

ALGUNAS LIMITACIONES EPISTEMOLÓGICAS SOBRE LOS POSIBLES FUTUROS CLIMÁTICOS, POLÍTICOS Y SOCIOECONÓMICOS EN *LEVIATÁN CLIMÁTICO* DE GEOFF MANN Y JOEL WAINWRIGHT*

SOME EPISTEMOLOGICAL LIMITATIONS ON POSSIBLE
CLIMATIC, POLITICAL, AND SOCIO-ECONOMIC
FUTURES IN *CLIMATE LEVIATHAN* BY GEOFF MANN
AND JOEL WAINWRIGHT

HEBER VÁZQUEZ JIMÉNEZ

Posgrado en filosofía de la ciencia, UNAM

Ciudad de México, México.

hvj.efsct@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5500-2754>



RESUMEN

Este artículo examina la obra *Leviatán Climático* de Geoff Mann y Joel Wainwright, que detalla las implicaciones políticas del cambio climático antropogénico y esboza cuatro posibles futuros sociopolíticos. Sin embargo, el libro presenta notables limitaciones epistemológicas en su tratamiento de los escenarios climáticos basados en las Trayectorias de Concentración Representativas (RCPS), tal y como se utilizan en el *Quinto Reporte de Evaluación* del IPCC. En respuesta a las críticas de Mann y Wainwright, este análisis describe brevemente otro marco que considera tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, y

*Este artículo se debe citar: Vázquez Jiménez, Heber. "Algunas limitaciones epistemológicas sobre los posibles futuros climáticos, políticos y socioeconómicos en *Leviatán climático* de Geoff Mann y Joel Wainwright". *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 23.47 (2023): 81-115. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v23i47.3932>

que incorpora factores socioeconómicos en la generación de escenarios climáticos: las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSPs).

Palabras clave: cambio climático antropogénico; Leviatán Climático; filosofía especulativa; futuros posibles; escenarios climáticos; Trayectorias de Concentración Representativas; Trayectorias Socioeconómicas Compartidas.

ABSTRACT

A philosophical book is analyzed here: *Climate Leviathan* by Geoff Mann and Joel Wainwright. That book is an extensive argument about some political implications of anthropogenic climate change, expressly, four possible socio-politic futures. Nonetheless, this book has important epistemological limitations on the climate scenarios, based on Representative Concentration Pathways (RCPs), used by the IPCC's *Fifth Assessment Report*. In response to some of Mann's and Wainwright's objections, the main features of another quantitative and qualitative framework used for climate scenarios, with socio-economic factors, are outlined: the Shared Socioeconomic Pathways (SSPs).

Keywords: anthropogenic climate change; Climate Leviathan; speculative philosophy; alternative futures; climate scenarios; Representative Concentration Pathways; Shared Socioeconomic Pathways

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático antropogénico es un fenómeno socioambiental complejo en múltiples escalas que amenaza la existencia de las sociedades humanas tal y como las conocemos hasta ahora (Spratt & Dunlop 2019; Warner & Boas 2019). La “emergencia climática” (Ripple et ál. 2020 8) es un desafío teórico y práctico cuya solución requiere tanto enfoques científicos multidisciplinarios así como propuestas creativas

desde las humanidades y los saberes locales (Vanderheiden 2008a xiv-xv; Nightingale et ál. 2019 6).

Respecto al abordaje filosófico del cambio climático existe un predominio de los enfoques éticos (*cf.*: Hourdequin 2010; Fragnière 2016), algunas reflexiones filosófico políticas (*cf.*: Vanderheiden 2008b; Latour 2017 y 2019) y, en menor medida o menos difundida, una filosofía de las ciencias climáticas (*cf.*: Madrid 2020). Generalmente cada uno de estos campos trabaja de manera aislada y es difícil encontrar textos que unan enfoques filosóficos distintos para encuadrar conceptualmente la emergencia climática. Esta fragmentación analítica tiene como consecuencia o bien algunas imprecisiones epistemológicas o bien algunas afirmaciones prácticas desconectadas de la realidad social, económica y geopolítica.

En este artículo, se analizarán algunas de las limitaciones epistemológicas del libro *Leviatán climático* de Geoff Mann y Joel Wainwright (2018), en particular, sus objeciones a los escenarios climáticos evaluados en 2013 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (en adelante, IPCC, por sus siglas en inglés). Para ello, se describirá en términos generales el cambio climático antropogénico, posteriormente se hará una síntesis de *Leviatán climático* para en seguida mencionar algunas objeciones de los autores norteamericanos a los escenarios basados en las Trayectorias de Concentración Representativas (RCPS, por sus siglas en inglés) empleados en el *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC* (2013); para responder a tales objeciones, se describirá a grandes rasgos uno de los marcos de escenarios climáticos que incluye factores socioeconómicos: las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSPs, por sus siglas en inglés), y, finalmente, se evaluarán algunos de los alcances y limitaciones epistemológicas de la obra de Mann y Wainwright.

2. CAMBIO CLIMÁTICO ANTROPOGÉNICO

El planeta Tierra es un sistema complejo que tiende al equilibrio térmico con el Sol en tanto que la cantidad de energía térmica que recibe de ese astro es la misma cantidad que el planeta emitirá al espacio exterior en forma de radiación infrarroja (IPCC

1996 95; IPCC 2013 68); dicho equilibrio térmico puede alterarse ya sea por un cambio de la cantidad de gases opacos a la radiación infrarroja en la atmósfera —o gases de efecto invernadero— y/o en la cantidad de energía recibida por el Sol, lo cual puede generar efectos directos en el forzamiento radiativo de la Tierra,¹ o que a su vez produce aumento o descenso de la temperatura de la atmósfera para mantener el equilibrio térmico (Burroughs 2007 355; Farmer 2015 9). El clima, sin embargo, no sólo se reduce a la atmósfera. La existencia de cambios en el forzamiento radiativo no son suficientes para determinar las características del sistema climático en un momento dado o la existencia de cambios en el clima.²

El clima es una entidad compleja cuya definición, desde la perspectiva de su estudio, se refiere al promedio del estado del tiempo —también llamado tiempo meteorológico o temperie— en alguna región geográfica (desde pequeños valles hasta la escala planetaria) a través de largos periodos de tiempo (desde un mes hasta siglos, milenios o millones de años) así como a su rango y frecuencia, tanto de condiciones comunes así como de eventos extremos (Ahrens & Henson 2016 17; Ruddiman 2008 4).

El clima es el resultado de la interacción constante y variable tanto de los elementos internos del sistema Tierra que afectan y a su vez se ven afectados por el clima —también llamados forzamientos internos: hidrosfera, criosfera, litosfera, biosfera y atmósfera— (Garduño 2018 131; Monin 1986 7). Así como de factores

¹ “El forzamiento radiativo se define [...] como la variación del flujo descendente neto (onda corta más onda larga) en la tropopausa, tras permitir que las temperaturas estratosféricas se reajusten hasta alcanzar el equilibrio radiativo, mientras se mantienen fijas otras variables de estado, como las temperaturas troposféricas, el vapor de agua y la cubierta de nubes [...]” (IPCC 2013 53).

² “It is important to realize that RF [radiative forcing] does not tell us specifically how climate will actually change. The reason is that we do not know a priori the extent to which the climate system responds to forcings. Thus RF [radiative forcing] cannot be *directly* translated into global temperature change, let alone changes in precipitation, incidence of extreme events, variations among regional temperature changes, or other factors that together describe actual changes in climate” (Mathez & Smerdon 2018 164).

externos que afectan pero no se ven afectados por el clima y que por tal motivo son llamados forzamientos externos —irradiación solar, vulcanismo, tectónica de placas, actividades productivas humanas— (IPCC 2013 201).

La variabilidad es una característica intrínseca del clima. A lo largo de la existencia del planeta ha existido siempre variabilidad y cambio en el clima. ¿Qué es, entonces, un cambio climático? Un cambio climático puede definirse como:

Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (IPCC 2013 188).

Es decir, un cambio climático es el conjunto de las variaciones del clima en periodos de tiempo largo con una causa asignada, esto es, cambios que se manifiestan como diferencias empíricas y estadísticas por causas concretas. Los cambios climáticos son específicos y distinguibles en tanto que distintos impulsores y forzamientos —internos y externos al sistema climático— generan efectos sustancialmente diferentes sobre el sistema Tierra a los que son esperados dentro de los rangos de su variabilidad natural y, además, dejan su huella en los datos climatológicos (Hare 1979 53; Burroughs 2007 3; Hasselmann 1997 602). Es posible detectar y atribuir el cambio en el clima a una causa específica, observada empírica y estadísticamente, a través de diferentes técnicas según sea el conjunto de datos climáticos estudiados (IPCC 2013 190).

Afirmar la existencia de un cambio climático implica la evaluación y ponderación de múltiples evidencias —empíricas, estadísticas y de modelación— que no se limitan a un solo elemento climático puesto que las condiciones promedio del sistema Tierra son resultado de una multitud de interacciones complejas de sus elementos en todas las escalas espaciales y temporales.

