



Alicia Inés Varsavsky
Daniel Fernández Dillon

Cambio climático, ¿realidad o ficción?

CARI

CONSEJO ARGENTINO PARA LAS
RELACIONES INTERNACIONALES

Artículo de opinión
Julio 2026

Cambio climático, ¿realidad o ficción?

Alicia Inés Varsavsky
Daniel Fernández Dillon

Artículo de opinión
Julio 2026

Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales

**Artículo de opinión
Julio 2026**

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusiva
responsabilidad de los autores y no reflejan ni la visión de
las instituciones a las que pertenecen ni la del CARI.

Corrección: María Fernanda Rey

Diseño: Mario Modugno

Imagen de tapa: [iStock.com/Iryna Olkhova](https://www.istock.com/lyna-olkhova)

CARI Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales
Uruguay 1037, piso 1.º, C1016ACA Buenos Aires, República Argentina
Teléfono: (+5411) 4811-0071 al 74 / Fax: (+5411) 4815-4742
Correo electrónico: direccioneditorial@cari.org.ar / Sitio web: www.cari.org.ar

Cambio climático, ¿realidad o ficción?

Alicia Inés Varsavsky*
Daniel Fernández Dillon**

Introducción

Cuenta una vieja parábola hindú que un grupo de sabios ciegos quería saber cómo era un elefante. Al no poder verlo, se apoyaron en un sentido que tienen muy desarrollado: el tacto. El problema surgió cuando compararon sus experiencias. Dependiendo de la parte del elefante que habían tocado, lo describieron como una serpiente gruesa, un abanico, un tronco, una cuerda, un muro o una lanza. Ninguna de ellas es falsa y ninguna describe al elefante. Algo semejante ocurre con las distintas ideas que hay sobre el cambio climático.

El concepto de *cambio climático* no es nuevo y tampoco lo son las discrepancias sobre qué o quién lo genera, su magnitud y efectos. Conceptualmente, se trata de variaciones significativas en los componentes del clima cuando se comparan distintos períodos. En su conformación inciden la atmósfera, la

* Doctora en Química. Asesora independiente. Coordinadora del área científico-técnica de Fundación Nexus.

** Doctor en Sociología. Máster en Gerenciamiento Ambiental y en Metodología de la Investigación. Asesor independiente. Expresidente de Fundación Nexus. Ex docente universitario (UADE, USAL).

hidrósfera (océanos, lagos y ríos), la criósfera (hielo y nieve), la litósfera (superficie terrestre) y la biósfera (organismos vivos) en un planeta en permanente cambio. Todos son complejos y su incidencia sobre el clima es dispar. El ser humano, que con sus actividades ha sido capaz de modificar la superficie de la tierra en formas cuyas consecuencias aún no son bien conocidas, agrega un grado de complejidad adicional.

La gran cantidad de sectores directa o indirectamente afectados, con intereses políticos y económicos muchas veces contrapuestos, y la variedad de enfoques (desde quienes categóricamente afirman que el cambio climático no existe o que siempre existió y, por ende, el hombre no tiene nada que ver hasta los que dicen todo lo contrario) generan incertidumbres que, a su vez, se traducen en dificultades para comunicar con precisión cuál es el verdadero problema, sus causas y la mejor forma de actuar. La información científica es insuficiente y carece de la contundencia requerida por quienes toman decisiones. No es un problema menor saber que, cuando sea suficiente para satisfacer a todos los actores, será tarde para actuar, y las consecuencias para el planeta y para la humanidad pueden llegar a ser muy costosas.

1. ¿Cambio climático lento o abrupto?

Si bien el cambio climático es multicausal, la preocupación social se centra en el calentamiento como consecuencia de la acumulación en la atmósfera de los denominados gases de efecto invernadero. El más importante es el dióxido de carbono generado por el consumo de combustibles fósiles, que da cuenta de alrededor del 80 % de las emisiones totales ge-

neradas actualmente por el hombre. Sus concentraciones son bajas y es el equilibrio o desequilibrio entre ingresos y egresos lo que determina cómo reaccionará el sistema clima. El ser humano incide en este equilibrio de dos formas cuyos efectos se suman: por un lado, una fuerte inyección en tiempos sumamente cortos de gases de efecto invernadero y, por otra, una disminución sistemática e importante de los sistemas de captura, siendo la deforestación uno de los más destacados.

Es importante comprender que el principal problema asociado a los efectos sobre el clima de estos gases no se debe a su presencia o ausencia, sino a variaciones en su concentración. De hecho, si no estuvieran en la atmósfera (es decir, si no hubiera efecto invernadero), la temperatura media sería del orden de -19°C (19°C bajo cero), lo que haría imposible la vida. Pero tampoco son buenas las concentraciones elevadas. Como ejemplo, basta mencionar uno de los episodios de calentamiento en la historia de la Tierra más estudiado, el que ocurrió durante el período Cretácico hace unos 55 millones de años. Las estimaciones indican que en este período la concentración de dióxido de carbono atmosférico prácticamente se duplicó (pasó de aproximadamente 900 ppm —partes por millón— a aproximadamente 2000 ppm) en un lapso relativamente corto para lo que son los tiempos geológicos (30-200 siglos), con un aumento en la temperatura media de entre 4 y 7°C . Es útil comparar este incremento con los registros de los últimos 100 años, cuando las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono se multiplicaron por un factor de 7 y su concentración en la atmósfera por un factor de 1,5. Se trata de la mayor tasa de aumento documentada (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, s. f.; National Research

Council, 2013; Adedeji *et al.* 2014; National Oceanic & Atmospheric Administration, 2025).

Durante mucho tiempo, los especialistas asociaron el cambio climático con procesos lentos que permitirían la adaptación también lenta tanto de los ecosistemas como de las distintas estructuras sociales. Pero en las últimas décadas se fue acumulando información sobre los actualmente denominados “cambios abruptos”. Se trata de transiciones muy rápidas (décadas o incluso menos) localizadas geográficamente hacia un estado climático diferente difícil de predecir. Por sus características, no dan tiempo ni a las sociedades ni a los sistemas naturales para adaptarse, por lo que su impacto es importante.

