



DE LA IDEA DE JUSTICIA EN UN CONTEXTO DE DECRECIMIENTO SOBREVENIDO

José María Enríquez Sánchez

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
DE LA IDEA DE JUSTICIA EN UN CONTEXTO DE DECRECIMIENTO SOBREVENIDO
José María Enríquez Sánchez



**UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI**

De la Idea de Justicia en un contexto de decrecimiento sobrevenido

José María Enríquez Sánchez

TESIS DOCTORAL 2022



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Título de la Tesis de Doctorado:

De la Idea de Justicia en un contexto de decrecimiento sobrevenido

Autor:

José María Enríquez Sánchez

Tutora:

Àngels Galiana Saura

Facultad:

Ciencias Jurídicas

Departamento:

Derecho Público

Año:

2022

De la Idea de Justicia en un contexto de decrecimiento sobrevenido

Es el porvenir quien debe imperar sobre el pretérito, y de él recibimos la orden para nuestra conducta frente a cuanto fue.

La rebelión de las masas

José Ortega y Gasset

Índice

Listado de abreviaturas y acrónimos	5
Listado de esquemas	9
Listado de gráficas	11
Listado de ilustraciones	17
Listado de imágenes	19
Listado de tablas	21
Introducción	23
Parte I: Diagnósis de una anomalía histórica	27
1. El retorno a la sostenibilidad	29
2. El cambio climático: historia de una preocupación creciente	43
3. Los discursos de la acción por el clima	46
3.1. El decrecimiento planificado	58
3.2. El argumento tecno-optimista y su falsación	68
4. El decrecimiento sobrevenido	90
5. Los márgenes de la política jurídica ante la incertidumbre climática	111
Parte II: Prognosis de una sociedad sostenible	125
6. Las esferas de lo indecidible ante los efectos de la crisis climática	127
6.1. Lo decidible respecto al retorno a la sostenibilidad socioambiental	133
6.1.1. La transición hacia sociedades ecológicamente sostenibles	139
6.1.2. La transición hacia sociedades políticamente sostenibles	160
6.1.2.1. La popularización de las decisiones sobre la transición hacia sociedad sostenibles	162

6.1.2.2. La autoridad inherente de la Ciencia, la Política y la Sociedad Civil	163
6.1.3. Lo justo en el orden político	171
6.2. Lo indecible ante el colapso socioambiental	177
6.2.1. La Idea de Justicia para un mundo post-colapso	192
6.2.1.1. La salvaguarda de los bienes público y común	199
7. Corolario	225
8. Índice analítico	237
9. Bibliografía	243

Listado de abreviaturas y acrónimos

AG	Asamblea General de las Naciones Unidas
°C	Grados Celsius
CEPE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
CFCs	Clorofluorocarbonos
CH ₄	Metano
CIN	Comité Intergubernamental de Negociación
CIUC	Consejo Internacional de Uniones Científicas
CMC	Conferencia Mundial sobre el Clima
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático
CMMAD	Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CP	Conferencia de las Partes de la CMNUCC (también CoP o COP)
CO ₂	Dióxido de carbono
CO ₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
CRED	<i>Climate and Regional Economics of Development</i>
DICE	<i>Dynamic Integrated Climate-Economy</i>
ECOSOC	Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas
EJ	Exajulio
GEEDS	Grupo en Energía, Economía y Dinámica de Sistemas
GEIs	Gases de efecto invernadero
GFN	Global Footprint Network
GJ	Gigajulio
Gt	Gigatonelada
HFCs	hidrofluorocarbonos
HCFCs	hidroclorofluorocarbonos
H ₂ O	Vapor de agua
IAMs	<i>Integrated Assessment Models (i. e., modelos de evaluación integrada)</i>
IPBES	Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático (también GIECC)
Kt	Kilotonelada

Mb	Mega barríl
MEDEAS	<i>Modelling the Energy Development under Environmental And Socioeconomic constraints</i>
Mha	Mega hectárea
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MOP	Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto
Mtoe	Mega tonne of oil equivalent (<i>i. e.</i> , mega tonelada equivalente de petróleo)
N ₂ O	Óxido nitroso
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
OWID	<i>Our World in Data</i>
PFCs	Perfluorocarbonos
PIB	Producto Interior Bruto
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PMAC	Programa Mundial de Aplicaciones Climáticas
PMC	Programa Mundial sobre el Clima
PMEC	Programa Mundial de Estudios de Impacto del Clima
PMIC	Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
PMDC	Programa Mundial de Datos Climáticos
RCPs	Representative Concentration Pathways (<i>i. e.</i> , trayectorias de concentraciones representativas)
SCMC	Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima
SSPs	<i>Shared Socioeconomics Pathways</i> (<i>i. e.</i> , trayectorias socioeconómicas compartidas)
TRE	Tasa de retorno energético
TFUE	Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea
TW	Teravatio
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNISDIR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

WWF *World Wildlife Fund* (i. e., Foro Mundial para la Naturaleza)

Listado de esquemas

<i>Esquema 1. Simplificación del modelo MEDEAS_World_v2. Fuente: Elaboración propia a partir del texto “MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints”.</i>	71
<i>Esquema 2. Disponibilidad de energía neta en escenarios con TRE alta (izquierda) y baja (derecha). Fuente: Adaptado de Tim Morgan, “Perfect storm: energy, fnance and the end of growth” (2013).</i>	94
<i>Esquema 3. Pirámide de necesidades energéticas. Fuente: Adaptado de Jessica Lambert, Charles Hall, Steve Balogh, Alexandre Poisson & Ajay Gupta, “EROI of Global Energy Resources Preliminary Status and Trends” (2012).</i>	94
<i>Esquema 4. Cadena causal del cambio climático antropogénico. Fuente: Elaboración propia utilizando el software de dinámica de sistemas Vensim® PLE.</i>	130
<i>Esquema 5. Bosquejo sobre la causalidad del desorden social por motivo de los impactos ambientales . Fuente: Elaboración propia utilizando el software de dinámica de sistemas Vensim® PLE.</i>	133
<i>Esquema 6. Patrón del colapso. Fuente: Blog “Habas contadas”.</i>	188
<i>Esquema 7. Soluciones al patrón del colapso. Fuente: Adaptado del Blog “Habas contadas”.</i>	189
<i>Esquema 8. Soluciones al patrón del colapso. Fuente: Blog “Habas contadas”.</i>	191

Índice de gráficas

Gráfica 1. Tipos de huella ecológica mundial y biocapacidad total. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Global Footprint Network (GFN).	30
Gráfica 2. Producto interior bruto mundial entre 1940 y 1987 (expresado en dólares a precios internacionales constantes de 2011). Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Mundial (BM).	36
Gráfica 3. Aumento de la temperatura media global. Fuente: Met Office.	44
Gráfica 4. Forzamiento radiativo ($W m^{-2}$). Fuente: IPCC, AR5.	45
Gráfica 5. Emisiones antropógenas anuales totales de GEIs (1970-2010). Fuente: IPCC, AR5.	57
Gráfica 6. Cambio en la temperatura global observada y respuestas de los modelos a las trayectorias estilizadas de las emisiones antropógenas y del forzamiento. Fuente: IPCC, SR15.	58
Gráfica 7. Emisiones mundiales de CH_4 por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.	62
Gráfica 8. Emisiones mundiales de N_2O por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.	63
Gráfica 9. Emisiones mundiales de CO_2 por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.	64
Gráfica 10. Emisiones de CO_2 , CH_4 , N_2O y gases fluorados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.	65
Gráfica 11. Emisiones mundiales de GEIs por sector (CO_2eq), datos de 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.	66
Gráfica 12. Reducción de las emisiones de CO_2 mediante agricultura, silvicultura, otros usos de la tierra y bioenergía con captura y almacenamiento de carbono. Fuente: SR15.	67
Gráfica 13. Estimaciones sobre los recursos mundiales de petróleo. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.	73
Gráfica 14. Estimaciones sobre los recursos mundiales de carbón. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.	74
Gráfica 15. Estimaciones sobre los recursos mundiales de gas natural. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.	75
Gráfica 16. Estimaciones sobre los recursos mundiales de uranio. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.	75
Gráfica 17. Histórico y previsiones de crecimiento poblacional a nivel mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	77
Gráfica 18. Entradas del modelo de impactos climáticos usados en MEDEAS_W (diferenciados con respecto a los modelos DICE y CRED). Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	78
Gráfica 19. Desarrollo tecnológico para la producción de energía eléctrica renovable en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en $2\text{ }^\circ\text{C}$ y $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	79
Gráfica 20. Desarrollo tecnológico para la producción de energía térmica renovable en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en $2\text{ }^\circ\text{C}$ y $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	80
Gráfica 21. Desarrollo tecnológico para la producción de biocombustibles en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en $2\text{ }^\circ\text{C}$ y $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	80
Gráfica 22. Evolución de la intensidad energética en los escenarios de tendencias actuales y los tecno-optimistas para los objetivos de $2\text{ }^\circ\text{C}$ y $1,5\text{ }^\circ\text{C}$ de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	82

Gráfica 23. Forzamiento radiativo y proyecciones a corto plazo de la temperatura media global siguiendo el histórico de las tendencias y distintas trayectorias de concentración de gases de efecto invernadero. Fuente: Adaptado de AR5.	83
Gráfica 24. Evolución de la masa forestal mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W y la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 (FRA 2020).	84
Gráfica 25. Reducción de las emisiones de CO ₂ eq para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	86
Gráfica 26. Incremento de la temperatura media global para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	87
Gráfica 27. Impactos climáticos sobre el PIB para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	88
Gráfica 28. Consumo energético final por habitante para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C (representando la zona sombreada el umbral de energía necesario para satisfacer las necesidades básicas de la población). Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	89
Gráfica 29. Evolución deseada y real del PIB per capita para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	90
Gráfica 30. Modelo mundial estabilizado (estado estacionario de la economía y reducción de los recursos). Fuente: MIT Sloan School of Management (1970-1972).	92
Gráfica 31. Tasa de retorno energético según los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	93
Gráfica 32. Requerimiento de tierras para renovables. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	95
Gráfica 33. Evolución de la disponibilidad y requerimiento de la superficie mundial para alimentos y renovables. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	96
Gráfica 34. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas para el escenario de 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	97
Gráfica 35. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas más escasos para el escenario de 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	97
Gráfica 36. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas para el escenario de 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	98
Gráfica 37. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas más escasos para el escenario de 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	98
Gráfica 38. Evolución histórica del acoplamiento entre energía y economía. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	100
Gráfica 39. Proyecciones de acoplamiento entre el consumo energético primario y el PIB para un escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	100
Gráfica 40. Proyecciones de acoplamiento entre el consumo energético primario y el PIB para un escenario con límite en 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	101
Gráfica 41. Datos históricos del consumo de energía primaria y proyección hasta 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.	134

Gráfica 42. Datos históricos del consumo de energía final por habitante proyección hasta 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	134
Gráfica 43. Datos históricos de las emisiones totales de CO ₂ eq y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	135
Gráfica 44. Datos históricos de forzamiento radiativo y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	135
Gráfica 45. Datos históricos del incremento de la temperatura media global y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	136
Gráfica 46. Datos históricos del crecimiento del PIB y estimación de los impactos climáticos sobre sobre este. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	137
Gráfica 47. Estimaciones sobre la escasez de reservas minerales según las actuales tendencias de explotación. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	138
Gráfica 48. Decrecimiento económico a nivel mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	140
Gráfica 49. Porcentaje de CO ₂ eq por sector. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	141
Gráfica 50. Tendencias actuales y reducción de la concentración de CO ₂ eq para los escenarios con límite del calentamiento global en 1,5 °C y 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	143
Gráfica 51. Emisiones totales de GEIs por el sector industrial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	144
Gráfica 52. Emisiones totales de GEIs por el sector de la construcción. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	144
Gráfica 53. Emisiones totales de GEIs por el sector agrícola. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	145
Gráfica 54. Emisiones totales de GEIs por el sector servicios. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	146
Gráfica 55. Emisiones totales de GEIs por el sector de los suministros básicos. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	146
Gráfica 56. Emisiones totales de GEIs por los hogares. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	147
Gráfica 57. Emisiones totales de GEIs por el sector del transporte. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	148
Gráfica 58. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector industrial para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	149
Gráfica 59. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de la construcción para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	150
Gráfica 60. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de la agricultura para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	151
Gráfica 61. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector servicios para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	152
Gráfica 62. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de los suministros para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	153

Gráfica 63. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de los hogares para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	154
Gráfica 64. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector industrial para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	155
Gráfica 65. Emisiones acumuladas de GEIs para los escenarios de tendencias actuales, mitigación a 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	156
Gráfica 66. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre emisiones totales de CO ₂ para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	157
Gráfica 67. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre emisiones acumuladas totales de GEIs para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	158
Gráfica 68. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre crecimiento deseado del PIBpc para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	158
Gráfica 69. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre incremento de la temperatura media mundial, respectivamente, para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	159
Gráfica 70. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	173
Gráfica 71. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible para el escenario con límite en 2 °C de aumento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	175
Gráfica 72. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible para el escenario con límite en 1,5 °C de aumento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	176
Gráfica 73. Flujos de energía mundiales en 2020. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	194
Gráfica 74. Análisis de probabilidad sobre emisiones acumuladas para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	212
Gráfica 75. Análisis de probabilidad sobre el incremento de la temperatura para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	213
Gráfica 76. Análisis de probabilidad sobre el PIB per capita para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	214
Gráfica 77. Análisis de probabilidad sobre la tasa de retorno energético para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	215
Gráfica 78. Análisis de probabilidad sobre energía final por habitante para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	216
Gráfica 79. Resultado óptimo de absorción de CO ₂ respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	217
Gráfica 80. Resultado óptimo de reducción de GEIs respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W. _____	218

<i>Gráfica 81. Resultado óptimo de incremento de la temperatura media global respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas</i>	
<i>MEDEAS_W. _____</i>	219
<i>Gráfica 82. Resultado óptimo de la tendencia poblacional respecto de la actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas</i>	
<i>MEDEAS_W. _____</i>	220
<i>Gráfica 83. Resultado óptimo del producto interior bruto por persona al año respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas</i>	
<i>MEDEAS_W. _____</i>	221
<i>Gráfica 84. Resultado óptimo de la disponibilidad energética final por habitante respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas</i>	
<i>MEDEAS_W. _____</i>	222
<i>Gráfica 85. Resultado óptimo de la tasa de retorno energético respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas</i>	
<i>MEDEAS_W. _____</i>	223

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Representación de la idea de desarrollo sostenible. Fuente: Elaboración propia.</i>	40
<i>Ilustración 2. Trazado de intersecciones con distintas dimensiones de las esferas socioeconómicas. Fuente: Elaboración propia.</i>	41
<i>Ilustración 3. Croquis ilustrativo de los límites socioeconómicos. Fuente: Informe Planeta Vivo, 2018.</i>	42
<i>Ilustración 4. Subsistemas del clima. Fuente: Elaboración propia.</i>	45
<i>Ilustración 5. Impactos y riesgos asociados al aumento de la temperatura media global con referencia a 1,5 °C. Fuente: IPCC, SR15.</i>	103
<i>Ilustración 6. Puntos de inflexión climática. Fuente: Adaptado de Yongyang Cai, Timothy M. Lenton & Thomas S. Lontze, "Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction".</i>	108
<i>Ilustración 7. Márgenes para la sostenibilidad socioambiental. Fuente: Kate Raworth.</i>	123

Listado de imágenes

<i>Imagen 1. Manifestación en Madrid durante la COP25. Fuente: Bernat Armangue/AP Photo.</i>	47
<i>Imagen 2. Primera vista de la Tierra desde la órbita lunar. Fuente: NASA.</i>	179
<i>Imagen 3. Vista de la Tierra desde una cámara en V-2 #13. Fuente: US Army White Sands Missile Range / Johns Hopkins Applied Physics Laboratory.</i>	180
<i>Imagen 4. Voyage to Another World. Fuente: The Victor Martin-Malburet Photograph Collection.</i>	181
<i>Imagen 5. "Earthrise". Fuente: NASA AS8-14-2383HR.</i>	182
<i>Imagen 6. "Earth at night". Fuente: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center.</i>	196

Listado de tablas

<i>Tabla 1. Potenciales mundiales de las tecnologías renovables según MEDEAS_W</i>	76
<i>Tabla 2. Definición de los escenarios propuestos.</i>	85
<i>Tabla 3. Sectores unificados y desagregados. Fuente: Elaboración propia.</i>	142
<i>Tabla 4. Diferencias entre el escenario óptimo y el de tendencias actuales.</i>	216

Introducción

El cambio climático antropogénico es uno de los asuntos más complejos que enfrentamos actualmente. Primero, porque se trata de un problema global sentido desigualmente a escala local; segundo, porque el intento de arreglo involucra muchos ámbitos del saber: Ciencia, Tecnología, Economía, Ética, Política o Derecho, entre otros tantos que se suman al propósito de fundamentar cualesquiera consideraciones sobre la transición hacia sociedades sostenibles.

Mismo propósito con el que aquí comenzamos y que procuraremos llevar a cabo de la manera más pedagógica de la que seamos capaces al presentar esta dificultad y sus numerosas derivaciones, algunas de las cuales requerirán por nuestra parte atender a los análisis científico-técnicos de diversos sistemas de estimación climática.

Serán esas matematizaciones y sus esquemas precursores y resultantes de los que primeramente nos sirvamos como introducción al tema que en verdad nos importa. A saber: que, para esa necesaria transición hacia sociedades sostenibles, más allá de las respuestas científico-técnicas, se debieran tener en cuenta otras, no menos significativas, de carácter ético-político que, por lo general, y aunque se las presuponga, están apartadas de cualquier consideración posible respecto de este asunto al que aquí atenderemos.

Por tanto, estas computarizadas simulaciones nos facilitarán, en primer lugar, la oportunidad para intercalar un pensamiento crítico en el convencimiento de que algunos de los problemas políticos que estas muestras comportan no pueden enfrentarse con respuestas puramente tecnocientíficas. No, al menos, en este caso en el que pretendemos *establecer las bases teóricas de una política para la transición hacia sociedades sostenibles sobre la Idea de Justicia en un contexto de decrecimiento sobrevenido*.

Pues bien, la ambición que supone semejante propósito remarcado en bastardilla requiere que se trabaje con un enfoque transdisciplinar en el que diversos estudios como la Antropología (filosófica) y la Sociología (principalmente en lo referido al dinamismo social), la Historia (centrada en las preocupaciones medioambientales a través de diversos análisis documentales), la Ética y la Política (conclusión de la primera y que incluye a la Economía), así como la Ecología y algunas otras de las llamadas Ciencias de la Tierra que, como la Climatología, también nos proporcionarán toda suerte de fuentes escritas de primer y segundo orden para la comprensión de nuestro tema, que será una parte concreta

de los estudios referidos a la Filosofía y Teoría del Derecho en atención a la sostenibilidad socioambiental.

Así pues, por lo antedicho, se entenderá que en buena medida tomemos por método de trabajo la hermenéutica, entendida esta como explicación de aquellos textos que consideremos particularmente relevantes para este tema de investigación y con la vista puesta en una serie de objetivos, algunos de ellos generales, como son los de contribuir a la solución de los principales retos sociales y las prioridades políticas que constituyen lo que se ha llegado a denominar “Acción por el clima”, mediante la cual se pretende alcanzar una economía baja (o nula) en carbono para 2050, sin que ello repercuta negativamente en las condiciones de bienestar de las personas.

En qué medida pueda esto lograrse es algo que trataremos de mostrar a lo largo de nuestra exposición, lo que nos obligará a anteponer especial atención a determinadas elocuciones que, a la postre, posiblemente se nos evidencien del todo incongruentes.

De ahí que el lector comprobará que si bien la hermenéutica es el procedimiento idóneo para nuestro tratamiento no será, sin embargo, el prioritario; puesto que previo a ello nos es forzoso llevar a cabo un análisis crítico de esos discursos que, pese a algunas de sus incoherencias, han alcanzado una notable relevancia sociopolítica.

En apoyo de estas tachas, conscientes de la insuficiencia de oponer argumentaciones, nos serviremos de algunos modelos de evaluación integrada (MEIs, más conocidos por el acrónimo IAMs, que abrevia la expresión *Integrated Assessment Models*) que, como el MEDEAS_W_v2, desarrollado por el Grupo en Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS) de la Universidad de Valladolid, nos posibilite llevar a cabo un análisis lo bastante *refinado* en lo atinente a los límites biofísicos e impactos socioeconómicos como para radicar la problemática en sus justos términos.

¿Pero cuáles son, a nuestro entender, estos adecuados márgenes del discurso? Pues bien, aun siendo la acción por el clima un asunto político de vital importancia no es menos cierto que no son pocos los temas que, aunque se presupongan en las distintas consideraciones acerca de los sistemas demográfico, económico-financiero, tecnológico o ambiental, consideramos que no se están tratando con la debida gravedad toda vez que al respecto se aparten las consideraciones de índole social en favor de las meramente técnicas, en las que adjetivaciones tales como la de viabilidad o efectividad son las que

más se repiten, y las únicas que parecen primar en la toma de decisiones cuando la atención recae en el logro de determinadas cifras, representaciones, signos y formas.

Uno de los porqués está en el tipo de racionalidad instrumental que predomina en la construcción discursiva referida a los intentos de revertir el deterioro ambiental y el cambio climático antropogénico. Pero esta no es la única motivación: también hallamos que buena parte de las desatenciones se explican, al menos, por dos vicios argumentativos como son los que devienen del tecno-optimismo y la economía ambiental.

Si hablamos de argumentaciones inadecuadas es porque, como veremos, ni uno —el tecno-optimismo— ni otra —la economía ambiental— pretenden llevar a cabo una verdadera transformación que nos resitúe de manera equitativa e imparcial dentro de los límites ecosistémicos; con lo que, como consecuencia de ello tendremos que vérnoslas, más pronto que tarde, con un contexto caracterizado por un mayor deterioro ambiental y una progresiva carestía de recursos y reservas económicamente asequibles para satisfacer nuestras necesidades.

El hecho de que este problema, lo que llamaremos “decrecimiento sobrevenido”, se haya eludido de las consideraciones referidas a la transición hacia sociedades sostenibles estimamos que nos incapacita para afrontar —en palabras de un autor como Manuel Casal Lodeiro— la *forzosa simplicidad* que comportará este cambio; lo cual tememos —he aquí expuesta nuestra motivación— que acabe propiciando el establecimiento de un régimen autoritario en el que —a poco que hagamos un repaso por la historia política— comprobaremos con qué facilidad en ese marco institucional pueden quedar en suspenso derechos fundamentales y libertades públicas dadas por garantizadas.

Ante esta adversa posibilidad y en tanto en cuanto los asuntos prácticos (esto es, los relativos a la Ética y la Política) tratan —al decir de Aristóteles— sobre lo que puede ser de otro modo, precavernos requerirá por nuestra parte anteponer algunas reconsideraciones sobre la idea de la vida buena de cada cual y para el conjunto de los miembros de las distintas sociedades.

Así, en relación a lo primero, trataremos de los valores y virtudes que hacen favorable la vida de las personas; respecto de lo segundo, debemos hablar en singular, pues de la vida en sociedad solo la justicia es la virtud primordial y, de sus diversas formas, serán la equidad y la imparcialidad a las que en este trabajo atendamos específicamente cuando sobre la acción por el clima tratemos en atención a las precondiciones que puedan hacer

factible la transición hacia sociedades sostenibles (aunque estas se pretendan tasar solo, o principalmente, en términos de elevación de la temperatura media global y de uso energético final por habitante).

Pues bien, dicho lo anterior y una vez llegado al final de nuestro introito, a buen seguro sean varias las cuestiones que ya se esté planteando el lector; y si no a todas, sí esperamos, pese a nuestra posible impericia en determinados momentos, poder contestar a un buen número de ellas, empezando por responder a la pregunta de qué entendemos por sociedades sostenibles, aunque para ello partamos —cual *via remotionis*— de la constatación de la insostenibilidad de las actuales, y de ese modo comenzar ya a apuntar a nuestro objetivo de fundamentar una teoría Política y del Derecho para un contexto de decrecimiento que —como tendrá ocasión de comprobar el lector interesado— se nos presentará ineludible.

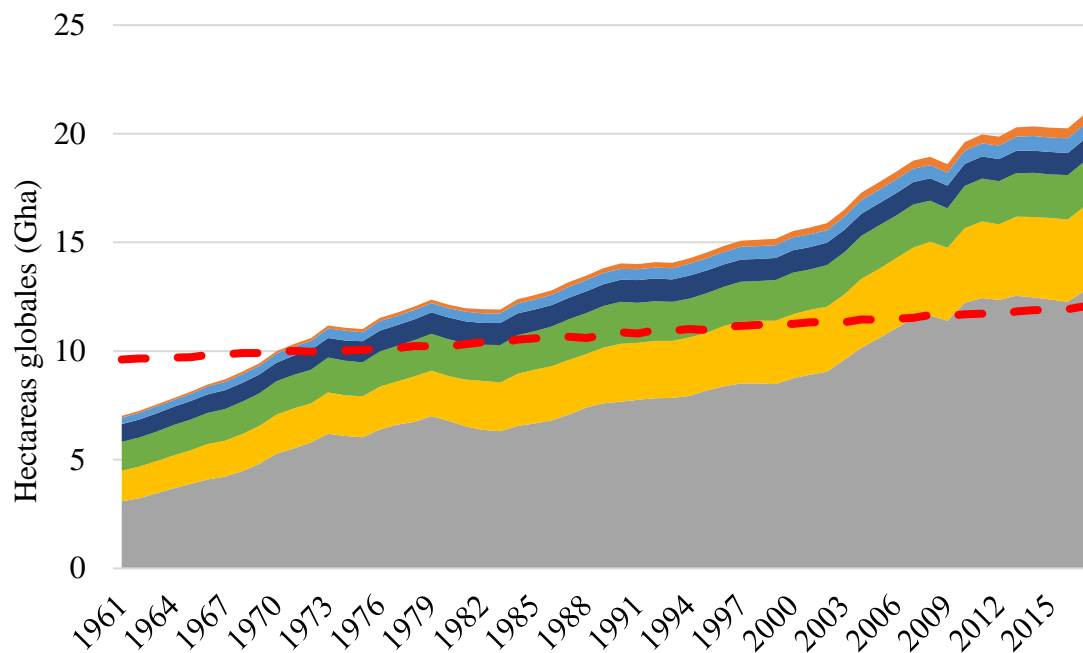
Parte I

Diagnosis de una anomalía histórica

1. El retorno a la sostenibilidad

De entre las diversas afirmaciones que ya se han adelantado en la parte preliminar a este estudio, una de ellas es la consideración de que el comportamiento erisictónico que caracteriza a alguna de nuestras actuales sociedades —esto es, el descomedido uso de reservas y recursos energéticos, materiales y biológicos— ha conllevado un notable menoscabo de las bases ecosistémicas que garantizan nuestra pervivencia. Lo que en ocasiones se muestra de la siguiente manera gráfica:

Tipos de huella ecológica mundial y biocapacidad total



- Infraestructuras:** superficie ocupada por sistemas de transporte, viviendas, estructuras industriales y reservas hidráulicas para producción eléctrica.
- Caladeros:** superficie equivalente en función del máximo nivel de capturas, incluye el pescado capturado y utilizado en mezclas de piensos para la acuicultura
- Terrenos de pasto:** superficie utilizada para la cría de ganado para la producción de carne, productos lácteos, pieles y lana
- Productos forestales:** cantidad de madera, pulpa, productos de madera y leña consumida por un país anualmente.
- Tierras de cultivo:** superficie utilizada para producir alimentos y fibras para el consumo humano, piensos para el ganado y la acuicultura, y sembradíos oleaginosos y caucho.
- Huella de carbono:** áreas biológicamente productivas necesarias para absorber el dióxido de carbono asociado al uso de combustibles fósiles.
- Biocapacidad mundial:** capacidad de los ecosistemas de producir materiales biológicos utilizados por las personas y de absorber sus materiales de desecho, con los actuales sistemas de gestión y tecnologías de extracción.

Gráfica 1. Tipos de huella ecológica mundial y biocapacidad total. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Global Footprint Network (GFN).

Como se puede ver, buena parte de la problemática nos traslada a finales de los años sesenta del pasado siglo XX cuando, ya por entonces, el conocimiento científico y la denuncia social habían generado la suficiente conciencia crítica sobre el deterioro del medio natural y la translimitación de la biocapacidad que ello motivó la aprobación de los primeros documentos nomotéticos para la protección ambiental.

