

TERCERA SECCIÓN
CAMBIO CLIMÁTICO Y MANEJO SUSTENTABLE
DE LOS RECURSOS FORESTALES Y PESQUEROS

CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS POSIBLES IMPACTOS

POST SCRIPTUM*

CECILIA CONDE GARCÍA**

INTRODUCCIÓN

Las evidencias de los cambios observados en el clima se han acentuado –y de forma acelerada– si comparamos los resultados mostrados entre el Quinto y el Sexto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, 2013 y IPCC, 2021a). Particularmente, el Quinto Reporte indicaba que la temperatura global había aumentado 0.85°C, pero para el Sexto este aumento ya se encontraba en 1.1°C. Así, el planeta se acerca rápidamente al límite propuesto en el Acuerdo de París: “muy por debajo de 2°C respecto a los niveles preindustriales, y... [de] limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C”. De hecho, el planeta registró su racha más calurosa de 12 meses entre noviembre de 2022 a octubre de 2023, con un calentamiento promedio de más de 1.3°C (Wong, 2023).

En todos los componentes del sistema climático se experimentan cambios generalizados, rápidos y más intensos. En la atmósfera vemos que el aumento en las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) son las más altas en los últimos 2 millones de años. Así, se están dando cambios en la temperatura atmosférica, en los patrones de circulación y el incremento del contenido de vapor de agua. En la superficie terrestre, se documentan incrementos y cambio en los patrones de la precipitación, en los cambios en la vegetación y en el desplazamiento (horizontal o vertical) de especies animales y vegetales. En los océanos se han dado aumentos de la temperatura, del nivel del mar (aumentando a una tasa más rápida en los últimos 3

* Post scriptum al capítulo “Cambio climático y sus posibles impactos” (Conde, 2018).

** Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM.

mil años), del contenido de calor, de su acidificación, en la disminución de oxígeno disuelto y en el desplazamiento de especies marinas. Además, han decrecido la cubierta de hielo y nieve, los glaciares experimentan un retroceso sin precedentes en los últimos 2 mil años. El hielo en el Ártico se encuentra en su menor nivel en los últimos mil años; y decrece la extensión de permafrost (IPCC, 2021a). Esos cambios no tienen precedentes en la historia reciente del clima planetario.

LAS CAUSAS ANTROPOGÉNICAS

Las causas de estos cambios en el sistema climático se encuentran fundamentalmente en las emisiones aceleradas de gases de efecto invernadero, que aumentan su concentración en la atmósfera y, por tanto, aumentan la temperatura global.

Según el reporte de brechas de emisiones (UNEP, 2020), China es ya el país con mayores emisiones totales, aunque si se consideran las emisiones per cápita, las emisiones de Estados Unidos, Rusia y Japón rebasan a China. Podríamos decir que se requieren al menos 2 personas chinas para emitir lo que una norteamericana. Visto por grupo social según su ingreso, el 1% de las personas más ricas (con mayores ingresos) emiten más de 70% de lo emitido por el 50% de la población mundial más pobre. Así es la enorme desigualdad el principal motor del proceso de cambio climático.

El otro factor que provoca este cambio en las concentraciones atmosféricas es la grave pérdida de biodiversidad, particularmente de la vegetación terrestre y marina, que absorbe (es un “sumidero” de) bióxido de carbono atmosférico por procesos de fotosíntesis. La degradación de suelos también contribuye a reducir su eficiencia de su absorción de bióxido de carbono.

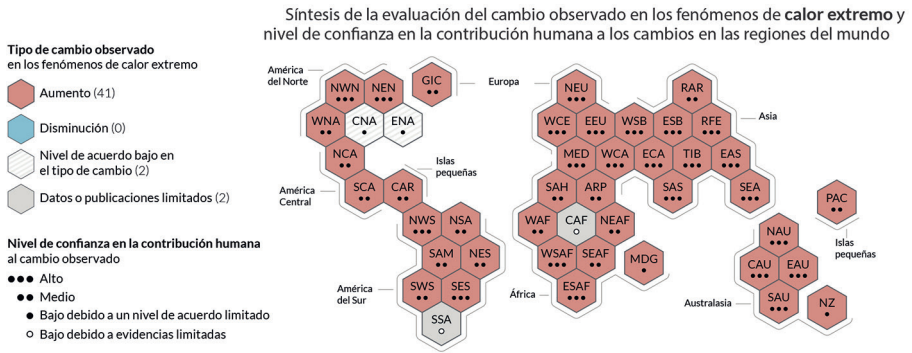
Considerando lo anterior, es claro que las Convenciones (Biodiversidad, Cambio Climático, Combate a la Desertificación) y otros instrumentos de acción global tienen que acelerar la alineación de sus acciones y estrategias (Dazé et al., 2018). Se trataría de tener una agenda común que revirtiera el cambio global que está en marcha en nuestra época, lo que algunos denominan Antropoceno (Crutzen y Stoemer, 2000 y Trischler, 2017), y para otros, Capitaloceno (Moore, 2016 y Serratos, 2021).