El registro paleoclimático (que es la información sobre el clima pasado obtenida en fósiles, sedimentos o testigos de hielo, entre otros) ha demostrado la existencia de este tipo de cambios a lo largo de la historia de la Tierra. El mayor en los últimos 100 millones de años fue consecuencia del meteorito que cayó hace 65 millones de años en la península de Yucatán y que provocó una de las extinciones masivas más grandes registradas (se perdió aproximadamente el 75 % de las especies de animales y plantas). Hace aproximadamente 33,7 millones de años, en un lapso relativamente corto, las temperaturas en latitudes altas (45-70° de latitud en ambos hemisferios) disminuyeron alrededor de 15 °C. También se han documentado en núcleos de hielo en Groenlandia cambios climáticos abruptos en el último período glacial (hace aproximadamente 80.000-11.000 años). Hay registros que muestran que, durante los últimos 5000 años, cuando las condiciones climáticas eran similares a las recientes (antes del aumento de los gases

de efecto invernadero antropogénicos), la Tierra experimentó al menos dos eventos climáticos abruptos a escala global (hace 5200 y 4200 años). Pero también hay evidencia de transiciones abruptas que están ocurriendo ahora (algunas incipientes), entre ellas, la amenaza creciente de extinción para especies marinas como consecuencia del aumento de la temperatura, la disminución de la biomasa en cuerpos de agua, la disminución drástica de los hielos y glaciares, el aumento en cantidad e intensidad de incendios, cambios en el régimen de lluvias, entre otros (Rashid *et al.*, 2011; Buerki *et al.*, 2013; Drijfhout *et al.*, 2015).

Si bien no se puede predecir cuándo ocurrirá un cambio abrupto, se puede afirmar que la humanidad está aumentando la probabilidad de desencadenar uno simplemente porque agrega factores de riesgo adicionales (algo así como tirar nafta al fuego). Todas las mediciones muestran que, desde que se comenzaron a utilizar los combustibles fósiles y a talar bosques, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado. El crecimiento se aceleró en los últimos 100 años a una tasa que, como ya se mencionó, es considerablemente mayor a la observada en el Cretácico, uno de los períodos más cálidos registrados en la historia de la tierra. Concomitantemente con este aumento, también sube la temperatura media a tasas superiores a las medidas en otros períodos de la historia de la Tierra. Los años más cálidos registrados desde 1880 se ubican en la última década, siendo el 2024 el más cálido desde que se tienen registros. Según algunas estimaciones, si las emisiones originadas por el uso de combustibles fósiles continuaran constantes, solamente por esta causa en alrededor de 300 años la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera llegaría a valores semejantes

a los del período Cretácico. Con aumentos mucho menores en tiempos tan cortos, las consecuencias serían catastróficas tanto para la actividad humana como para los ecosistemas. Si bien predecir qué hará la humanidad en los próximos 300 años suena a ciencia ficción, este ejercicio mental sirve para comprender mejor hasta dónde incide su actividad en el clima (Adedeji *et al.*, 2014; Anderson *et al.*, 2016; National Oceanic & Atmospheric Administration, 2025).

La información disponible es insuficiente para poder predecir dónde, cómo, cuándo, cuál será la intensidad y cuál será el desencadenante de un cambio abrupto, lo que agrega una incertidumbre adicional al momento de tomar decisiones. Se comprenden poco las interacciones entre los múltiples factores que pueden desencadenarlos, por lo cual es imprescindible un fuerte desarrollo en el análisis de riesgos, la identificación de amenazas y los sistemas de monitoreo y alerta. Cabe destacar que el conocimiento de la posibilidad de un cambio climático abrupto no altera el problema principal. Los seres humanos tendrán que adaptarse a climas cambiantes que afectarán infraestructuras, salud pública, ecosistemas y estructuras productivas, entre otros (National Research Council, 2013; Turner *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2023).

2. El cambio climático en la historia

La idea del cambio climático no es nueva y las discrepancias sobre su magnitud y efectos tampoco lo son. Si bien durante mucho tiempo se pensó principalmente en un fenómeno global y lento, también hubo observaciones que indicaban que las actividades humanas podían alterar el clima en escala

regional. A modo de ejemplo, en el siglo III antes de Cristo, Teofrasto (discípulo de Aristóteles) documentó cambios locales en el clima asociados a la tala de bosques y al drenaje de pantanos. Para el historiador Edward Gibbon (1737-1794), la tala de bosques mejoró el clima en Europa y en las regiones septentrionales de América del Norte haciendo que los inviernos fueran menos rigurosos y los veranos más frescos, con claros beneficios para las prácticas agrícolas. Pero, en la misma época, colonos europeos asentados en regiones tropicales y subtropicales asociaron la destrucción de los bosques con mayores sequías, lo que significaba una amenaza a su bienestar económico y su salud. En algunas regiones de Argentina, hacia fines del siglo XIX, se registraron modificaciones en el régimen de lluvias y avances de la desertificación, que fueron asociados con la sobreexplotación de bosques (Abraham y Prieto, 2000; Hulme, 2017).

Desde fines del siglo XVIII, el creciente conocimiento científico generó nuevos debates y para el siglo XIX se sabía que, a lo largo de la historia de la Tierra, hubo grandes oscilaciones en los parámetros climáticos, desde glaciaciones (generales, localizadas) hasta períodos de calentamiento en los cuales no participó el hombre. Hacia fines del siglo XIX, las discusiones en todos los niveles se centraban en identificar las causas de las eras glaciales, la naturaleza de la variabilidad climática, la influencia del ser humano en estos cambios y su posible relación con el fuerte crecimiento de las economías y las sociedades. El geógrafo austríaco Eduard Brückner (1862-1927) publicó en 1890 un importante trabajo sobre las oscilaciones climáticas desde 1700, lo que dio un nuevo impulso a los debates sobre la variabilidad climática (Lehmann, 2015; Hulme, 2017).

