N., y Gonzá Lez Villoria, A. M. (2021). Impact of slow-onset events related to Climate Change on food security in Latin America and the Caribbean. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 50, 215–225. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.04.011>
- Bardales Espinoza, W. A., Castañón, C., y Herrera Herrera, J. L. (2019). Clima de Guatemala, tendencias observadas e índices de cambio climático. *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. Editorial Universitaria UVG.*, 20–39.
- Bosetti, V. (2023). Is energy transition economically sustainable? *Presentation at ISEO Summer School 2023*.
- Brooks, N. (2003). *Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework*. Tindall Centre for Climate Change Research.
- Cepal. (2018). *La economía del cambio climático en Guatemala*. [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43725/S1800650\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43725/S1800650_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chancel, L. (2023, June). Global inequality and sustainability. *Presentation at ISEO Summer School 2023*.
- Derlagen, C. (2020). Análisis de políticas agropecuarias en Guatemala | Publications. In *BID*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Analisis-de-politicas-agropecuarias-en-Guatemala.pdf>
- Eckstein, D., Künzel, V., y Schäfer, L. (2021). *Global Climate Risk Index 2021*. German Watch.
- IMF. (2023). *Macroeconomics of Climate Change: Science, Economics, and Policies*. <https://learning.edx.org/course/course-v1:IMFx+MCCx-SEP+2T2023/home>
- International Monetary Fund. (2022). *Climate Change Indicators Dashboard*. <https://climatedata.imf.org/pages/climatechange-data#cc5>
- IPCC. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Glosario. [https://archive.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/es/annexsanexo-2-4.html](https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/es/annexsanexo-2-4.html)
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

- MARN, S. P. (2021). *Tercera comunicación nacional sobre cambio climático de Guatemala*. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/3CNCC%20low\\_compressed.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/3CNCC%20low_compressed.pdf)
- Mendoza-Ponce, A., Corona-Núñez, R. O., Fabiola Nava, L., Estrada, F., Calderón-Bustamante, O., Martínez-Meyer, E., Carabias, J., Larralde-Corona, A. H., Barrios, M., y Pardo-Villegas, P. D. (2021). Impacts of land management and climate change in a developing and socioenvironmental challenging transboundary region. *Journal of Environmental Management*, 300, 113748. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113748>
- Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Segeplán. (2016). Plan de acción nacional de cambio climático. <https://Sgccc.Org.Gt/Wp-Content/Uploads/2016/10/Plan-de-Accio%CC%81n-Nacional-de-Cambio-Clima%CC%81tico-Ver-Oct-2016-Aprobado-1.Pdf>. <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2016/10/Plan-de-Accio%CC%81n-Nacional-de-Cambio-Clima%CC%81tico-ver-oct-2016-aprobado-1.pdf>
- Sengupta, S. (2023). El canal de Panamá, vital para el comercio mundial, en riesgo por la sequía. *The New York Times*.
- The Economist. (2023, septiembre de 24). *El Niño and global warming are mixing in alarming ways*. The Economist. <https://www.economist.com/briefing/2023/08/24/el-nino-and-global-warming-are-mixing-in-alarming-and-unpredictable-ways>
- Universidad Rafael Landívar, Universidad San Carlos de Guatemala, y Flacso Guatemala. (2012). *Cambio climático y biodiversidad: un análisis de sus interacciones para Guatemala*. <http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/2012/Red%20Informa%2010/adjuntos/suplemento-cc.pdf>
- Usaid. (2021). *Guatemala Climate Change Country Fact Sheet*. <https://www.usaid.gov/climate/country-profiles/guatemala>
- Vargas, R., Cabrera, M., Cicowiez, M., Escobar, P., Hernández, V., Cabrera, J., y Guzmán, V. (2018a). Climate risk and food availability in Guatemala. *Environment and Development Economics*, 23, 558–579. <https://doi.org/10.1017/S1355770X18000335>
- Vargas, R., Cabrera, M., Cicowiez, M., Escobar, P., Hernández, V., Cabrera, J., y Guzmán, V. (2018b). Climate risk and food availability in Guatemala. *Environment and Development Economics*, 23(5), 558–579. <https://doi.org/10.1017/S1355770X18000335>