Al respecto, en el ámbito internacional, la historiografía suele retrotraerse al 20 de mayo de 1968, cuando de conformidad con el artículo 10 del Reglamento del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (en adelante ECOSOC), el embajador Carl Sverker Åström, a la sazón Representante Permanente de Suecia ante las Naciones Unidas, en alusión a otras intervenciones¹, solicitó que se incluyera en el programa provisional para el 45º período de sesiones la posibilidad de convocar una conferencia internacional con el propósito explícito de «sentar las bases para un estudio amplio de los problemas del medio humano»², entendiendo por tales «los cambios que ha provocado en el ambiente natural que rodea al hombre, sin control adecuado, la aplicación de los avances tecnológicos modernos de la industria y la agricultura, y por otra parte, el efecto de este proceso en el hombre mismo. Se incluyen dentro de la primera categoría problemas tales como la contaminación del aire y del agua, la erosión y el agotamiento de los suelos, el uso excesivo y sin control de biocidas, los problemas de los desechos, etc., y las perturbaciones que causan en el equilibrio ecológico. Pertenecen a la segunda categoría las cuestiones que se relacionan con las condiciones de salud, de trabajo y de vida, en la medida en que incluyen en ellas los cambios en el ambiente natural, el crecimiento urbano sin planificación ni control, etc. En cuanto a este último problema, los efectos son tanto de orden físico como psicológico. La proliferación de los barrios de tugurios y otros tipos de zonas insalubres, así como el rápido crecimiento urbano, no solo dan lugar a la contaminación del aire, a congestiones en el tráfico, a un nivel nocivo de ruido y a un aumento grave de las tasas de accidentes, sino también a problemas relacionados con la desorganización de la familia, las tensiones mentales y el aumento de las tasas de criminalidad»³.

La magnitud de estos problemas y su agravamiento a medida que se extiende —así se reconoce— el uso de la tecnología moderna⁴, parecían hacer necesarias «una perspectiva

¹ *Vid.*, A/FV.1629.

² E/4466/Add.1, § 1.

³ *Ibid.*, §§ 2 y 5.

⁴ *Ibid.*, § 3.

y orientación comunes y cierto grado de coordinación administrativa <que identificara> aquellos aspectos del problema que solo pueden resolverse mediante una cooperación y comprensión internacional, en especial los que deben tratarse urgentemente si se quiere evitar daños irreparables»⁵.

Pasado poco más de un mes —con fecha de 30 de junio— el ECOSOC, «creyendo conveniente proporcionar un marco para un examen global dentro de las Naciones Unidas de los problemas del medio humano a fin de llamar la atención de los gobiernos y de la opinión pública sobre la importancia de esta cuestión y también de identificar los aspectos de la misma que solo pueden resolverse, o pueden resolverse mejor, mediante la cooperación y el acuerdo internacionales»⁶, recomendaba a la Asamblea General de las Naciones Unidas la convocatoria de una conferencia sobre los problemas del medio humano⁷.

A finales de ese mismo año, con fecha de 3 de diciembre, la Asamblea General decidió convocar para 1972 una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano⁸.

En el informe preparatorio previo⁹ se destacó que, por primera vez en la historia, estaba surgiendo una crisis mundial del medio humano. Las causas —así continúa el primero de los párrafos de la introducción de aquel documento— se encontraban en el crecimiento explosivo de las poblaciones humanas y la expansión no planificada de las zonas urbanas, en la mala integración de la tecnología a las exigencias del medio con lo que ello comporta en el deterioro de las tierras de cultivo, y el creciente peligro de extinción de muchas formas de vida animal y vegetal¹⁰.

⁵ *Ibid.*, § 6.b-d.

⁶ Resolución 1346 (XLV), párr. 9.

⁷ *Ibid.*, § 1.

⁸ *Vid.*, A/RES/2398 (XXIII), § 1.

⁹ *Vid.*, E/4667.

¹⁰ *Ibid.*, § 1. En el informe sobre la biodiversidad de la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) de 2019 se advirtió que la diversidad biológica —la diversidad dentro de las especies, entre especies y la de los ecosistemas— está disminuyendo a un ritmo inusitado y en el mismo sentido se expresa la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a través de su Lista Roja de Especies Amenazadas (<https://www.iucnredlist.org/es>). Unas pérdidas que, junto a la falta de conservación de los ecosistemas, derivan en efectos dramáticos para las personas cada vez más aquejadas por un empeoramiento de la calidad del aire, del agua dulce y de los suelos, con lo que ello comporta de incremento de la inseguridad alimentaria, además de la escasez de energía, medicamentos, recursos genéticos y toda una variedad de elementos fundamentales para el bienestar físico de las personas y la conservación muchas culturas.

Estos eran, *grosso modo*, los problemas que la Conferencia debía tener presentes — literalmente— «a fin de evitar una crisis que podría poner en peligro el bienestar de la humanidad», concluía aquella introducción¹¹.

Con ese propósito en cerner, tal y como había estipulado la Asamblea General, tras los previos procedimentales que se requerían para aprobar una iniciativa de estas características¹², finalmente la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano se llevó a cabo en Estocolmo (Suecia) del 5 al 16 de junio de 1972, al término de la cual —según se había convenido en las etapas preparatorias previas¹³— se presentó a los Estados participantes un proyecto de declaración, un plan de acción y varias propuestas para cada uno de los temas principales, tales como la evaluación y planificación de las actividades para la protección y mejora del medio para bien de la presente y futuras generaciones, entre las que se incluyó la educación, capacitación e información pública¹⁴.

Pero ocuparse de estos asuntos requería la creación de un nuevo organismo, sobre el que ya se había hecho alusión en la resolución acerca de las disposiciones institucionales y financieras del texto de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano¹⁵, y cuya aprobación se llevó a cabo el 15 de diciembre de 1972.

Este nuevo organismo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante PNUMA), que a través del ECOSOC rinde cuentas a la Asamblea General de las Naciones Unidas, tiene encomendado los servicios de promover la cooperación internacional en materia medioambiental, coordinar el desarrollo de las actividades medioambientales dentro del sistema de la ONU, analizar el estado del medio ambiente mundial para informar y advertir sobre amenazas inminentes y futuras al mismo, evaluar la influencia de la políticas medioambientales tanto internacionales como nacionales sobre la situación de los países menos desarrollados, promover la cooperación científica

¹¹ *Ibid.*, § 8.

¹² *Vid.*, E/4553, E/L.1226, resolución 1346 (XLV), de 30 de julio de 1968, A/7203, A/7291, A/L.553 y Add.1 a 4, resolución 2398 (XXIII), de 3 de diciembre de 1968, E/4667, resolución 1448 (XLVII), de 6 de agosto de 1969, A/7603, A/7707, A/C.2/L.1069 y Add.1, A/7866, resolución 2581 (XXIV), de 15 de diciembre de 1969, A/CONF.48/PC/6, E/4828, resolución 1536 (XLIX), de 27 de julio de 1970, 2657 (XXV), de 7 de diciembre de 1970, A/CONF.48/PC/9, A/CONF.48/PC/13, A/8577, A/8509, resolución 2849 (XXVI), de 20 de diciembre de 1971, resolución 2850 (XXVI), A/CONF.48/PC/16 y A/CONF.48/PC/17.

¹³ *Vid.*, A/RES/2849 (XXVI), § 2.

¹⁴ *Vid.*, A/CONF.48/14/Rev.I, pte. 1ª, cap. II, C.

¹⁵ *Ibid.*, pte. 1ª, cap. III.

en el campo del medio ambiente, asesorar a gobiernos e instituciones para incorporar en sus políticas la cuestión medioambiental, e impulsar el desarrollo del derecho internacional sobre el medio ambiente así como la aplicación de sus normas¹⁶.

En atención a ese propósito último se sucederían varias Conferencias de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (en adelante CNUMAD o también Cumbre de la Tierra).

Les antecedió la convocatoria de una sesión especial conmemorativa de la conferencia de Estocolmo, que se celebró en su sede de Nairobi (Kenia) entre los días 10 y 18 de mayo de 1982, al final de los cuales se presentó un texto declarativo en el que, en correspondencia con el informe del Director Ejecutivo titulado “El medio ambiente en 1982: visión retrospectiva y panorama en perspectiva”, tras expresar una profunda preocupación por el progresivo empeoramiento del medio ambiente mundial, hacía un llamado solemne a los gobiernos y pueblos para que intensificaran los esfuerzos a fin de llevar a cabo a lo largo del siguiente decenio el actualizado Plan de Acción para el Medio Humano que ya se aprobara tras la Conferencia de Estocolmo¹⁷.

A este respecto, otro paso significativo sería el inicio de un proyecto de Carta Mundial de la Naturaleza en el que se expresara «un código de conducta internacional en la materia, la manifestación más contundente de la importancia capital que la comunidad internacional atribuye a la promoción y al desarrollo de una cooperación internacional responsable e inteligente, destinada a proteger y a salvaguardar el equilibrio y la calidad de la naturaleza»¹⁸.

Apoyado en las observaciones de los Estados Miembros, el Secretario General de las Naciones Unidas, con la ayuda del PNUMA y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante UICN), estableció un Grupo Especial de Expertos para llevar a cabo ese proyecto.

Pero finalmente, dado que el contenido de ese documento¹⁹, en tanto que se evidenció antitético con respecto a los presupuestos de base que hasta la fecha se mantenían —de manera destacada en lo tocante a la idea de valor instrumental de toda forma de vida²⁰, la

¹⁶ Vid., A/RES/2997(XXVII), I, § 2.a-g; v. et A/RES/42/86, an. IV, E, § 117.

¹⁷ Vid., A/37/25, an. I, res. I (alus. A/CONF.48/14/Rev.I, C).

¹⁸ A/36/PV.1, § 6.

¹⁹ Vid., A/37/7, an.

²⁰ Cfr., A/37/7, an., § 4.

inmoderación respecto al uso de los recursos naturales y la desatención de sus procesos esenciales²¹— no tuvo mayor fortuna. Por el contrario, serían otros textos los que adquirirían mayor relevancia a partir de este momento: la Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante, incluyendo —así se dijo— estrategias para lograr un *desarrollo duradero*²².

En dicho documento de 1987, sobre la base de un informe previo titulado “Nuestro futuro común”, elaborado por una Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (en adelante CMMAD) presidida por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland (por eso comúnmente conocido como “Informe Brundtland”), se volvía a insistir en las mismas ideas para el logro de un *desarrollo sostenido* —ese era el uso terminológico dado en aquel informe— y que básicamente podríamos resumir sirviéndonos del siguiente parágrafo: «Las cuestiones ambientales están estrechamente relacionadas con las políticas y prácticas de desarrollo; en consecuencia, *es preciso definir los objetivos y medidas en la esfera del medio ambiente en relación con los objetivos y políticas de desarrollo*»²³, y no a la inversa; lo cual conduce a serias contradicciones y no pocos desarreglos, toda vez que se pretende «lograr el cumplimiento de los objetivos ambientales y la consecución del desarrollo sostenible»²⁴.

La aseveración —remarcada en bastardilla por nosotros— es grave, pero que además sea sensata y consecuente, dependerá de la respuesta que le demos inicialmente a dos preguntas correlativas: la primera debiera abreviar el sentido de esa incompatibilidad a la que apuntamos; la segunda, como consecuencia de lo anterior, insistiendo en los desarreglos que su aceptación promueve.

Pues bien, ¿en qué se resume esa contradicción? Estas frases, tomadas del Informe Brundtland, nos adelantan la conclusión: «En el pasado nos preocupábamos de los efectos del crecimiento económico sobre el medio ambiente. Ahora nos vemos obligados a preocuparnos de la presión ecológica —el deterioro de los suelos, las aguas, la atmósfera y los bosques— sobre nuestras perspectivas económicas»²⁵, que precisamente son —como hasta esa fecha había sido— hacia un mayor crecimiento económico²⁶:

²¹ Cfr., A/37/7, an., I.1.

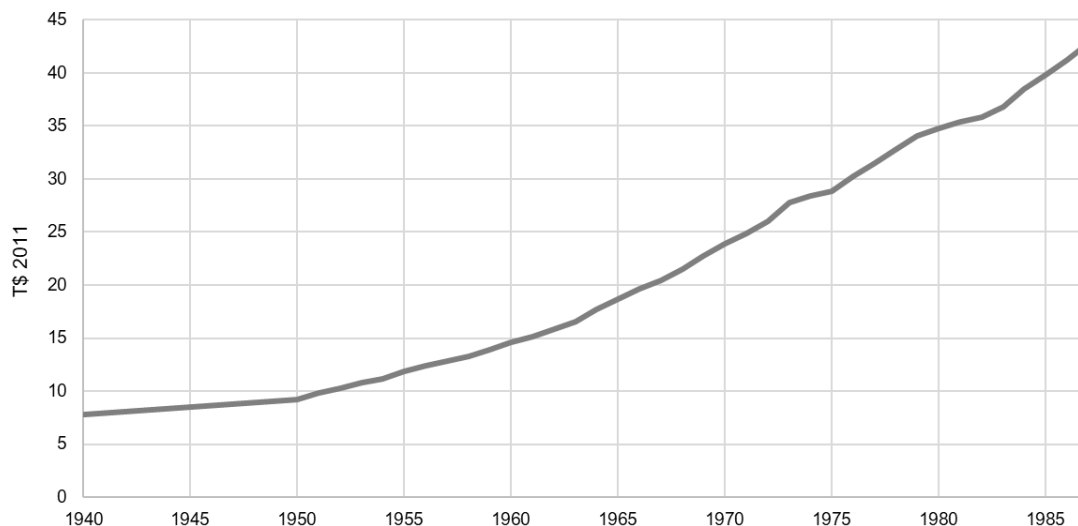
²² Vid., A/38/161, § 10.

²³ A/RES/42/186, § 3.e (cfr., A/CONF.48/14/Rev.1, § I.6).

²⁴ *Ibid.*, § IV, E, 110.

²⁵ A/42/25, pte. I, cap. 2, § 15.

²⁶ Vid., José María Enríquez Sánchez, *Los límites del mundo. Una crítica del imaginario social desarrollista y sus alternativas*, Madrid, Editorial Dykinson, 2021, pp. 31-79 (alus. A/RES/1715 (XVI), A/RES/2411



Gráfica 2. Producto interior bruto mundial entre 1940 y 1987 (expresado en dólares a precios internacionales constantes de 2011). Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del Banco Mundial (BM).

Como consecuencia de ello tenemos —al decir de los redactores del documento “Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante”— que diversas formas de deterioro medioambiental han asumido tal propensión que —literalmente afirmaron— «puede provocar cambios irreversibles en los ecosistemas, lo que amenaza con menoscabar el bienestar humano»²⁷; e incluso —se añadió— «la supervivencia en nuestro planeta»²⁸. No en vano los redactores del Informe Brundtland se habían referido a «un aumento sin precedentes de las presiones sobre el medio ambiente mundial» y a «graves predicciones sobre el porvenir de la humanidad»²⁹.

Precisamente son estos menoscabos y cuantos riesgos comportan los que en el documento “Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante”, respondiendo a las recomendaciones concretas de aquel informe de la CMMAD, motivarían a la Asamblea General de las Naciones Unidas para convocar una nueva conferencia internacional que —leemos— «estableciera los derechos soberanos y las obligaciones recíprocas de todos los Estados respecto de la protección del medio ambiente y del desarrollo duradero»³⁰.

(XXIII), A/RES/2542 (XXIV), A/RES/2626 (XXV), A/RES/3201 (S-VI), A/RES/3281 (XXIX), A/RES/35/56, A/RES/41/128 y A/42/427).

²⁷ A/RES/42/186, § 3.d.

²⁸ *Ibid.*, an., I.1.

²⁹ A/42/427, an. 2, pp. 388-389.

³⁰ A/RES/42/186, an., 5.2, § 85; *cf.*, A/RES/42/187, A/42/427, A/RES/43/196, A/RES/44/228, la Decisión 15/3 de 25 de mayo de 1989 del Consejo de Administración del PNUMA, ECOSOC RES/1989/87 y RES/1989/1010.

Con la vista puesta en esos objetivos, el texto sobre el que se trabajó en los años sucesivos se propuso para su firma con ocasión de la Cumbre de la Tierra que se celebró en la ciudad brasileña de Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992; período al final del cual, con el número suficiente de firmas, la Asamblea General instó a que se adoptaran las medidas necesarias para mejorar ese documento en otros tantos procesos de negociación que tendrían como foco sucesivas Cumbres de la Tierra celebradas en la ciudad sudafricana de Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 y, de nuevo, en Río de Janeiro del 20 al 22 de junio de 2012.

Pues bien, atendiendo al contenido de los documentos resultantes desde la primera reunión en Estocolmo (1972) a la última de Río de Janeiro (2012), podemos percatarnos de algunos tópicos sobre el tema, pese a sus diversas matizaciones.

Sin duda alguna, en primerísimo lugar, nos encontramos con la insistencia en la perspectiva antropocéntrica cuando en la Declaración de Estocolmo se «encarece a los gobiernos y a los pueblos que aúnen sus esfuerzos para preservar y mejorar el medio humano en beneficio del hombre y de su posteridad»³¹. Por eso no habrá de resultar extraño que en lo sucesivo se hablara en ese mismo documento de restauración y mejora del medio³²; pero también de conocimiento y prudencia para preservar sus beneficios para la humanidad³³ (lo cual incluye desde planteamientos higienistas³⁴ hasta pacifistas en relación a política internacional sobre desarme nuclear³⁵).

Esta característica será la que nos volvamos a encontrar al comienzo de la Declaración de Río: «Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible», de lo cual se sigue el reconocimiento del «derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza»³⁶.

Nada de lo dicho debe hacernos suponer que el énfasis antropocéntrico de estos documentos contrasta con otros emanados de cualesquiera organismos de las Naciones Unidas, pese a la consideración de algunos de que la Carta Mundial de la Naturaleza de 1982³⁷ o el primer párrafo del preámbulo del Convenio sobre la Diversidad Biológica³⁸

³¹ A/CONF.48/14/Rev.1, pte. I, § 7.

³² *Ibid.*, pte. II, ppio. 3.

³³ *Ibid.*, ppio. 4.

³⁴ *Ibid.*, ppios. 6 y 7.

³⁵ *Ibid.*, ppio. 26.

³⁶ *Vid.*, A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol. I), an. I, ppio. 1.

³⁷ *Vid.*, A/RES/37/7.

³⁸ *Vid.*, A/RES/55/201.

se establecerían en una posición biocéntrica al estimar el “valor intrínseco” de todas las formas de vida, habida cuenta de que estas valoraciones son entera y originariamente apreciaciones humanas, disponiendo así una suerte de relación —ya epistemológica, ya moral— a partir de la cual se instaura la idea de justicia ambiental, que tiene como único titular de derechos al ser humano, aunque las consideraciones morales de su comportamiento le impongan obligaciones indirectas respecto al cuidado del medio para bien de las presentes y futuras generaciones³⁹.

Desde esta consideración de raíz kantiana, a la que el pensamiento de Hans Jonas también es afín⁴⁰, si bien queda relegada la consideración jurídica no así la moral (mediante el favor del cuidado y la evitación de la crueldad) por cuanto que 1) la naturaleza en general (sus ámbitos biótico y abiótico, en particular) es objeto de nuestra acción, pero 2) esta está exenta de toda reciprocidad en tanto en cuanto —al decir de Adela Cortina— no hay comunicación posible capaz de actuar e incluso exigir el cumplimiento de un deber correlativo⁴¹. Además, prescindir en esta consideración de lo que propiamente sea sujeto, objeto y contenido de derecho —como señala Joaquín Miguel Valdivielso Navarro— puede llevarnos a contradicciones insalvables e incluso a la inacción⁴², dado nuestro interés vital en servirnos de cuantos bienes nos posibilita la naturaleza (los así llamados “servicios ecosistémicos”). Pero lo dicho —si bien contrario a las tesis biocentristas (de autores como Peter Singer, Tom Regan, Jesús Mosterín y Paul Taylor), ecocentristas (defendidas por Pentti Linkola y Lawrence E. Jonson), la ecología profunda (promovida por Arne Dekke Eide Næss, Bill Devall, George Sessions, Fritjof Capra y Warwick Fox) o el gairarquismo (de James Lovelock y Lynn Margullis, a Carlos de Castro Carranza y su explicación de la teoría Gaia orgánica)— no debe llevarnos a suponer desatención alguna por las condiciones naturales que circunstancian a las personas y entre quienes se dirime toda consideración sobre la Idea de Justicia y su concreción, siendo —en lo que aquí nos ocupa— su expresión más convencional —esto es, la que se deriva a partir del enfoque de los derechos humanos— la idea de declarar como derecho —aprovechando la literalidad de la Declaración de Estocolmo— «el disfrute de condiciones de vida

³⁹ Vid., Immanuel Kant, *Lecciones de Ética*, Barcelona, Editorial Crítica, 1998, p. 290.

⁴⁰ Vid., *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona, Editorial Herder, 1995, pp. 40 et seq.

⁴¹ Vid., *Las fronteras de la persona. El valor de los animales, la dignidad de los humanos*, Barcelona, Editorial Taurus, 2014, p. 100.

⁴² Vid., “El problema de la extensión de la comunidad de justicia en el liberalismo ‘verde’ rawlsiano”, en Jorge Riechmann coord., *Ética ecológica: propuestas para una reorientación*, Madrid, Nordan-Comunidad, 2004, p. 117.

adecuadas en un medio ambiente de calidad tal que les permita llevar una vida digna y gozar de bienestar»⁴³.

De este modo, la atención y cuidado hacia nuestro entorno natural se evidencia *conditio sine qua non* para —en términos del Informe del Relator Especial sobre la cuestión de las obligaciones de derechos humanos relacionadas con el disfrute de un medio ambiente sin riesgos, limpio, saludable y sostenible de 24 de enero de 2018— «el pleno disfrute de una amplia gama de derechos humanos, incluidos los derechos a la vida, la salud, la alimentación, el agua y el desarrollo»⁴⁴.

Pretender otra conducta jurídica, si acaso fuera posible, requeriría un cambio radical en el imaginario social y con ello otros usos lingüístico-conceptuales que puedan ser correctamente utilizados por todos (*i. e.*, un ámbito de referencia común) de modo tal que permita el entendimiento. Cuando esto no sucede (como es el caso entre las pretensiones del antropocentrismo, el biocentrismo, el ecocentrismo y el gairarquismo) lo que se establece es un diálogo de sordos.

Frente a ello, ante la urgencia por solucionar el problema, y para no caer en contradicciones, más allá de nuestro deseo, si de salvar las circunstancias se trata y de salvarnos nosotros con ellas, dado que no hay tiempo para un cambio cultural articulador de una política común que active un nuevo ámbito de referencia para el Derecho, mejor nos irá si en lugar de pugnar por hacer prevalecer pretendidas innovaciones político-jurídicas, atendemos al hecho de que —a la postre— las existentes ya encajan en los moldes tradicionales de la subjetividad jurídica y permite toda salvaguarda de las circunstancias naturales por mor de la protección de los servicios ecosistémicos que nos son necesarios⁴⁵.

Por tanto, si el centro de las preocupaciones es el hombre, una de las condiciones que se deben salvaguardar —y que aparece como el primero de los principios de la Conferencia

⁴³ A/CONF.48/14/Rev.1, pte. I, cap. 1, § I.1.; v. *et* A/CONF.151/26/Rev.1 (vol. I), anexo I y A/RES/45/94; *alus.* Resolución 2200 A (XXI), pte. III, art. 12.

⁴⁴ A/HRC/37/59, I.2.

⁴⁵ *Vid.*, José María Enriquez Sánchez, *Los límites del mundo. Una crítica del imaginario social desarrollistas y sus alternativas*, *op. cit.*, p. 305; *cfr.*, José María García Gómez-Heras, “Ética y medio ambiente: la descomposición y recomposición de la razón práctica”, en *Isegoría: Revista de filosofía moral y política*, Nº 32, 2005 (Ejemplar dedicado a: Ecología y moralidad), p. 90.

de Estocolmo— son aquellas que permitan «el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar»⁴⁶.

La imprecisión de esta redacción se pone aún más de relieve si nos percatamos de que, en la redacción del texto, el tema medioambiental se hace dependiente de las consideraciones que se tenían respecto de la idea de desarrollo, expresando a este respecto que «al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas la flora y faunas silvestres». Tal afirmación se alza sobre la idea — en apariencia incuestionada hasta la fecha— de que el desarrollo económico y social son necesarios para asegurar un ambiente favorable⁴⁷. De ahí que en relación a los países menos aventajados a este respecto se considere importante asistirlos técnica y financieramente⁴⁸ para favorecer un desarrollo acelerado que, como en los demás países, debería estar encaminado al aumento del potencial de crecimiento económico⁴⁹, como así se insistió en los sucesivos planes decenales para el desarrollo⁵⁰.

Precisamente son este tipo de consideraciones reiteradas las que unidas a los propósitos conservacionistas comportan una notable discrepancia que fácilmente se ilustra en el modo de esquematizar la idea de desarrollo sostenible como conjuntos sobrepuestos o solapados, representados de forma visual mediante diagramas simples de Euler-Venn:

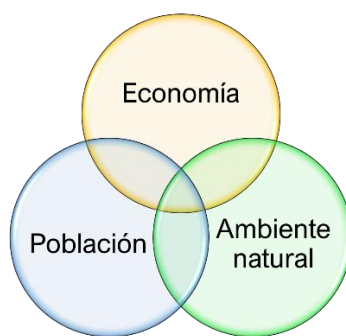


Ilustración 1. Representación de la idea de desarrollo sostenible. Fuente: Elaboración propia.

La cuestión que faltaría de resolver sería por el elemento mínimo que habrán de compartir estos ámbitos, pues de allí de donde inicialmente se lo toma respecto del mejoramiento de los procesos de adopción de decisiones, lo único que leemos es que «la necesidad principal consiste en integrar los procesos de adopción de decisiones sobre el medio

⁴⁶ A/CONF.48/14/Rev.1, pte. II, ppio. 1.

⁴⁷ *Ibid.*, ppio. 4.

⁴⁸ *Ibid.*, ppio. 12.

⁴⁹ *Ibid.*, ppios. 8 y 11.

⁵⁰ *Vid.*, ST/ECLA/Conf.40/L.3, c. 1.

ambiente y el desarrollo»; para lo cual, prosigue la redacción del documento, «los gobiernos deberían efectuar un examen nacional y, en los casos en que procediera, mejorar los procesos de adopción de decisiones de manera que se logre la integración gradual de las cuestiones económicas, sociales y del medio ambiente en *un proceso de desarrollo económicamente eficiente, socialmente equitativo y responsable y ecológicamente racional*»⁵¹.

Estas expresiones, sin una mayor concisión, han sido repetidas en documentos posteriores⁵². Si bien, apelar a la eficiencia, la equidad, la responsabilidad y la racionalidad, sin concretar su sentido y aplicación, no evita que las esferas social y económica puedan aumentar (no así la ambiental, dado que vivimos en un planeta limitado en extensión, finito en recursos y escaso en reservas).

Concluyentemente, aunque por su contenido variaran los diámetros de dos de esas circunferencias —la económica y la poblacional— aún mantendríamos una zona de intersección:

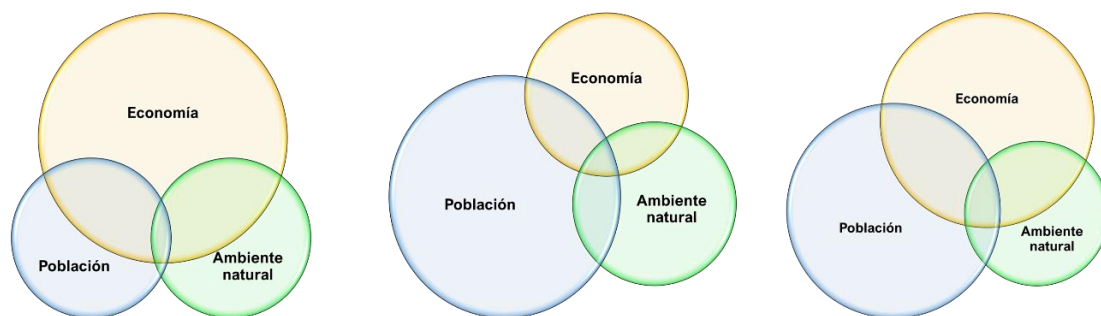


Ilustración 2. Trazado de intersecciones con distintas dimensiones de las esferas socioeconómicas. Fuente: Elaboración propia.

Además, entre los despistes que se le presuponen a ese croquis⁵³ está el hacer de lo socioeconómico un sistema independiente de lo social y estos, a su vez, de lo ambiental.

⁵¹ A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol. I), § 8.4 (el resaltado en bastardilla es nuestro). También encontramos en el mismo documento esta otra redacción, quizá menos citada pero que entendemos significativa: «La experiencia ha demostrado que el desarrollo sostenible exige el compromiso con una gestión y unas políticas económicas racionales, una administración pública eficaz y previsible, la integración de las cuestiones ambientales en el proceso de adopción de decisiones y el avance hacia un gobierno democrático» (*ibid.*, § 2.6).

⁵² *Vid.*, A/CONF.199/20 y A/CONF.216/16.

⁵³ No es esta la única esquematización que se propone, habiendo otras que lo representan como «pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente» (A/CONF.199/20, introd., § I.2 y c. I, res. 1, an., § 5; *v. et* A/CONF.216/16, c. IV, § 39) y que, sin embargo, por parecidas razones a las ya expresadas, comportan semejantes problemas que los ya señalados por algunos economistas ecológicos (*v. n. ut infra*).