Pero el primer modelo que permitió relacionar la concentración en la atmósfera de los gases actualmente conocidos como de efecto invernadero y la temperatura de la Tierra fue presentado en 1896 por el científico sueco Svante Arrhenius (1859-1927). Tratando de responder a la pregunta de cómo es afectada la temperatura en la Tierra por la presencia de dióxido de carbono en la atmósfera y en un contexto científico donde se buscaban mecanismos que pudieran explicar las glaciaciones, desarrolló un modelo que fue el primero en relacionar ambos parámetros, es decir, un modelo que permitió hacer predicciones sobre el calentamiento global. Fue recién a partir de la década de los 70 del siglo pasado y por la toma de conciencia en toda la sociedad de las consecuencias del aumento en la emisión de gases de efecto invernadero debido al uso de combustibles fósiles sobre el clima que su trabajo fue rescatado (Crawford, 1997).

Hasta la década de los 50 del siglo pasado, el enfoque dominante para comprender el clima y, por ende, el cambio climático, se apoyaba en el estudio comparativo de las estadísticas meteorológicas analizando periodicidades climáticas, fluctuaciones, oscilaciones, discontinuidades y tendencias. Con pocas excepciones, la mayor atención científica y el interés de los distintos públicos se centró en los cambios mundiales naturales ocurridos en un pasado remoto y en escalas de tiempo que abarcaban desde varios siglos hasta varios milenios. El cambio climático originado por actividades humanas y ocurrido en escalas de tiempo cortas (décadas o a lo sumo siglos) se consideraba limitado a efectos locales y regionales.

El formidable desarrollo que tuvieron desde mediados del siglo pasado las tecnologías satelitales (que permiten mo-

nitorear las variables más importantes que hacen al clima) y la computación (que facilita el procesamiento de grandes cantidades de datos) marcaron un hito en el desarrollo de las ciencias del clima. Sin estos avances, no hubiera sido posible el denominado *Año Geofísico Internacional* (que duró más de un año, desde agosto de 1957 hasta diciembre de 1958), cuando el esfuerzo conjunto de 66 naciones permitió importantes desarrollos en el estudio interdisciplinario y coordinado de la atmósfera y la superficie del planeta. En la medida en que se fue acumulando información, fue posible mejorar las proyecciones tanto en aspectos meteorológicos puntuales como en los asociados al cambio climático, y esto llevó a abandonar los modelos que asumían que el clima era estable en las escalas de tiempo humanas y que las variaciones se daban solamente en escalas de tiempo geológicas (miles hasta millones de años).

En forma casi paralela al desarrollo tecnológico y el incremento de los trabajos interdisciplinarios, fueron creciendo los movimientos ambientalistas y, junto con ellos, el interés por las consecuencias de las actividades humanas a escala planetaria. Comenzó a ser relevante para los distintos públicos la información que asociaba el aumento en la emisión de gases de efecto invernadero y su concentración en la atmósfera con la temperatura desde comienzos de la Revolución Industrial. Esta preocupación generalizada marcó el inicio de evaluaciones gubernamentales (locales, nacionales, regionales e internacionales) ante un posible cambio climático con sus correspondientes declaraciones. En 1979, la primera Conferencia Mundial sobre el Clima identificó al cambio climático como un problema global urgente. Ya entonces se hizo un llamamiento a los Gobiernos para hacer frente a este reto, y

fue el punto de partida para una gran cantidad de reuniones, conferencias, congresos y paneles locales, nacionales, regionales e internacionales (Zillman, 2009; Hulme, 2017).

El verano de 1988 del hemisferio norte marcó un punto de inflexión en la preocupación por la amenaza del cambio climático. Se llegó a decir que la naturaleza hizo más por la notoriedad del calentamiento global en quince semanas que científicos, periodistas y políticos en los quince años anteriores. Hubo en este hemisferio una concatenación de eventos poco frecuente (entre ellos, un verano muy caluroso, ciudades muy contaminadas, una sequía atípica, tormentas de intensidad poco frecuente, incendios forestales que fueron considerados los peores del siglo, la peor inundación del siglo en Bangladesh, mortandad de focas en Europa y éxodo de turistas de grandes extensiones de la costa italiana provocado por la marea roja) que tuvieron una amplia cobertura mediática y generaron episodios agudos de miedo colectivo. Estos acontecimientos (que son conocidos actualmente como la crisis del efecto invernadero de 1988) generaron fuertes demandas a los políticos por respuestas urgentes. Hubo promesas (algunas de las cuales rayaban en lo caricaturesco) que no se cumplieron. La crisis se desvaneció sin consecuencias. En el mejor de los casos, sirvió para mostrar que, con un público preocupado pero sin sólidos conocimientos sobre el tema, el riesgo de distorsionar la información es alto. Esto lleva a la necesidad de pensar en estrategias de divulgación donde primen la prudencia y la información objetiva cuando se trata del cambio climático (Ungar, 2003).

En junio de 1988 se celebró en Toronto la Conferencia Mundial sobre el Cambio Atmosférico, donde participaron políticos y

científicos. Hubo acuerdo en que “la humanidad está llevando a cabo un experimento involuntario, descontrolado y globalmente generalizado, cuyas consecuencias finales podrían ser superadas solo por una guerra nuclear global”. En esta conferencia se recomendó reducir las emisiones de dióxido de carbono en un 20 % para 2005. Los hechos muestran que esta recomendación cayó en saco roto, ya que las emisiones no solo no disminuyeron, sino que siguen aumentando. No es un hecho menor que en 2022 el 81 % de la energía mundial provino de la quema de combustibles fósiles. El desarrollo de fuentes de energía a partir de recursos renovables (que podría paliar este aumento) no está avanzando a la velocidad que debería, lo que dificulta aún más la toma de decisiones (Adedeji *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2023).

Ese mismo año, las Naciones Unidas, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) con la finalidad de contar con información científica objetiva, neutral y actualizada sistemáticamente sobre el cambio climático. El interés se centró en tres aspectos (con sus respectivos grupos de trabajo): la información científica disponible, los impactos sobre el medio ambiente y las actividades humanas, y las posibles estrategias de respuesta. A la fecha se han publicado cinco informes completos y varios especiales que son usados como documentos de referencia al momento de definir políticas sobre el cambio climático. Aunque parezca poco creíble, faltan acuerdos en aspectos tan básicos como definir los términos o las expresiones que se usan o unificar metodologías de medición. Esto conlleva un riesgo importante: referirse a temas diferentes usando las mismas palabras.