A medida que la ciencia climática ha mejorado sus técnicas e instrumentos y se ha ampliado la comprensión del sistema Tierra, se ha llegado a un consenso científico respecto a la existencia inequívoca en curso de un cambio climático de origen humano impulsado directamente por un aumento en las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero (en adelante, GEI)³ (Liverman 2007; IPCC 2007; IPCC 2013; IPCC 2021). Por tal motivo, se califica al actual cambio climático como antropogénico.⁴

Las evidencias de este cambio climático en curso provienen de los diversos elementos del sistema climático terrestre: cambio en el forzamiento radiactivo en la troposfera continuo desde 1860 con un aumento acelerado desde la década de 1960 (IPCC 2013 56); el aumento de la temperatura promedio global de la superficie terrestre de 1.07° C respecto al promedio 1850-1900 (IPCC 2021 5-7); el incremento del nivel del mar debido a su expansión térmica (IPCC 2021 5); disminución de la extensión del hielo marino en los polos (IPCC 2021 5); cambios en los niveles de precipitación en diversas regiones del planeta (IPCC 2021 8-9); acidificación de los

³ El término 'efecto invernadero' se utiliza para describir la capacidad de ciertos gases atmosféricos para absorber la radiación térmica, una analogía derivada de cómo las cubiertas transparentes de un invernadero permiten que se incremente la temperatura interior. Sin embargo, esta es una analogía imperfecta; en el caso de un invernadero, las cubiertas, además de absorber la radiación, impiden físicamente que el aire en el interior escape por convección hacia el exterior. En contraste, en nuestro planeta, los gases atmosféricos de efecto invernadero aumentan la temperatura del aire, que luego reemite calor por radiación hacia la superficie (Howe 2017 28).

⁴ El término 'antropogénico' es considerado un anglicismo que, etimológicamente, es incorrecto en relación con el uso que se le ha atribuido: "Anthropogenic' es un adjetivo que se aplica a sustancias o procesos que son producidos por humanos o que resultan de actividades humanas. Estrictamente, este es un uso incorrecto de la palabra, que se deriva de 'anthropogenesis', que es el estudio de los orígenes humanos. La palabra proviene del griego 'anthropos', que significa 'ser humano', y 'gen-', que significa 'ser producido'" (Allaby 2007 31). A pesar de su imprecisión etimológica, 'antropogénico' es la palabra que se utiliza en las publicaciones de los diferentes organismos de la ONU como una traducción certificada y de reconocida validez oficial internacional. La vigésima tercera edición del Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española recoge el término 'antrópico', un adjetivo que denota lo "producido o modificado por la actividad humana". Por lo tanto, en castellano, 'antrópico' y 'antropogénico' son sinónimos.

océanos (IPCC 2013 60; Farmer & Cook 2013 255); cambios en la dinámica de ecosistemas, de poblaciones, de la distribución de especies y el incremento en su tasa de extinción (IPBES 2019 29-30) así como la existencia de bosques tropicales que ya emiten más CO_2 del que absorben durante la fotosíntesis tras haber alcanzado un umbral de estrés térmico (Maia et ál. 2020).

Los GEI antrópicos que están forzando al sistema climático a cambiar son el resultado de los procesos de obtención y/o producción de energía y materia para los intereses humanos. Estos procesos industriales y sociales implican la quema de combustibles fósiles y el cambio de uso de suelo, lo cual genera alteraciones ambientales profundas y/o irreversibles (IPBES 2019 16).

Desde el inicio de la revolución industrial,⁵ las actividades productivas humanas han incrementado la cantidad atmosférica de GEI en miles de millones de toneladas, hecho que cuenta como un forzamiento externo al sistema climático en tanto que es capaz de alterar el clima pero no ser afectado por éste (IPCC 2013 164): “La física básica implica que cuantos más de estos gases [GEI] contenga la atmósfera, más calor atrapa [...]” (Stewart 2015 222).

El gas de efecto invernadero más estable, que no es susceptible a las retroalimentaciones climáticas internas y que contribuye a impulsar los cambios de temperatura promedio de la superficie terrestre es el dióxido de carbono (CO_2).⁶ El CO_2 es un gas incoloro e inodoro, soluble en agua, con una masa molar de 44.01 g/mol, su punto de fusión es $-78.5\text{ }^\circ\text{C}$ y su punto de ebullición es $-56.6\text{ }^\circ\text{C}$ (IFA-GESTIS 2021).

⁵ Aquí, la “revolución industrial” se refiere al proceso tecnológico, económico, social y político que comenzó a mediados del siglo XVIII en los países occidentales. Se caracteriza por la obtención de la energía necesaria para impulsar varios procesos productivos a través de la quema de combustibles fósiles, un hecho que permite trascender los límites de la economía orgánica basada en ciclos naturales dependientes de la energía solar (Wrigley 2010 21).

⁶ El vapor de agua es el gas de efecto invernadero (GEI) más importante debido a las propiedades térmicas del H_2O . Sin embargo, dado que la hidrosfera es un forzamiento interno, es susceptible a las retroalimentaciones del sistema. El vapor de agua mantiene o amplifica los cambios de temperatura de la superficie terrestre, pero no los desencadena. Es un retroalimentador interno, no un impulsor externo.

Se encuentra homogéneamente mezclado en las capas bajas de la atmósfera, no se condensa ni se precipita ni se oxida (Farmer & Cook 2003 186-208; Liou 2002 69) y posee una ‘vida atmosférica’ larga, es decir, permanece en la atmósfera ~200 años antes de ser absorbido por los océanos, las plantas o los procesos geoquímicos (Archer et ál. 2009 134). Desde 1957 se han medido continuamente las cantidades de CO₂ atmosférico en el hemisferio norte (Keeling 1960) y sus cantidades presentan una tendencia sostenida al alza debido a las continuas emisiones antrópicas (IPCC 2014 3; IPCC 2021 7). Actualmente el dióxido de carbono tiene una importancia capital no porque sea el único factor que determine al clima sino porque es uno de los forzadores externos climáticos que presenta una de las mayores tasas de cambio sostenido observada en el registro geológico reciente y porque actualmente su mayor fuente de emisiones son las actividades productivas humanas (*vid.* Fig. 1).

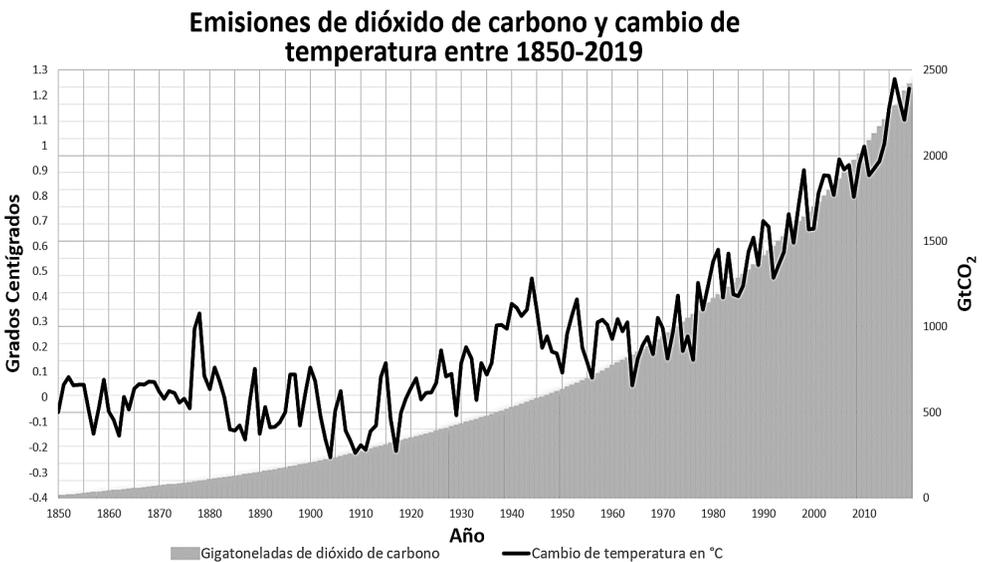


Figura 1: Emisiones antrópicas de CO₂ y cambios de temperatura entre 1850 y 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de: (Rogelj et ál. 2021b).

Desde la segunda mitad del siglo xx, se ha incrementado exponencialmente el consumo de energía y materia por parte de las sociedades humanas. Este fenómeno planetario, denominado por algunos autores “la gran aceleración” (Steffen et ál. 2015; McNeill & Engelke 2014), ha sido impulsado principalmente por los países de mayores ingresos. Sin embargo, los efectos del cambio ambiental global han sido socialmente diferenciados ya que afectan principalmente —aunque no exclusivamente— a los sectores más desfavorecidos (IPCC 2014 6; UNDRR 2020 22; Hallegatte et ál. 2015 6-7). Por otro lado, las emisiones de GEI tanto de la población humana de mayores ingresos así como las de las fuerzas armadas de los países hegemónicos han sido históricamente superiores a las de la humanidad más pobre (Chancel 2021 19; UNEP 2020 XIV; Fort & Straub 2019 6-9; Crawford 2019 13). Por tal motivo, es imprescindible considerar los aspectos políticos y de justicia involucrados en el cambio climático antropogénico.