Por eso, ante dicha absurdidad, si hubiéramos de intentar corregir el esquema, este al menos convendría que se presentara de la siguiente manera:

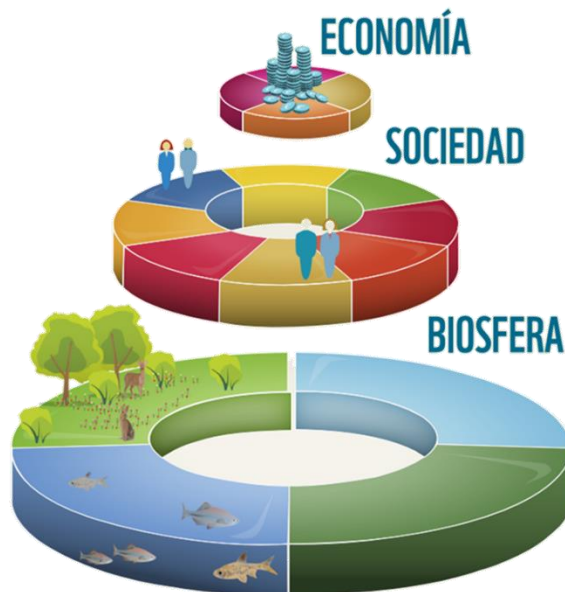


Ilustración 3. Croquis ilustrativo de los límites socioeconómicos. Fuente: Informe Planeta Vivo, 2018.

La representación cambia el dominio discursivo para poner de manifiesto el hecho de que la economía es un subsistema dependiente de lo social y este de lo ambiental⁵⁴. Se trata, pues, de una representación que —a diferencia de las anteriores— parece establecer ciertos límites que no plantea ninguna otra esquematización a este respecto.

Pese a todo, el uso de la expresión “desarrollo sostenible” ha permanecido invariable desde que, adoptada del Informe Brundtland), fuera convenida en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992 y que daría lugar a sucesivos planes de acción, ultimados en nuestros días en los objetivos y metas de la conocida Agenda 2030 —leemos— «en favor de las personas, el planeta y la prosperidad»⁵⁵.

⁵⁴ Vid., Óscar Carpintero Redondo, *Entre la economía y la naturaleza. La controversia sobre la valoración monetaria del medio ambiente y la sustentabilidad del sistema económico*, Madrid, Los libros de la catarata, 1999, pp. 45 y 59.

⁵⁵ A/RES/70/1. La idea de desarrollo sostenible suele abreviarse en los siguientes términos tomados del susodicho Informe Brundtland: «Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, a sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias» (A/42/427, pte. I.3, § 27). No obstante, convendría apostillar que no es en este informe citado de donde surge la idea originaria de desarrollo sostenible, sino que ya siete años antes, en 1980, la UICN, en su *Estrategia mundial para la conservación*, se había expresado en los siguientes términos: «Para que un desarrollo pueda ser sostenido, debería tener en cuenta, además de los factores económicos, los de índole social y ecológica» (§ 1.3).

Sin embargo, convertida la expresión “desarrollo sostenible” en un tópico de la literatura específica y una locución afín a la corrección política ha permitido que, pese a su notable imprecisión, divergencias y contrariedades en su aplicación, haya alcanzado una amplia acogida⁵⁶.

La consecuencia de todo ello en lo que aquí estamos tratando se evidencia en la degradación de todos los sistemas vitales del planeta hasta un extremo tal que —pese a los grandes documentos finales de las Naciones Unidas y acuerdos ambientales multilaterales conexos— ello ha llegado a afectar al sistema climático, obligando a la comunidad política internacional a adoptar medidas para afrontar las consecuencias negativas que este *cambio* puede tener sobre la vida de las personas y sus ordenamientos sociopolíticos⁵⁷.

Un interés que tiene una historización propia que en buena medida lo diferencia de los propósitos ambientalistas y conservacionistas anteriores.

2. El cambio climático: historia de una preocupación creciente

Desde hace décadas la expresión “Cambio Climático” parece haberse hecho un lugar común en no pocos discursos, tanto por parte de los especialistas como por legos en este complicado asunto. Pero no es menos cierto que los unos —distinguidos como expertos— y los otros —en general desconocedores— muchas veces no se refieren a lo mismo, en buena medida porque es bastante difícil que estos últimos lleguen a ser plenamente conscientes del problema que este cambio *podría* suponer. Es importante, como veremos, seguir manteniendo ese verbo en un modo condicional (o potencial), aunque no falten quienes, de un tiempo a esta parte, promuevan la idea de que al tratar de esos posibles efectos se privilegia una nueva expresión: “emergencia climática”.

Con esta variación discursiva lo que se estaría buscando poner de relieve serían las gravosas consecuencias del Cambio Climático por mor de la actividad humana. Sin

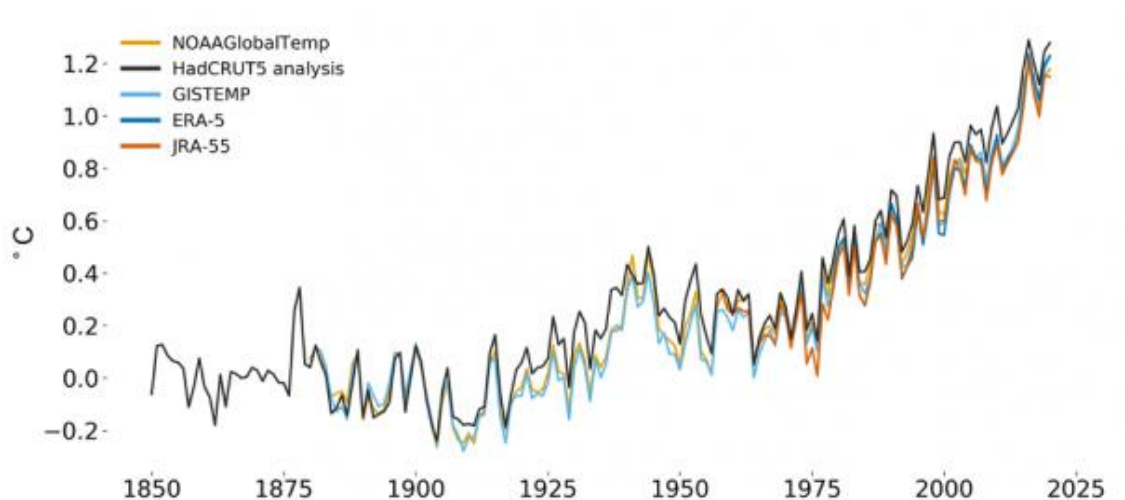
⁵⁶ Vid., William M. Adams (2006), *El Futuro de la Sostenibilidad: Repensando el Medio Ambiente y el Desarrollo en el Siglo Veintiuno* (Reporte de la reunión de pensadores), Zúrich, UICN, § 2.1; v. et José Manuel Naredo, “Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible”, en *Cuadernos de investigación urbanística*, Nº. 41, 2004 (Ejemplar dedicado a: Textos sobre sostenibilidad I), pp. 7-18.

⁵⁷ Vid., FCCC/CP/2015/10/Add.1, an.

embargo, para nuestros propósitos sería demasiado pronto que nos centráramos en dicha aseveración si antes no somos capaces de mostrar el sentido de dicho aviso.

Pues bien, a este respecto, una posible primera pregunta a responder es la siguiente: ¿A qué nos referimos con la expresión “Cambio Climático”?

No pocas veces se tiende a equiparar clima con temperatura, dado que en los mensajes sobre el tema es habitual referirlo todo en términos numéricos y el índice de aumento de la temperatura parece lo bastante comprensible como para servir de ejemplo.



Gráfica 3. Aumento de la temperatura media global. Fuente: Met Office.

Pero esta reducción numérica (la mera atención al incremento de la temperatura) hace flaco favor a los intentos de concienciación sobre el tema siempre que se omite el hecho de que el Clima es un sistema complejo. Por tanto, para dar respuesta a la pregunta anterior, antes debemos saber cuáles son estas partes que conforman lo que se denomina “sistema climático”.

El sistema climático (o simplemente el clima) está compuesto básicamente de cinco subsistemas que interactúan entre sí: la atmósfera (envoltura gaseosa del planeta), la hidrosfera (formada por los océanos, mares, lagos y todos los reservorios de agua en forma líquida), la criosfera (que comprende las capas de hielo continental y marino, sobre y por debajo de la superficie terrestre), la litosfera (corteza sólida emergente de los continentes) y la biosfera (formada por todos los seres vivos, incluido el hombre).

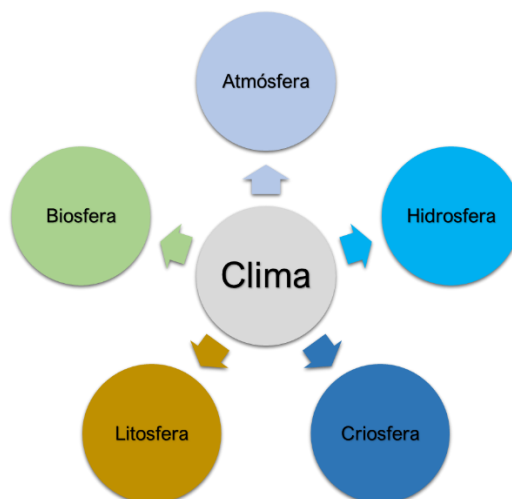
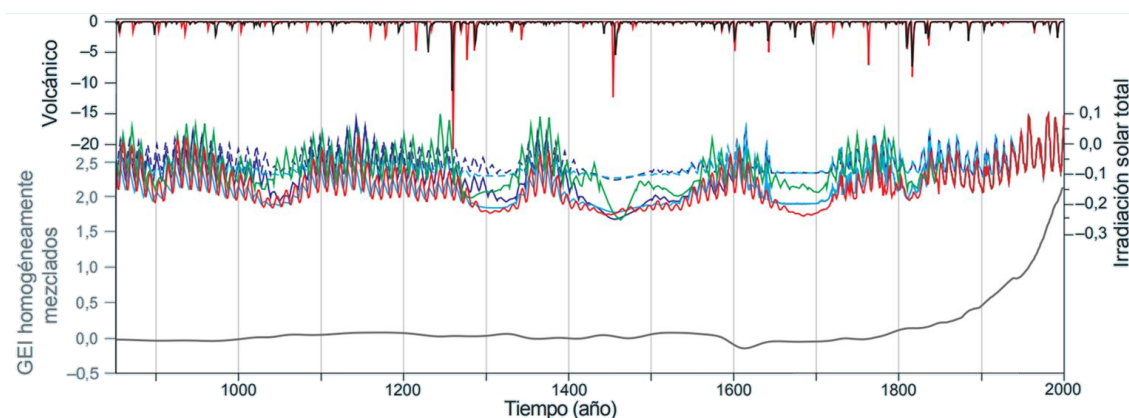


Ilustración 4. Subsistemas del clima. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, son las variaciones significativas ocurridas en todos y cada uno de estos subsistemas y sus interacciones las que en conjunto dan cuenta del Cambio Climático por efecto de forzamientos radiativos naturales externos (como las variaciones orbitales o las irradiaciones solares), internos (como las erupciones volcánicas) y antropógenos, esto es, la variabilidad climática mundial que directa o indirectamente se atribuye a la actividad humana capaz de alterar la composición de la atmósfera terrestre y con ello la temperatura media de la superficie del planeta.



Gráfica 4. Forzamiento radiativo ($W m^{-2}$). Fuente: IPCC, AR5.

Si bien esta idea, en realidad una suerte de tacha o reconversión, no ha sido fácil de instalar ni entre los responsables políticos para principiar otro modelo económico-productivo, ni de estos hacia la sociedad civil para impulsar en todos sus miembros un tipo de comportamiento consumidor que, por contraste, se ha querido caracterizar de responsable.

Sin embargo, la magnitud de este cambio requerido es tal que se haría necesaria una coordinación al respecto, que no estaría de más historiar aquí, al menos para conocer sus problemáticas; las cuales, si bien algunas veces pueden coincidir con los propósitos de los movimientos ambientalistas y ecologistas, no es menos cierto que se diferencia de esos por sus motivos específicos, pero también por presentar una complejidad discursiva propia.

3. Los discursos de la acción por el clima

Aunque los movimientos sociales en favor de la protección del clima son de data reciente (e. g., *Extinction Rebellion*, *Fridays for Future*, etc.), el interés por la variabilidad climática se remonta, cuanto menos, al último cuarto del siglo pasado y no como parte de los movimientos higienistas, ambientalistas o ecologistas, aunque a veces parece que se los equipare, sino como un discurso propio que, a diferencia de los anteriores, tiene su origen en las investigaciones que sobre el clima y las cuestiones conexas que se han venido estudiando desde el ámbito científico.

Mientras que los otros movimientos sociales de concienciación higienista, ambientalista o ecologista, encontraron su eco en algunos autores académicos; la preocupación por el clima ha seguido un proceso inverso: de los distintos estudios académicos a los responsables de tomar decisiones políticas y los medios de comunicación cuyos mensajes llegan a la sociedad civil, una parte de la cual se muestra especialmente activa en diversas manifestaciones públicas; lo que no obsta para que, al hilo de estos movimientos sociales, buena parte de la comunidad científica y académica hallan mostrado su apoyo a estas demandas de una parte de la sociedad civil acaso más concienciada con los problemas que el cambio climático comporta y aun los que pueda comportar.



Imagen 1. Manifestación en Madrid durante la COP25. Fuente: Bernat Armangué/AP Photo.

Así, el 26 de octubre de 2018, el periódico *The Guardian* publicaba un llamamiento por parte de algunos miembros de la comunidad académica sumándose a la acción de protesta ante lo que consideran una crisis ecológica: «Si bien nuestras perspectivas académicas y nuestra experiencia pueden diferir, estamos unidos en un punto: no toleraremos que este o cualquier otro gobierno no tome medidas firmes y de emergencia con respecto al empeoramiento de la crisis ecológica. La ciencia es clara, los hechos son incontrovertibles y es inconcebible para nosotros que nuestros hijos y nietos tengan que soportar la terrible carga de un desastre sin precedentes que hemos creado nosotros»⁵⁸.

Unas semanas más tarde, el 9 de diciembre de 2018, el mismo periódico publicaba una segunda carta abierta y firmada por otros tantos académicos en la que no solo se volvía a hablar de crisis climática, sino, incluso, de situación desesperada⁵⁹.

Aún a comienzos del año siguiente, la iniciativa *Scientists for Future* (S4F) emitió un comunicado que así comenzaba: «Actualmente, muchos jóvenes participan en

⁵⁸ Alison Green *et al.*, “Facts about our ecological crisis are incontrovertible. We must take action”, in *The Guardian* (visto en el sitio web <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/26/facts-about-our-ecological-crisis-are-incontrovertible-we-must-take-action>).

⁵⁹ Vid., Vandana Shiva *et al.*, “Act now to prevent an environmental catastrophe”, in *The Guardian* (visto en el sitio web <https://www.theguardian.com/environment/2018/dec/09/act-now-to-prevent-an-environmental-catastrophe>)

manifestaciones periódicas por la protección del clima y la preservación de nuestros medios de vida naturales. Como científicos e investigadores, explicamos sobre la base de hallazgos científicos confiables que estas preocupaciones están justificadas»⁶⁰.

Sin embargo, esta inquietud por parte de científicos y académicos por la deterioración medioambiental y el cambio climático en general no es tema reciente, sino en aumento con el avance respecto a estos conocimientos de los que los responsables políticos también empezaron a hacerse cargo desde el último cuarto del pasado siglo veinte.

Fue así que del 12 al 23 de febrero de 1979 se celebró en Ginebra (Suiza) una Conferencia Internacional convocada por la Organización Meteorológica Mundial (en adelante OMM), en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (en adelante UNESCO), la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) y el PNUMA, para tratar sobre estos problemas y sus posibles efectos en la actividad humana.

Al final de esta Conferencia, los organizadores publicaron una declaración en los siguientes términos: «Teniendo en cuenta la influencia dominante del clima en la sociedad humana y en muchos ámbitos de las actividades y esfuerzos humanos, la Conferencia determina que actualmente es necesario y urgente que las naciones del mundo: (a) aprovechen plenamente las ventajas del conocimiento actual del clima con el que cuenta el hombre (sic); (b) den los pasos necesarios para mejorar ese conocimiento de forma significativa; (c) prevean y eviten los posibles cambios en el clima motivados por la acción del hombre, que podrían resultar negativos para el bienestar de la Humanidad»⁶¹.

Meses después, con ocasión del VIII Congreso Meteorológico Mundial, celebrado en Ginebra entre abril y mayo de 1979, se acordó que la OMM asumiera un papel de liderazgo respecto al fomento de estos estudios y para lo cual organizó un Programa Mundial sobre el Clima (PMC) que quedó formalmente establecido con cuatro componentes: el Programa Mundial de Datos Climáticos (PMDC), el Programa Mundial de Aplicaciones Climáticas (PMAC), el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) (denominado inicialmente Programa de Investigación de la Variabilidad y el Cambio Climático) y el Programa Mundial de Estudios del Impacto del Clima (PMEC).

⁶⁰ Gregor Hagedorn *et al.*, “The concerns of the young protesters are justified: A statement by *Scientists for Future* concerning the protests for more climate protection”, in *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, Volume 28, Number 2, 2019, pp. 79-87.

⁶¹ *Apud.* Boletín de la OMM 58 (3) - Julio de 2009, p. 144.

Sin embargo, en tanto que en el Congreso también se admitió como una de sus conclusiones que los asuntos relacionados con el clima ya estaban pasando a ser altamente interdisciplinarios, el desarrollo del propuesto Programa Mundial sobre el Clima (PMC) requeriría la implicación de muchos otros organismos de las Naciones Unidas, como la UNESCO, la FAO, la OMS y el PNUMA, y también de la comunidad científica a través del Consejo Internacional de Uniones Científicas (en adelante CIUC).

De esta forma, se les pidió que se convirtieran en copatrocinadores del PMC y concretamente al PNUMA a que asumiera una responsabilidad de liderazgo en el PMEC. Asimismo, se acordó que el PMIC se desarrollase como una iniciativa conjunta de la OMM y el CIUC, entre quienes se ampliaría la toma de conciencia sobre la acumulación de determinados gases con la propiedad de absorber la radiación infrarroja del Sol, aumentando y reteniendo el calor en la atmósfera y la incidencia de estos en el aumento de la temperatura media global en superficie y sus impactos en los distintos sistemas naturales.

En atención a ello es que el PNUMA, la OMM y el CIUC, convocaron una Conferencia internacional sobre el papel del dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en las variaciones climáticas y los impactos asociados a ellas.

A esta reunión, conocida como “Conferencia de Villach”, por el nombre de la localidad austriaca que la acogió entre los días 9 y 15 de octubre de 1985, asistieron científicos de veintinueve países, quienes consensuaron una influyente declaración en la cual anunciaron que de resultas de las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero (en adelante GEIs) —en particular el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄), el ozono (O₃), que son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre, pero también los clorofluorocarbonos (CFCs) enteramente antropógenos— en 2030 podría alcanzarse un aumento de la temperatura media global de entre 1,5 °C y 4,5 °C más respecto de los niveles preindustriales⁶². Motivo por el cual —se adelantaba— todos los propósitos de desarrollo socioeconómico y programas ambientales basados en supuestos climáticos pasados que no tuvieran en cuenta esta incidencia no eran confiables. De ahí la importancia de —citamos— «refinar las estimaciones de las condiciones climáticas futuras para mejorar esas decisiones»⁶³.

⁶² Vid., WMO-No. 661, *International conference of the Assessment of the role of carbon dioxide and of other greenhouse gases in climate variations and associated impacts*, 1986, p. 2.

⁶³ *Ibid.*, p. 3.

Por lo cual, los redactores de la Declaración de Villach solicitaban a gobiernos e instituciones que destinaran una parte de financiación para seguir investigando la naturaleza de este riesgo, además de instar al PNUMA a que realizara una convención a escala mundial a ese respecto⁶⁴.

Entretanto, en atención a los estudios que la comunidad investigadora internacional venía realizando hasta la fecha, el embajador Alexander Borg Olivier, en calidad de Representante Permanente de Malta ante las Naciones Unidas, solicitó, el 12 de septiembre de 1988, de conformidad con el artículo 15 del reglamento de la Asamblea General, que se incluyera en el próximo período de sesiones un tema adicional titulado “Declaración en que se proclama al clima como parte del patrimonio común de la humanidad”.

El motivo para este añadido, como así se adjuntó en el memorando explicativo a dicha solicitud, se debía a que la existencia de pruebas de las que ya se disponía sobre ese tema exigía —citamos— «una estrategia mundial amplia para conservar el clima en bien de la humanidad»; pues, como se arguyó en párrafo aparte, «el clima condiciona todas las actividades humanas»⁶⁵. Y proseguía: «Debido a diversos factores, para mediados del próximo siglo se prevé que la Tierra experimentará un considerable aumento de la temperatura. Este aumento podría tener un efecto grave en la salud y el bienestar humanos, la agricultura, la ordenación de los recursos hídricos, y una serie de actividades socioeconómicas sensibles a los cambios de clima. El aumento del nivel del mar como resultado de la expansión térmica de sus aguas afectaría negativamente a la vida marina y las estructuras costeras, así como a los millones de personas que viven en las zonas costeras»⁶⁶.

Sin embargo, esta solicitud no prosperó. Existía para ello una seria restricción normativa: la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural no permite incluir el clima entre sus considerandos pues, aunque comporte un valor excepcional desde el punto de vista científico, no se trata de un monumento natural, ni de una formación geológica y fisiográfica, ni un lugar o zona natural delimitada⁶⁷. En razón de ello solo pudo darse cabida a la propuesta de que se estableciera «un mecanismo

⁶⁴ *Ibid.*, p. 4.

⁶⁵ A/RES/43/241, an., § 1.

⁶⁶ *Ibid.*, an., § 2.

⁶⁷ *Vid.*, WHC/72/WS/1, I, art. 2.

interinstitucional apropiado para examinar y coordinar la labor que emprendan los órganos y programas competentes del sistema de las Naciones Unidas y fuera del marco para las Naciones Unidas para examinar la situación actual, con miras a elaborar una estrategia mundial para la conservar el clima, a fin de garantizar que pueda mantenerse la vida sobre la Tierra»⁶⁸.

Un texto adquiriría especial importancia a partir de ese momento: el documento “Protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras”, que se aprobaría al año siguiente.

En aquel escrito, si bien se recordaba resoluciones previas relativas a la Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante, así como el Informe Brundtland, su preocupación primera era el hecho de que «ciertas actividades humanas puedan modificar las características climáticas mundiales, amenazando a las generaciones presentes y futuras con consecuencias económicas y sociales potencialmente graves»⁶⁹. De ahí que, en atención a la resolución 42/184, de 11 de diciembre de 1987, sobre cooperación internacional en la esfera del medio ambiente, se solicitó que se incrementase dicha cooperación, con una orientación práctica, para la protección y el mejoramiento del medio ambiente sobre la base de la idea del *desarrollo duradero* ya presentada por la Comisión Brundtland en su informe “Nuestro futuro común”⁷⁰, y vinculado a ello el anexo a la resolución 42/186, aprobado por la Asamblea General el 11 de diciembre de 1987.

Con ello se insistía en que los objetivos y las medidas a adoptar, lo mismo que con el medioambiente natural, debían ponerse en relación —literalmente— «con los objetivos y políticas de desarrollo» que, en realidad se abreviaban en un mismo propósito: «lograr un crecimiento económico sostenido a nivel mundial»⁷¹, y cualquier otro empeño —como hemos visto— quedaba subordinado a este principal⁷².

Solo por esta razón, en tanto que ello amenaza con poner en riesgo el bienestar humano, es que la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó, el 6 de diciembre de 1988, la antedicha resolución sobre la Protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras en la que hacía suya la medida adoptada por la OMM y el PNUMA

⁶⁸ A/RES/43/241, an., § 3.

⁶⁹ A/RES/43/53, § 2.

⁷⁰ *Vid.*, A/42/427, pte. I, c. 2.

⁷¹ A/RES/42/186, §3, d y e.

⁷² *V. n. supra* 26.

de establecer conjuntamente —citamos— «un Grupo Intergubernamental sobre cambios climáticos encargado de proporcionar evaluaciones científicas coordinadas internacionalmente de la magnitud de los cambios climáticos, el momento en el que se prevé que ocurrirán y sus posibles consecuencias ambientales y socioeconómicas, así como estrategias de respuestas realistas»⁷³.

Estos son algunos de los comienzos de lo que acabaría dando ocasión a la formación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (GIECC, acaso más conocido por las siglas IPCC, formadas a partir de cada grafema inicial de su denominación en inglés, *Intergovernmental Panel on Climate Change*) con el propósito de iniciar actividades tendientes a preparar —citamos— «lo antes posible un examen amplio y recomendaciones respecto de: a) el estado de los conocimientos en materia de climatología y cambios climáticos; b) los programas y estudios sobre las repercusiones sociales y económicas de los cambios climáticos, incluido el recalentamiento del planeta; c) las posibles estrategias de respuesta con miras a demorar, limitar o mitigar las repercusiones de los cambios climáticos perjudiciales; d) la identificación y posible fortalecimiento de los instrumentos jurídicos internacionales pertinentes que guarden relación con el clima; e) los elementos que se puedan incluir en una eventual convención internacional sobre el clima»⁷⁴. Es decir, el IPCC no lleva a cabo una actividad de investigación propia, se trata de un organismo encargado de evaluar diversas publicaciones relativas al cambio climático y de esta forma, mediante diversos informes, facilitar a las instancias normativas estimaciones periódicas sobre los efectos y riesgos que pudieran sucederse.

Así, en el primero de estos informes —aprobado, tras largas y complicadas negociaciones, en su cuarta reunión celebrada en Sundsvall (Suecia), en agosto de 1990— se afirmó con seguridad que el aumento de los GEIs en la atmósfera como consecuencia de las actividades humanas podría producir un incremento del efecto invernadero natural; lo que podría conllevar un calentamiento adicional sobre la superficie de la Tierra que por entonces se estimó, a partir de un escenario *ceteris paribus* (esto es, de seguir todo como hasta entonces), en un 0,3°C cada diez años (con una incertidumbre de 0,2-0,5°C por decenio), aproximadamente, lo que daría por resultado un aumento probable de la temperatura media mundial de aproximadamente 1°C en el año 2025 (2°C más que en el

⁷³ A/RES/43/53, § 5 *et seq.*

⁷⁴ *Ibid.*, § 10.

período preindustrial) y de 3°C antes de que finalice el próximo siglo (4°C superior al período preindustrial), lo que conllevaría impactos negativos sobre la economía, vida y salud de las personas⁷⁵.

A partir de estas conclusiones (similares a las expresadas en la Conferencia de Villach de 1985)⁷⁶ y tras la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima (SCMC), celebrada en el Centro Internacional de Conferencias de Ginebra (Suiza) durante los días 6 y 7 de noviembre de 1990, se emitió una Declaración Ministerial que —en línea con la emitida tras la Conferencia de Villach años antes— exhortaba a empezar inmediatamente negociaciones relativas a la conclusión de un convenio marco sobre el cambio climático⁷⁷.

El 21 de diciembre de 1990, recordando las resoluciones 43/53 de 6 de diciembre de 1988 y 44/207 de 22 de diciembre de 1989, la Asamblea General de las Naciones Unidas, asistida por el PNUMA y la OMM, decidió iniciar un proceso de negociaciones para que un Comité Intergubernamental de Negociación (en adelante CIN) preparase una convención sobre los cambios climáticos y los instrumentos conexos que se pudieran convenir.

Con este propósito, el CIN, abierto a todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus organismos especializados, tras seis períodos de sesiones⁷⁸ acordó y aprobó, con fecha de 9 de mayo de 1992, el texto de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático⁷⁹ (en adelante CMNUCC) que, siguiendo las directrices establecidas en las resoluciones 44/228 de 22 de diciembre de 1989 y 46/169 de 19 de

⁷⁵ Vid., Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change: The IPCC Impacts Assessment* (Report prepared for IPCC by Working Group II), Published for the Department of the Arts, Sport, the Environment, Tourism and Territories by the Australian Government Publishing Service, 1990.

⁷⁶ V. n. *supra* 62.

⁷⁷ Vid., OMM/PNUMA/UNESCO/COI/FAO/CIUC, *Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima: declaración ministerial*, Centro Internacional de Conferencias, Ginebra (Suiza), 7 de noviembre de 1990, III, § 28. Así mismo, este texto, como iremos viendo en sucesivas páginas, adelantaba algunas iniciativas y principios en los que debiera inspirarse el convenio, tales como el fortalecimiento de las actividades científicas por parte de los gobiernos, la intensificación de las investigaciones sobre las consecuencias socioeconómicas del cambio climático y las estrategias de respuesta, el fortalecimiento de la cooperación internacional en materia económica y tecnológica para ayudar a la mitigación y adaptación al cambio climático, pero también dotar de información idónea a la población para que pueda participar y actuar en consecuencia respecto a este tema que se reconoce tan complejo (II, § 6-III, § 31).