Una consecuencia directa no deseada es que el análisis de la información disponible y las negociaciones para diseñar políticas (que afectan a todos los habitantes de la Tierra) parecen ir por carriles independientes.

Una de las muchas consecuencias de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992 fue la creación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Es el principal foro de las Naciones Unidas para las negociaciones sobre el cambio climático y sus decisiones deben ser aprobadas por consenso por todas las partes. La herramienta para discutir y plantear objetivos son reuniones que se realizan anualmente denominadas Conferencias de las Partes (COP), cuyas resoluciones y protocolos se divulgan en todo el mundo. El objetivo principal es establecer políticas globales que permitan estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera en niveles tales que no haya una interferencia antropogénica peligrosa en el sistema climático. La primera COP se realizó en Berlín (Alemania) en marzo de 1995. A la fecha, ya hubo 30 COP, cada una con sus respectivos informes y resoluciones, cuya divulgación ha permitido reforzar la conciencia pública sobre el cambio climático. Pero los resultados medidos en función de los acuerdos a los que se llega y del cumplimiento de los objetivos son magros. Todos los monitoreos muestran que las emisiones de gases de efecto invernadero (y con ellas su concentración en la atmósfera) crecen sistemáticamente, los efectos son cada vez más notorios y la probabilidad de un cambio abrupto es cada vez más alta.

3. Definiciones de *cambio climático*

Es un hecho indiscutible que la preocupación por el clima (que hace pocas décadas estaba limitada a los especialistas) interesa ahora a todos los públicos. Esto acarrea un problema no menor ya que, dada la gran variedad de públicos y expresiones, al igual que los ciegos con el elefante mencionados al comienzo de este trabajo, no todos ven lo mismo cuando se trata del cambio climático. Y acá es necesario diferenciar claramente los aspectos científico-técnicos de los políticos o culturales.

La realidad es que, aun en el contexto científico-técnico (que es donde se esperarían mayores coincidencias), hay fuertes discordancias ya en el punto de partida: todavía no hay acuerdo en cómo definir el clima. En la antigua Grecia, la palabra *clima* se refería a ambientes geográficos específicos (áreas localizadas). Como ya se mencionó, los desarrollos del último siglo permitieron mayores y mejores mediciones meteorológicas y la posibilidad de analizar grandes cantidades de datos con criterios estadísticos, lo que permitió importantes avances en el estudio de sistemas muy complejos con múltiples variables, interacciones y retroalimentaciones. En la medida en que se fueron comprendiendo mejor los distintos fenómenos que componen el clima, también surgieron nuevos desafíos. La información que se ha ido acumulando en las últimas décadas muestra que el clima y el tiempo atmosférico están en constante cambio. Por ello, para muchos científicos la expresión *cambio climático* es una redundancia y la consideran un eslogan popular engañoso y/o una expresión política sin sustento técnico o científico. Posiblemente, sea esta la razón por la que, en la bibliografía científica, esta expresión fue

utilizada por primera vez recién a principios de la década de los 70 del siglo pasado y se generalizó principalmente entre políticos y población en general (Adedeji *et al.*, 2014; Koutsoyiannis, 2021).

Un error importante es confundir el cambio climático con el calentamiento global. El calentamiento global (así como el enfriamiento global) se refiere en específico a cualquier cambio en la temperatura media de la superficie terrestre (que no es uniforme). Este error lleva a identificar al cambio climático solo con la emisión de gases de efecto invernadero y casi de manera exclusiva con las de dióxido de carbono, que cuantitativamente es el principal gas, pero no es el único. Otro aspecto que debe ser aclarado es que, por tratarse de temperaturas medias, es posible que coexistan zonas donde predomine el calentamiento y otras donde predomine el enfriamiento y, aun así, aumentar la temperatura media.

Como ya se mencionó, el clima es un fenómeno complejo derivado de la interacción de múltiples sistemas también complejos en sí mismos (biósfera, atmósfera, litósfera y el ser humano, con desarrollos cuya incidencia en cada uno de estos sistemas aún no es totalmente comprendida) con interacciones múltiples y retroalimentaciones positivas y negativas. Por este motivo, no alcanza con evaluar solamente los cambios de temperatura. Importan también, por ejemplo, las frecuencias con las que las distintas regiones experimentan olas de calor, sequías, inundaciones, tormentas y otros fenómenos meteorológicos extremos.

No es un problema menor que, en un contexto de fuerte diversidad cultural, donde las distintas sociedades tienen sus propios intereses y necesidades, la información científica

disponible sea insuficiente, lo que hace que las predicciones sean difíciles y, en algunos casos, imposibles. La divulgación de trabajos científicos y técnicos en cuya difusión no se tiene en cuenta que gran parte del público receptor tiene una fuerte conciencia sobre los riesgos asociados al cambio climático, pero no tiene una formación técnica suficiente (y, por ende, requiere mayores y mejores aclaraciones) agrega más leña al fuego.

Cuando se analizan las definiciones de *cambio climático* en ambientes no científicos, la situación es sumamente compleja por la gran variedad de culturas y subculturas con sus respectivos organismos (locales, nacionales, internacionales, políticos, laicos, religiosos, técnicos, etc.), con necesidades y criterios disímiles. Cada sector (técnicos, políticos, población en general, religiosos e incluso organismos internacionales responsables de diseñar u orientar políticas a nivel mundial) tiene su propia definición, con algunas diferencias, que son fuente de interminables discusiones y conflictos. El resultado es que, según quién lo defina, el cambio climático puede ser gradual, rápido, suave, abrupto, catastrófico o una crisis, originado solo por causas naturales, ser únicamente consecuencia de las actividades del hombre o por ambas causas. Se lo ha planteado como un problema de desarrollo, un problema de migraciones y un problema de seguridad. Hulme (2017) recopiló al menos 12 expresiones utilizadas indistintamente para referirse a un cambio climático, que puede ser natural, generado por el hombre, suave, catastrófico, etc.