CAMBIOS OBSERVADOS

A nivel regional (IPCC, 2021a), se han documentado los cambios observados en las condiciones extremas desde 1950. Se ha observado el

incremento de las temperaturas extremas (figura 1) y los cambios en las precipitaciones intensas, considerando tanto la coincidencia de los estudios (evidencia), como el nivel, de acuerdo con las tendencias observadas.

FIGURA 1
SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN DEL CAMBIO OBSERVADO EN LOS FENÓMENOS DE CALOR EXTREMO Y NIVEL DE CONFIANZA EN LA CONTRIBUCIÓN HUMANA A LOS CAMBIOS EN LAS REGIONES DEL MUNDO



NOTA: México estaría representado por las regiones WNA (oeste de América del Norte), y NCA (norte de América Central).

FUENTE: IPCC (2021b).

Para el caso de México, indudablemente las temperaturas extremas apuntan a un aumento, con un nivel de confianza medio (figura 1). De hecho, la Organización Meteorológica Mundial (WMO, 2023), para el caso de las tendencias regionales de temperatura para el Caribe, México, Centroamérica y Sudamérica para periodos de 30 años (1901 a 2022), México fue la región que experimentó el mayor grado de calentamiento: casi 0.3 °C/década, en el periodo 1991-2022.

En cuanto a las precipitaciones intensas (o lluvias torrenciales), el nivel de consenso y de confianza en las regiones de nuestro país no es alto. De lo que se tiene más confianza es que en la región Noroeste de México es posible que aumenten las sequías, tanto agrícolas como ecológicas (IPCC, 2021a).

PROYECCIONES A FUTURO

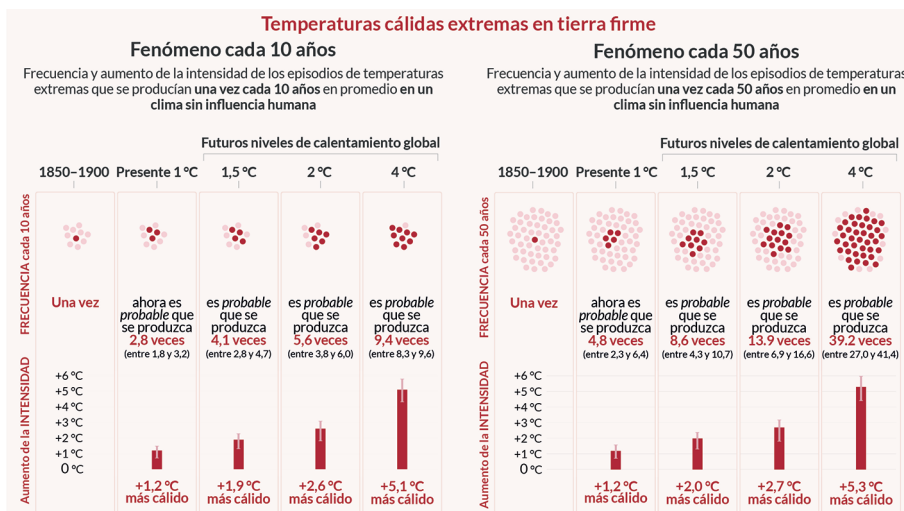
El Grupo I del IPCC, para su Sexto Reporte, diseñó un Atlas interactivo (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>) en el que pueden obtenerse los mapas y las bases de datos para los cambios climáticos observados y los escenarios de

cambio climático para diferentes modelos, o para un ensamble de modelos, considerando los aumentos de temperatura de 1.5°, 2°, 3° y 4°C. Con este Atlas interactivo se puede hacer un análisis temporal y espacial de tendencias y cambios en diversas variables atmosféricas y oceánicas clave, extremas, índices y generadores de impacto climático (CID) a nivel mundial y regional. Para su uso, algunos autores (Ruiz – García et al., 2022), elaboramos una “Breve Guía” que ya se ha aplicado para algunas regiones de México.