3. LEVIATÁN CLIMÁTICO DE GEOFF MANN Y JOEL WAINWRIGHT

En *Leviatán climático*, Geoff Mann y Joel Wainwright (2018) afirman que hasta ahora la filosofía política no ha reflexionado adecuadamente respecto a los impactos que el cambio climático tendrá sobre la configuración de la economía política. Por ello, pensar las consecuencias de la crisis climática sobre las formas de soberanía se impone como una “exigencia especulativa” a la filosofía (Mann & Wainwright 2018 46).

Mann y Wainwright aseguran que una adecuada reflexión filosófica de los impactos del clima sobre las organizaciones políticas humanas debe partir de cuatro tesis fundamentales: (1) actualmente no hay una base de legitimidad política absoluta para debatir sobre el cambio climático; (2) el cambio climático tendrá consecuencias sociales espantosas; (3) hasta ahora no hay una política climática fundada en decisiones sino sólo reacciones basadas en el temor y la incertidumbre; (4) ante la amenaza a los procesos de acumulación, a la estabilidad política y a su hegemonía, las

élites transnacionales intentarán adaptar y coordinar sus respuestas ante los desafíos climáticos (Mann & Wainwright 2018 36-37, 274).

Para desarrollar su propuesta, los autores norteamericanos parten del enfoque de la filosofía política especulativa:

[...] una teoría que puede ayudar a realizarse a sí misma. Este libro retoma el modo especulativo en una manera que está en deuda tanto con Hobbes como con Marx [...] seguimos los esfuerzos de Hobbes por entender una forma de poder o gobierno que aún no se consolida pero que existe in potencia [...] su posible emergencia ya organiza expectativas del futuro [...] (Mann & Wainwright 2018 45).

Es decir, un adecuado conocimiento de las condiciones socioeconómicas y políticas vigentes permite vislumbrar conceptualmente sus posibles desenvolvimientos futuros. En el presente, la formación social imperante es la democracia liberal capitalista amenazada por los impactos del cambio climático antropogénico. Por lo tanto, desde la filosofía especulativa es posible vislumbrar cuatro alternativas de la evolución y adaptación de las fuerzas sociopolíticas y económicas futuras (Mann & Wainwright 2018 63 y ss.):

1. *Leviatán climático*: forma de organización caracterizada por defender una soberanía planetaria y un modo de producción capitalista globalizado. Su finalidad es mantener a la sociedad bajo el dominio de las actuales élites políticas y económicas. Puede tomar una de dos trayectorias posibles: o bien (1) Estados Unidos será la única nación hegemónica, o bien (2) habrá una alianza entre Estados Unidos y otra nación (posiblemente China) o una coalición de naciones influyentes (Mann & Wainwright 2018 272-274). Su característica principal es la capacidad de declarar un estado de excepción planetario y tomar las medidas científicas, técnicas y políticas necesarias para lograr la eficiencia del mando de una élite global unificada (Mann & Wainwright 2018, 66-

- 67). Es el futuro más probable de continuar las actuales tendencias de un capitalismo global aliado de una soberanía estatal transnacional.
2. *Mao climático*: organización política que defiende una noción de soberanía planetaria pero un modo de producción anticapitalista. El soberano es un estado administrador central fuerte con el derecho de decidir quién debe cesar actividades y consumo en nombre del bien común. Su capacidad para imponer medidas efectivas ante poblaciones numerosas lo hace “[...] una ruta específicamente asiática [...]” (Mann & Wainwright 2018 85). Es un futuro probable si se impone una economía anticapitalista apoyada por un Estado hegemónico que logre una eficiencia popular incontestable en sus políticas climáticas.
 3. *Behemot climático*: conjunto de organizaciones políticas defensoras de soberanías no planetarias y un modo de producción capitalista. Se manifiesta bajo diversos tipos de populismos reaccionarios que abrazan intransigentemente las doctrinas del libre mercado y/o nacionalismos radicales y/o visiones religiosas defensoras de una teología política (Mann & Wainwright 2018 89-92, 315-317). Surge ahí donde se abraza un capitalismo proteccionista defendido por Estados soberanos localistas.
 4. *X climático*: nombre dado al conjunto diverso de organizaciones políticas o “[...] movimientos por la justicia climática que rechacen tanto al capital como el gobierno soberano [...]” (Mann & Wainwright 2018 333). Se basa en tres principios: (1) igualdad y reciprocidad anticapitalista, (2) defensa de la inclusión con dignidad a través de una democracia participativa y (3) práctica de la solidaridad. Es una posibilidad difusa y plural, un “movimiento de muchos movimientos” (Mann & Wainwright 2018 294), inspirada en las luchas de los pueblos originarios que actualmente defienden sus territorios y se oponen a la visión propietaria-terrateneante de los Estados nacionales soberanos. Es la apuesta de Mann y Wainwright.

“El ethos del leviatán es la fe en el progreso; el de Mao es la confianza en las masas; el behemot reaccionario es la integración en el aparato de seguridad del capital y el terror.” (Mann & Wainwright 2018 98). Estas tres opciones descansan en un soberano y son posibles en tanto que un estado de excepción planetario es desencadenado por la actual crisis ambiental.⁷

Ante la gran corriente voluntarista de la filosofía política que va de Thomas Hobbes hasta Carl Schmitt, Geoff Mann y Joel Wainwright se asumen partidarios de una visión política “de izquierdas”. Su propuesta de la “X climática” —o movimiento(s) por la justicia climática— retoma, entre otras ideas filosóficas, la necesaria interrelación dialéctica entre naturaleza y sociedad, que atribuyen a Antonio Gramsci (Mann & Wainwright 2018 170-173), la necesidad de un ‘verdadero estado de excepción’ que rompa las vigentes fuerzas que posibilitan la opresión, de Walter Benjamin (Mann & Wainwright 2018 97, 328),⁸ y la convergencia potencial de historia y naturaleza mediante un cambio radical en la forma de vida, de Theodor W. Adorno (Mann & Wainwright 2018 340).⁹

⁷ “La excepción es lo que no puede subordinarse a la regla [...] No existe una norma que pueda aplicarse al caos. Debe establecerse el orden [fáctico] para que el orden jurídico tenga sentido. [...] El soberano crea y garantiza en su totalidad la situación en su conjunto. En ello radica la esencia de la soberanía estatal, cuya definición jurídica correcta no es el monopolio coercitivo o de dominio, sino un monopolio de la decisión [...]” (Schmitt 2004 28).

⁸ “8. La tradición de los oprimidos nos enseña que la regla es el «estado de excepción» en el que vivimos. Hemos de llegar a un concepto de la historia que le corresponda. Tendremos entonces en mientes como cometido nuestro provocar el verdadero estado de excepción; con lo cual mejorará nuestra posición en la lucha contra el fascismo” (Benjamin 1989 182).

⁹ Para Adorno la utopía puede concebirse como la paz perpetua entre sujeto y objeto: “Ninguno entre los conceptos abstractos está tan próximo a la utopía realizada como el de la paz perpetua” (Adorno 2006 163).

4. ALGUNAS LIMITACIONES EPISTEMOLÓGICAS DE LEVIATÁN CLIMÁTICO

Leviatán climático gira en torno a la descripción conceptual de cuatro futuros posibles generados a partir de la reflexión especulativa, la cual es usual en la filosofía política:

Como *Sobre la paz perpetua* de Kant, *Filosofía del derecho* de Hegel y *El capital* de Marx —y otros esfuerzos especulativos previos y posteriores— [*Leviatán* de Hobbes] era un intento por entender las condiciones existentes al mostrar sus tendencias subyacentes y su dirección así como un análisis que buscaba explicar lo que vendría al ayudar al surgimiento de un nuevo orden (Mann & Wainwright 2018 43-44).

Las cuatro alternativas políticas que describen son el resultado de una matriz simple que combina formas de soberanía con modos de producción, que son los factores que Mann y Wainwright consideran materialmente determinantes de las opciones políticas por venir (vid. Tabla 1).

		MODO DE PRODUCCIÓN	
		Capitalista	Anti capitalista
FORMA DE SOBERANÍA	Planetaria	Leviatán climático	Mao climático
	Anti planetaria	Behemot climático	X climática

Tabla 1. Cuatro futuros político-climáticos posibles.

Fuente: Elaboración propia a partir de: (Mann & Wainwright 2018 64)

Esta matriz conceptual, sin embargo, no es la imagen más adecuada de la propuesta de los autores norteamericanos en tanto que la “X climática”, tal como lo señalan en el capítulo octavo, no es una propuesta de soberanía anti planetaria sino una lucha por la no soberanía o una construcción dinámica de una “contrasoberanía disruptiva” desde el espectro político de “izquierdas” —es decir, una anti soberanía— (Mann & Wainwright 2018 334 y ss.), (*vid.* Fig. 2).