Para ejemplificar esta disparidad, es útil analizar las definiciones de cambio climático que tienen algunos organismos internacionales responsables de coordinar las acciones mun-

diales. Ya hemos dicho que, para los climatólogos, la expresión *cambio climático* es una redundancia. Por ello, no hay una definición clara por parte de la OMM, que en su página web diferencia el sistema climático del cambio climático. El sistema climático (conformado por cinco componentes principales: atmósfera, hidrosfera, criósfera, litósfera y biósfera) está en permanente cambio. Su variabilidad está determinada por su propia dinámica interna, por causas externas naturales y por la actividad humana (siendo las alteraciones en la composición de la atmósfera y el uso del suelo las más importantes). El concepto de *cambio climático* queda limitado a las alteraciones que ocurren a mediano o largo plazo en las variables y patrones meteorológicos.

La CMNUCC, que es el espacio donde se establecen acuerdos y políticas a nivel internacional para luchar contra el cambio climático, pone el énfasis en la actividad humana. De acuerdo con su definición, se trata de “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables” (Pielke, 2004). Por su parte, el IPCC, que es el organismo internacional encargado de evaluar la información científica en materia de cambio climático y de sus potenciales impactos y cuyos informes son la base técnica y científica utilizada para definir políticas, tiene una definición amplia sin poner límites en plazos de tiempo o causas. Para este organismo, el cambio climático es “cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, ya sea natural o como resultado de la actividad humana” (Pielke, 2004).

Aunque las diferencias en estas definiciones parezcan menores, tienen un peso importante en las interminables discusiones y los magros resultados cuando se trata de acuerdos internacionales, donde es necesario que políticos, economistas y empresarios cambien sus paradigmas tanto en lo que hace a sus empresas o países como en sus estilos de vida. No es un problema menor que, como ya se mencionó, las comunicaciones de estos organismos son recibidas por públicos que, además de no tener conocimientos básicos de las ciencias del clima, pertenecen a culturas o subculturas de fuerte arraigo que condicionan sus acciones y, lo que es más importante, su interpretación de los mensajes. Quizás sea esta una de las causas por la que las COP han tenido más éxito en popularizar el concepto de *cambio climático* que en lograr que se instrumenten políticas a nivel global.

No poder ponerse de acuerdo en algo tan básico como definir el tema que se está tratando agrega más confusión a todas las discusiones y les da más relevancia de la que deberían tener a las posturas extremas en un contexto donde cualquier decisión que se tome tiene fuertes repercusiones en las economías, las estructuras productivas y políticas y la vida de todos. Y las consecuencias son graves porque, por las características de los sistemas de distribución y captura de los gases de efecto invernadero, los efectos de cualquier acción actual serán evidentes recién a mediano o largo plazo. En este contexto, es preocupante que, en muchos ambientes (sociales, políticos, etc.), aún se discuta si hay o no cambio climático y si la humanidad tiene o no tiene que ver (Zillman, 2009; Hulme, 2017).

Tampoco ayuda que, en los distintos organismos responsables de tomar decisiones, en todos los niveles falte un enfoque

integrador que considere simultáneamente las emisiones y los sistemas de captura (cualesquiera fueran las causas de sus variaciones o cambios), los efectos sobre distintas regiones o poblaciones y la necesidad de proteger a las más vulnerables. Estas falencias contribuyen significativamente a la lentitud, cuando no al estancamiento, cuando se trata de fijar políticas climáticas en todos los contextos. Y es acá donde políticos y organismos internacionales deberían hacerse una fuerte autocrítica. Los hechos muestran que carecen de eficiencia y eficacia al momento de definir y hacer efectivas políticas globales. El contraste entre las múltiples reuniones, la miríada de documentos que se publican y los resultados concretos es un claro ejemplo.

Las diferencias entre las realidades culturales, sociales y económicas en las distintas regiones del mundo y sus variadas formas de incidir en el problema ambiental son determinantes en la respuesta de las distintas comunidades, pero rara vez son tenidas en cuenta. No se trata de una prerrogativa de los organismos que se ocupan del cambio climático. Como ejemplos de desacuerdos entre lo que proponen organismos internacionales relacionados con el medio ambiente y la sustentabilidad y lo que es posible, se pueden mencionar:

- Los plazos fijados por el Convenio de Estocolmo para la eliminación de los bifenilos policlorados, que son poco realistas y, por ende, imposibles de cumplir. Los informes publicados por el mismo organismo muestran la fuerte heterogeneidad en los grados de avance entre los distintos países que adhirieron al Convenio y, lo que es más grave, hay fuertes falencias en temas tan básicos como ponerse de acuerdo para que los informes de los países miembros

incluyan las mismas variables medidas en las mismas unidades. De más está decir que esta falta de acuerdo dificulta y en algunos casos impide una comparación objetiva entre los grados de avance en los distintos países (Varsavsky y Fernández Dillon, 2020).

- La Agenda 2030, en exceso ambiciosa en sus objetivos, fuertemente publicitada y utilizada en diversos ámbitos políticos y sociales, es poco realista e imposible de cumplir en los plazos fijados, en especial por tratarse de contextos internacionales donde la heterogeneidad económica, cultural y política es importante. Una clara muestra del reconocimiento de este fracaso es el desplazamiento hacia una nueva agenda (2045-Pacto para el Futuro), la cual muy probablemente seguirá el mismo derrotero porque no se ven acciones coordinadas dirigidas a resolver los problemas de fondo. Hay iniciativas parciales y una muy fuerte actividad publicitaria en todos los niveles, pero con esto no alcanza (Varsavsky y Fernández Dillon, 2024).
- Los lentos avances y muchos fracasos en las acciones asociadas a la introducción de criterios de sustentabilidad en las estructuras productivas actuales pese al tiempo transcurrido desde que se presentó el concepto por primera vez, a la gran cantidad de estrategias que crecen como hongos (verde, circular, cero, etc.) y al prolífico crecimiento de leyes y agencias ambientales en todo el mundo, que durante las últimas cuatro décadas se multiplicaron por 38 (Voulvoulis *et al.*, 2022).