Los cambios observados pueden llegar a ser irreversibles y alcanzar los umbrales críticos, llamados límites planetarios (Rockström et al., 2021 y Steffen et al., 2016). También es posible que cambien drásticamente los periodos de retorno de los eventos extremos hidrometeorológicos (IPCC, 2021a), y con ellos las pérdidas económicas y sociales.

Por ejemplo (figura 2), un evento de temperatura extrema en tierra firme que ocurrió 1 vez en 10 años en el planeta (durante el periodo 1850 a 1900), ahora es probable que esté ocurriendo 2.8 veces, con una mayor intensidad. Si el planeta se calentara 1.5°, o 2° o 4°C, la probabilidad de ocurrencia aumentaría a 4.1, 5.6 y 9.4 veces más, respectivamente. Se muestra en la figura también el caso de estos fenómenos, que han ocurrido 1 vez cada 50 años (IPCC, 2021b).

FIGURA 2
CAMBIOS PREVISTOS EN LA INTENSIDAD Y LA FRECUENCIA
DE LAS TEMPERATURAS ELEVADAS EXTREMAS EN TIERRA,
PARA FENÓMENOS QUE OCURREN CADA 10 AÑOS, O CADA 50 AÑOS



FUENTE: IPCC (2021b).

LOS IMPACTOS OBSERVADOS Y PROYECTADOS

El Grupo II del IPCC en su Sexto Reporte incluye un Atlas Global a Regional (IPCC, 2022b), que integra y amplía los mensajes clave en los capítulos de este grupo y documentos transversales para proporcionar resúmenes de vulnerabilidad, impactos, exposición, adaptación y riesgo.

El enfoque de análisis ahora plantea que hay que considerar que los riesgos son compuestos y de impactos en cascada (IPCC, 2022c). Por ejemplo, olas de calor, aunadas al incremento en las sequías, pueden provocar impactos negativos en la humedad y salud de los suelos, que disminuirían los rendimientos y la calidad de los productos, que aumentarían los precios de granos e insumos agrícolas, se incrementaría la desnutrición y decaería la calidad de vida de la población.

Uno de los impactos observados es el aumento de las sequías agrícolas y ecológicas que quedan definidas respecto al promedio anual de la humedad total del suelo de la columna. Sería entonces sequía si ese valor se encuentra por debajo del percentil 10 del periodo base 1850-1900.

Las evidencias apuntan a que la región noroeste de México se encuentra ya en esa condición (Caretta et al., 2022). Considerando el riesgo actual de sequía, respecto al periodo de 1901 a 2010, México se encuentra en un riesgo alto y muy alto, con más de 6 meses con escasez severa de agua en el norte y centro del país.

JUSTICIA CLIMÁTICA

Uno de los mensajes clave del Grupo II del Sexto Reporte (IPCC, 2022a) fue: “La evidencia científica es inequívoca: el cambio climático es una amenaza para el bienestar humano y la salud del planeta. Cualquier retraso adicional en la acción global concertada hará que se pierda rápidamente la ventana de oportunidad para asegurar un futuro habitable”.

Ante los acelerados cambios observados, y la preocupación ante los severos cambios proyectados, se usan con mayor frecuencia los términos de crisis climática o emergencia climática, lo que promueve un sentido de urgencia de actuar ya (Wilson y Orlove, 2021), basándose en la mejor ciencia posible. Para algunos autores (New et al., 2022), los eventos extremos pueden ser las condiciones catalizadoras y dar ventanas de oportunidad para impulsar cambios en la motivación y el esfuerzo de adaptación, estimulando una adopción más rápida de las opciones ya existentes o nuevas. Se puede afirmar que los grandes agentes catalizadores en la actualidad son los jóvenes, mujeres, pueblos originarios y, en general, la sociedad

organizada, que está en pie de lucha por impulsar transformaciones que no ahonden las desigualdades e inequidades, como ocurrió durante la reciente crisis de la pandemia. Son esos grupos “catalizadores” quienes han impulsado y dado sentido al término justicia climática (Conde, 2020).