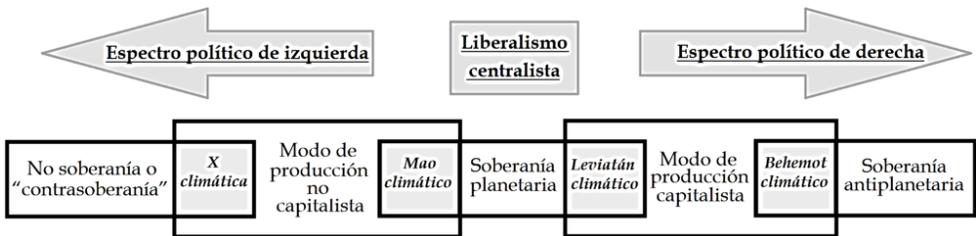


Figura 2. Cuatro futuros político-climáticos posibles teorizados por Geoff Mann y Joel Wainwright.

Fuente: Elaboración propia.

Mann y Wainwright no ahondan en las implicaciones epistemológicas derivadas de su propuesta, a pesar de que son conscientes de que el tema de la causalidad es un elemento importante para su enfoque especulativo en torno al porvenir: “No podemos simplemente evitar las aserciones causales o nuestra especulación perderá toda coherencia [...] ¿cómo podríamos especular sin recurrir a la causalidad mecánica (o a cálculos a vuelo de pájaro)?” — (Mann y Wainwright 2018 239). Los filósofos norteamericanos consideran necesario sumar dos pasos para un adecuado enfoque especulativo: (1) identificar aquellas tendencias y contradicciones socioeconómicas actuales, así como sus posibles desarrollos futuros; (2) historizar aquellos conceptos filosóficos y políticos que hacen posible el paso anterior. “La meta no es

un modelo mecánico del futuro sino un lente complejo e informado teóricamente a través del cual especular de manera coherente” (Mann & Wainwright 2018 242).

Los filósofos norteamericanos no explican en qué difieren específicamente el pensamiento causal-mecanicista de su propuesta especulativa, aunque consideran que ninguno de estos tipos de pensamiento sirve para hacer predicciones: “La meta no es predecir el futuro. No podemos hacerlo, por supuesto, ni nadie más puede” (Mann & Wainwright 2018 234). Para los autores, esta incapacidad para realizar predicciones no representa un problema:

No necesitamos hacer un modelo causal «correcto» del cambio climático y la civilización para que nuestro pensamiento y nuestra política sean coherentes y efectivos. [...] De hecho, sería más preciso hablar de nuestro objeto de análisis como el «complejo cambio climático/político». Ese complejo nunca se moldeará a partir de una simple base causal (Mann & Wainwright 2018 241).

Para los autores de *Leviatán climático* “[...] la especulación reflexiva es superior en un sentido analítico y político a todas las demás opciones actualmente disponibles [...]” (Mann & Wainwright 2018 234). Esta afirmación, sumada a la falta de un análisis comparativo entre sus estrategias analíticas para divisar el futuro y las aproximaciones científicas a los futuros climáticos potenciales, lleva a los filósofos norteamericanos a evaluar de manera inadecuada los escenarios climáticos del *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC* (2013) —que critican en el capítulo tres de su libro—.

4.1. EL ENIGMA DEL FUTURO Y LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS

Existen distintas herramientas heurísticas para intentar obtener algún tipo de conocimiento útil sobre el futuro. Dichas herramientas poseen distintas características, algunas, como la modelación matemática, implican la cuantificación de variables y la

aplicación de ecuaciones para describir el comportamiento esperado de los sistemas estudiados bajo distintas condiciones, otras, sólo son narrativas coherentes basadas en argumentación. Todas, sin embargo, parten del supuesto de la existencia de un futuro abierto a múltiples trayectorias posibles y plausibles.

La idea de un futuro abierto implica ontológicamente que los eventos pueden generar trayectorias distintas a la simple suma de sus partes. En términos epistemológicos, significa que la incertidumbre es el horizonte contra el cual destacan las distintas trayectorias posibles, caminos o veredas que pueden vislumbrarse pero no predecirse con una necesidad perentoria como lo deseaba el viejo ideal causal-determinista representado por el *demonio de Laplace*.¹⁰ Es posible hacer predicciones matemáticas a pesar de ignorar las causas que rigen a un sistema y, a la vez, es posible conocer las causas de ciertos fenómenos sin que ello permita hacer predicciones (Weinert 2016 73): “La suposición que ha existido durante mucho tiempo de que «determinista» y «predecible» eran lo mismo está equivocada” (Stewart 2015 358).

Mann y Wainwright sostienen que su enfoque especulativo permite vislumbrar la utopía, mientras que los enfoques científicos, según su perspectiva, se limitan a ser meramente predictivos: “Las fortalezas del proceso del IPCC encuentran su límite al llegar al desafío de **predecir** o analizar cambios sistemáticos potenciales en nuestra economía geopolítica predominantemente liberal y capitalista” (Mann & Wainwright 2018 123, énfasis añadido). Sin embargo, en su valoración, Mann y Wainwright incurren en un error al considerar que los escenarios evaluados por el IPCC son predicciones deterministas mecánicas, cuando en realidad, su objetivo no es calcular probabilidades, sino describir estados potenciales del sistema climático terrestre, dado un conjunto de variables climáticas cuantificables.

¹⁰ El *demonio de Laplace* es un experimento mental debido a Pierre Simon de Laplace que sintetiza una visión determinista, causal y mecánica de lo real: “Una inteligencia que por un instante dado conociera todas las fuerzas que animan a la naturaleza, así como la situación respectiva de los seres que la componen; si, además, fuera lo suficientemente amplia para someter a análisis tales datos, podría abarcar en una sola fórmula los movimientos más grandes del universo y los del átomo más ligero: nada le resultaría incierto y tanto el futuro como el pasado estarían presentes ante sus ojos” (Laplace 1814, citado en: Andler et ál. 2015 66-67).

El análisis y la evaluación de escenarios son las herramientas científicas seleccionadas para el estudio de los posibles futuros climáticos. El origen del análisis de escenarios se remonta a la planificación de operaciones de la fuerza aérea estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, durante las décadas de 1960 y 1970, los escenarios se convirtieron en una herramienta de análisis de negocios —logrando un notable éxito en la industria petrolera— y, finalmente, en un instrumento para abordar cuestiones de gobierno. Esto último se debe a su utilidad al evidenciar que el futuro no es una mera continuación estática del pasado y que existen múltiples futuros posibles —aunque no todos igualmente probables— a partir de cualquier punto en el tiempo (Mahmoud et ál. 2009 799).

En el ámbito científico, los escenarios pueden clasificarse según: (1) su perspectiva del futuro, que puede ser: probable, cuando se extrapolan condiciones conocidas asumiendo su estabilidad a lo largo de un cierto período de tiempo; posible, que analiza los factores externos necesarios para lograr o evitar un estado deseado o indeseado; preferible, que describen un estado deseable del sistema estudiado y las acciones que lo conducirían a ello; o mixtos, como los del IPCC (Börjeson et ál. 2006 724). Alternativamente, (2) en relación a su finalidad y base científica, los escenarios pueden ser: exploratorios, que extrapolan tendencias, proyecciones o patrones ya conocidos; o anticipatorios, que a partir de un hecho deseado o temido, trazan alternativas para lograrlo o evitarlo (Mahmoud et ál. 2009 801). Los escenarios pueden definirse como descripciones de imágenes plausibles, dinámicas, coherentes e internamente consistentes de diferentes estados futuros posibles de un sistema, que abarcan un rango significativo de posibles futuros alternativos (Mahmoud et ál. 2009 799).¹¹ No son representaciones de hechos con mayor probabilidad de ocurrir,

¹¹ *Cfr.*: “Escenario Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originantes y sobre las relaciones más importantes. Los escenarios pueden estar basados en proyecciones, pero suelen basarse también en datos obtenidos de otras fuentes, acompañados en ocasiones de una descripción textual” (IPCC 2007 80).

sino descripciones de diversas alternativas que son física y humanamente posibles. Los escenarios pueden constituir tanto un modelo conceptual basado en una narrativa cualitativamente descriptiva,¹² como, aunque no siempre, un conjunto de modelos matemáticos o descripciones numéricas y cuantitativas de los cambios en un sistema.¹³

4.2. CRÍTICAS A LA EXTENSIÓN TEMPORAL DE LAS RCPS

Mann y Wainwright afirman que los escenarios climáticos, basados en RCPS, del *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC* de 2013 son predicciones: “RCP significa Trayectorias de Concentración Representativas: escenarios de emisiones mundiales de carbono en el futuro (concentraciones relativas de carbono en la atmósfera); **efectivamente, predicciones del futuro**” (Mann & Wainwright 2018 119 N. 27, énfasis añadido). Además, critican que estas proyecciones climáticas posean un horizonte temporal relativamente corto:

¹² Las narraciones proveen sentido en la medida en que son herramientas cognitivas auto-explicativas (Simon 2018 6). Algunos filósofos de la ciencia sostienen que en disciplinas como la biología o la antropología, la única forma de explicación puede ser narrativa, debido a las relaciones causales particulares de los hechos, o porque son la única manera posible de responder a ciertas preguntas, o porque los hechos presentados no se pueden acumular mediante una simple suma o conjunción (Richards 1998; Roth 1989 y 2017).