No debe llamar la atención que las acciones relacionadas con el cambio climático sigan el mismo derrotero. Si se continúa así, el fracaso seguirá siendo el resultado esperable. De hecho,

se ha identificado la falta de implementación y cumplimiento plenos de las leyes pertinentes como una de las mayores deficiencias en las estrategias de mitigación del cambio climático (Stoddard *et al.*, 2021; Voulvoulis *et al.*, 2022).

4. Mitigar o adaptarse

La variabilidad climática está afectando negativamente a toda la vida en la Tierra. Aumento en la intensidad y frecuencia de fenómenos meteorológicos severos, evidencia de un derretimiento acelerado de los hielos, alteraciones en los regímenes fluviales, sequías, extinción de especies, efectos negativos sobre la salud a través de impactos directos (olas de calor, sequías, tormentas fuertes y aumento del nivel del mar) e indirectos (enfermedades de las vías respiratorias y las transmitidas por vectores, inseguridad alimentaria y del agua, desnutrición y desplazamientos forzados) son algunos de los cambios que ya se están observando. Se trata de una amenaza global que ha generado tensión en diversos sectores porque, si bien no hay incertidumbre en cuanto al signo del cambio climático, sí la hay en cuanto a su magnitud, sus causas y sus consecuencias. En este contexto, es difícil llegar a los acuerdos necesarios si el objetivo es minimizar las consecuencias antes de que sean irreversibles. Las distintas comunidades deberían actuar armónica y coordinadamente, pero les corresponde a quienes son responsables de tomar decisiones tener la sabiduría y el temple necesarios para mantener el delicado equilibrio entre lo deseable y lo posible (Vijayavenkataraman *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2023).

Toda estrategia que busque compatibilizar la necesidad de minimizar los efectos de la actividad del hombre sobre el medio ambiente con el desarrollo económico y el bienestar de la población debe plantear objetivos a corto, mediano y largo plazo. No es una tarea simple en un contexto donde lo que predomina es una fuerte heterogeneidad de criterios, que se traduce en múltiples obstáculos al momento de tomar decisiones y de actuar. En el caso particular del cambio climático, hay tres caminos posibles, cada uno con sus costos y beneficios asociados:

- no hacer nada;
- implementar medidas de mitigación;
- implementar medidas de adaptación.

Mitigación y adaptación tienen el mismo objetivo: minimizar las consecuencias de un cambio climático, pero, mientras la mitigación actúa sobre las causas, la adaptación lo hace sobre las consecuencias. El alcance de la mitigación es global, se centra principalmente en los sistemas de generación de energía, transporte, arquitectura, industria (es decir, en las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero); los resultados se ven a largo plazo, el nivel de urgencia todavía es bajo y los costos asociados son altos. El alcance de la adaptación es local o, a lo sumo regional, se centra principalmente en la planificación urbana, el manejo del agua, las prácticas agrícolas, la salud humana y las zonas costeras; los resultados se ven a corto plazo, el beneficio para la comunidad es directo, el grado de urgencia es alto y depende fuertemente de las condiciones locales y de la toma de conciencia por parte de las comunidades. Por sus características culturales, sus es-

estructuras productivas y los riesgos asociados, los países desarrollados centran el interés en la mitigación, mientras que en los menos desarrollados (que son los de mayor vulnerabilidad y con menos margen para reducir las emisiones) predominan las medidas de adaptación (Zhao *et al.*, 2018).

El costo a corto plazo asociado a mantener todo como hasta ahora es bajo, pero los riesgos y costos para las próximas generaciones son elevados ya que ni las estructuras sociales ni los ecosistemas están preparados para afrontar los crecientes impactos del cambio climático.

La mitigación actúa sobre las causas en dos frentes: reducir la emisión y aumentar los sistemas de captura. Los costos asociados dependerán de hasta dónde se quiera llegar. Una mitigación extrema es imposible desde el punto de vista técnico y práctico en las sociedades actuales. Sería necesaria una transición costosa y sin precedentes hacia fuentes de energía limpia. Es cierto que estas técnicas se están expandiendo rápidamente, pero, dada la importancia de los combustibles fósiles en la matriz energética mundial actual, esta expansión es insuficiente. Es importante saber que, aun disminuyendo drásticamente a cero todas las emisiones antropogénicas actuales y aumentando fuertemente los sistemas de captura, debido a la compleja dinámica del sistema climático, se tardaría décadas en lograr un impacto significativo. El costo asociado a reemplazar todas las fuentes de energía actuales por otras renovables y a limpiar todos los gases ya emitidos sería demasiado elevado desde todo punto de vista, ya que requeriría políticas mundiales claras, introducir fuertes cambios tecnológicos y, lo que es más complejo, modificar las conductas individuales, grupales y sociales (Al-Ghussain, 2019).

Independientemente de las estrategias de mitigación que pudieran adoptarse, la pregunta que cabe formularse es qué se hace hasta que se noten sus efectos. Y es acá donde son imprescindibles las estrategias de adaptación, cuyo objetivo es prevenir o minimizar los daños que puedan originarse como consecuencia del cambio climático especialmente en las poblaciones más vulnerables. Estas medidas implican cambios en las conductas, la infraestructura, las estrategias productivas, etc., que deben ser pensados a corto y mediano plazo. Los costos y resultados son muy variables porque dependen fuertemente de cada contexto geográfico y sociocultural. No es lo mismo la adaptación a aumentos en el nivel del mar en las poblaciones costeras que a una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos o a inundaciones o a cambios en la distribución de enfermedades transmitidas por vectores. Cada una de ellas tiene sus complejidades específicas y sus connotaciones sociales y económicas. A modo de ejemplo, para un país como Argentina, donde la producción agropecuaria es importante, las consecuencias de variaciones en patrones regionales térmicos, pluviales y de heladas son significativas. De hecho, ya se han identificado alteraciones sistemáticas en estos parámetros que se atribuyen al cambio climático y los productores ya están desarrollando estrategias de adaptación (Vijayavenkataraman *et al.*, 2012; Pérez Carrera y Volpedo, 2017).