⁷⁸ El primer período de sesiones se llevó a cabo en Washington D. C. entre los días 4 a 14 de febrero de 1991 (*vid.*, A/AC.237/6); el segundo período de sesiones se realizó en Ginebra del 19 a 28 de junio de 1991 (*vid.*, A/AC.237/9); el tercero de los períodos de sesiones se produjo en Nairobi durante los días 9 al 20 de septiembre de 1991 (*vid.*, A/AC.237/12/Corr.1); el cuarto período de sesiones acaeció en Ginebra del 9 a 20 de diciembre de 1991 (*vid.*, A/AC.237/15); los períodos de sesiones quinto y sexto se llevaron a cabo en Nueva York del 18 al 28 de febrero y del 30 de abril al 9 de mayo de 1992, respectivamente (*vid.*, A/AC.237/18, partes I y II).

⁷⁹ Vid., A/AC.237/18 (Parte II)/Add.1 y Corr.1; v. *et* FCCC/INFORMAL/84.

diciembre de 1991 de la Asamblea General, quedó abierto para su firma durante la Cumbre de la Tierra que se iniciaría en la ciudad brasileña de Río de Janeiro el 8 de junio de 1992.

Al final de esta Cumbre, el 14 de junio, la CMNUCC había sido firmada por 154 Estados; los cuales, como ya se insistiera en otros tantos textos, reconocían que los cambios del clima de la Tierra y sus efectos adversos comportan una preocupación común de la humanidad⁸⁰, por lo que se estableció como objetivo principal —citamos— «la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático». Este nivel —prosigue la redacción del documento— «debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible»⁸¹.

El objetivo de esta Convención Marco que así se expresaba no entraría en vigor hasta el 21 de marzo de 1994, en virtud del párrafo 1 de su artículo 23. Entretanto, la Asamblea General de las Naciones Unidas, que mediante la resolución 47/195 de 22 de diciembre de 1992, que acogía con satisfacción la adopción de la Convención, también tomó la decisión de que el CIN, conforme a lo establecido en la Convención, siguiese en funciones a fin de realizar los preparativos para el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes para cumplir así con las disposiciones provisionales enunciadas en su artículo 21.

Esta labor del CIN se alargaría durante otros seis períodos de sesiones⁸² que, con arreglo a lo decidido por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su resolución 48/189, concluiría con la celebración del primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en Berlín (CP1), del 28 de marzo al 7 de abril de 1995.

Desde entonces se han sucedido, casi anualmente, más de una veintena de estas Conferencias en Ginebra (CP2, 1996), Kioto (CP3, 1997), Buenos Aires (CP4, 1998),

⁸⁰ *Vid.*, A/RES/43/53 y 44/207; *v. et* SCMC, preámbulo, § 4.

⁸¹ FCCC/INFORMAL/84, art. 2.

⁸² Implícitamente nos referimos a las sesiones llevadas a cabo en Ginebra del 7 a 10 de diciembre de 1992 (*vid.*, A/AC.237/24 y Corr.1), Nueva York del 15 a 20 de marzo de 1993 (*vid.*, A/AC.237/31), Ginebra en distintos períodos del 16 a 27 de agosto de 1993 (*vid.*, A/AC.237/41), del 7 a 18 de febrero de 1994 (*vid.*, A/AC.237/55) y del 22 de agosto a 2 de septiembre de 1994 (*vid.*, A/AC.237/76 y Corr.1), hasta su conclusión en la sesión realizada en Nueva York durante los días 6 a 17 de febrero de 1995 (*vid.*, A/AC.237/91 y Add.1).

Bonn (CP5, 1999), La Haya (CP6, 2000), Marrakech (CP7, 2001), Nueva Delhi (CP8, 2002), Milán (CP9, 2003), Buenos Aires (CP10, 2004), Montreal (CP11, 2005), Nairobi (CP12, 2006), Bali (CP13, 2007), Poznań (CP14, 2008), Copenhague (CP15, 2009), Cancún (CP16, 2010), Durban (CP17, 2011), Doha (CP18, 2012), Varsovia (CP19, 2013), Lima (CP20, 2014), París (CP21, 2015), Marrakech (CP22, 2016), Bonn (CP23, 2017), Katowice (CP24, 2018), Madrid (CP25, 2019), Glasgow (CP26, 2021) y Sharm El-Sheikh (CP27, 2022), si bien, por sus conclusiones, no todas ellas han adquirido igual relevancia política.

La primera de estas Conferencias (CP1) puso en marcha un proceso de reajustes en el texto de la Convención que progresivamente hiciera posible, entre otros, el objetivo de establecer compromisos cuantitativos en cuanto a la reducción de las emisiones de GEIs⁸³.

Esta especificación concluiría en la tercera de las Conferencias (CP3) con la aprobación del Protocolo por el cual se promoviera el desarrollo sostenible mediante la limitación y reducción de las emisiones de los GEIs⁸⁴.

No obstante, este texto y sus compromisos no entrarían en vigor hasta que fuera firmado por el 55% de los países más desarrollados y responsables de al menos el 55% del total de las emisiones mundiales, lo cual no sucedió hasta febrero de 2005, tras la ratificación por parte de Rusia.

Durante el tiempo que media entre esas fechas, sucesivas reuniones irían completando y perfeccionando el desarrollo tanto de la estructura institucional de la CMNUCC como de los instrumentos y mecanismos necesarios para el cumplimiento del objetivo que así se expresó: «Las Partes [...] se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus

⁸³ FCCC/CP/1995/7/Add.1, Decisión 1/CP.1, II.2a que literalmente así se expresa: «Como una prioridad del proceso de reforzamiento de los compromisos asumidos en virtud de los incisos a) y b) del párrafo 2 del artículo 4 por los países desarrollados las demás Partes del anexo I, por elaborar políticas y medidas y por establecer unos objetivos cuantificados de limitación y reducción en unos plazos determinados, por ejemplo los años 2005, 2010 y 2020, de sus emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; teniendo en cuenta las diferencias de planteamiento y punto de partida, de estructura económica y base de recursos, la necesidad de mantener un crecimiento económico sólido y sostenible, las tecnologías disponibles y otras circunstancias particulares, así como la necesidad de que cada una de esas Partes contribuya de forma equitativa y apropiada al esfuerzo mundial». Texto mediante el cual se pretendió modificar los incisos a) y b) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con el fin de poder establecer un protocolo que finalmente se adoptaría con ocasión de la tercera de las Conferencias de las Partes celebrada en Kioto.

⁸⁴ *Ibid.*, Decisión 1/CP.3.

emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente⁸⁵ [...] no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas [...] con miras a reducir el total de sus emisiones [...] a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012»⁸⁶.

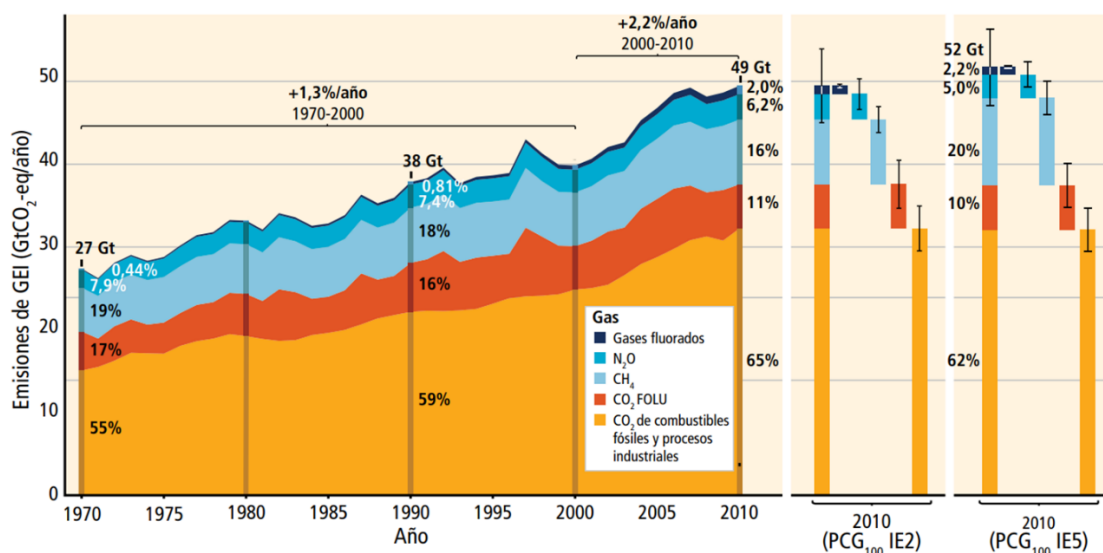
Más allá de si estos porcentajes de reducción serían suficientes para mitigar los efectos del cambio climático, lo cierto es que al margen de alguna consentida anomalía —como la aplicación conjunta, el mecanismo de desarrollo limpio y el mercado de emisiones de carbono— que permitía seguir por la misma senda de emisiones⁸⁷, aquel no era un compromiso obligatorio⁸⁸. Así pues, durante los años siguientes, a lo largo de sucesivas Conferencias de las Partes, se intentó avanzar en pos de un acuerdo de reducción más serio, habida cuenta de que, como mostró el IPCC en su quinto informe presentado en 2014 (AR5), las emisiones antropógenas totales de GEIs se habían incrementado:

⁸⁵ El anexo A enumera los siguientes GEIs: dióxido de carbono (CO₂) metano (CH₄) óxido nitroso (NO₂) hidrofluorocarbonos (HFCs), perfluorocarbonos (PFCs) y hexafluoruro de azufre (SF), ninguna de ellas controladas por el Protocolo de Montreal de 16 de septiembre de 1987, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (caso de clorofluorocarbonos (CFCs) y otros clorofluorocarbonos halogenados, los halones, el tetracloruro de carbono, tricloroetano, el bromuro de metilo, los hidrobromofluorocarbonos, los hidroclorofluorocarbonos (HCFCs) y el bromoclorometano), reguladas desde que fuera adoptado. No obstante, a lo dicho añadimos que este Protocolo del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono ha sido objeto de una serie de ajustes de las medidas de control que han acelerado los calendarios de eliminación de las sustancias destructoras del ozono y concretado, hasta la fecha, en cinco enmiendas: en la Enmienda de Londres de 1990 se añadió el metilcloroformo, el tetracloruro de carbono y otra serie de CFCs a los calendarios de eliminación y estableció un mecanismo para prestar asistencia financiera y técnica a las Partes que son países en desarrollo; la Enmienda de Copenhague de 1992 agregó los hidroclorofluorocarbonos (HCFCs), los hidrobromofluorocarbonos (HBFCs) y el metilbromuro a los calendarios de eliminación y creó oficialmente el Fondo Multilateral como canal de transferencias financieras y de tecnología a los países en desarrollo; la Enmienda de Montreal de 1997 creó un sistema de licencias para importaciones y exportaciones para hacer frente al comercio ilícito de las sustancias que agotan la capa de ozono; la Enmienda de Beijing de 1999 agregó el bromoclorometano a los calendarios de eliminación e incluyó en los controles de HCFCs también la producción, además de los controles revisados de consumo; y finalmente la Enmienda de Kigali en 2016 (nuevamente ajustada en la Trigésima Reunión de las Partes celebrada en Quito en 2018), se pidió la reducción gradual de los HFCs. Todas ellas medidas no menos necesarias para contribuir a la recuperación de la capa de ozono y así también al propósito de limitar el aumento de la temperatura media global (*vid.*, <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8731/VC-Handbook-07-es.pdf?sequence=11&isAllowed=y> y https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/manuales_y_cartillas/Manual_Protocolo_de_Montreal.pdf).

⁸⁶ FCCC/CP/1997/7/Add.1, an., art. 3, § 7.

⁸⁷ *Ibid.*, an., arts. 6, 12 y 17.

⁸⁸ *Ibid.*, an., art. 2.2.



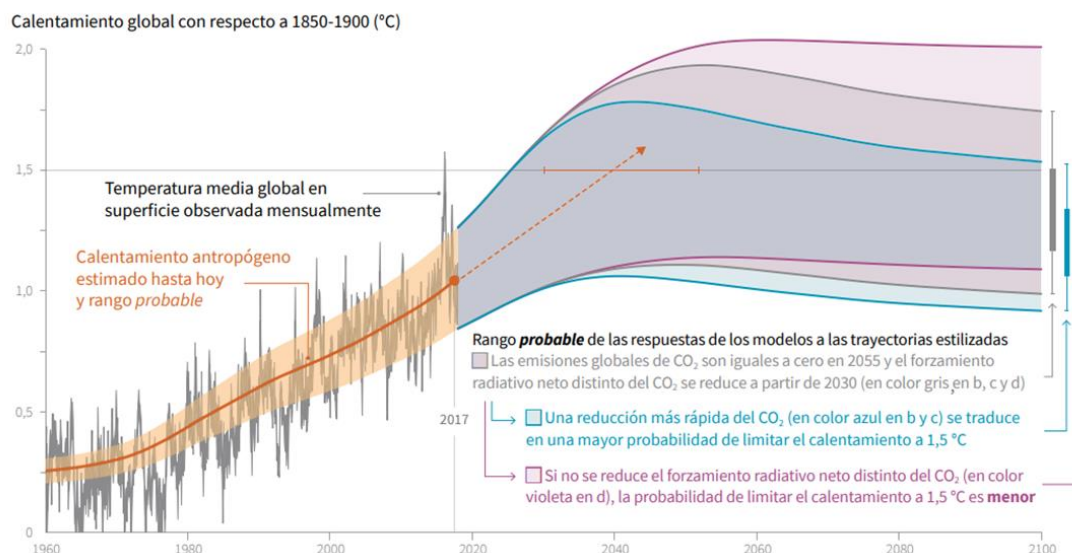
Gráfica 5. Emisiones antropógenas anuales totales de GEIs (1970-2010). Fuente: IPCC, AR5.

Este nuevo informe antecedió a la CP21 que se celebraría en París y que concluyó con la adopción de un Acuerdo en diciembre de 2015 que, desde su entrada en vigor en el año 2020, tiene como objetivo «mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático»⁸⁹.

No obstante, estas limitaciones dependen en gran medida de las emisiones de GEIs en los próximos años. Así, los responsables del Informe Especial sobre Calentamiento Global de 1,5 °C, publicado el 8 de octubre de 2018, afirmaron: «En las trayectorias de los modelos en las que el calentamiento no sobrepasa 1,5 °C o lo sobrepasa de forma reducida, las emisiones antropógenas globales netas de CO₂ disminuyen en un 45% aproximadamente de aquí a 2030 [...] y son iguales a cero en torno a 2050 [...]»; añadiendo de seguido que «para que el calentamiento global no rebase el límite de 2 °C se calcula que las emisiones de CO₂ tienen que reducirse aproximadamente en un 25% de aquí a 2030 [...] y ser iguales a cero en torno a 2070 [...]»⁹⁰.

⁸⁹ FCCC/CP/2015/10/Add.1, an., art.2.1.a.

⁹⁰ IPCC, *Calentamiento global de 1,5 °C*, 2019, C.1, p. 14.



Gráfica 6. Cambio en la temperatura global observada y respuestas de los modelos a las trayectorias estilizadas de las emisiones antropógenas y del forzamiento. Fuente: IPCC, SR15.

Pero el Acuerdo de París no contempla entre sus considerandos tamaña reducción en las emisiones de GEIs, todo lo más se afirma que será cada Estado el que elabore y presente a la Secretaría de la CMNUCC sus compromisos de reducción; los cuales, revisables cada cinco años, serán analizados para valorar su efecto en la consecución del objetivo establecido en el Acuerdo⁹¹.

Sin embargo, un cambio significativo en esta tendencia creciente requeriría un comportamiento opuesto al que a día de hoy se produce respecto del consumo de combustibles fósiles, el uso de los suelos y nuestras pautas de alimentación. Todo lo cual implicaría una mengua considerable en el consumo de energía, alimento, agua, madera y otros productos forestales... En definitiva, decrecer de una manera planificada.

3.1. El decrecimiento planificado

En el documento resultante de la Conferencia de Villach de 1985 sus autores habían plasmado la necesidad de llevar a cabo políticas alternativas sobre desarrollo social y económico, programas ambientales y de control de emisiones de gases radiativamente activos, y llamaba a realizar de manera coordinada otros procesos de financiación de la investigación e instauración de una opinión pública bien informada para la prevención y adaptación al cambio climático ante los efectos adversos que —más allá de los deterioros

⁹¹ Vid., FCCC/CP/2015/10/Add.1, Decisión 1/CP.21, III.23-24 y an., arts. 4.9 y 14.2.

evidentes en los distintos ecosistemas— pudieran afectar más gravemente la vida y bienestar de las personas.

Pero lo cierto es que a pesar de dichas insistencias no es mucho lo que desde entonces se ha realizado, a pesar de que cada documento elaborado se ha evidenciado propositivo a este respecto.

Se constata así, por un lado, las obstinaciones que impone la costumbre; pero también que, a pesar de todas las advertencias sobre estos menoscabos, el recurso jonasiano de la heurística del temor⁹² (sentenciado como “in dubio pro malo”, esto es, que, en caso de duda, sabiendo que lo que está en juego es la continuidad de nuestra vida, conviene prestar oídos al peor de los pronósticos) no ha contribuido (o no lo suficiente) a un cambio significativo en nuestras pautas de comportamiento.

Pero ni el desinterés ni la indolencia lo explican todo, pues aún tras la toma de conciencia de los problemas que puedan acontecer como consecuencia del cambio climático antropogénico, el paso al propósito de atenuar esas emisiones de GEIs y su concentración en la atmósfera requiere de una serie de políticas consecuentes sobre aquellos sectores económicos que más incidencia generan a este respecto y sobre los que convendría actuar para evitar la emisión y concentración de más partículas de GEIs en la atmósfera, tanto los de origen natural (vapor de agua, gas metano, óxido nitroso y dióxido de carbono) como los industriales (hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos o perfluoroalcanos, trifluoruro de nitrógeno y hexafluoruro de azufre), o el humo negro formado por las microscópicas partículas en suspensión resultantes de la combustión incompleta de materia orgánica (hollín), especialmente de combustibles fósiles y que de un tiempo a esta parte han adquirido una notable importancia en la literatura científica a este respecto al estimarse que —con no pocas condiciones añadidas— podrán ser la causa material de un significativo porcentaje de aumento de la temperatura media global al absorber la luz

⁹² Hans Jonas, *op. cit.*, p. 49. En un razonamiento parejo, Robert Constanza —sirviéndose del mismo esquema de la llamada “apuesta de Pascal” (esta referida a los riesgos que comporta dudar de la existencia divina y la promesa de una vida postrema)— sostiene: «Hay que concluir que actualmente se presta muy poca atención a las políticas basadas en supuestos tecnológicamente pesimistas. Seguir estas políticas (o al menos tenerlas elaboradas en detalle y disponibles como parte del diálogo de políticas) podría ser nuestra alternativa más prudente a largo plazo, dada nuestra gran incertidumbre actual sobre el verdadero estado energético y ambiental del mundo» (“What is Ecological Economics?”, in *Ecological Economics*, 1989, pp. 4-5; *cfr.*, Blaise Pascal, *Pensamientos*, lib. III, §233). Pero Constanza no es el único autor que se ha servido de esta *casuística imaginaria* y a este respecto nos lo volvemos a encontrar en el texto “Pascal’s Wager And Global Climate Change: Hedging Your Bet When the Cost of Error is Too High” de Eric K. Clemons, “Your say: Pascal’s wager on climate change” de Chris Fellows o “Pascal’s wager and conomics in a hotter time” de David W. Orr.

solar mediante la interacción con las nubes y la reducción del albedo cuando se deposita sobre la nieve y el hielo⁹³.

Parecida reconsideración ha recibido la incidencia del vapor de agua (H₂O) en la atmósfera, que, con anterioridad, se creía que era menos significativa ya que nuestras actividades no son capaces de generar y emitir de una manera significativa grandes cantidades de este gas, sino que su presencia en la atmósfera terrestre se debe al ciclo hidrológico por el cual el agua cambia de estado físico.

Sin embargo, nuevos estudios han llegado a la conclusión de que el sobrecalentamiento que produce el aumento en la atmósfera de otros gases de efecto invernadero contribuye a la acumulación de vapor de agua atmosférico; por lo que, aunque significativo, el único control que puede hacerse sobre el volumen de este gas es de una manera indirecta, atajando la emisión de los otros para evitar que la elevación del calor varíe significativamente el volumen de agua líquida en océanos, mares, lagos, ríos, arroyos y humedales, así como el agua solidificada en forma de hielo en los casquetes polares del Ártico y el Antártico, la banquisa de las regiones oceánicas polares, los glaciares de montaña o el permafrost⁹⁴.

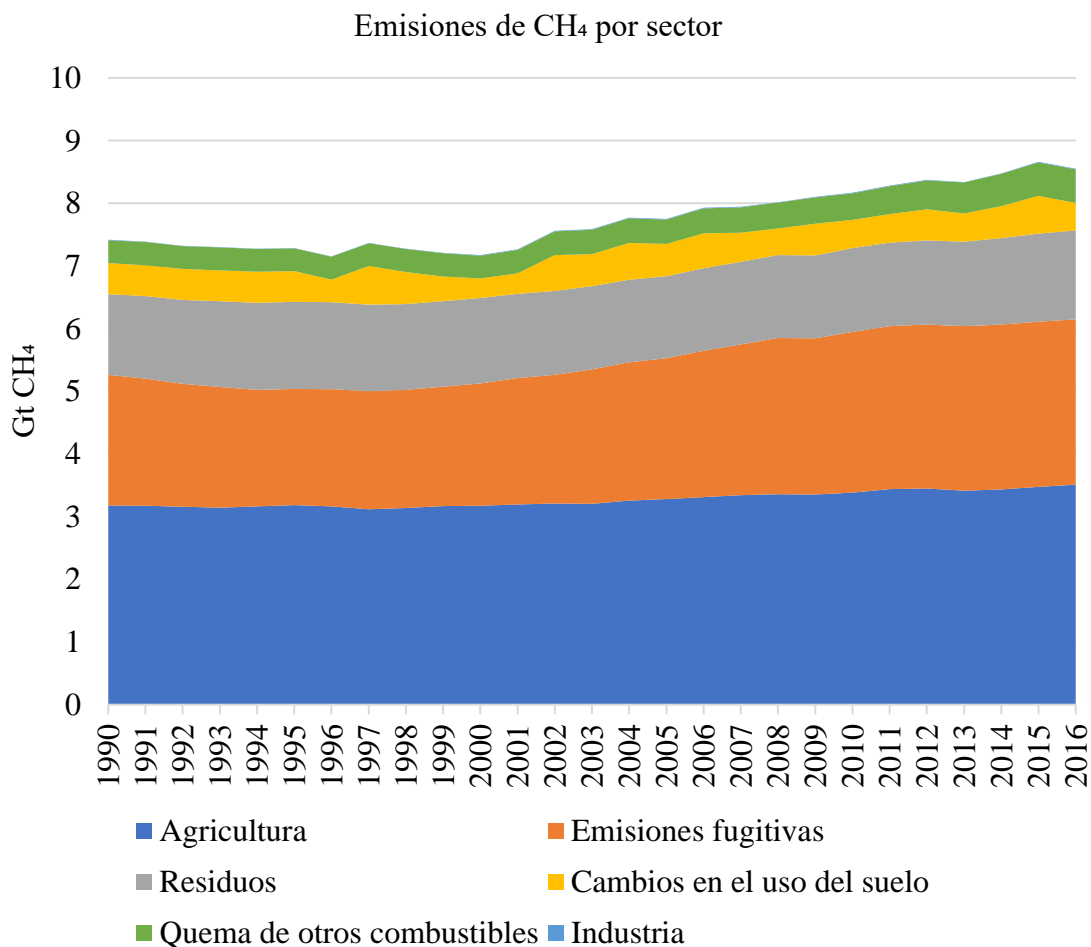
De hecho, el permafrost, esa capa de suelo permanentemente helada de las regiones circumpolares de Canadá, Alaska, Siberia, Tíbet o Noruega, son grandes contenedores de gas metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y dióxido de carbono (CO₂) que su descongelación liberaría a la atmósfera de producirse algunas retroalimentaciones positivas en el sistema climático, como el aumento de la cobertura de nubes o la retroalimentación del albedo en el Ártico.

⁹³ Vid., Susan C. Anenberg, Joel Schwartz, Drew Shindell, Markus Amann, Greg Faluvegi, Zbigniew Klimont, Greet Janssens-Maenhout, Luca Pozzoli, Rita Van Dingenen, Elisabetta Vignati, Lisa Emberson, Nicholas Z. Muller, J. Jason West, Martin Williams, Volodymyr Demkine, W. Kevin Hicks, Johan Kuylensstierna, Frank Raes & Veerabhadran Ramanathan, “Global air quality and health co-benefits of mitigating near-term climate change through methane and black carbon emission controls”, in *Environ Health Perspect*, volumen 120, issue 6, 2012 (June), pp. 831-839; *vid.*, T. C. Bond, S. J. Doherty, D. W. Fahey, P. M. Forster, T. Berntsen, B. J. DeAngelo, M. G. Flanner, S. Ghan, B. Kärcher, D. Koch, S. Kinne, Y. Kondo, P. K. Quinn, M. C. Sarofim, M. G. Schultz, M. Schulz, C. Venkataraman, H. Zhang, S. Zhang, N. Bellouin, S. K. Guttikunda, P. K. Hopke, M. Z. Jacobson, J. W. Kaiser, Z. Klimont, U. Lohmann, J. P. Schwarz, D. Shindell, T. Storelvmo, S. G. Warren & C. S. Zender, “Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment”, in *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Volume 118, Issue 11, 16 June 2013, pp. 5380-5552 y V. Ramanathan & G. Carmichael, “Global and regional climate changes due to black carbon”, in *Nature Geoscience*, 2008, volume 1, issue 4 (March), pp. 221-227.

⁹⁴ Vid., Eui-Seok Chung, Brian Soden, B. J. Sohn & Lei Shi, “Upper-tropospheric moistening in response to anthropogenic warming”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, August 12, 2014, vol. 111, n° 32, pp. 11636-11641.

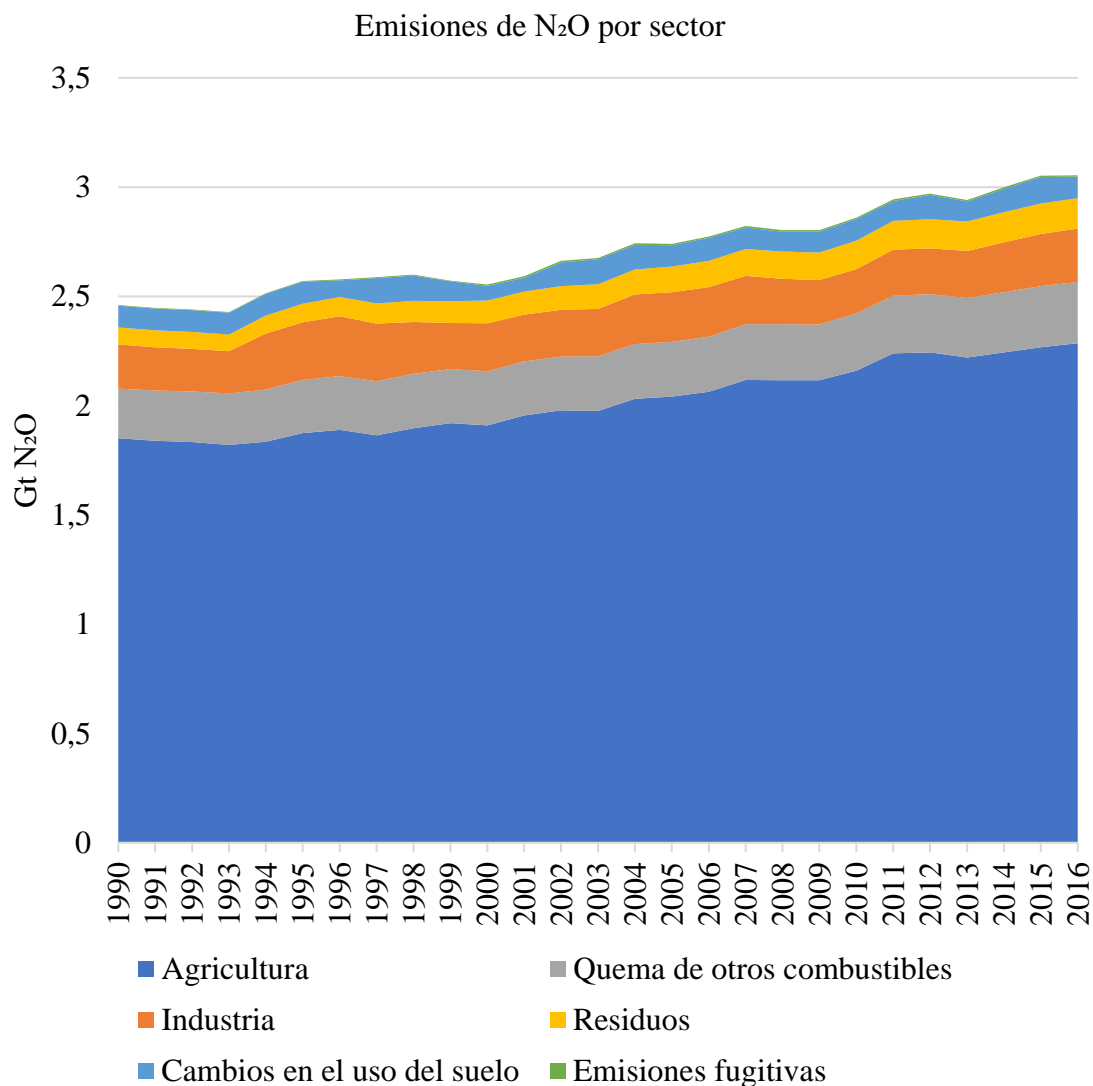
Pues bien, las acciones que se puedan acometer para reducir la liberación de gas metano (CH_4) a la atmósfera son nimias, pero significativas. Exiguas porque este gas se origina de forma natural en los humedales, pantanos u océanos, como consecuencia de las mareas provocadas por el efecto gravitatorio de la Luna⁹⁵; pero también por la acción de las termitas y organismos anaerobios en la descomposición de materia biodegradable, incluida la digestión de los animales. Precisamente la industria ganadera es una de las mayores causantes de este gas, con lo que fácilmente se concluye que podría reducirse este porcentaje de emisión con solo cambiar la manera fabril de producir alimentos por una más extensiva y de menor impacto ambiental, así como variando nuestros hábitos alimenticios para reducir considerablemente la ingesta de carne de rumiante (principalmente bovino) en favor de una dieta alimenticia con mayor porcentaje en alimentos de origen vegetal (como cereales secundarios, legumbres, frutas y verduras) de proximidad y temporada, y hacerlo todo de una manera comedida para que el desecho de alimentos sea menor, pues los residuos orgánicos en los vertederos son las fuentes que más contribuyen a la formación de CH_4 ; si bien no las únicas, ya que, entre otras, la minería o la quema de combustibles fósiles, como el gas natural, también contribuyen a su aumento.