¹³ “We distinguish three subgroups of such mathematical models: time-series analysis, explanatory modelling and optimizing modelling. The focus in these techniques is on projecting some kind of development with more or less explicit constraints. Assumptions can be simple, such as a simple extrapolation of a variable, or more complex, such as assuming causal relationships between variables. [...] a computer model [...] is more rigorous and precise than a conceptual model [...] it is logically coherent and can include and process large amounts of information [...] [and] more measures can be examined at a lower cost, or tested at all, compared to a real-world analysis” (Börjeson et ál. 2006 733).

Obsérvese también **el conservadurismo del marco temporal del IPCC, que trata el año 2100 como un punto final significativo**. [...] Sin importar que no sea intencional, establecer 2100 como el horizonte temporal de nuestro análisis tiende a sugerir que el fin de este siglo marcará una meseta, en cuyo momento habremos alcanzado alguna suerte de equilibrio, bueno o malo; sin embargo, eso, por supuesto, es falso (Mann & Wainwright 2018 123-124, énfasis añadido).

Los autores norteamericanos cometen dos errores principales. En primer lugar, consideran que los escenarios climáticos basados en las RCPs son predicciones deterministas mecánicas, en lugar de descripciones plausibles de futuros alternativos que dependen de la acción o inacción humana, incluyendo cambios políticos y económicos. En segundo lugar, y parece que no de manera intencional, realizan un juicio rigorista respecto al horizonte temporal de las RCPs. Al parecer, Mann y Wainwright no profundizaron en las características técnicas y los problemas epistemológicos que conlleva el uso de modelos climáticos —por ejemplo, la complejidad matemática elevada, un alto costo de cómputo y energético, la incertidumbre, etc.¹⁴— ni en la historia de los escenarios a los que el IPCC hizo referencia en 2013.

El origen de las Trayectorias de Concentración Representativas (*Representative Concentration Pathways*: RCPs) se remonta al proceso que siguió al *Reporte Especial de Escenarios de Emisiones* del IPCC del año 2000 y al *Cuarto Reporte de Evaluación de 2007*. El IPCC determinó que la tarea de desarrollar mejores herramientas de análisis de escenarios debía ser externa a sus procesos de evaluación y, por lo tanto, la responsabilidad debía recaer en las comunidades científicas (van Vuuren et ál. 2011 7).

Para determinar cuantitativamente el impacto del desarrollo socioeconómico y tecnológico en las futuras emisiones antrópicas de GEI, la comunidad de modeladores estableció un proceso en tres fases: (1) establecimiento de valores físicamente

¹⁴ Para el análisis de algunas implicaciones epistemológicas de los modelos climáticos cfr. Madrid 2020 y Notz 2015.

plausibles y matemáticamente consistentes para las emisiones de GEI, las concentraciones atmosféricas y los cambios en el uso del suelo; (2) modelaciones basadas en dichos valores utilizando modelos climáticos, modelos de evaluación integrada y modelos del sistema Tierra; y (3) integración final de los escenarios y disposición en un repositorio accesible para la comunidad científica (van Vuuren et ál. 2011 7).

Las Trayectorias de Concentración Representativas (RCPS) son un conjunto de escenarios basados en modelos de mediano y largo plazo que: (1) exploran cuatro valores de forzamiento radiativo positivo (2.6 W/m^2 , 4.5 W/m^2 , 6 W/m^2 , 8.5 W/m^2) estimados para 2100. Este forzamiento radiativo es resultado de cuatro valores de concentraciones atmosféricas de GEI ($\sim 490 \text{ ppm CO}_2\text{eq}$, $\sim 650 \text{ ppm CO}_2\text{eq}$, $\sim 850 \text{ ppm CO}_2\text{eq}$ y $\sim 1370 \text{ ppm CO}_2\text{eq}$). Estos valores son una muestra representativa de los distintos valores reportados en la literatura científica y tienen una separación suficiente para producir resultados contrastantes y diferenciados de los futuros posibles; (2) proporcionan toda la información climática y química necesaria para realizar las diferentes modelaciones del forzamiento radiativo con alta resolución geográfica; (3) armonizan los datos para años base, emisiones y uso de suelo entre tendencias históricas y futuras; (4) teniendo en cuenta que la escala temporal es un elemento importante para diferentes elementos que influyen en el sistema climático, cubren el periodo 1850-2100, pero también pueden extenderse hasta 2300 bajo las Trayectorias de Concentración Extendidas (*Extended Concentration Pathways*: ECPS) (van Vuuren et ál. 2011; Meinshausen et ál. 2011).

Es importante señalar que las ECPS son proyecciones más ‘simples’ del futuro porque los impulsores antrópicos son susceptibles a diversos tipos de intervenciones que pueden determinar trayectorias distintas posteriores al siglo XXI —por ejemplo, políticas socioeconómicas radicales efectivas—. Por ello, las ECPS sólo consideran la concentración atmosférica de GEI bien mezclados, el valor de las emisiones (positivas y negativas), así como el uso de suelo, a partir de la armonización de datos históricos y de los valores de las RCPS empleados como entradas (inputs) de los modelos (van Vuuren et ál. 2011 15; Meinshausen et ál. 2011 219). Las ECPS son escenarios exploratorios centrados en las posibles retroalimentaciones del sistema climático a partir

de valores armonizados que, a diferencia de las RCPS, no pretenden ser una muestra representativa de la literatura científica sobre el tema (Meinshausen et ál. 2011 226).

4.3 AUSENCIA DE FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y POLÍTICOS EN LAS RCPS

Mann y Wainwright señalan correctamente que “Cada análisis sobre la adaptación al cambio climático no sólo presupone un estimado de futuras concentraciones atmosféricas de carbono [...] sino también una teoría de cómo es probable que se adapten las sociedades complejas a cambios complejos” (Mann & Wainwright 2018 123). Los filósofos norteamericanos concluyen acertadamente que en los escenarios estudiados por los grupos de trabajo II y III del IPCC, “[...] presentan una visión del futuro en que los riesgos fundamentales y sistemáticos para el sistema político y económico en esencia se encuentran ausentes” (Mann & Wainwright 2018 119). Los autores agregan su propia interpretación: esto da la impresión de que el IPCC defiende “La afirmación implícita —en algún punto entre supuesto y aserción— [...] que el orden liberal capitalista predominante es más fuerte que el medio ambiente mundial y se adaptará a la amenaza futura mejor que los ecosistemas de los que depende” (Mann & Wainwright 2018 122).

En cuanto a la primera objeción, se debe señalar que, si bien las RCPS se basan en ciertos supuestos políticos y económicos, cada uno de estos supuestos obedece a diferentes parámetros, pues su ponderación depende de cada equipo científico que elabora los modelos y no deben tratarse como un elemento integral de la coherencia del conjunto de escenarios representativos (van Vuuren et ál. 2011 16).

En lo que respecta a la falta de factores socioeconómicos y políticos en la evaluación de escenarios climáticos, es necesario aclarar que si las RCPS no tienen criterios socioeconómicos y políticos explícitos, no se debe a la incompetencia o la omisión de las comunidades científicas. Más bien, es porque las RCPS se enfocan en los impulsores geofísicos, químicos y biológicos del cambio climático antropogénico y sus efectos sobre el sistema Tierra.

Es oportuno mencionar, ya que Mann y Wainwright no lo abordan, que el mismo proceso que dio lugar a las RCPS también generó otra clase de escenarios: las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (*Shared Socioeconomic Pathways: SSPs*) (Kriegler et ál. 2012 809). Las SSPs se centran en factores exclusivamente socioeconómicos, entre ellos, factores demográficos, económicos y productivos (Foster 2020 3), tanto desde un punto de vista narrativo coherente, así como cuantitativo (Riahi et ál. 2017 154). Las SSPs son escenarios representativos de un amplio conjunto de modelos cuyos impulsores demográficos y económicos se despliegan en cinco narrativas —internamente consistentes— de distintas vías plausibles y posibles de desarrollo de las sociedades humanas (sustentabilidad, rivalidad regional, inequidad, desarrollo alimentado por combustibles fósiles, camino intermedio), y sus consecuentes implicaciones cuantitativas en el consumo de energía, uso de suelo y emisiones de GEI (Riahi et ál. 2017), (*vid.* Tabla 2).