Se tiende a presentar la mitigación y la adaptación como si fueran independientes, pero entre los expertos hay un creciente consenso en que, para hacer frente a los desafíos del cambio climático, es esencial avanzar simultáneamente en ambos frentes. Esto permitiría ser más eficientes y eficaces y optimizar la relación costo-beneficio (económica, social,

productiva). Una reducción, aunque fuere parcial, en las emisiones de gases de efecto invernadero reducirá los impactos y permitirá minimizar los costos de adaptación (Al-Ghussain, 2019).

Conclusión

Es indiscutible que el clima de la Tierra ha cambiado sin la participación del ser humano durante millones de años. Pero también es un hecho documentado que la velocidad a la que ha aumentado la temperatura media desde el inicio de la Revolución Industrial (es decir, en alrededor de dos siglos y medio) es superior a la registrada en los últimos 200 siglos. Ya se mencionó que son dos las acciones que tienen efectos que se suman: una fuerte inyección en tiempos sumamente cortos de gases de efecto invernadero debida al uso de combustibles fósiles y una importante disminución de los sistemas de captura como consecuencia de la sobreexplotación de los recursos naturales y la deforestación.

Como sucede con todo lo relacionado con el medio ambiente, al afectar fuertemente la calidad de vida de todos los seres vivos incluido el hombre, el cambio climático dejó de interesar solamente a los especialistas y desde hace ya unas décadas existe un consenso: hay que actuar. Pero, por los magros resultados y las acciones de las distintas comunidades y organismos internacionales, parecería que, cuando se trata de decidir qué hacer ante el cambio climático, seguimos como los sabios ante el elefante. El problema es que, tal como sucede en economía y parafraseando a Keynes, cuando se trata

de estrategias ambientales, se puede hacer cualquier cosa, menos evitar las consecuencias.

Con los cientos de documentos, los innumerables marcos (nacionales, internacionales, locales y empresariales) con sus respectivos planes de acción y programas de trabajo, el establecimiento de mecanismos internacionales de financiación, una ronda casi continua de reuniones internacionales y una proliferación de esfuerzos a nivel regional, nacional y local, se deberían haber logrado avances significativos. La realidad muestra todo lo contrario. El estancamiento internacional en materia de políticas climáticas está llevando a puntos muertos cuyas consecuencias serán serias ya que, guste o no guste, toda la información técnica disponible indica que el cambio climático es una realidad y que se necesitan medidas de mitigación y de adaptación eficaces para proteger tanto a las personas como a los ecosistemas.

Las limitantes políticas y económicas son vistas como las principales barreras. Pero es aún más importante la dificultad en lograr cambios de hábitos y conductas en las distintas sociedades. Negadores y extremistas del cambio climático, falta de acuerdos en las definiciones de organismos internacionales que no facilitan la toma de decisiones, intereses económicos, miedo en la sociedad, factores psicológicos, una capacidad limitada para comprender y formular respuestas al cambio climático, la naturaleza rutinaria del consumo y la compleja relación entre la acción individual y los sistemas sociotécnicos son un caldo de cultivo que no predice nada bueno.

En un contexto donde las diferencias entre las sociedades más y menos industrializadas y sus distintas culturas son fuertes, faltan liderazgos claros en todos los niveles para actuar en

forma coordinada. Las limitaciones en la capacidad predictiva de los modelos climáticos y ambientales actuales agregan un obstáculo al planificar acciones posibles, eficientes y eficaces en un contexto donde los intereses políticos y económicos condicionan cualquier decisión. Sobran escuelas de pensamiento, intereses (políticos, industriales e incluso militares) y disciplinas (economía, energía, políticas, etc.) cuyos enfoques se alejan de lo que la realidad impone. Es previsible que, mientras siga existiendo esta heterogeneidad de discursos, no habrá una acción conjunta unánimemente aceptada en todos los contextos como base para la formulación de políticas. Y no se trata de un problema menor ya que las decisiones que deben tomarse afectan la forma de vida, las economías y las diferentes sociedades del mundo actuales y futuras.

Independientemente de las ideologías, desde el punto de vista práctico (es decir, de lo posible económica, técnica y socialmente), no es un problema menor que, a pesar de la fuerte conciencia pública que hay sobre el cambio climático, los combustibles fósiles sigan siendo la principal fuente de energía en el mundo, y no alcanza la velocidad a la que están creciendo las fuentes de energía no convencionales (renovables) para revertir esta situación. Cualquier cambio es muy complejo desde todo punto de vista, lleva tiempo y es costoso. Esto se traduce en dificultades para llegar a acuerdos en los distintos organismos internacionales.

Cualquiera fuere el culpable, es innegable que el clima futuro será más cálido, el nivel del mar aumentará, los patrones globales de precipitaciones cambiarán y los ecosistemas se alterarán. Lo que no se sabe y genera incertidumbre es cuándo, con qué velocidad y cuál será la magnitud de estos cambios.

En relativamente poco tiempo se ha pasado de pensar que se estaba ante una evolución gradual que permitiría la adaptación tanto de la sociedad como de los ecosistemas a la incertidumbre que genera saber que, superado un umbral o punto de inflexión en algún parámetro que aún no está claramente identificado, los cambios pueden ocurrir a una velocidad tal que no darían tiempo para adaptarse.

No podemos dejar de lado un hecho indiscutible: el hombre ha demostrado que es la única especie en la Tierra capaz de modificar el medio ambiente en función de sus intereses en formas cuyas consecuencias aún no pueden ser cuantificadas. Ante este problema complejo, multifacético y que nos afecta a todos, el gran ausente es un cambio de paradigma que permita llegar a una cooperación eficiente y eficaz entre los distintos países y sectores con intereses sociales, culturales, económicos y políticos diferentes que se traduzca en acciones concretas cuyos resultados puedan ser adecuadamente medidos. Por ahora, nos quedamos en resoluciones que, por distintas razones, no se convierten en hechos y en declaraciones altisonantes de los dos extremos, los negadores a ultranza del cambio climático y quienes proponen estrategias de remediación poco realistas.