⁹⁵ *Vid.*, Nabil Sultan, Andreia Plaza-Faverola, Sunil Vadakkepuliambatta, Stefan Buenz & Jochen Knies, “Impact of tides and sea-level on deep-sea Arctic methane emissions”, in *Nature Communications*, 2020, 11:5087.



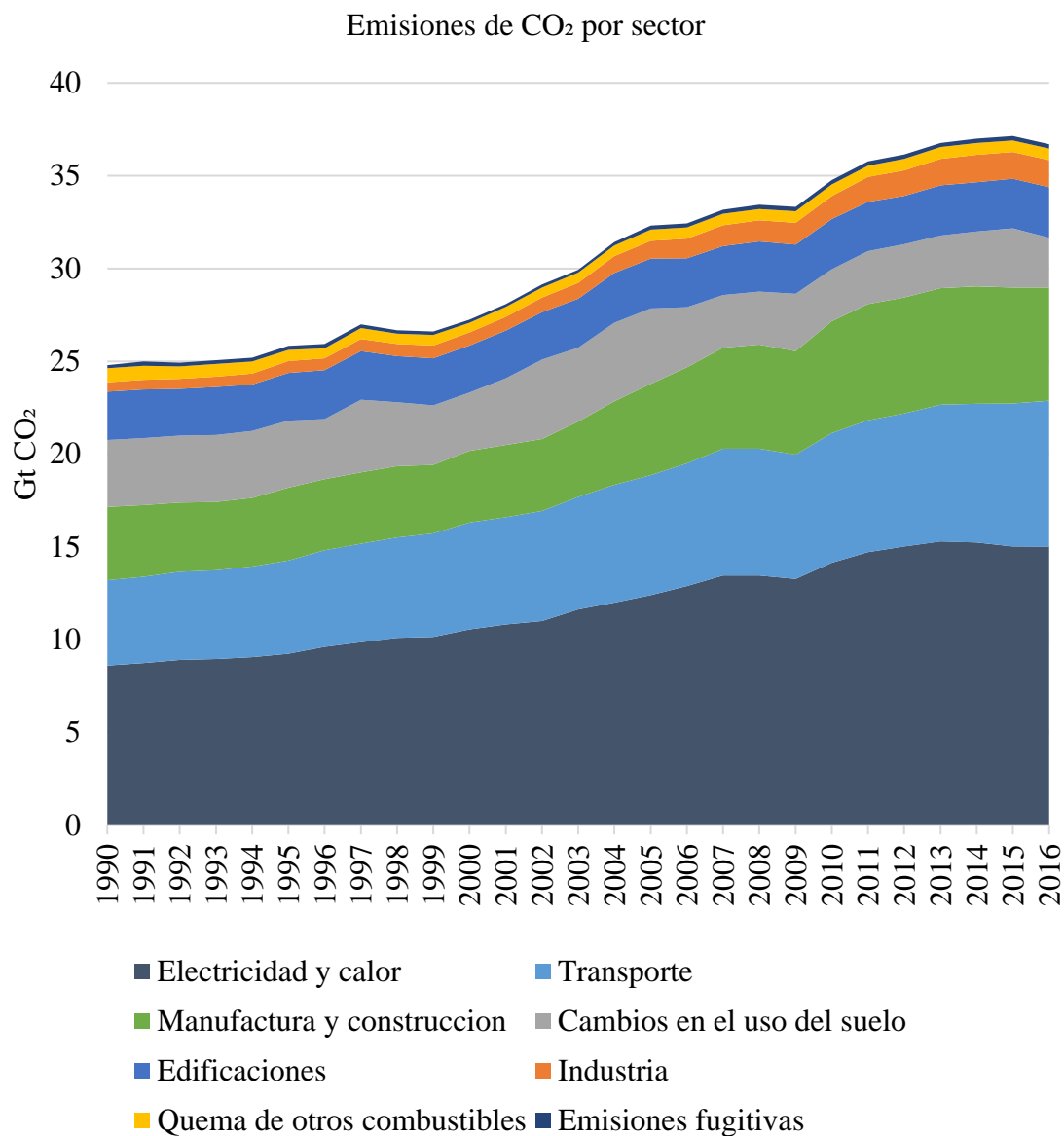
Gráfica 7. Emisiones mundiales de CH₄ por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.

Por lo que respecta al óxido nitroso (N₂O), este se libera de forma natural de los océanos y de las selvas tropicales gracias a los hongos y las bacterias del suelo. Algunas de las fuentes antropogénicas se encuentran en el tratamiento de residuos, así como la combustión de energías fósiles y sus derivados (como por ejemplo la gasolina y el diésel), aunque su principal origen se halla en la elaboración de abonos con base de nitrógeno y demás producciones industriales que se sirven de este compuesto químico.



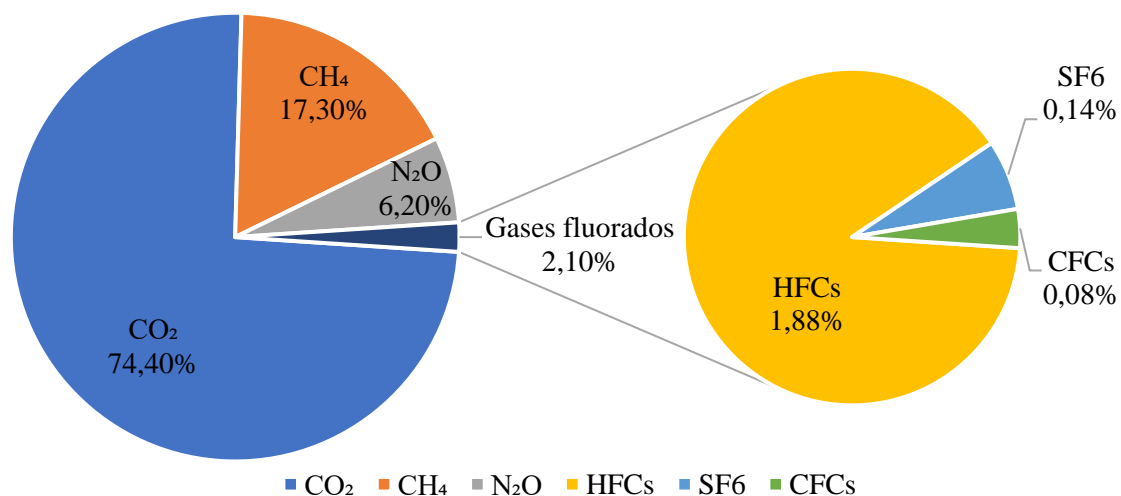
Gráfica 8. Emisiones mundiales de N₂O por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.

Sin embargo, la incidencia de este gas no es tan alta como la del dióxido de carbono (CO₂), que es con diferencia el gas de efecto invernadero que más ha aumentado en los últimos años; no tanto a causa de fenómenos geológicos o el comportamiento de organismos fotosintéticos, como sí de resultados de la producción de energía y calor, la extracción y quema de combustibles fósiles, la deforestación y el uso intensivo de la tierra.



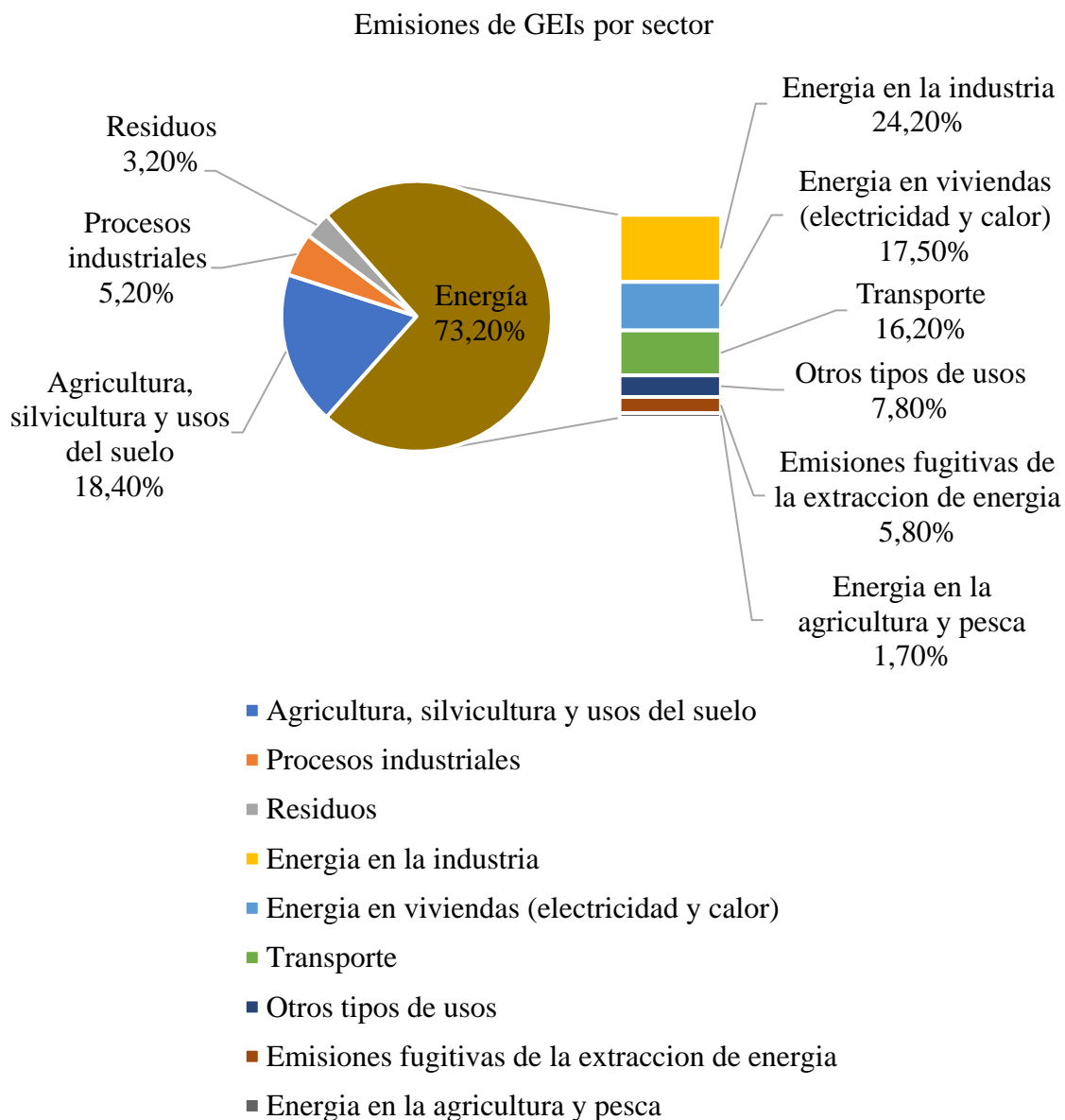
Gráfica 9. Emisiones mundiales de CO₂ por sector. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.

Como se ve, el eje de ordenadas de cada uno de los GEIs es notablemente diferente en unos y otros. Diferenciación que podemos mostrar atendiendo al porcentaje de emisión de estos gases:



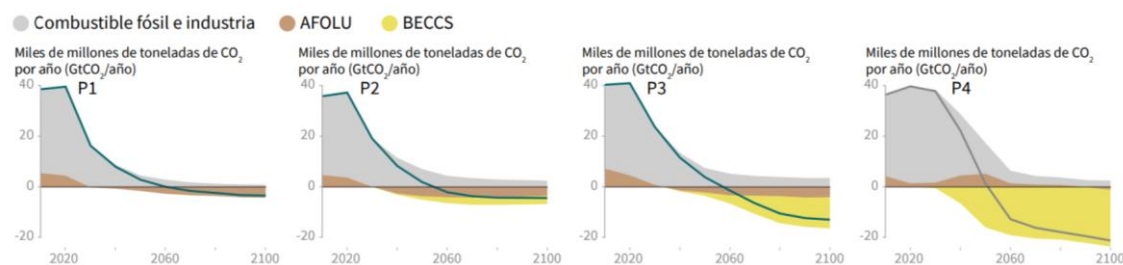
Gráfica 10. Emisiones de CO₂, CH₄, N₂O y gases fluorados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.

A la vista de esta última muestra gráfica se comprende un poco mejor el porqué de la insistencia en la remoción del CO₂ y lo que esta comportaría sobre la reducción de no pocas actividades económico-productivas. Mayor aún si, como en realidad se pretende, la mitigación se tiene que realizar respecto de todos aquellos GEIs emitidos por las distintas actividades económico-productivas:



Gráfica 11. Emisiones mundiales de GEIs por sector (CO₂eq), datos de 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de OWID.

Pero en qué magnitud conviene que esto se realice es tema controvertido por las implicaciones sociales que estas reducciones comportan (mayores cuanto más se quiera que la tendencia ascendente de la temperatura media del planeta se limite a 1,5 °C) y la urgencia por alcanzar esa meta, respecto de lo cual desde el IPCC se proponen cuatro trayectorias modelo ilustrativas:



Gráfica 12. Reducción de las emisiones de CO₂ mediante agricultura, silvicultura, otros usos de la tierra y bioenergía con captura y almacenamiento de carbono. Fuente: SRI5.

¿Pero qué viabilidad tienen esos propósitos? Sinceramente, ninguna.

Más allá de hacer caso omiso al comportamiento seguido hasta la actualidad en la que la liberación de GEIs ha ido en aumento (v. gráfica 5), presupuesta —lo que es mucho presuponer— una voluntad decidida para revertir esa tendencia y cumplir con el objetivo (político, que no científico)⁹⁶ de estabilización de la temperatura media global en 1,5 °C, solo las emisiones antropógenas globales netas de CO₂ deberían disminuir en un 45 % aproximadamente para 2030 y a cero en torno a 2050. Esto supone una disminución del 7,6 % cada año durante el próximo decenio. En cambio, sería menor este porcentaje de reducción para que el calentamiento global no rebase el límite de 2 °C, pues se calcula que las emisiones antropógenas de CO₂ tendrían que reducirse un 25 % para 2030 y ser iguales a cero en torno a 2070, lo cual no menos requiere que se adopten medidas de mitigación sin precedentes.

Ahora bien, como con tamaña reducción no se alcanzarían las metas propuestas, se requiere que además de cambios en la oferta y demanda de energía para electricidad, transporte, industria, edificación e infraestructuras, también se realicen transformaciones en la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra, de modo tal que se pueda contribuir significativamente a la captación de CO₂ de la atmósfera mediante actividades de forestación y reforestación, pero también destinando una parte significativa de las tierras agrícolas para proveer de biocarburantes como el bioetanol (sustitutivo de la gasolina a partir de azúcares de diversas plantas como la caña de azúcar, la remolacha o los cereales) y el biodiésel (sustitutivo del gasoil a partir de aceites vegetales obtenidos de la colza, la canola, la soja, la jatrofa, la mostaza, el lino, el girasol, el aceite de palma o el cáñamo, entre otras), con lo que ello comporta en términos de impacto sobre la disponibilidad de agua y la pérdida de biodiversidad, además de que el requerimiento

⁹⁶ Vid., Béatrice Cointe, Paul-Alain Ravon & Emmanuel Guérin, “2 °C: the history of a policy-science nexus”, in *Working Papers* N°19/11, IDDRI, 2011, Paris (France), pp. 1-28.

de tierras para estos cultivos específicos conflictuaría con la necesidad también creciente de sembradíos para alimentos humanos y ganaderos para, a la postre, obtener una tasa de retorno energético (en adelante TRE) muy baja⁹⁷.

Con todo y con eso, aunque se creyera que de algún modo los provechos compensan las desventajas, puesto que estos cambios no serían suficientes para el logro de tales objetivos de reducción, se confía en que las tecnologías para extraer bioenergía de la biomasa al tiempo que se captura y almacena el carbono contribuyan a esa ambicionada disminución de CO₂ en la atmósfera. Sin embargo, dicha tecnología aún está en fase de creación y los prototipos que pueden ensayarse a gran escala, lejos de ser mínimamente eficientes, comportan además un elevado coste de construcción y sobregasto energético⁹⁸ siquiera para iniciar esos propósitos de captura y almacenamiento que se pretenden⁹⁹.

Pese a todo, de nuevo, no somos tan ilusos como para creer que argumentar del modo que lo acabamos de hacer sirva para mucho; con lo que tal vez podamos falsar esas y otras conjeturas tecno-optimistas acudiendo a diferentes simulaciones informáticas.

3.2. El argumento tecno-optimista y su falsación

Ya en uno de los primeros documentos que referimos al comienzo de nuestra exposición nos encontramos con la siguiente aseveración que quizá no está demás recuperar aquí: «Aun cuando los miembros de la comunidad científica han adquirido plena conciencia de que las alteraciones en el medio humano puede entrañar graves amenazas para el bienestar y la propia supervivencia del hombre, el público en general y las autoridades no se han dado todavía perfectamente cuenta de sus repercusiones en el orden económico, social y

⁹⁷ La mayor parte del consumo energético de este tipo de cultivos proviene del uso intensivo de fertilizantes, los cuales necesitan de grandes cantidades de gas natural para sintetizarse, además del uso de combustibles necesarios para toda la maquinaria que interviene en la producción de biocombustibles. Así, la mayor parte de la literatura coincide en que la energía consumida en la producción de biocombustibles sería prácticamente igual, si no mayor, que la que el biocombustible generaría posteriormente en su uso (*vid.*, Carlos de Castro Carranza, Óscar Carpintero, Fernando Frechoso, Margarita Mediavilla & Luis Javier Miguel González, “A top-down approach to assess physical and ecological limits of biofuels”, in *Energy*, vol. 64(C), pp. 506-512).

⁹⁸ *Vid.*, Björn Nykvist, “Ten times more difficult: Quantifying the carbon capture and storage challenge”, in *Energy Policy*, Volume 55, April 2013, pp. 683-689.

⁹⁹ *Vid.*, Christine Ehlig-Economides & Michael J. Economides, “Sequestering carbon dioxide in a closed underground volumen”, in *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Volume 70, Issues 1-2, January 2010, pp. 123-130. Mas allá del sobregasto energético debiéramos también tener en cuenta que esas pretensiones parece ser que provocan todo lo contrario: una mayor liberación de CO₂, como se afirma en el post “Why net zero carbon capture contraptions are absurd | Peak Energy & Resources, Climate Change, and the Preservation of Knowledge” (disponible en el sitio web <https://energyskeptic.com>).

político. Si hubiera una comprensión más amplia de los problemas en juego serían más fácilmente aceptables las medidas que deban tomarse, bien en el plano nacional, bien el internacional»¹⁰⁰.

La parte de verdad que pueda haber en esta afirmación proferida en 1968 contrasta con toda la serie de estudios habidos al respecto desde entonces y las machaconas contestaciones que han recibido los distintos planes decenales sobre el desarrollo para seguir, pese a las diversas adjetivaciones dadas o precisamente por ellas (v. g. autocentrado, endógeno, participativo, comunitario, social, local, integrado, auténtico, autónomo, popular, humano, equitativo... y sostenible), por la misma senda de erisictónico comportamiento, arguyendo las sempiternas defensas de la importancia de crecimiento económico ilimitado para mantener o generar empleos, unas veces; o atender a los necesarios cuidados sobre el ambiente natural, otras.

Una insistencia —esta de postergar las acciones oportunas para favorecer un verdadero cambio que nos resitúe dentro de los límites ecosistémicos— en la que también abundan quienes pretenden salir al paso de los problemas derivados de ese sobreconsumo confiando en que el avance tecnocientífico nos salve de los posibles aprietos.

Con relación a esto quizá no esté demás recordar que este proceder no soluciona el problema, solo lo desplaza hasta un nuevo límite. Pero, nuevamente, no pretendemos que un argumento que reposa por entero en una confrontación dialéctica vaya a cambiar la percepción de ninguno de estos tecno-optimistas; para los cuales, si no valen razones, quizá les valgan números que encuentren también su expresión en gráficas obtenidas a partir de algún modelo de evaluación integrada (MEIs o IAMs) diseñado para ayudar a comprender la compleja interacción de variables.

A este respecto no son pocas por las que podríamos optar, si bien para los propósitos de este trabajo nos conformaremos principalmente con el modelo MEDEAS-World_v2 desarrollado por el Grupo de Energía, Economía y Dinámica de Sistemas (GEEDS) de la Universidad de Valladolid (UVa, España).

¿Pero por qué el modelo de evaluación integrada MEDEAS-World_v2 y no el DICE (Dynamic Integrated Model of Climate and the Economy), el CRED (Climate and Regional Economics of Development), el FUND (Climate Framework for Uncertainty,

¹⁰⁰ E/4466/Add.1, § 6.a.

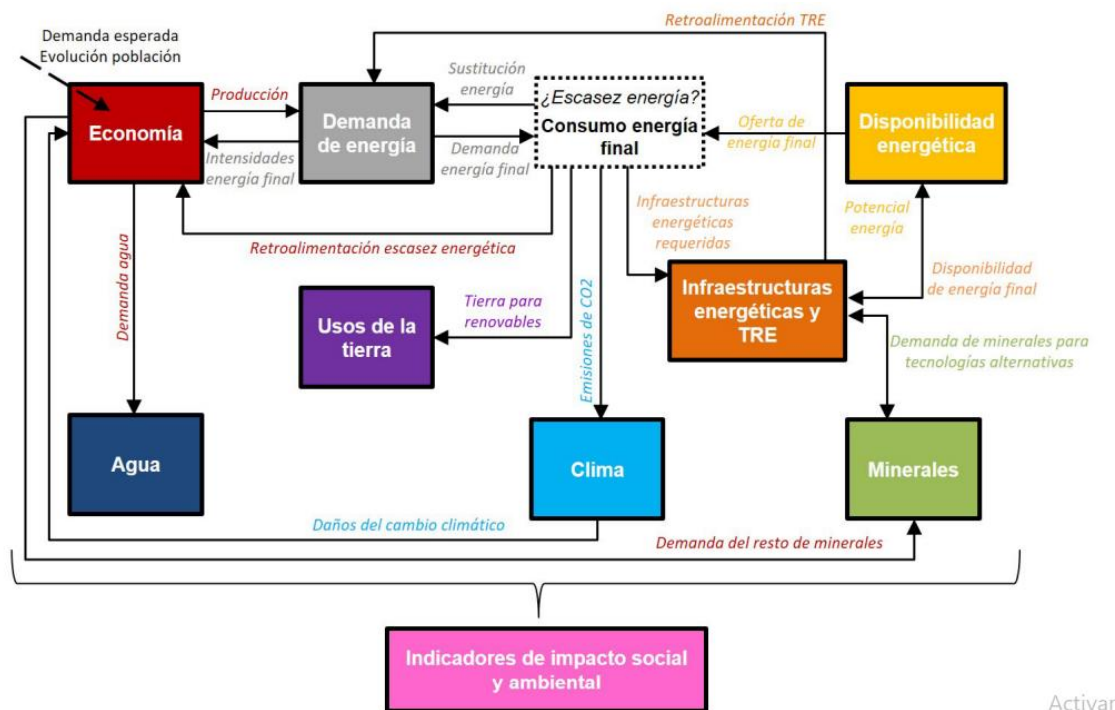
Negotiation and Distribution), el PAGE (Policy Analysis of the Greenhouse Effect), el World6, el TIMES (The Integrated MARKAL-EFOM1 System), el LEAP (Low Emissions Analysis Platform), el GCAM (Global Change Assessment *Model*), el FIDELIO (Fully Interregional Dynamic Econometric Long-term Input-Output), el C-ROADS (Climate Rapid Overview and Decision Support), el GLOBIOM (Global Biosphere Management *Model*), el Integrated Model to Assess the Global Environment (IMAGE), el Model for Energy Supply Strategy Alternatives and their General Environmental Impact (MESSAGE), el Regional Model of Investments and Development (REMIND), el World Induced Technical Change Hybrid (WITCH) model o ENV-Linkages General Equilibrium model, entre otros?

Desde el World1, programa informático de simulación creado a finales de 1960 por Jay Wright Forrester, su mejora en el World2 y su inmediato perfeccionamiento en el World3 que sería utilizado por un equipo del Massachusetts Institute of Technology (en adelante, MIT) dirigido por Denis L. Meadows para cumplir con el encargo del Club de Roma de concienciar, a la sociedad del momento y a quienes formulan políticas, a propósito de «los límites y los obstáculos físicos del planeta a la multiplicación de la Humanidad y de la actividad humana»¹⁰¹, no han sido pocos los IAMs que han tratado de mejorar aquel precursor programa informático de simulación; pero, en tanto que sobre la base de este muchos otros comparten un conjunto básico de supuestos cuya validez ha sido cuestionada por buena parte de la comunidad científica¹⁰² es que, en atención a esos reparos, nos hayamos decido por los IAMs de MEDEAS-World_v2, que, sobre la base de los IAMs existentes desarrollados para el proyecto europeo “Modelling the Energy Development under Environmental And Socioeconomic constraints” (MEDEAS), aportan, respecto de los demás, tres límites al crecimiento que rara vez se tienen en cuenta en la bibliografía especializada: las limitaciones biofísicas y temporales de la producción de energía renovable y no renovable, la disminución del retorno de la energía de la inversión energética (TRE) y la integración de retroalimentaciones sobre los daños

¹⁰¹ Alexander King, Saburo Okita, Aurelio Peccei, Eduard Pestel, Hugo Thiemann y Carroll Wilson, “Presentación” a Donella H. Meadows *et al.*, *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad*, México, Fondo de Cultura Económica, 1973, p. 21.

¹⁰² *Vid.*, Willem L. Oltmans (editor), *Debate sobre el crecimiento*, México, Fondo de Cultura Económica, 1975; Ramón Tamames, *Ecología y desarrollo: la polémica sobre los límites al crecimiento*, Madrid, Alianza Editorial, 1983 y Ugo Bardi, *Los límites del crecimiento retomados*, Madrid, Los libros de la Catarata, 2014.

económicos causados por el cambio climático con el propósito de captar la dinámica del sistema socioeconómico a nivel global.



Esquema 1. Simplificación del modelo MEDEAS_World_v2. Fuente: Elaboración propia a partir del texto “MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints”¹⁰³.