SSP	Nombre	Narrativa	Población humana en 2100	Tasa de urbanización
SSP1	Sustentabilidad	Abandono global del paradigma del crecimiento y apuesta por el bienestar y la sustentabilidad.	6.9 mil millones	92%
SSP2	Camino intermedio	Pocos cambios respecto a las tendencias socioeconómicas históricas.	9 mil millones	80%
SSP3	Rivalidad regional	Alto consumo de energía y recursos para el sostenimiento de conflictos regionales.	12.6 mil millones	60%
SSP4	Inequidad	Incremento de la desigualdad. Las medidas ambientales enfocadas sólo a los sectores con altos ingresos y concentración de poder.	9.2 mil millones	92%
SSP5	Desarrollo por combustibles fósiles	A nivel global se busca alcanzar el mayor desarrollo socioeconómico posible. Pico y declive poblacional en el siglo XXI.	7.3 mil millones	92%

Tabla 2. Descripción no exhaustiva de las cinco SSPs.

Fuente: Elaboración propia a partir de: (Riahi et ál. 2017; Kc & Lutz 2017).

Las SSPs aportan un nivel de análisis importante, ya que las narrativas del futuro también dependen de lo que en el presente consideramos como económica, política y socialmente posible. Sin embargo, no son modelos prescriptivos ni predictivos. Aun así, resultan útiles para evaluar los posibles futuros climáticos cuando se combinan con las RCPs, en tanto que la diferencia en la cantidad de materia y energía consumidas por las sociedades humanas —ya sean por grandes empresas capitalistas o por pequeñas comunas anticapitalistas, impulsadas o no por ideas sociopolíticas radicales— tendría un efecto diferenciado en las emisiones de GEI antropogénicos y sus concentraciones atmosféricas (vid. Fig. 3).

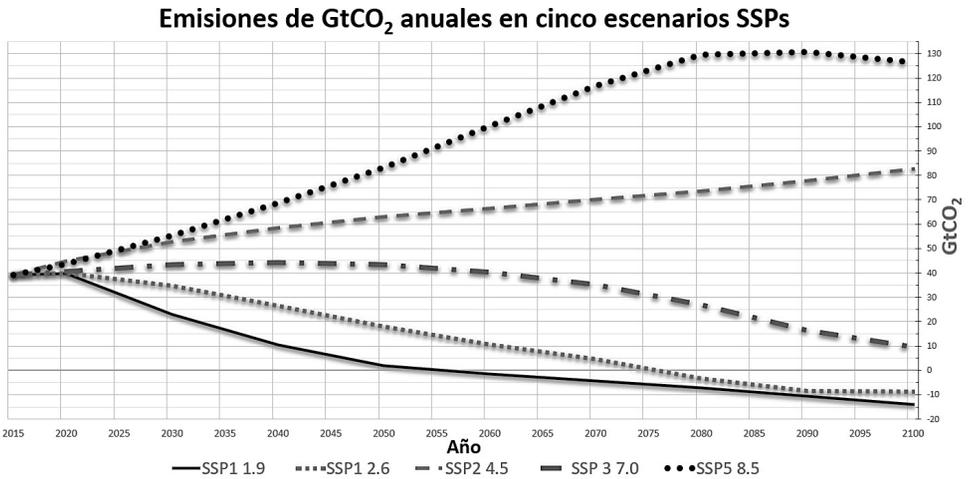


Figura 3. Emisiones antrópicas de CO₂ en cinco escenarios de forzamientos radiativos positivos (1.9 W/m², 2.6 W/m², 7.0 W/m², 4.5 W/m² y 8.5 W/m²) y distintas SSPs (1, 2, 3, 5) proyectados para 2100.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de: (Rogelj et ál. 2021a).

La conjunción de las RCPs y las SSPs constituyen una matriz de escenarios que permite evaluar los desafíos presentes y futuros de la mitigación y la adaptación cli-

máticas. La utilidad epistemológica de este marco de escenarios es indiscutible: entre 2014 y 2019, se publicaron al menos 715 estudios que combinaban las RCPS y las SSPs, la mayoría relacionados con impactos, adaptación y vulnerabilidad (O'Neill et ál. 2020 1076-1077). Además, el Sexto Reporte de Evaluación del IPCC, cuya primera versión del Grupo de Trabajo I se publicó en agosto de 2021, ya ha integrado las SSPs en la evaluación de los escenarios climáticos.¹⁵

Es importante subrayar que ni en las RCPS ni en las SSPs se evalúan los impactos de políticas climáticas explícitas. Por tal motivo, la comunidad científica ha desarrollado una tercera dimensión del análisis de escenarios: los Supuestos Compartidos de Política Climática (*Shared climate Policy Assumptions: SPAs*), los cuales pueden definirse como el vínculo político, tanto narrativo como cuantitativo, entre ciertas RCPS y algunas SSPs. Los SPAs dan cuenta del impacto de políticas estrictamente climáticas de mitigación y adaptación, como los objetivos medibles, los instrumentos y los obstáculos para su implementación. Aunque son descripciones de supuestos políticos, su finalidad no es prescriptiva sino meramente descriptiva y flexible para permitir y facilitar análisis comparativos. Existen al menos dos tipos de SPAs: (1) totales (*full SPA*), es decir, que incluyen objetivos determinados y estrictos de mitigación y adaptación, por ejemplo, no rebasar los +2 °C o las 400 ppm de CO₂ para 2100; y (2) reducidos (*reduced SPA*), que excluyen cantidades específicas en objetivos de emisiones, concentraciones, forzamientos y algunos otros aspectos fijos de adaptación, ya que no son predicciones (Kriegler et ál. 2014 404). La combinación de las tres dimensiones de las RCPS, las SSPs y los SPAs genera un marco de análisis multidimensional de escenarios que permite evaluar cualitativa y cuantitativamente los impulsores naturales y socioeconómicos del cambio climático y sus desarrollos posibles.

¹⁵ Además, incluye un atlas interactivo disponible en la página de internet: <https://interactive-atlas.ipcc.ch>.

5. EVALUACIÓN DE ALGUNAS LIMITACIONES EPISTEMOLÓGICAS DE LEVIATÁN CLIMÁTICO

La propuesta de Geoff Mann y Joel Wainwright parte de un sólido marco conceptual y filosófico-político, alimentado, además, por sus experiencias activistas en torno a la justicia climática. Sin embargo, su trabajo adolece tanto de una adecuada investigación de la generación y evaluación de escenarios climáticos —que son elaborados por comunidades científicas ajenas al IPCC— como de una detenida reflexión sobre la implicación epistemológica de esta clase de descripciones de los futuros posibles.¹⁶

Una de las mayores limitaciones epistemológicas de *Leviatán climático* es su consideración reduccionista de las aproximaciones de las ciencias climáticas al futuro solo como pronósticos mecánicos y deterministas que ignoran los factores sociopolíticos. En consecuencia, los juicios subsiguientes de Mann y Wainwright sobre los escenarios climáticos resultan tanto inexactos en relación a sus características científicas como limitados respecto al valor epistemológico que les asignan.

Los filósofos norteamericanos aciertan al señalar que después de 2100 el clima terrestre continuará existiendo, sin embargo, fallan al considerar los escenarios basados en RCPS como un punto final o meseta pronosticada por la ciencia. Algunos escenarios climáticos evaluados por el IPCC exploran la posibilidad de que las sociedades humanas reduzcan la tasa de emisiones de GEI durante lo que resta del siglo XXI, una posibilidad que sin duda cambiaría las características del sistema Tierra a largo plazo pero cuyos efectos no necesariamente se reflejarían en el planeta antes

¹⁶ En lo que respecta al aspecto político, se pueden identificar dos deficiencias en el libro de Mann y Wainwright: (1) su silencio en relación con Rusia, una potencia energética, económica y militar que además posee un importante sumidero de carbono en los bosques siberianos —bosques con una dinámica compleja que depende tanto de las condiciones climáticas como de las actividades humanas relacionadas con la explotación de hidrocarburos (Kim et ál. 2020; Moskovchenko et ál. 2020)—; (2) su ambigüedad en relación con el papel que los países del Sur global pueden desempeñar en el futuro.

de 2100 dada la inercia térmica de algunos elementos del sistema climático terrestre,¹⁷ hecho geofísico que Mann y Wainwright parecen ignorar —deliberadamente o no—. Los autores de *Leviatán climático* han omitido una comparación epistemológica detallada entre su propio enfoque y las propuestas de la comunidad científica que trabaja en escenarios climáticos y, por ello, han pasado por alto la coincidencia entre ambos tipos de aproximaciones heurísticas al futuro en al menos dos aspectos: (1) la existencia posible de trayectorias futuras capaces de evitar una catástrofe climática gracias a la adopción de medidas políticas y económicas adecuadas para tal fin, (en particular la RCP 2.6 y la SSP1-1.9);¹⁸ y (2) la evaluación y/o ponderación de las decisiones políticas y económicas no puede abordarse con el mismo enfoque que los aspectos físicos y químicos del sistema climático —aunque los filósofos norteamericanos parecen reacios a cualquier aproximación cuantitativa sobre el impacto de las decisiones políticas, radicales o no, en las emisiones concretas de GEI—.