Es claro que las esperanzas puestas en las negociaciones internacionales, como la Conferencia de las Partes (COPs), de la Convención Marco de Naciones Unidas para el cambio Climático (CMUCC), han tenido poco éxito en limitar las causas del cambio climático (<https://theconversation.com/cop-27-will-be-remembered-as-a-failure-heres-what-went-wrong-194982>).

Por ello, la ciencia del cambio climático se está enfocando en fundamentar que para la gestión del riesgo climático se produzcan y utilicen cada vez más servicios climáticos que proporcionan información climática fiable, pertinente y utilizable a corto o largo plazos (New et al., 2022). Estos esfuerzos requieren que, junto a los agentes catalizadores, se desarrolle un esfuerzo conjunto de co-producción de conocimiento. Eso permitiría que los posibles afectados, los tomadores de decisiones y los que generan la información climática integren sus conocimientos para la acción climática más eficiente y eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

- Caretta, Martina Angela et al. (2022), *Water. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, pp. 551-712, en: doi:10.1017/9781009325844.006.
- Conde, Cecilia (2020), “Ante el Cambio Climático, justicia climática”, en *A diez años del Programa Veracruzano ante el Cambio Climático: 65 propuestas*, ISBN: 978-607-8489-70-1.
- Conde, Cecilia (2018), “Cambio climático y sus posibles impactos”, en Calva, José Luis (coord.), *Políticas de desarrollo sustentable*, México: Juan Pablos Editor y Consejo Nacional de Universitarios, en: <https://www.consejonacionaldeuniversitarios.mx/politicas-de-desarrollo-sustentable/>
- Crutzen, Paul J. y Stoemer, Eugene F. (2000), “The Anthropocene”, *IGBP Newsletter* 41, pp. 17-18.
- Dazé, Angie; Terton, Anika y Maass, Malte (2018), “Alignment to Advance Climate-Resilient Development. Overview Brief. Introduction to Alignment”, *NAP Global Network*.
- Geopalakrishnan, Venkat et al. (2021), *2021 Year in Review in 11 Charts: The Inequality Pandemic*, World Bank, en: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/12/20/year-2021-in-review-the-inequality-pandemic>
- IPCC (2021a), *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, pp. 3-32, en: doi:10.1017/9781009157896.001.

- IPCC (2021b), *Resumen para responsables de políticas. Climate Change 2021*, en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf.
- IPCC (2022a), *Summary for Policymakers In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, pp. 3-33, en: doi:10.1017/9781009325844.001.
- IPCC (2022b), *Annex I: Global to Regional Atlas*, en: doi:10.1017/9781009325844.028.
- IPCC (2022c), *Technical Summary*, en: doi:10.1017/9781009325844.002
- Moore, Jason (2016), “Anthropocene or Capitalocene?: Nature”, *History, and the Crisis of Capitalism*, PM Press, p. 240.
- New, Mark et al. (2022), *Decision-Making Options for Managing Risk*, pp. 2539-2654, en: doi:10.1017/9781009325844.026.
- Rockström, Johan et al. (2021), “Identifying a safe and just corridor for people and the planet”, *Earth’s Future*, 9, en: <https://doi.org/10.1029/2020EF001866>
- Ruiz- García, Patricia et al. (2022), *Breve Guía para la Selección, Descarga y Aplicación de Escenarios de Cambio Climático para México*, en: https://www.researchgate.net/publication/366230897_Guia_de_Escenarios_de_Cambio_Climatico_CMIP6_Tres_Estudios_de_Caso
- Serratos, Francisco (2021), “El Capitaloceno. Una historia radical de la crisis climática”, *Festina Publicaciones*, ISBN/ISSN: 9786073043229.
- Steffen, Will et al. (2016), “Stratigraphic and earth system approaches to defining the Anthropocene”, *Earth’s Future*, 4, pp. 324-345, en: <https://doi.org/10.1002/2016EF000379>.
- Trischler, Helmuth (2017), “El Antropoceno, ¿un concepto geológico o cultural, o ambos?”, *Desacatos*, 54, pp. 40-57.
- UNEP (2020), *Emissions Gap Report 2020 - Executive summary*, Nairobi.
- Wilson, Andrew y Orlove, Ben (2021), “Climate urgency: evidence of its effects on decision making in the laboratory and the field”. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 51, pp. 65-76.
- Wong, Carissa (2023), “Earth just had its hottest year on record - climate change is to blame”, *Nature*, 623, pp. 674-675.