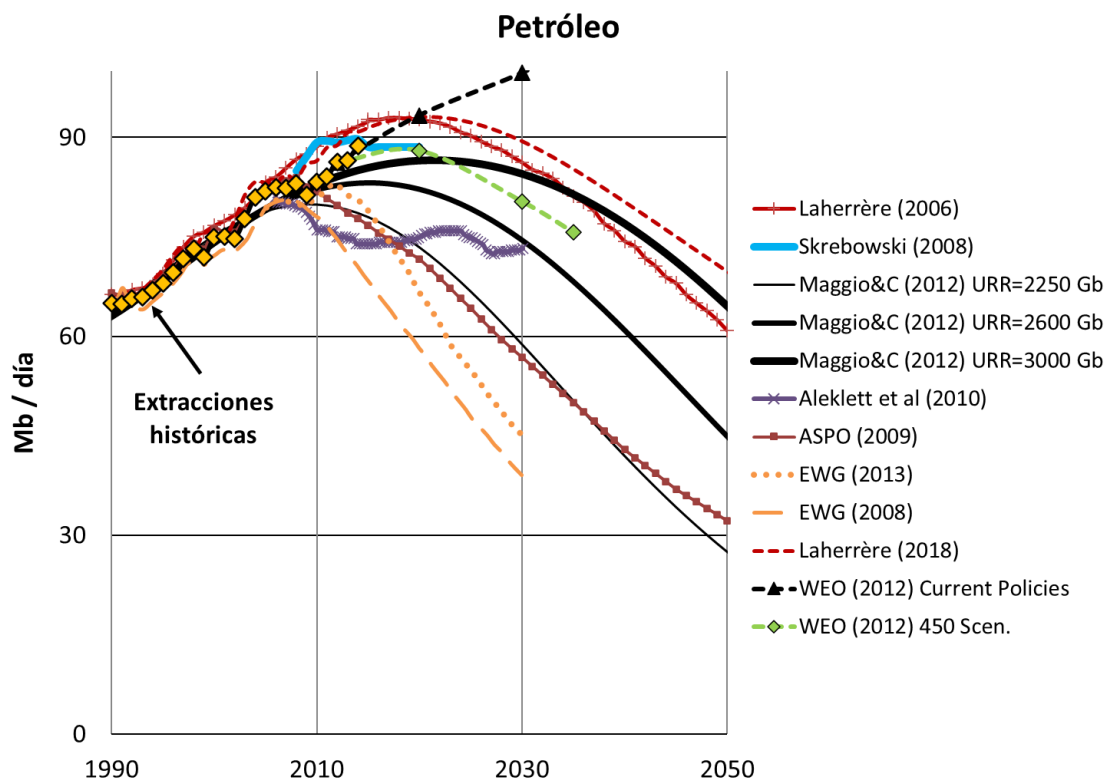
Desde esta justificación de la diferencia que establecen los IAMs de MEDEAS_W, si a partir de esos parámetros quisiéramos falsar las hipótesis tecno-optimistas (principalmente en atención a los últimos informes especiales y de síntesis del IPCC), en contraste con un escenario de tendencias actuales, en lugar de entretenernos en supuestos sobre proyectos tecnológicos que —como la gestión de la radiación solar, la fusión nuclear o la producción de combustible de hidrógeno— se encuentran todavía muy lejos de poder aplicarse en la proporción adecuada y en el tiempo oportuno para que sus resultados puedan ser beneficiosos, deberíamos —al menos para tratar de ser siquiera mínimamente sensatos— ocuparnos de las estimaciones sobre la disponibilidad de los

¹⁰³ Para una mayor comprensión del modelo MEDEAS puede consultarse el sitio web <https://www.medeas.eu/#block-views-model-block>, y el artículo de Íñigo Capellán-Pérez, Ignacio de Blas, Jaime Nieto, Carlos de Castro Carranza, Luis Javier Migue González, Óscar Carpintero, Margarita Mediavilla, Luis Fernando Lobejón, Noelia Ferreras Alonso, Paula Rodrigo, Fernando Frechoso y David Álvarez Antelo, “MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints. Energy Environ”, in *Energy & Environmental Science*, 2020, nº 13, pp. 986-1017. Una síntesis de buena parte de ese contenido también puede consultarse en *Papeles de Energía*, nº 12, febrero, 2021 (<https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2020/12/Capell%C3%A1n-et-al..pdf>). El ejercicio de contraste con los demás IAMs puede llevarse a cabo consultando el sitio web https://www.iamcdocumentation.eu/index.php/IAMC_wiki.

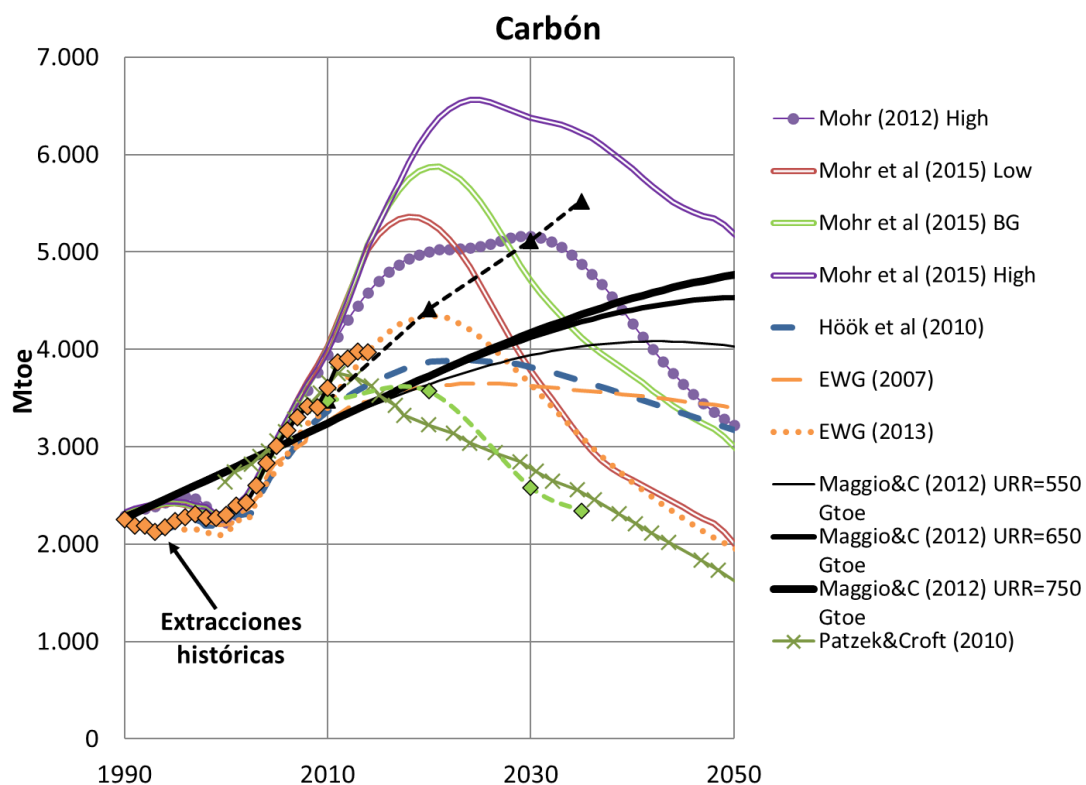
recursos energéticos y minerales, sus tasas de reciclaje, el crecimiento del PIB y de la población, la producción de renovables para electricidad y calor, la obtención de biocombustibles líquidos, la eficiencia energética y la reducción de otros GEIs no dependientes de la producción y consumo de energía, entre otras consideraciones al respecto de las cuales hemos elaborado tres escenarios: uno de tendencias actuales que nos servirá de referencia para comprender las implicaciones que suponen los propósitos de cumplir con el objetivo del Acuerdo de París de no sobrepasar el límite de 2 °C de aumento de la temperatura media global y, en lo posible, acercarnos al límite de 1,5 °C de incremento respecto de los valores preindustriales.

Para ello ha sido necesario insertar una serie de datos de entrada para cada una de las principales variables del modelo MEDEAS_W, diferenciadas en hipótesis sobre los recursos disponibles (tanto renovables como no renovables), el crecimiento poblacional y económico, los ritmos de implantación de las distintas tecnologías renovables, y otras variables que influyen en las distintas emisiones de gases de efecto invernadero no dependientes del consumo energético.

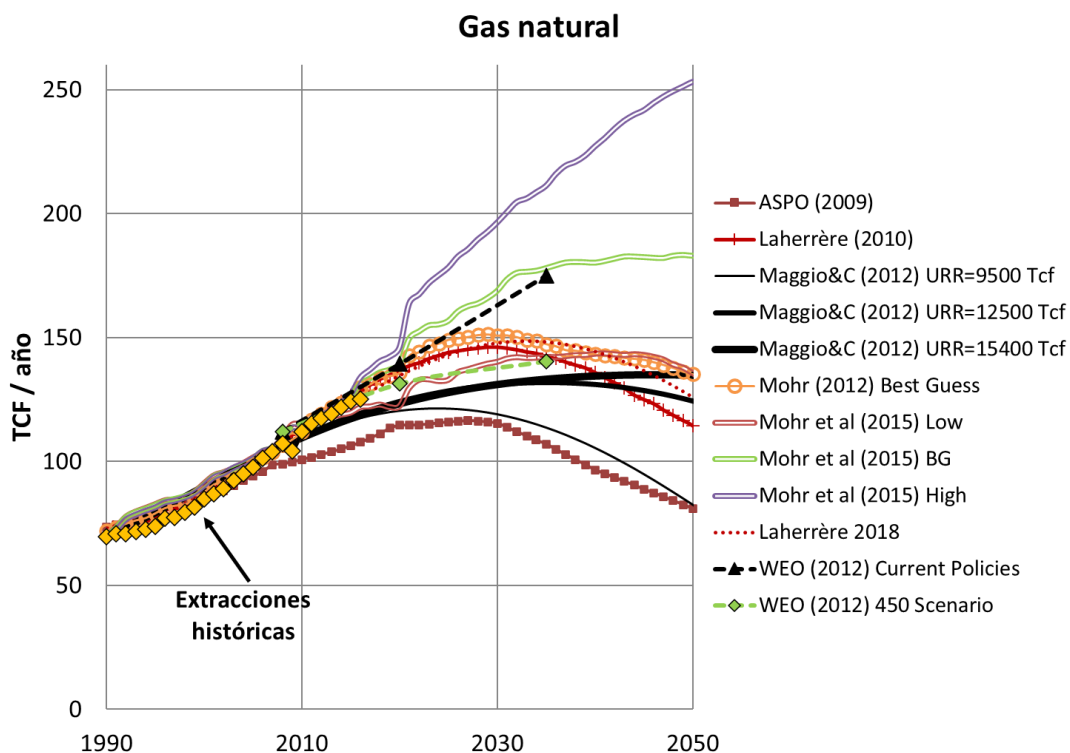
Así, para el caso concreto de los recursos energéticos no renovables se han escogido las tendencias medias de toda la literatura consultada al respecto de las distintas curvas de extracción de los recursos energéticos (v. gráficas 13 a 16), las cuales consideran que el petróleo, el gas natural, el carbón y el uranio alcanzarán su pico de extracción antes del año 2050.



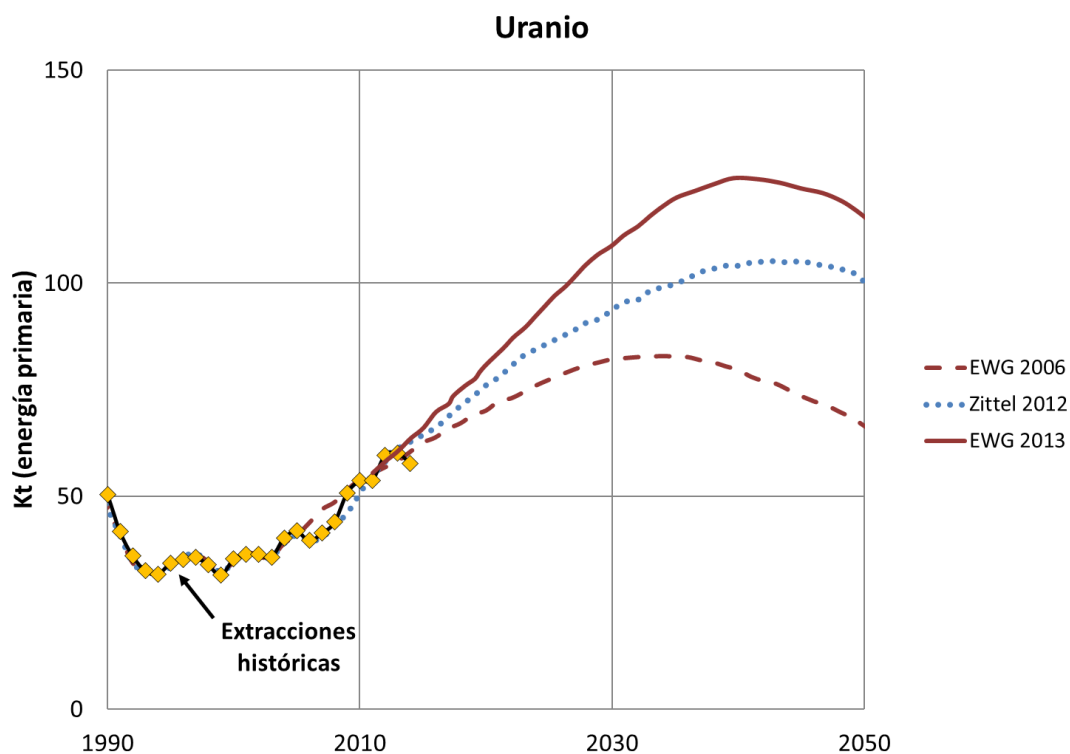
Gráfica 13. Estimaciones sobre los recursos mundiales de petróleo. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.



Gráfica 14. Estimaciones sobre los recursos mundiales de carbón. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.



Gráfica 15. Estimaciones sobre los recursos mundiales de gas natural. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.



Gráfica 16. Estimaciones sobre los recursos mundiales de uranio. Fuente: D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level.

Para los recursos mundiales renovables se han utilizado los datos de los distintos potenciales tecno-sostenibles¹⁰⁴ para los escenarios de tendencias actuales y el escenario con límite en 2 °C, mientras que para el escenario con límite en 1,5 °C se han utilizado los máximos potenciales de las tecnologías renovables según diversas fuentes (como se detalla en la siguiente tabla):

Recurso renovable	Unidades	Escenario de tendencias actuales¹⁰⁵	Escenario con límite en 2 °C¹⁰⁶	Escenario con límite en 1,5 °C¹⁰⁷
<i>Hidroelectricidad</i>	TW	1	1	1
<i>Geotermia para electricidad</i>	TW	0.3	0.3	2.66
<i>Oceánica</i>	TW	0.05	0.05	0.05
<i>Eólica terrestre</i>	TW	1	1	5.86
<i>Eólica marina</i>	TW	0.25	0.25	20.61
<i>Solar</i>	Mha	100	100	4125
<i>Biocombustibles solidos</i>	EJ/año	55	55	200
<i>Biogás</i>	EJ/año	5	5	40
<i>Residuos</i>	EJ/año	4	4	40
<i>Geotermia para calor</i>	TW	4.4	4.4	44

Tabla 1. Potenciales mundiales de las tecnologías renovables según MEDEAS_W

Respecto de la evolución de la población mundial se ha escogido el escenario SSP2 (*Shared Socioeconomic Pathways* o, en castellano, trayectorias socioeconómicas compartidas e ilustradas en la siguiente gráfica 28) para todos los escenarios que toman los valores medios de mitigación y adaptación según las narrativas desarrolladas en los

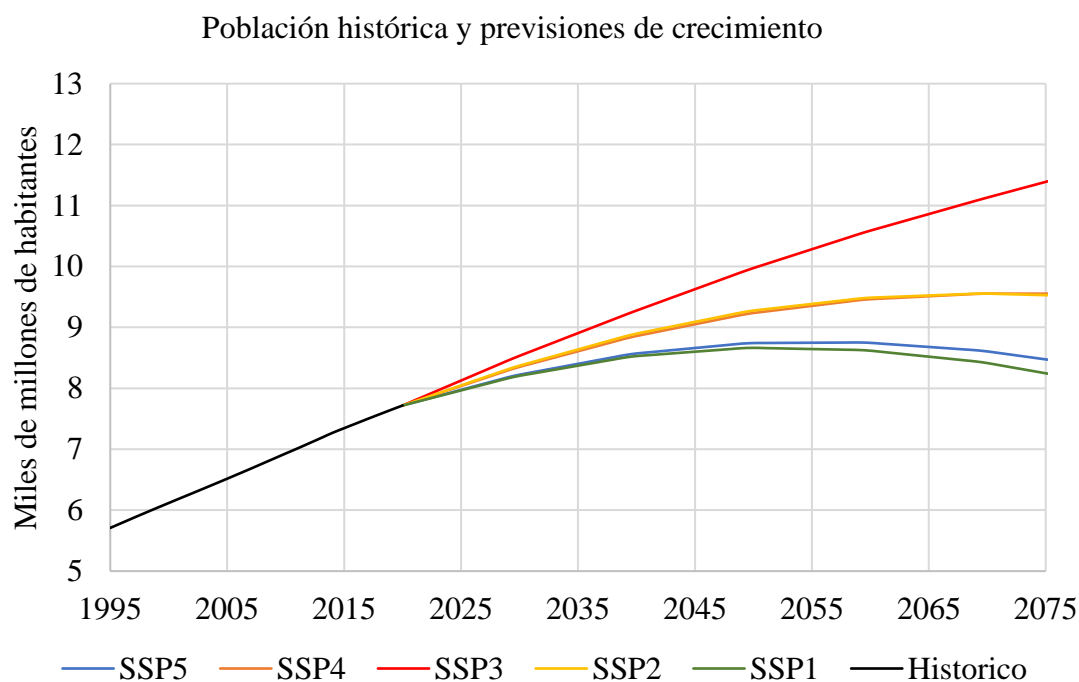
¹⁰⁴ Los designados como “potenciales tecno-sostenibles” son aquellos que permiten una utilización del recurso minimizando el impacto ambiental y, por tanto, son valores límite muy por debajo de los potenciales técnicos o económicos de un recurso.

¹⁰⁵ Vid., Iñigo Capellán-Pérez, Ignacio de Blas, Jaime Nieto, Carlos de Castro, Luis Javier Miguel, Margarita Mediavilla, Óscar Carpintero, Paula Rodrigo, Fernando Frechoso and Santiago Cáceres (2017). *D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level, passim.*

¹⁰⁶ *Ibid.*

¹⁰⁷ Vid., Yvonne Y. Deng, Martin Haigh, Willemijn Pouwels, Lou Ramaekers, Ruut Brandsma, Sven Schimschar, Jan Grözinger, David de Jager, “Quantifying a realistic, worldwide wind and solar electricity supply”, in *Global Environmental Change*, Volume 31, March 2015, pp. 239-252.

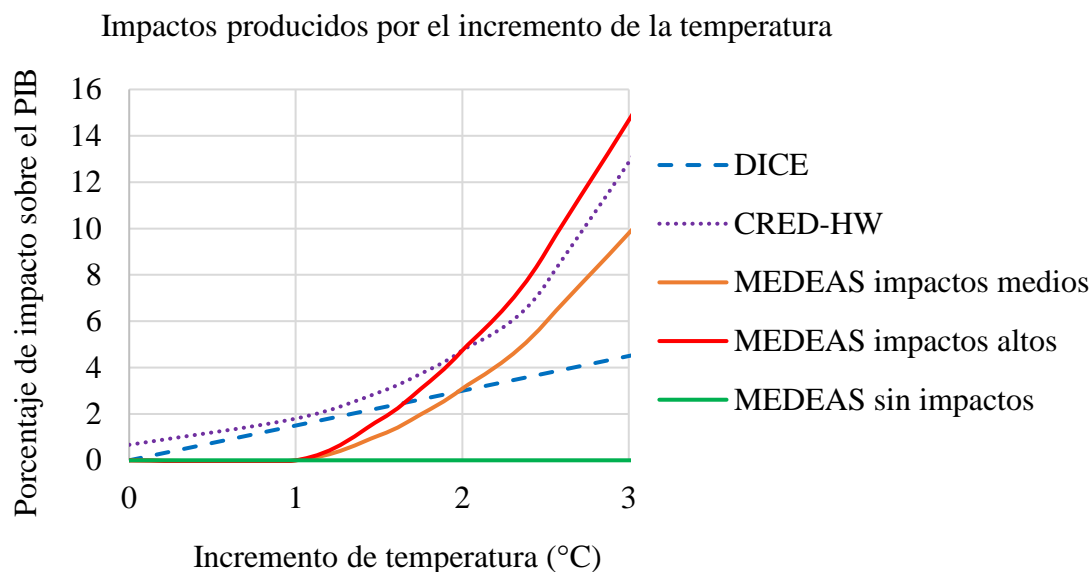
mismos, y que para el caso de la población indican un crecimiento de la misma hasta alcanzar, aproximadamente, los 9200 millones de personas en el año 2050¹⁰⁸.



Gráfica 17. Histórico y previsiones de crecimiento poblacional a nivel mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Para el caso de los impactos climáticos sobre la economía (más concretamente sobre el PIB), se ha escogido la opción media para los tres escenarios (v. gráfica 18) que, para incrementos de la temperatura media global menores de 2 °C se ajusta a los modelos más conservadores (como el DICE), mientras que para temperaturas mayores se acerca a modelos que estiman un mayor impacto sobre la economía (como el CRED con la función de daño H-W).

¹⁰⁸ Vid., Brian C. O'Neill, Elmar Kriegler, Keywan Riahi, Kristie L. Ebi, Stephane Hallegatte, Timothy R. Carter, Ritu Mathur & Detlef P. van Vuuren, "A new scenario framework for climate change research: The concept of shared socioeconomic pathways", in *Climatic Change*, 2014 (February), volumen 122, issue 3, pp. 387-400.



Gráfica 18. Entradas del modelo de impactos climáticos usados en MEDEAS_W (diferenciados con respecto a los modelos DICE y CRED¹⁰⁹). Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Esta función de daño climático sobre las estructuras productivas y que atiende a lo dicho en su momento en la Conferencia de Villach¹¹⁰, se concreta en nuestra simulación en una pérdida del PIB mundial del 3% anual para incrementos globales de 2 °C y del 10% anual cuando el incremento térmico medio mundial se acerca a los 3 °C.

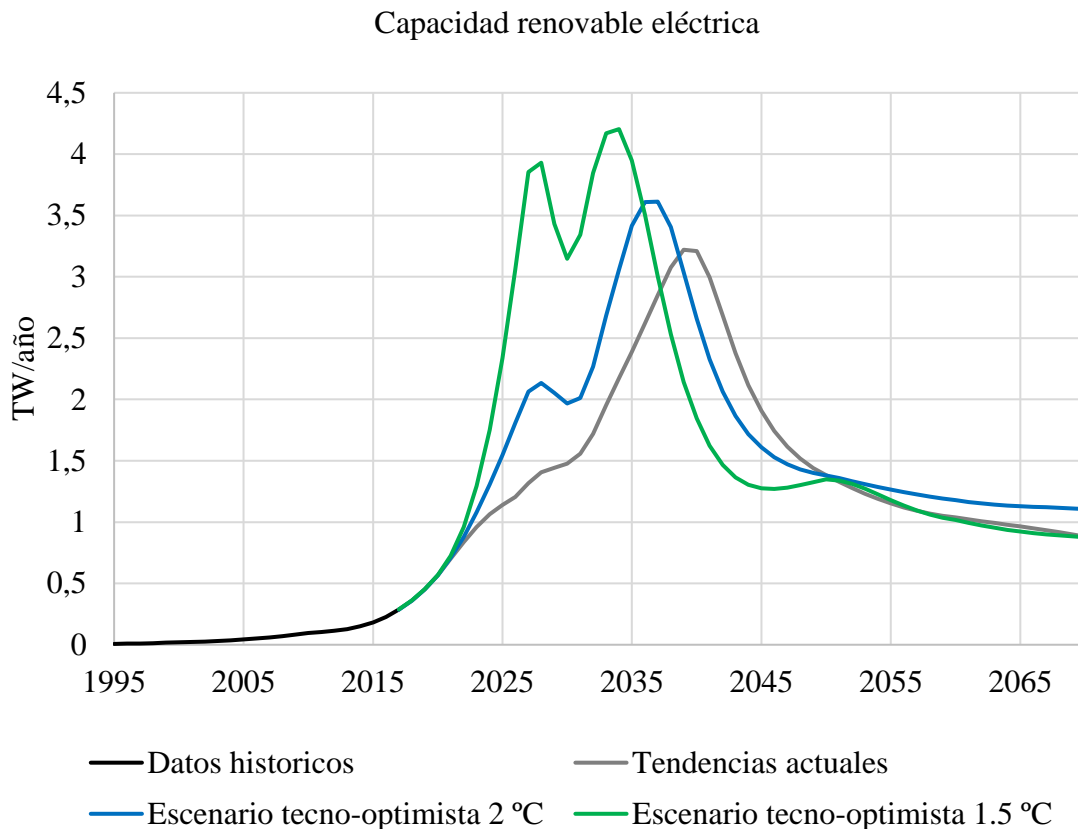
Centrándonos ya en las distintas evoluciones de las tecnologías de producción energética renovable, tanto para el escenario enfocado en el límite de los 2 °C como en el de 1,5 °C, es necesario aplicar un gran aumento en los crecimientos anuales de estas instalaciones para poder alcanzar ambos objetivos. Así, para el caso del escenario con límite en 2 °C el crecimiento se ha aumentado hasta el 30% anual para todas las tecnologías implicadas¹¹¹,

¹⁰⁹ El DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy) es un modelo de evaluación integrada desarrollado por William Dawbney Nordhaus que integra en la economía neoclásica el ciclo del carbono, la ciencia del clima y los impactos estimados que permiten sopesar los costes supuestos y los beneficios previstos de tomar medidas para frenar el cambio climático. Por su parte, CRED (Climate and Regional Economics of Development) es un modelo de evaluación integrado que se centra en los costes de las políticas climáticas, de tal modo que para el caso de los daños climáticos sobre la economía en función del incremento de la temperatura sugiere que se podría alcanzar una mejor representación de los riesgos climáticos modelando los impactos como una pérdida del 50% de la producción a 6°C y del 99% a 12°C. Las funciones de daños del CRED N-W y H-W comparan los impactos con las estimaciones hechas por el economista William Dawbney Nordhaus en su escrito “Optimal greenhouse-gas reductions and tax policy in the ‘DICE’ model” para un aumento de la temperatura de 2,5 °C, mientras que para temperaturas más altas estos daños alcanzan las estimaciones hechas por el economista Martin Lawrence Weitzman en su escrito “GHG Targets as Insurance Against Catastrophic Climate Damages”.

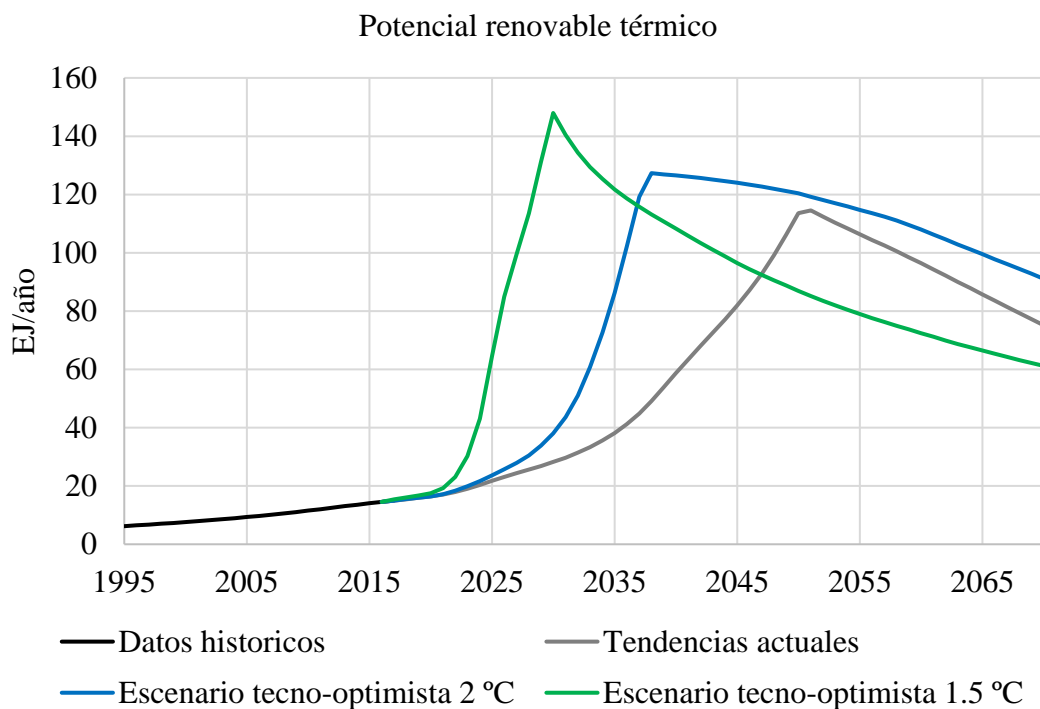
¹¹⁰ V. nn. *supra* 62 y 76.