Por otro lado, la crítica de Mann y Wainwright a las limitaciones sociopolíticas y económicas de los escenarios climáticos del Quinto Reporte de Evaluación del IPCC basados en las RCPs es parcialmente adecuada y coincide con algunos señalamientos existentes en las propias comunidades de modeladores. Sin embargo, al no profundizar en su investigación en torno a las diferentes clases de escenarios climáticos desarrollados desde 2007, algunas de sus críticas no alcanzan su objetivo y, peor aún, han perdido de vista la potencialidad de convergencia de su filosofía política

¹⁷ “**Cambio climático asegurado** Debido a la inercia térmica del océano y a ciertos procesos lentos de la *criosfera* y de las superficies terrestres, el *clima* seguiría cambiando aunque la composición de la atmósfera mantuviera fijos sus valores actuales. Los cambios en la composición de la atmósfera ya experimentados conllevan un cambio climático asegurado, que continuará en tanto persista el desequilibrio radiativo y hasta que todos los componentes del *sistema climático* se ajusten a un nuevo estado” (IPCC 2013 187).

¹⁸ “The first scenario (RCP2.6) has also been referred to as RCP3PD, a name that emphasizes the radiative forcing trajectory (first going to a peak forcing level of 3 W/m² followed by a decline (PD = Peak–Decline).” (van Vuuren et ál. 2011 11). “[...] the SSP1-1.9 scenario that reflects most closely a 1.5 °C target under the Paris Agreement.” (Meinshausen et ál. 2020 3572).

especulativa con los marcos narrativos de las matrices de escenarios, en particular las SSPs y los SPAs. Este juicio rigorista de los autores de *Leviatán climático* contrasta con la actitud de Gillian Foster, quien ha observado acertadamente que las SSPs tienen implicaciones ontológicas, metodológicas y epistemológicas importantes. Foster va aún más lejos al asegurar que tras los escenarios SSPs subyace la filosofía del realismo crítico de Roy Bhaskar y el utopismo concreto de Ernst Bloch: hay una estructura estratificada de lo real en la cual existen futuros potenciales que se actualizan en la medida en que los agentes humanos toman decisiones en el entramado de los mecanismos causales (Foster 2020 11). El afán crítico de Mann y Wainwright termina por eclipsar las vías colaborativas y de diálogo con las comunidades científicas dedicadas a la elaboración de narrativas y modelos cuantitativos de los futuros climáticos, políticos y socioeconómicos posibles, un área de potencial convergencia interdisciplinaria que podría enriquecer mutuamente a la filosofía y a las ciencias climáticas.

6. CONCLUSIONES

Los impactos climáticos futuros son una incógnita que despierta el interés y la preocupación científica y filosófica. Ya sea desde la reflexión conceptual y especulativa o bien desde la evaluación narrativa y cuantitativa de escenarios, se pueden esbozar algunas de las trayectorias socioeconómicas, políticas y ambientales que son posibles desde el presente.

La obra *Leviatán climático* de Geoff Mann y Joel Wainwright es un intento desde la filosofía política de evaluar el desenvolvimiento futuro de las sociedades humanas ante la vulnerabilidad climática de las democracias liberales capitalistas. Los filósofos norteamericanos realizan esbozos especulativos de cuatro grandes formaciones socioambientales futuras que son el posible resultado de la combinación de dos formas de producción (capitalista y anticapitalista) con tres formas de soberanía (soberanía planetaria, soberanía antiplanetaria y contrasoberanía). La mayor limitación de Mann y Wainwright al bosquejar el futuro de esta manera radica en su estrecha visión de los escenarios climáticos elaborados por las comunidades científicas, a pe-

sar de que parten de supuestos epistémicos y ontológicos parecidos: incertidumbre y no determinismo.

La propuesta de Geoff Mann y Joel Wainwright adolece de una adecuada descripción de los escenarios climáticos basados en las Trayectorias de Concentración Representativa (RCPS) debido tanto a una inadecuada investigación sobre el origen de dicho marco de escenarios, así como un juicio erróneo que los lleva a reducir y a calificar como predicciones causales mecanicistas a toda aproximación científica cuantitativa a los futuros climáticos posibles. Puede concluirse que la mayor falla de *Leviatán climático* es su falta de un enfoque de filosofía de la ciencia. Esta carencia aleja a Mann y Wainwright de otros marcos de escenarios climáticos que sí toman en consideración los factores socioeconómicos (las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas —SSPS—) y políticas (los Supuestos Compartidos de Política Climática —SPAS—), distancia que no es necesariamente la única relación posible entre profesionales de la filosofía y las comunidades de modeladores climáticos.

El cambio climático antropogénico es un problema multidimensional que exige la complejización de la reflexión filosófica para fomentar la colaboración multidisciplinaria tanto para estudiar dicho problema socioambiental, así como para poder generar respuestas adecuadas a los impactos climáticos presentes y futuros.

REFERENCIAS

- Adorno, Theodor W. *Minima moralia*. Reflexiones desde la vida dañada. Madrid: Akal, 2006.
- Ahrens, C. Donald y Robert Henson. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. Boston: Cengage Learning, 2016.
- Allaby, Michael. *Encyclopedia of Weather and Climate. Revised Edition. Volume I: A-O, 2nd ed.* Nueva York: Facts On File, 2007.
- Andler, Daniel et ál. *Filosofía de las ciencias*. México: Fondo de Cultura Económica, 2015.

- Archer, David et ál. “Atmospheric Lifetime of Fossil Fuel Carbon Dioxide”. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 37.1 (2009): 117–134. <<https://doi.org/10.1146/annurev.earth.031208.100206>>.
- Benjamin, Walter. *Discursos Interrumpidos I. Filosofía del arte y de la historia*. Buenos Aires: Taurus, 1989.
- Börjeson, Lena et ál. “Scenario Types and Techniques: Towards a User’s Guide”. *Futures* 38.7 (2006): 723–739. <<https://doi.org/10.1016/j.futures.2005.12.002>>.
- Burroughs, William James. *Climate Change: A Multidisciplinary Approach 2nd ed.* Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 2007.
- Chancel, Lucas. *Climate Change and the Global Inequality of Carbon Emissions. 1990-2020*. París: World Inequality Lab, 2021.
- Crawford, Neta C. *Pentagon Fuel Use, Climate Change, and the Costs of War*. Rhode Island: Watson Institute/Brown University, 2019.
- Farmer, G. Thomas. *Modern Climate Change Science: An Overview of Today’s Climate Change Science*. Cham, Suiza: Springer, 2015.
- Farmer, G. Thomas y John Cook. *Climate Change Science: A Modern Synthesis. Volume 1 - The Physical Climate. Vol. 1*. Dordrecht: Springer, 2013.
- Fort, Jessica y Philipp Straub. *IPB Information Paper. Military and Environment: The ‘Carbon Boot-Print’. The United States and European Military’s Impact on Climate Change*. Berlín: International Peace Bureau, 2019.
- Foster, Gillian. “Concrete Utopianism in Integrated Assessment Models: Discovering the Philosophy of the Shared Socioeconomic Pathways”. *Energy Research & Social Science* 68.101533 (2020): online. <<https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101533>>.
- Fragnière, Augustin. “Climate Change and Individual Duties”. *WIREs Climate Change* 7.6 (2016): 798–814. <<https://doi.org/10.1002/wcc.422>>.
- Garduño, René. *El veleidoso clima*. México: Fondo de Cultura Económica, 2018.
- Hallegatte, Stephane et ál. *Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty*. Washington, D.C.: The World Bank, 2015. <<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0673-5>>.

- Hare, F. Kenneth. "Climatic Variation and Variability: Empirical Evidence from Meteorological and Other Sources". *Proceedings of the World Climate Conference: A Conference of Experts on Climate and Mankind*. WMO No. 537. Ginebra, Suiza: World Meteorological Organization, 1979. 51–87.
- Hasselmann, Klaus. "Multi-Pattern Fingerprint Method for Detection and Attribution of Climate Change". *Climate Dynamics*. 13.9 (1997): 601–611. <<https://doi.org/10.1007/s003820050185>>.
- Hourdequin, Marion. "Climate, Collective Action and Individual Ethical Obligations". *Environmental Values* 19.4 (2010): 443-464. <<https://doi.org/10.3197/096327110X531552>>.
- Howe, Joshua P., (Ed.). *Making Climate Change History: Documents from Global Warming's Past*. Seattle y Londres: University of Washington Press, 2017.
- IFA-GESTIS. "Carbon Dioxide." *Gefahrstoffinformationssystem-Stoffdatenbank*. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, 2021.
- IPBES. *El Informe de La Evaluación Mundial Sobre La Diversidad Biológica y Los Servicios de Los Ecosistemas. Resumen Para Los Encargados de La Formulación de Políticas*. Bonn: IPBES secretariat, 2019.
- IPCC. *Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 1996.
- _____. *Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de Los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: IPCC, 2007.
- _____. *Cambio Climático 2013. Bases Físicas. Resumen Para Responsables de Políticas, Resumen Técnico y Preguntas Frecuentes, Parte de La Contribución Del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: IPCC, 2013.
- _____. *Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Resúmenes, Preguntas Frecuentes y Recuadros Multicapítulos. Contribución Del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de*

Expertos Sobre El Cambio Climático. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial, 2014.