Referencias

- Abraham, E. M. y Prieto, M. (2000). Viticulture and desertification in Mendoza, Argentine. *E. Schweizerbart Science; Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, 7/8(2), 1063-1078. <http://hdl.handle.net/11336/152259>
- Adedeji, O., Reuben, O. y Olatoye, O. (2014). Global climate change. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 2(2), 114-122.
- Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA). (S. f.). Dióxido de carbono. <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/dioxido-de-carbono/>
- Alley, R. B. (2004). Implications of abrupt climate change. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 115, 305.
- Al-Ghussain, L. (2019). Global warming: review on driving forces and mitigation. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 38(1), 13-21.
- Anderson, T. R., Hawkins, E. y Jones, P. D. (2016). CO₂, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models. *Endeavour*, 40(3), 178-187.
- Buerki, S., Forest, F., Stadler, T. y Alvarez, N. (2013). The abrupt climate change at the Eocene–Oligocene boundary and the emergence of South-East Asia triggered the spread of sapindaceous lineages. *Annals of botany*, 112(1), 151-160. <https://doi.org/10.1093/aob/mct106>

Crawford, E. (1997). Arrhenius' 1896 model of the greenhouse effect in context. *Ambio*, 26(1), 6-11. <https://courses.seas.harvard.edu/climate/eli/Courses/EPS281r/Sources/Greenhouse-effect/Arrhenius/3-optional-Crawford-1997.pdf>

Drijfhout, S., Bathiany, S., Beaulieu, C., Brovkin, V., Claussen, M., Huntingford, C., Scheffer, M., Sgubin, G. y Swingedouw, D. (2015). Catalogue of abrupt shifts in Intergovernmental Panel on Climate Change climate models. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(43), E5777-E5786. <https://doi.org/10.1073/pnas.1511451112>

Hulme, M. (2017). Climate change, concept of. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, environment and technology*, 1-6.

Koutsoyiannis, D. (2021). Rethinking Climate, Climate Change, and Their Relationship with Water. *Water*, 13(6), 849. <https://doi.org/10.3390/w13060849>

Lehmann P. N. (2015). Whither climatology? Brückner's climate oscillations, data debates, and dynamic climatology. *History of Meteorology*, 7, 49-70.

National Research Council, Division on Earth, Board on Atmospheric Sciences, Committee on Understanding, Monitoring Abrupt Climate Change, & Its Impacts. (2013). *Abrupt impacts of climate change: Anticipating surprises*. National Academies Press.

National Oceanic & Atmospheric Administration. (2025). *Global carbon dioxide emissions and atmospheric carbon dioxide (1751-2024)*. <https://www.climate.gov/media/12990>

Organización Meteorológica Mundial. (s. f.). *Climate*. <https://wmo.int/topics/climate>

Pérez Carrera, A. y Volpedo, A. V. (Comp.). (2017). *El desarrollo agropecuario argentino en el contexto del cambio climático*. Eudeba.

Pielke Jr, R. A. (2004). What is climate change? *Energy & environment*, 15(3), 515-520.

Rashid, H., Polyak, L. y Mosley-Thompson, E. (2011). Abrupt climate change revisited. *Abrupt Climate Change: Mechanisms, Patterns, and Impacts*, 193, 1-14.

Stoddard, I., Anderson, K., Capstick, S., Carton, W., Depledge, J., Facer, K., Gough, C., Hache, F., Hoolohan, C., Hultman, M., Hällström, N., Kartha, S., Klinsky, S., Kuchler, M., Lövbrand, E., Nasiritousi, N., Newell, P., Peters, G. P., Sokona, Y., ... Williams, M. (2021). Three decades of climate mitigation: why haven't we bent the global emissions curve? *Annual review of environment and resources*, 46(1), 653-689. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>

Turner, M. G., Calder, W. J., Cumming, G. S., Hughes, T. P., Jentsch, A., LaDeau, S. L., Lenton, T. M., Shuman, B. N., Turetsky, M. R., Ratajczak, Z., Williams, J. W., Williams, A. P. y Carpenter, S. R. (2020). Climate change, ecosystems and abrupt change: science priorities. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 375(1794), 20190105. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0105>

Ungar, S. (2003). Global warming versus ozone depletion: failure and success in North America. *Climate Research*, 23, 263-274.

Varsavsky, A. I. y Fernández Dillon, D. (2020) Bifenilos policlorados y las metas del Convenio de Estocolmo. *Revista AIDIS, Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, 140, 42-46.

Varsavsky, A. I. y Fernández Dillon, D. (2024). Desafíos del desarrollo sustentable. *Petrotecnia*, 3, 110-117.

Vijayavenkataraman, S., Iniyan, S. y Goic, R. (2012). A Review of Climate Change, Mitigation and Adaptation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 878-897. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.09.009>

Voulvoulis, N., Giakoumis, T., Hunt, C., Kioupi, V., Petrou, N., Souliotis, I. y Vaghela, C. (2022). Systems thinking as a paradigm shift for sustainability transformation. *Global Environmental Change*, 75, 102544.

Wang, F., Harindintwali, J. D., Ke, W., Shan, Y., Mi, Z., Costello, M. J., Grunwald, S., Feng, Z., Wang, F., Guo, Y., Wu, X., Kumar, P., Kästner, M., Feng, X., Kang, S., Zhu, L., Fu, Y., Zhao, W., Ouyang, C., ... y Tiedje, J. M. (2023). Climate change: Strategies for mitigation and adaptation. *The Innovation Geoscience*, 1(1), 100015. <https://doi.org/10.59717/j.xinn-geo.2023.100015>

Zhao, C., Yan, Y., Wang, C., Tang, M., Wu, G., Ding, D. y Song, Y. (2018). Adaptation and mitigation for combating climate change—from single to joint. *Ecosystem health and sustainability*, 4(4), 85-94.

Zillman, J. W. (2009). A history of climate activities. *World Meteorological Organization (WMO) Bulletin*, 58(3), 141.



CARI

CONSEJO ARGENTINO PARA LAS
RELACIONES INTERNACIONALES