_____. 2021: *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

Kc, Samir y Wolfgang Lutz, “The Human Core of the Shared Socioeconomic Pathways: Population Scenarios by Age, Sex and Level of Education for All Countries to 2100”. *Global Environmental Change* 42 (2017): 181-192. <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.004>>.

Keeling, Charles D. “The Concentration and Isotopic Abundances of Carbon Dioxide in the Atmosphere”. *Tellus* 12.2 (1960): 200-203. <<https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1960.tb01300.x>>.

Kim, Jin-Soo et ál. “Extensive Fires in Southeastern Siberian Permafrost Linked to Preceding Arctic Oscillation”. *Science Advances* 6.2 (2020) : *online*. <<https://doi.org/10.1126/sciadv.aax3308>>.

Kriegler, Elmar et ál. “The Need for and Use of Socio-Economic Scenarios for Climate Change Analysis: A New Approach Based on Shared Socio-Economic Pathways”. *Global Environmental Change* 22.4 (2012): 807-822. <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.05.005>>.

_____. et ál. “A New Scenario Framework for Climate Change Research: The Concept of Shared Climate Policy Assumptions”. *Climatic Change* 122.3 (2014): 401–414. <<https://doi.org/10.1007/s10584-013-0971-5>>.

Latour, Bruno. *Cara a Cara Con El Planeta. Una Nueva Mirada Sobre El Cambio Climático Alejada de Las Posiciones Apocalípticas*. Buenos Aires: Siglo XXI, 2017.

_____. *Dónde Aterrizar. Cómo Orientarse En Política*. Barcelona: Taurus, 2019.

Liou, K. N. *An Introduction to Atmospheric Radiation*. San Diego, California y Londres: Academic Press, 2002.

Liverman, Diana. “From Uncertain to Unequivocal”. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 49.8 (2007): 28–32. <<https://doi.org/10.3200/ENVT.49.8.28-32>>.

- Madrid Casado, Carlos M. “Filosofía de la Ciencia del Cambio Climático: modelos, problemas e incertidumbres”. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 20.41 (2020): 201–234. <<https://doi.org/10.18270/rcfc.v20i41.3193>>.
- Mahmoud, Mohammed et ál. “A Formal Framework for Scenario Development in Support of Environmental Decision-Making”. *Environmental Modelling & Software* 24.7 (2009): 798–808. <<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.11.010>>.
- Maia, Vinícius Andrade et ál. “The Carbon Sink of Tropical Seasonal Forests in Southeastern Brazil Can Be under Threat”. *Science Advances* 6.51 (2020): online. <<https://doi.org/10.1126/sciadv.abd4548>>.
- Mann, Geoff y Joel Wainwright. *Leviatán climático. Una teoría sobre nuestro futuro planetario*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2018.
- Mathez, Edmond A. y Jason E. Smerdon. *Climate Change: The Science of Global Warming and Our Energy Future*. Nueva York: Columbia University Press, 2018.
- McNeill, John R. y Peter Engelke. *The Great Acceleration. An Environmental History of the Anthropocene since 1945*. Cambridge, MA y Londres: Harvard University Press, 2014.
- Meinshausen, Malte et ál. “The RCP Greenhouse Gas Concentrations and Their Extensions from 1765 to 2300”. *Climatic Change* 109.1 (2011): 213-241. <<https://doi.org/10.1007/s10584-011-0156-z>>.
- _____. et ál. “The Shared Socio-Economic Pathway (ssp) Greenhouse Gas Concentrations and Their Extensions to 2500”. *Geoscientific Model Development* 13.8 (2020): 3571-3605. <<https://doi.org/10.5194/gmd-13-3571-2020>>.
- Monin, Andrei Sergeevic. *An Introduction to the Theory of Climate*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1986.
- Moskovchenko, D. V. et ál. “Spatiotemporal Analysis of Wildfires in the Forest Tundra of Western Siberia”. *Contemporary Problems of Ecology* 13.2 (2020): 193–203. <<https://doi.org/10.1134/S1995425520020092>>.

- Nightingale, Andrea Joslyn et ál. “Beyond Technical Fixes: Climate Solutions and the Great Derangement”. *Climate and Development* 12.4 (2019): 343–352. <<https://doi.org/10.1080/17565529.2019.1624495>>.
- Notz, Dirz. “How Well Must Climate Models Agree with Observations?”. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 373.2052 (2015). <<https://doi.org/10.1098/rsta.2014.0164>>.
- O’Neill, Brian C. et ál. “Achievements and Needs for the Climate Change Scenario Framework”. *Nature Climate Change* 10.12 (2020): 1074–1084. <<https://doi.org/10.1038/s41558-020-00952-0>>.
- Riahi, Keywan et ál. “The Shared Socioeconomic Pathways and Their Energy, Land Use, and Greenhouse Gas Emissions Implications: An Overview”. *Global Environmental Change* 42.1 (2017): 153–168. <<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>>.
- Richards, Robert J. “La estructura de la explicación narrativa en historia y biología”. *Historia y explicación en biología*. Comps. Sergio Martínez y Ana Barahona. México: UNAM/FCE, 1998. 212-246.
- Ripple, William J. et ál. “World Scientists’ Warning of a Climate Emergency”. *BioScience*. 70.1 (2020): 8–12. <<https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>>.
- Rogelj, Joeri et ál. “Summary for Policymakers of the Working Group I Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report - data for Figure SPM.4 (v20210809)”. *NERC EDS Centre for Environmental Data Analysis. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2021a. <<http://dx.doi.org/10.5285/bd65331b1d344ccca44852e495d3a049>>.
- _____. et ál. “Summary for Policymakers of the Working Group I Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report - data for Figure SPM.10 (v20210809)”. *NERC EDS Centre for Environmental Data Analysis. IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel*

- on *Climate Change*. IPCC. Cambridge: Cambridge University Press, 2021b. <<http://dx.doi.org/10.5285/cfe938e70f8f4e98b0622296743f7913>>.
- Roth, Paul A. “How Narratives Explain”. *Social Research* 56.2 (1989): 449–478.
- _____. “Essentially Narrative Explanations”. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 62 (2017): 42–50. <<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2017.03.008>>.
- Ruddiman, William F. *Earth's Climate: Past and Future*. Nueva York: Freeman and Company, 2008.
- Schmitt, Carl. “El concepto de lo político [1939]”. *Carl Schmitt, teólogo de la política*. Comp. Héctor Orestes Aguilar. México: Fondo de Cultura Económica, 2004. 167–223.
- Simon, Zoltán Boldizsár. “The Limits of Anthropocene Narratives”. *European Journal of Social Theory* 23.2 (2018): 184–199. <<https://doi.org/10.1177/1368431018799256>>.
- Spratt, David e Ian Dunlop. *Existential Climate-Related Security Risk: A Scenario Approach*. Melbourne: Breakthrough/National Center for Climate Restoration, 2019.
- Steffen, Will et ál. “The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration”. *The Anthropocene Review*. 2.1 (2015): 81–98. <<https://doi.org/10.1177/2053019614564785>>.
- Stewart, Ian. *17 ecuaciones que cambiaron el mundo*. México: Crítica, 2015.
- UNDRR. *Human Cost of Disasters. An Overview of the Last 20 Years: 2000-2019*. Ginebra, Suiza: UNDRR/Centre for Research on the Epidemiology Disasters, 2020.
- UNEP. *Informe Sobre La Brecha En Las Emisiones Del 2020. Resumen*. Nairobi, Kenia: UNEP, 2020.
- Vanderheiden, Steve. *Political Theory and Global Climate Change*. Cambridge, MA y Londres: The MIT Press, 2008a.
- _____. *Atmospheric Justice: A Political Theory of Climate Change*. Oxford y Nueva York: Oxford University Press, 2008b.
- van Vuuren, Detlef P. et ál. “The Representative Concentration Pathways: An Overview”. *Climatic Change*. 109.1 (2011): 5–31. <<https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>>.

- Warner, Jeroen e Ingrid Boas. “Securitization of Climate Change: How Involving Global Dangers for Instrumental Ends Can Backfire”. *Environment and Planning C: Politics and Space* 37.8 (2019): 1471–1488. < <https://doi.org/10.1177/2399654419834018>>.
- Weinert, Friedel. *The Demons of Science. What They Can and Cannot Tell Us About Our World*. Suiza: Springer International Publishing, 2016.
- Wrigley, Edward Anthony. *Energy and The English Industrial Revolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.