¹¹¹ Los valores medios de crecimiento de los últimos años han sido de 11,1% al año en producción de biocombustibles líquidos, de 6,2% al año en renovables para producción eléctrica y de 6% al año en producción renovable térmica (*vid.*, Iñigo Capellán-Pérez, Ignacio de Blas, Jaime Nieto, Carlos de Castro,

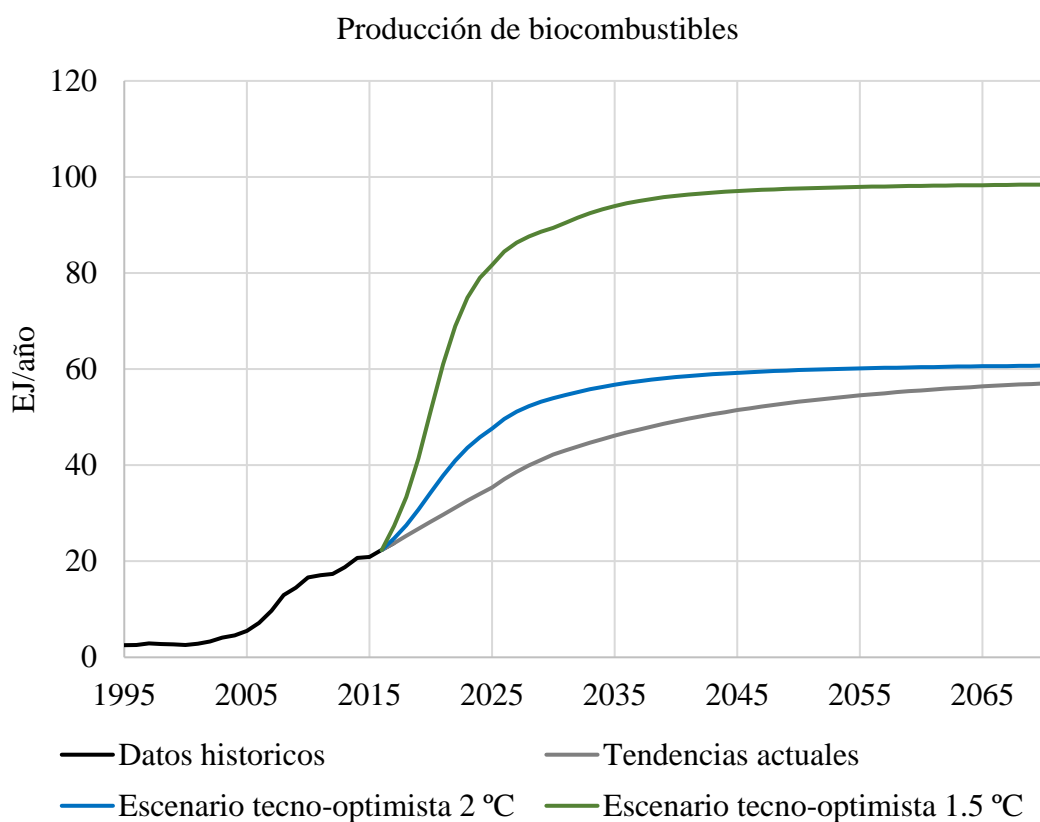
mientras que para el escenario con límite en 1,5 °C el aumento en la tasa de crecimiento aplicado ha sido mayor debido al propósito más exigente, alcanzando un 50% de crecimiento anual para todas las tecnologías.



Gráfica 19. Desarrollo tecnológico para la producción de energía eléctrica renovable en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 20. Desarrollo tecnológico para la producción de energía térmica renovable en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 21. Desarrollo tecnológico para la producción de biocombustibles en los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Otra de las variables que más influyen en el consumo energético es la eficiencia, que permite reducir el derroche energético sin tener que disminuir la producción económica¹¹².

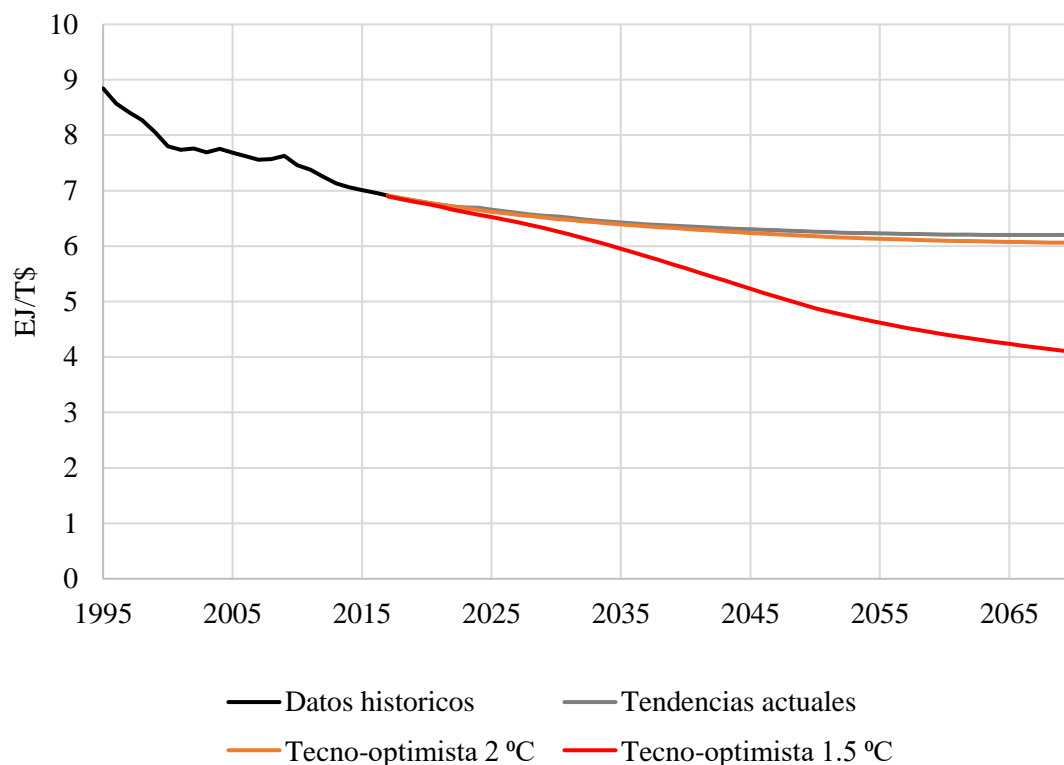
La eficiencia energética está determinada por el nivel de desarrollo de cada tecnología y por ello la gran mayoría de sistemas están ya cerca de su máximo nivel de eficiencia, lo cual implica que cada vez es más difícil conseguir aumentos significativos en la mejora anual de la eficiencia¹¹³, como parece evidenciar el hecho de que dichas mejoras no han parado de disminuir su crecimiento desde el año 2015¹¹⁴. Aun así, se ha tomado tanto para el escenario de tendencias actuales como para el limitado a 2 °C el dato histórico de mejora anual de la eficiencia (situado en un 37%, pese a que, como ya hemos apuntado, es muy poco probable poder mantener ese crecimiento durante demasiado tiempo) y para el caso del escenario con límite en 1,5 °C de incremento de temperatura media mundial se ha duplicado dicho valor de mejora.

¹¹² En el caso del modelo de simulación empleado, la eficiencia productiva con respecto al consumo de energía se mide a través de la intensidad energética, que se corresponde con la formulación energía consumida/PIB real.

¹¹³ Según los datos obtenidos del Global Energy Statistical Yearbook, la intensidad energética mundial (consumo total de energía por unidad de PIB) se redujo un 0,4% solo en 2020, es decir, mucho más lentamente que su tendencia histórica (-1,5%/año de media entre 2000 y 2019).

¹¹⁴ *Vid.*, International Energy Agency (IEA) (2019). *Energy Efficiency 2019*. Tema sobre el que aún habremos de volver para explayarnos en otras tantas consideraciones importantes a este respecto (v. n. *infra* 120).

Evolución de la intensidad energética

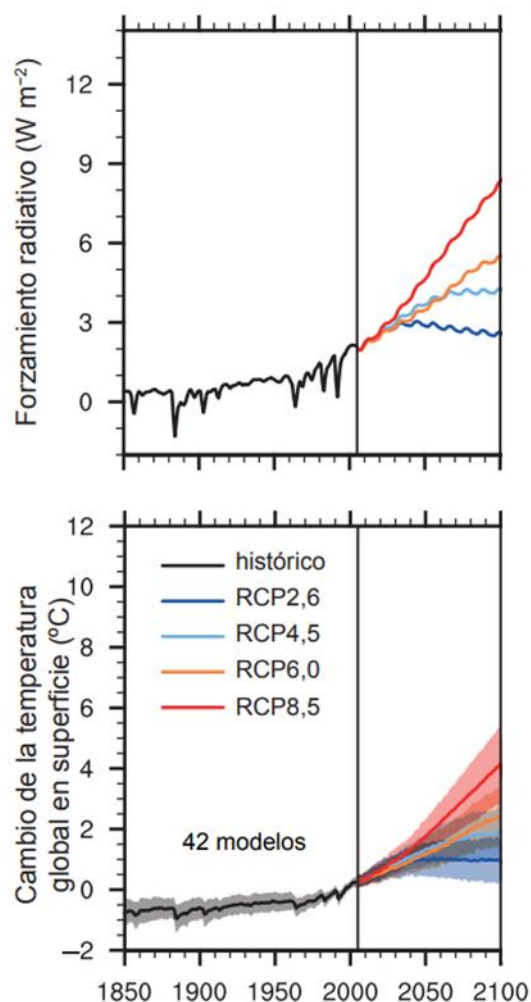


Gráfica 22. Evolución de la intensidad energética en los escenarios de tendencias actuales y los tecno-optimistas para los objetivos de 2 °C y 1,5 °C de incremento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Además de las emisiones de gases de efecto invernadero directamente generadas por el consumo de recursos energéticos no-renovables, las cuales se pueden reducir al sustituirlos por recursos renovables (y que es sobre lo que se han centrado las medidas anteriores de aumento en la producción energética), hay otras emisiones de GEIs que también contribuyen de forma significativa al cambio climático antropogénico.

Esas otras emisiones —como se vio en las gráficas 7 a 9— son el gas metano que se libera de los vertederos de residuos y la ganadería (por la descomposición anaerobia de la materia orgánica), el óxido nitroso consecuencia de los procesos de fertilización artificial de los terrenos de cultivo y la descomposición de estiércol, mientras que las fuentes principales de emisión de los gases fluorados son los sistemas de refrigeración, aire acondicionado, espumas y aerosoles.

Todos estos tipos de emisiones se incluyen mediante los escenarios RCP (o *Representative Concentration Pathways*)¹¹⁵, respecto de los cuales tanto el escenario de no sobrepaso de 1,5 °C como el de 2 °C implican una notable reducción en las emisiones de este tipo de consumos, pasando de un RCP 6.0 actual a un RCP 4.5:

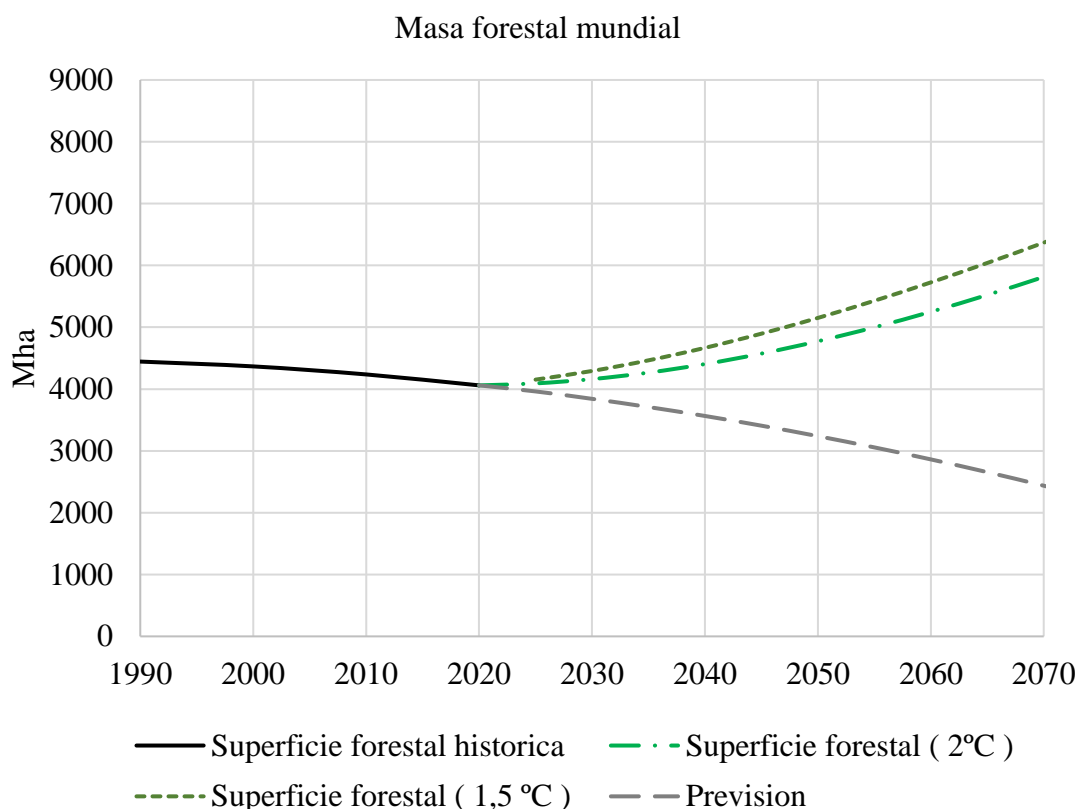


Gráfica 23. Forzamiento radiativo y proyecciones a corto plazo de la temperatura media global siguiendo el histórico de las tendencias y distintas trayectorias de concentración de gases de efecto invernadero. Fuente: Adaptado de AR5.

Pero incluso con todas las anteriores medidas de reducción de consumo energético y de emisiones, no sería posible alcanzar las metas propuestas sin unos programas mundiales de forestación y reforestación, que para el caso del escenario con límite en 2° C implicaría dedicar 345 Mha de bosque (siete veces la extensión de un país como España), mientras que la superficie necesaria para el escenario con límite en 1,5 °C ascendería a unas 1000

¹¹⁵ Los escenarios RCP son trayectorias de evolución en la concentración de CO₂eq desarrollados por el IPCC para definir diferentes horizontes de forzamiento radiativo para el año 2100. Así, los RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6 y RCP 8.5 se corresponden con forzamientos de 2.6, 4.5, 6 y 8.5 W/m², respectivamente (*vid.*, [WG1AR5_SummaryVolume_FINAL.pdf](#) ([ipcc.ch](#))), como se aprecia en la siguiente gráfica 23.

Mha solo dedicadas a terreno forestal (más de veinte veces el territorio español, casi tres la extensión del subcontinente indio o un 50% más que la superficie que actualmente ocupa toda la Amazonía); lo que implicaría revertir la tendencia de deforestación (cercana al 10% en los treinta años de transcurridos desde la Declaración de Principios relativos a los Bosques¹¹⁶) en favor de un aumento del 2,5% de masa forestal en 2030 y del 18% en 2050 para un escenario con límite de incremento de la temperatura en 2 °C, mientras que para el escenario con el límite de incremento de la temperatura en 1,5 °C el aumento de la masa forestal debería alcanzar el 6% en 2030 y el 27% en 2050.



Gráfica 24. Evolución de la masa forestal mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W y la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 (FRA 2020).

¹¹⁶ En realidad, nos referimos a la Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo, elaborado en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (*vid.*, A/CONF.151/26/Rev.1, vol. I). El texto, equívoco en su expresión de que «el derecho soberano e inalienable de proceder a la utilización, la ordenación y el desarrollo de sus bosques de conformidad con sus necesidades de desarrollo y su grado de desarrollo socioeconómico y sobre la base de una política nacional compatible con el desarrollo sostenible...» no es el único pasaje referente (§ 2.a), pudiendo mencionar también el Convenio sobre la diversidad biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, cada uno de los cuales contiene en parte de su articulado distintas alusiones a su aprovechamiento.

Por último, todos los sistemas de producción energética actuales precisan de una gran cantidad de materiales que en su mayoría son escasos en la corteza terrestre y cuyas reservas juegan un papel muy importante en el desarrollo de dichas tecnologías; por tanto, sería aconsejable seguir aplicando en lo posible medidas de aumento de las tasas de reciclaje de dichos minerales, aun a sabiendas del gasto y dispersión energética y material que ello supone¹¹⁷. Pese a ello, en el escenario propuesto se ha optado por mantener las tendencias actuales de reciclado para cada uno de los minerales¹¹⁸.

Pues bien, síntesis de todo el planteamiento anterior es lo que mostramos en la siguiente tabla:

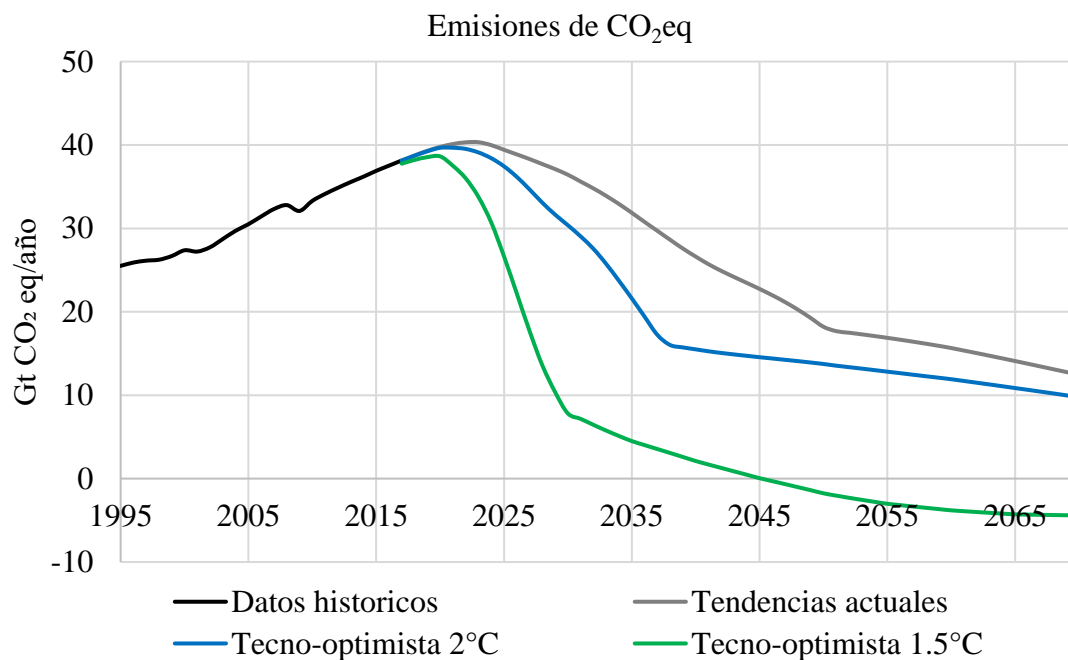
<i>Escenarios</i>	Tendencias actuales	Límite en 2 °C	Límite en 1,5 °C
<i>Recursos no renovables</i>	Curvas medias	Curvas medias	Curvas medias
<i>Recursos renovables</i>	Potenciales tecno-sostenibles	Potenciales tecno-sostenibles	Potenciales máximos tecnológicos
<i>Crecimiento del PIB</i>	1,41%	1,00%	0,50%
<i>Evolución de la población</i>	SSP2	SSP2	SSP2
<i>Programa de reforestación</i>	NO	345 Mha	1000 Mha
<i>Producción de biocombustibles líquidos</i>	11,1%/año	30%/año	50%/año
<i>Producción de renovables eléctricas</i>	6,2%/año	30%/año	50%/año
<i>Producción de renovables térmicas</i>	6%/año	30%/año	50%/año
<i>Combustibles alternativos para transporte</i>	15%	15%	30%
<i>Otras emisiones de GEIs</i>	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 4.5
<i>Eficiencia energética</i>	+0.37%/año	+0.37%/año	+0.8%/año
<i>Impactos climáticos sobre la economía</i>	Impactos medios	Impactos medios	Impactos medios
<i>Tasas de reciclaje</i>	Tendencias actuales	Tendencias actuales	Tendencias actuales

Tabla 2. Definición de los escenarios propuestos.

Sobre el papel estas propuestas serían consecuentes con los objetivos de reducción de las emisiones de CO₂eq:

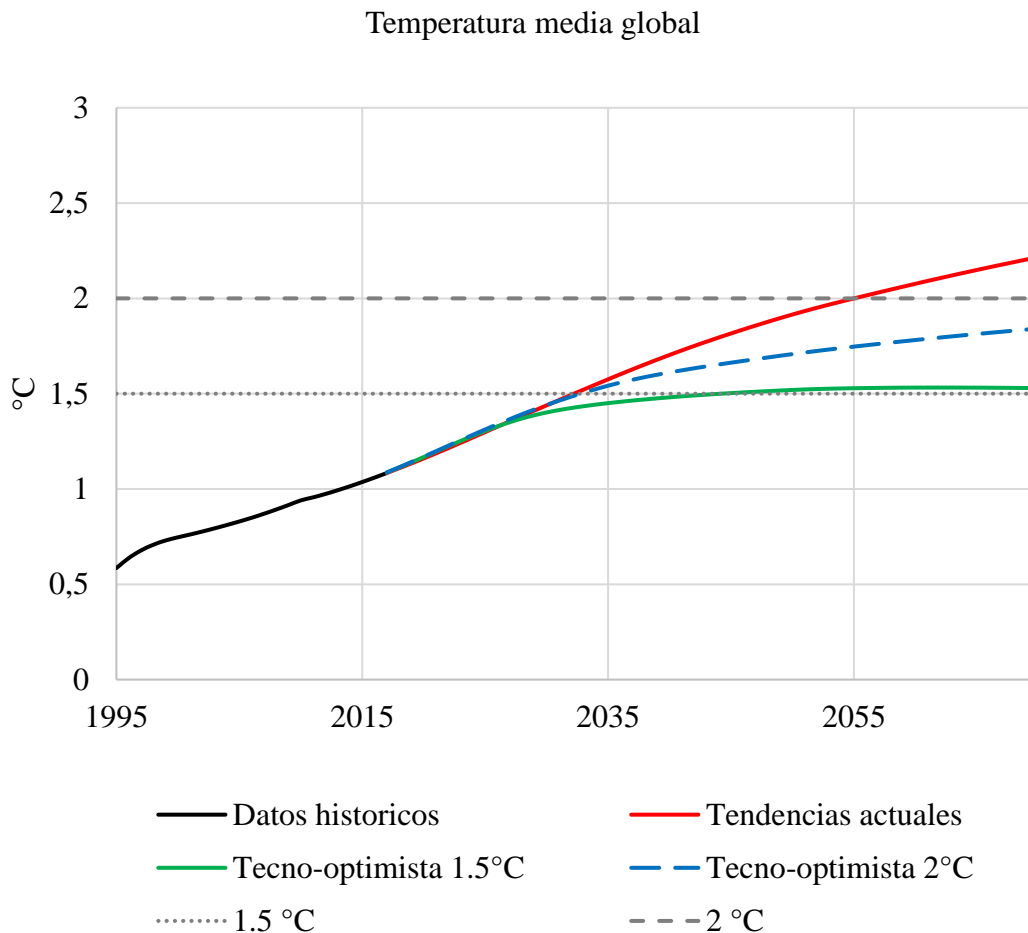
¹¹⁷ V. n. *infra* 120.

¹¹⁸ Vid., Iñigo Capellán-Pérez, Ignacio de Blas, Jaime Nieto, Carlos de Castro, Luis Javier Miguel, Margarita Mediavilla, Óscar Carpintero, Paula Rodrigo, Fernando Frechoso and Santiago Cáceres (2017). *D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level*, p. 146, tabla 28.



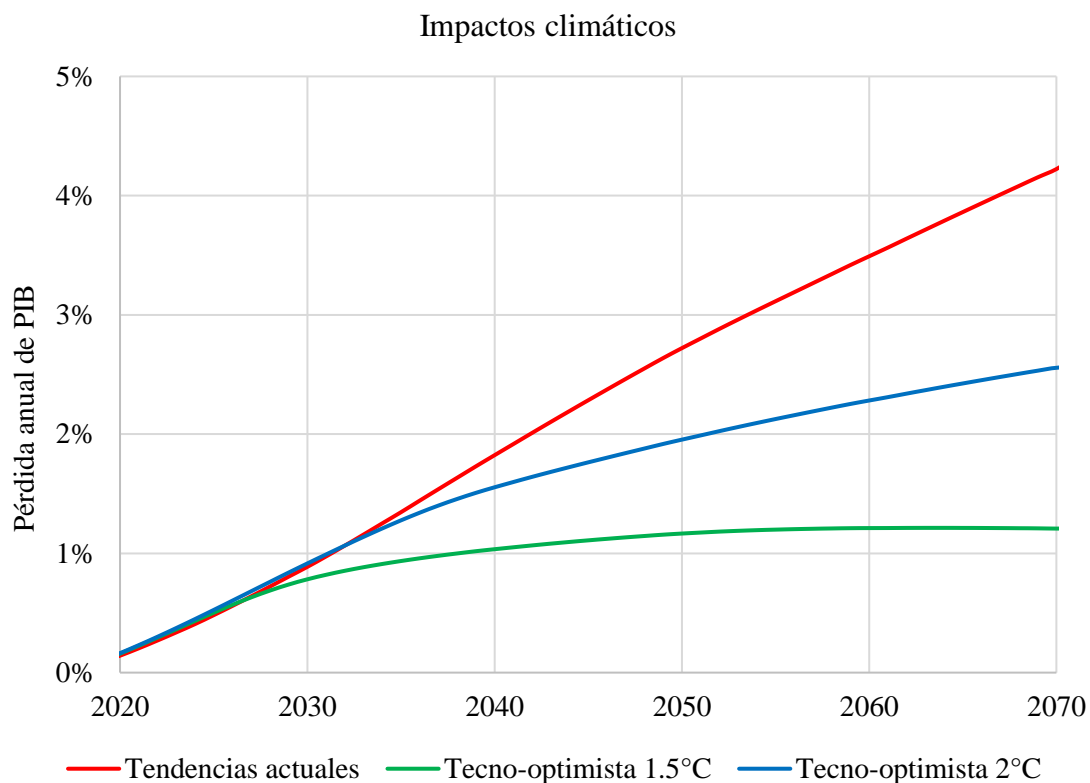
Gráfica 25. Reducción de las emisiones de CO₂eq para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

De esta suerte, los valores medios de la temperatura global podrían mantenerse en los límites propuestos:



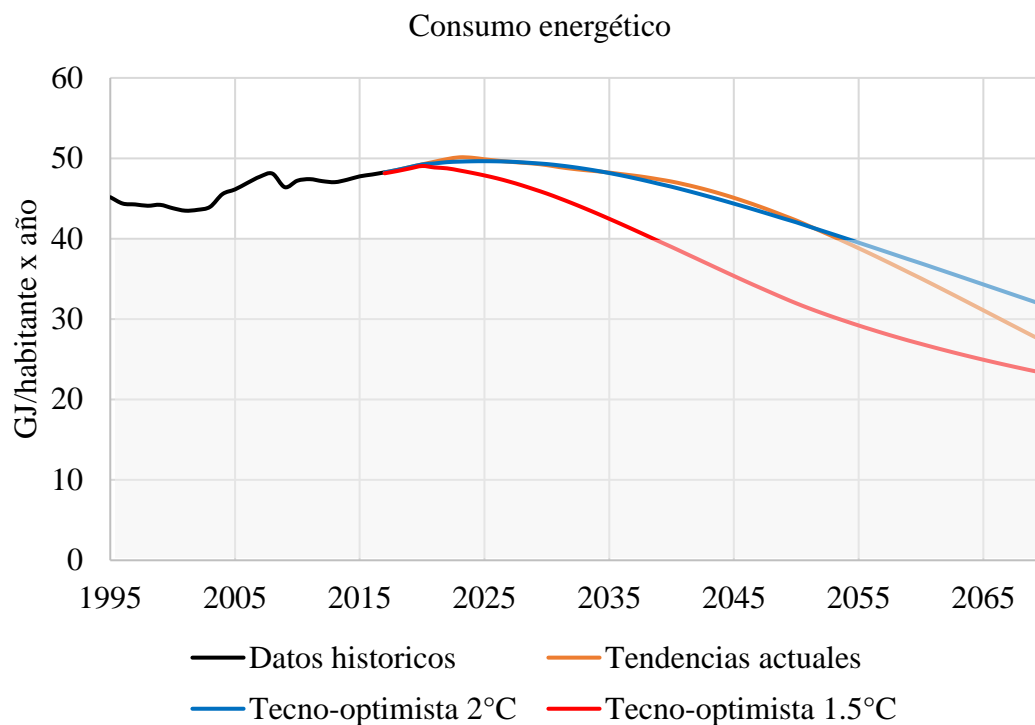
Gráfica 26. Incremento de la temperatura media global para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Lo cual comportaría la ventaja añadida de que los impactos climáticos sobre el PIB serían considerablemente menores respecto al escenario de tendencias actuales, como podemos apreciar en las siguientes graficas en las que se indica el impacto económico en términos de pérdida anual de PIB para cada uno de los escenarios propuestos: así para el caso del escenario de tendencias actuales la pérdida de PIB sería de más del 3% al año en el año 2055 y en continuo aumento, para el escenario de 2 °C la pérdida sería del 2% con un aumento anual más moderado, mientras que para el caso del escenario más restrictivo de 1,5 °C la pérdida de PIB sería algo mayor del 1% pero estabilizada en ese valor a lo largo de todo el siglo:



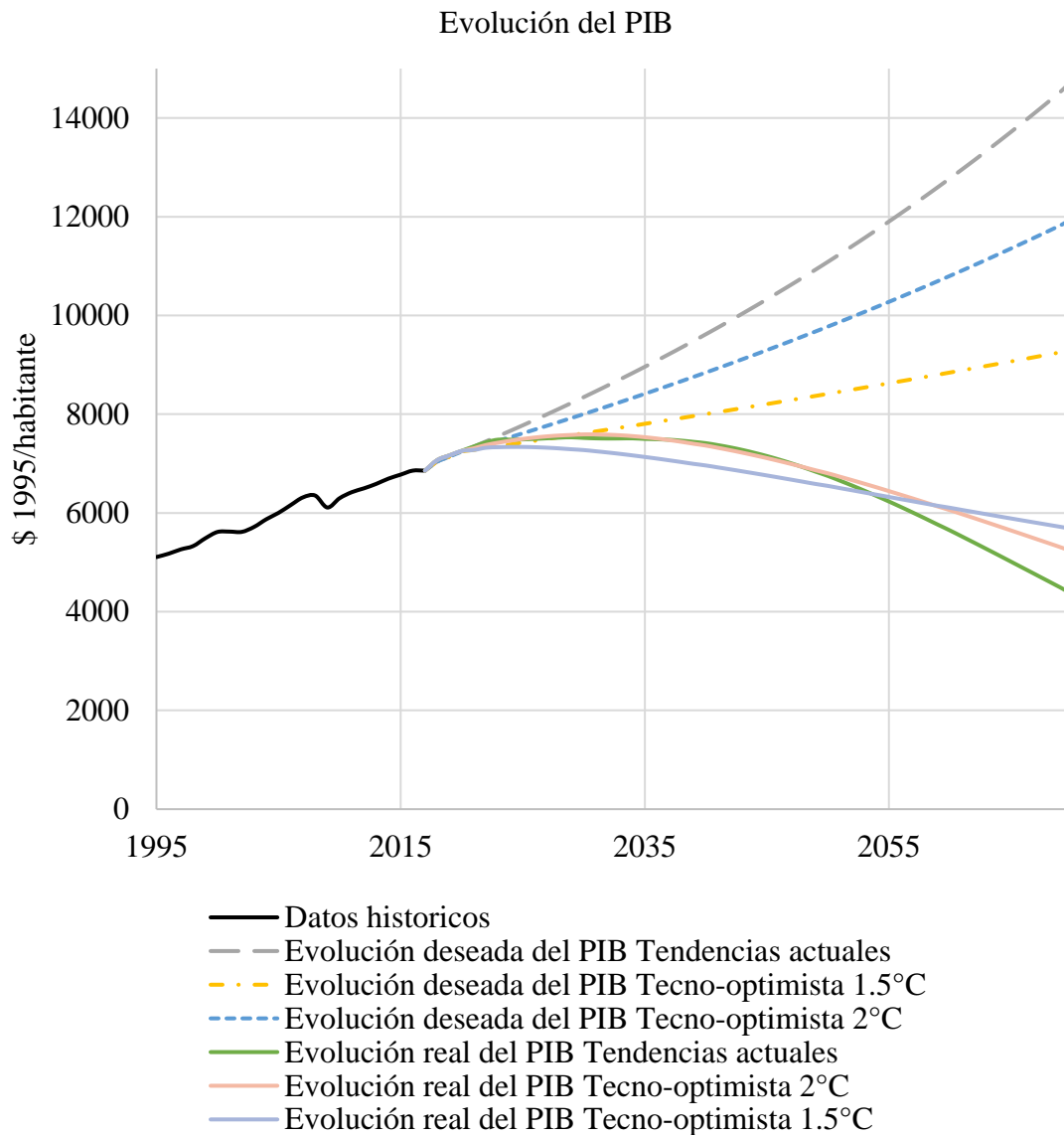
Gráfica 27. Impactos climáticos sobre el PIB para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Pero cuando se priman este tipo de valoraciones se hace en detrimento de otros considerandos que afectan directamente al bienestar de las personas, pues para ello el consumo energético final por habitante debería caer por debajo del límite establecido para satisfacer las necesidades básicas (situado entre los 30-40 gigajulios por habitante y año):



Gráfica 28. Consumo energético final por habitante para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C (representando la zona sombreada el umbral de energía necesario para satisfacer las necesidades básicas de la población). Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Unas caídas del consumo energético final por habitante que arrastrarán inevitablemente las aspiraciones de crecimiento económico:



Gráfica 29. Evolución deseada y real del PIB per capita para los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Pero estos últimos problemas (graficas 28 y 29) no son los únicos con los que nos encontramos. Hay otro inconveniente ineludible y que —como ya sabe el lector— es el que verdaderamente nos interesa en este trabajo. Tal es lo que designaremos como “decrecimiento sobrevenido”.

4. El decrecimiento sobrevenido

Pese a que nos estemos basando en recientes simulaciones a partir de los IAMs de MEDEAS_W_v2, la idea de decrecimiento sobrevenido no es nueva. Esta la encontramos

como respuesta a una vieja disputa académica respecto a la reavivada idea del estado estacionario de la economía hacia los años setenta del pasado siglo XX.

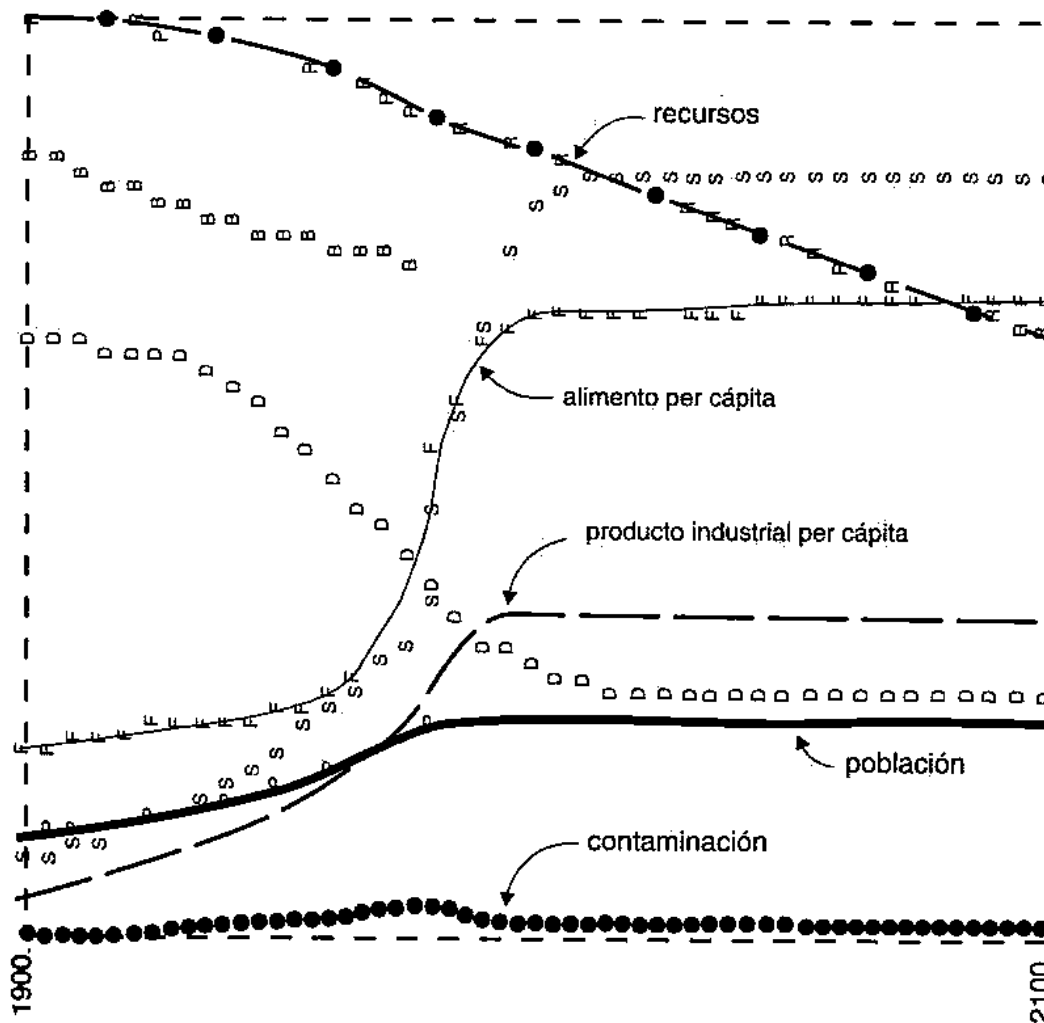
A dicho debate académico Nicholas Georgescu-Roegen —sirviéndose de los principios de la termodinámica como paradigma (en concreto el segundo de ellos, el llamado “principio de aumento de entropía”)— contestó introduciendo la noción “decrecimiento” precisamente para señalar la imposibilidad de poder llevar a cabo de manera satisfactoria la consecución de un estado estacionario de la economía; ya que, como ocurre en el ámbito de la Física, tampoco la Economía es ajena a esos principios¹¹⁹, lo que a la larga imposibilita de facto la consecución de ese propósito de lograr un estado estacionario de la economía idóneo para asegurar y mantener condiciones de bienestar social.

En la constatación de esta inevitabilidad, por tanto, Georgescu-Roegen planteó la idea de reemplazar la idea del estado estacionario de la economía por uno irremediamente decreciente¹²⁰.

Una muestra gráfica sobre lo dicho bien podría ser la siguiente:

¹¹⁹ Vid., *La ley de la entropía y el proceso económico*, Madrid, Fundación Argentaria, 1995, pp. 47 et seq.

¹²⁰ Vid., Nicholas Georgescu-Roegen, *La décroissance. Entropie-Écologie-Économie*, Paris, Éditions Sang de la terre, 1995, cap. II.8, pp. 87-91 e *id.* “Energy and Economic Myths”, in *Southern Economic Journal*, Vol. 41, Nº 3 (Jan., 1975), p. 369. Ilustrativo a este respecto es el comentario añadido de que —citamos— «de no ser por <el segundo principio de la termodinámica, esto es, la ley de la entropía> podríamos usar la energía de un trozo de carbón una y otra vez», y lo mismo afirmó respecto de la disipación de la materia a través de la fricción de los sólidos y los fluidos sirviéndose de otros tantos ejemplos (*vid.*, “La teoría energética del valor económico: un sofisma económico particular”, en *El Trimestre Económico*, vol. 50, nº. 198(2), 1983, p. 836). En otros términos, como ocurre con la energía, también «la materia disponible se degrada en forma continua e irremisible en materia no disponible» (*id.* “La teoría energética del valor económico: un sofisma económico particular”, en *El Trimestre Económico*, vol. 50, nº. 198(2), p. 840). Estas explicaciones nos sirven además para extender la misma reflexión respecto de las limitaciones físicas para el reciclado (*vid.*, Daniel Seabra & Armando Caldeira-Pires, “The thermodynamic rarity concept: A systematic review”, in *Ecological Indicators*, Volume 108 (January), 2020) e incluso de las aspiraciones en la eficiencia tecnológica relacionada con ello. Al respecto, escribió Goegescu-Roegen: «No solo son finitos los recursos accesibles, sino que también la ley de la entropía fija un límite definido a la eficiencia que puede alcanzar el progreso tecnológico. La tecnología más avanzada no puede obtener de un pedazo de carbón más trabajo útil que la energía libre contenida»; apostillando de seguido que «en verdad, ni siquiera eso» (Nicholas Georgescu-Roegen, *La ley de la entropía y el proceso económico*, Madrid, Visor-Fundación Argentaria, 1996, p. 297), puesto que —como dijeran Paul y Anne Ehrlich— «lo que se consume cuando usamos energía no es la energía en sí misma, sino su disponibilidad» (“Disponibilidad, entropía y leyes de la termodinámica”, en Herman E. Daly (editor), *Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*, México, Fondo de Cultura Económica, 1989, p. 57). Argumentos que —como ha aclarado Óscar Carpintero Redondo— ponen de manifiesto el carácter limitado del progreso tecnológico como pretendido remedio a la escasez de energía y materiales (*vid.*, “Economía y ciencias de la naturaleza: algunas consideraciones sobre el legado de Nicholas Georgescu-Roegen”, en *ICE: Revista de Economía*, julio-agosto, 1999, nº 779, p. 132; v. et *La bioeconomía de Georgescu-Roegen*, Barcelona, Intervención Cultural, 2006, p. 153).



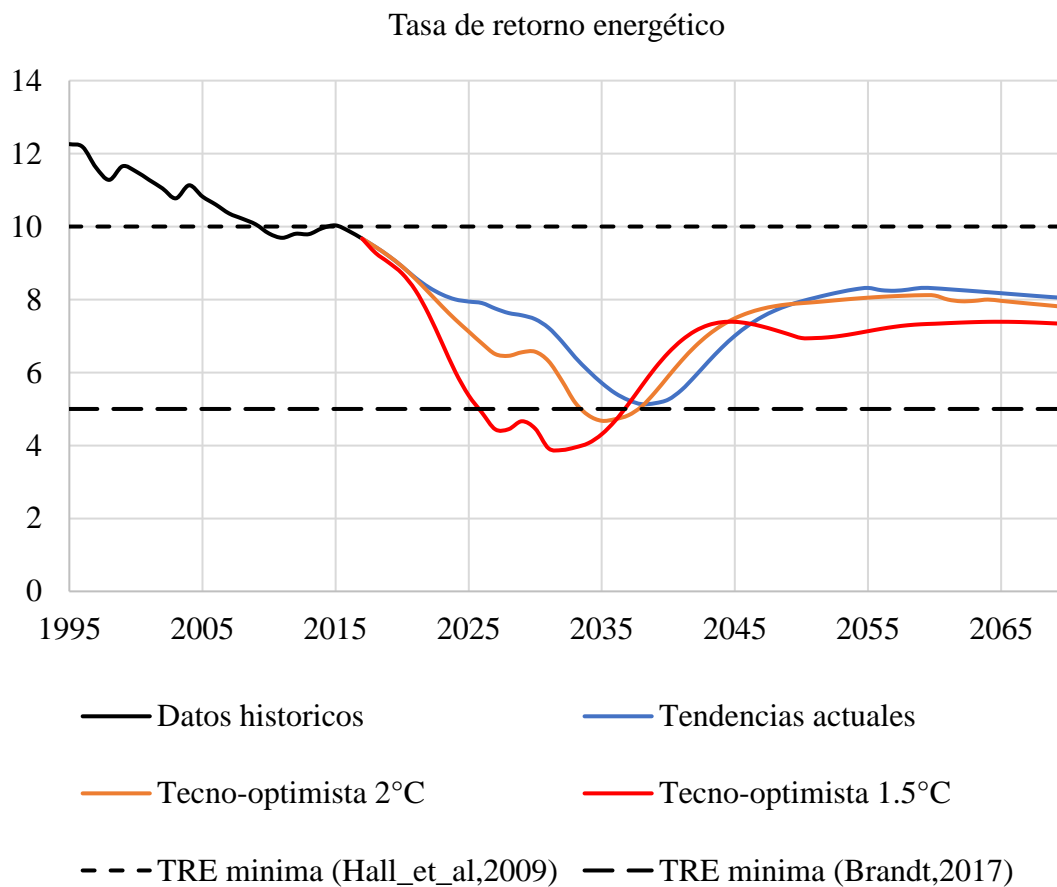
Gráfica 30. Modelo mundial estabilizado (estado estacionario de la economía y reducción de los recursos). Fuente: MIT Sloan School of Management (1970-1972).

Se trata de la proyección sobre la idea del estado de equilibrio que realizó por aquellos entonces el equipo del Instituto Tecnológico de Massachusetts dirigido por Denis L. Meadows. Y aunque se llegó a afirmar, a partir de la fijación de esas variables, que cualquier actividad humana que no exigiera un flujo muy grande de recursos irremplazables o una aguda degeneración ambiental podría mantenerse indefinidamente¹²¹, lo relevante de la gráfica es que aun estabilizando a la baja la producción industrial y el crecimiento de la población, la línea de los recursos (aún con las posibilidades que pudiera aportar la tecnología) no perdería su tendencia descendente. Esa pretérita *concepción trágica del decrecimiento* (distinta de los actuales propósitos reprobadores de los planificadores del decrecimiento) en nuestros días puede completarse

¹²¹ Vid., Donella H. Meadows et al., *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad*, op. cit., p. 219.

con toda una serie de estimaciones sobre la disponibilidad de las reservas energéticas de petróleo, gas natural, carbón y uranio (como las ya vistas en las gráficas 13 a 16).

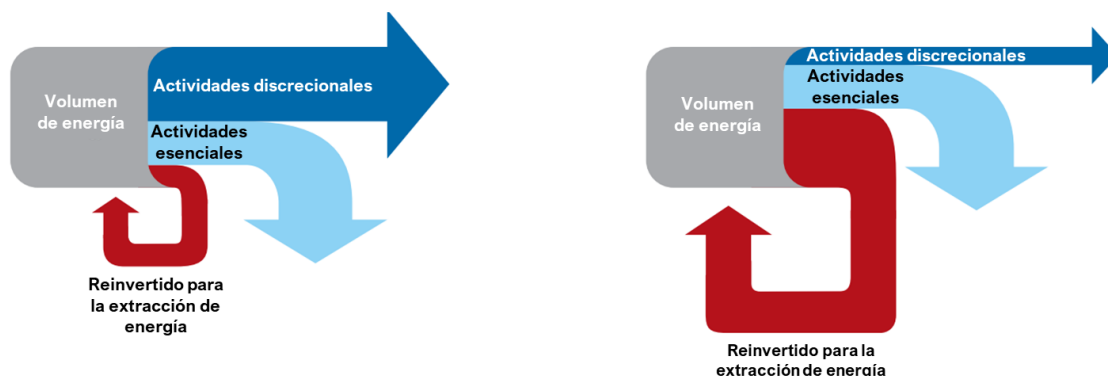
A partir de estas estimaciones¹²² (que para nuestros propósitos argumentativos lo mismo da que se tomen los valores más altos, más bajos o medios), todos los recursos que se pretendan seguir explotando comportarán una menor TRE, y —en el caso de suponer que compensara siquiera mínimamente— un mayor encarecimiento para mantener las condiciones de bienestar de la población mediante infraestructuras y servicios públicos esenciales (supuesto, eso sí, unas condiciones para ello y que permitan un reparto equitativo):



Gráfica 31. Tasa de retorno energético según los escenarios de tendencias actuales y tecno-optimistas con límite en 2 °C y 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

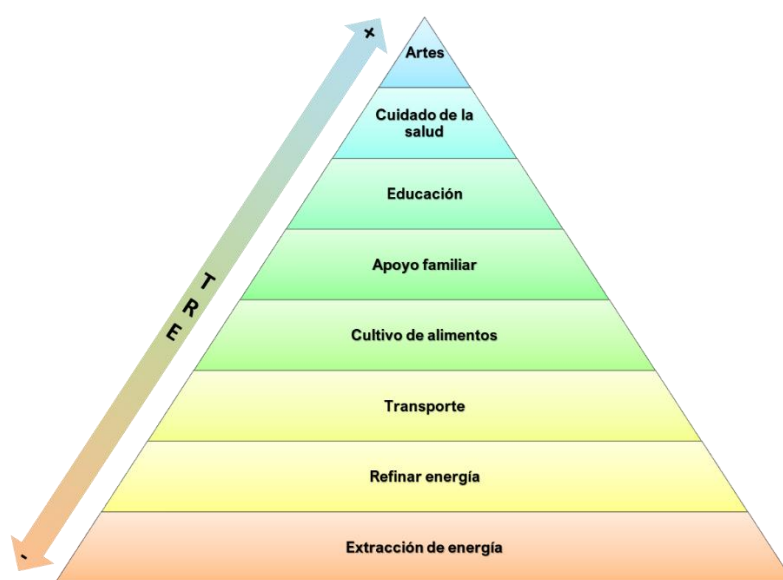
¹²² Vid., Iñigo Capellán-Pérez, Ignacio de Blas, Jaime Nieto, Carlos de Castro, Luis Javier Miguel, Margarita Mediavilla, Óscar Carpintero, Paula Rodrigo, Fernando Frechoso and Santiago Cáceres (2017). *D4.1 (D13) Global Model: MEDEAS-World Model and IOA implementation at global geographical level*, pp. 63-73.

Como se ve, en cualquiera de los escenarios la TRE baja hasta niveles mínimos durante un considerable lapso de tiempo¹²³, lo que implicaría un sistema mundial económico dedicado en gran medida a la extracción de energía para mantener las actividades esenciales:



Esquema 2. Disponibilidad de energía neta en escenarios con TRE alta (izquierda) y baja (derecha). Fuente: Adaptado de Tim Morgan, "Perfect storm: energy, fnance and the end of growth" (2013).

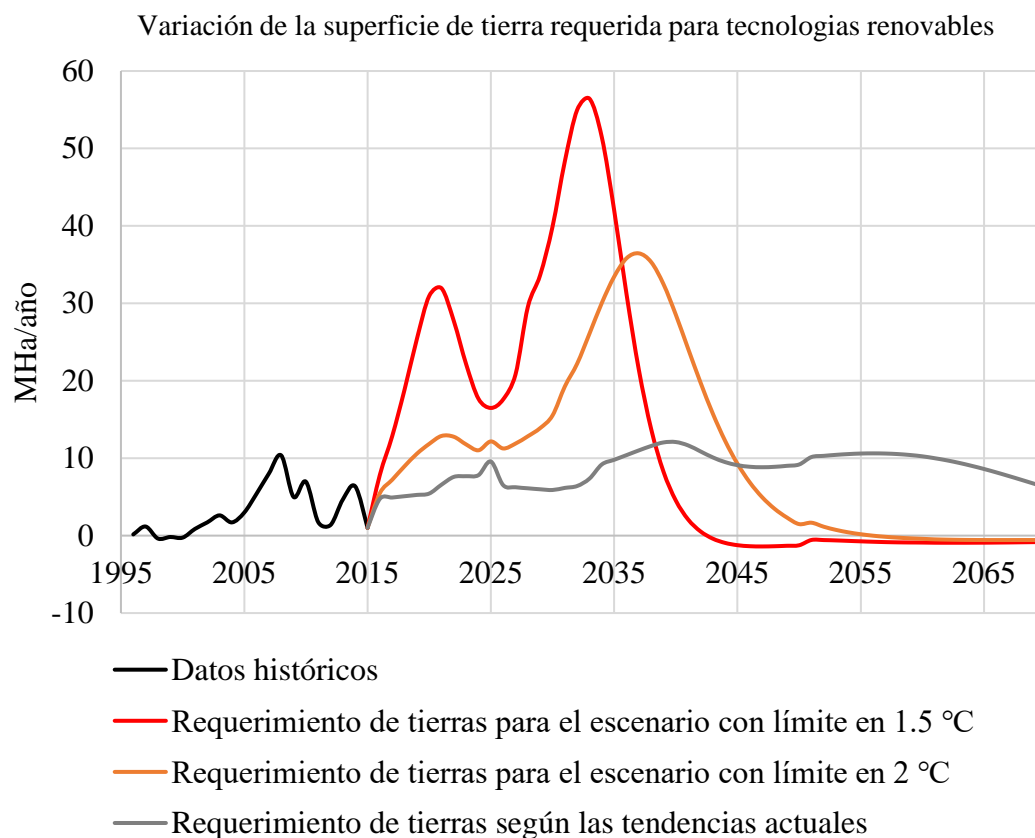
Por tanto, en un panorama futuro como el que se ilustra difícilmente podría darse la posibilidad de uso y aprovechamiento de otros bienes y servicios no menos necesarios para la realización y disfrute de una vida buena:



Esquema 3. Pirámide de necesidades energéticas. Fuente: Adaptado de Jessica Lambert, Charles Hall, Steve Balogh, Alexandre Poisson & Ajay Gupta, "EROI of Global Energy Resources Preliminary Status and Trends" (2012).

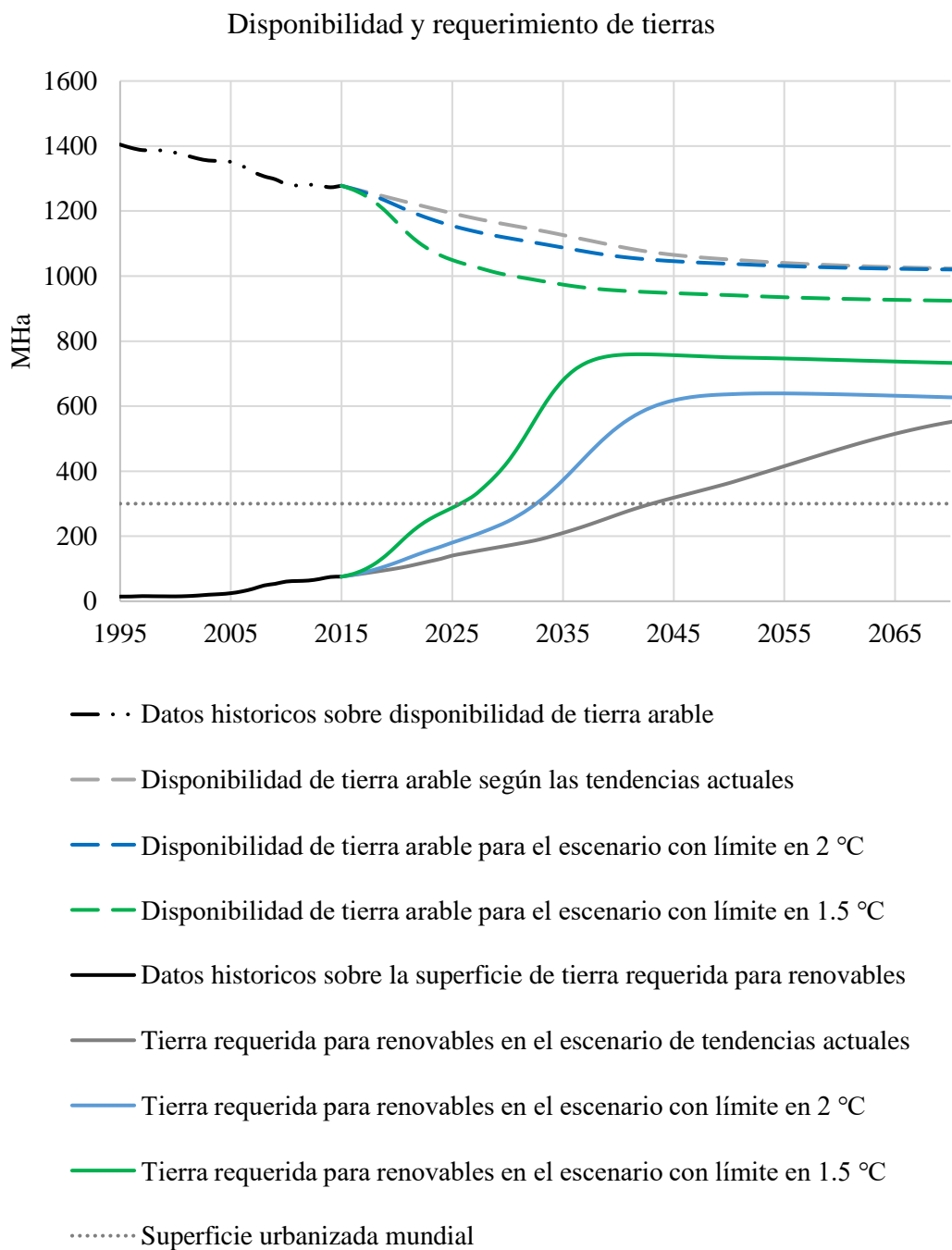
¹²³ Vid., Charles A. S. Hall, Stephen Balogh & David J.R. Murphy, "What is the Minimum EROI that a Sustainable Society Must Have?", in *Energies* 2009, 2(1), pp. 25-47 y Adam R. Brandt, "How Does Energy Resource Depletion Affect Prosperity? Mathematics of a Minimum Energy Return on Investment (EROI)", in *Biophysical Economics and Resource Quality*, 2017, vol. 2, issue 1, pp. 1-12.

Lo dicho (y esquematizado) vale para el escenario de tendencias actuales, pero no así para las propuestas tecno-optimistas que resultan irreales habida cuenta de que las necesidades de instalación de estos sistemas alternativos de energía sobrepasan con mucho la capacidad de obrarlo, dado el ritmo histórico de instalación:



Gráfica 32. Requerimiento de tierras para renovables. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

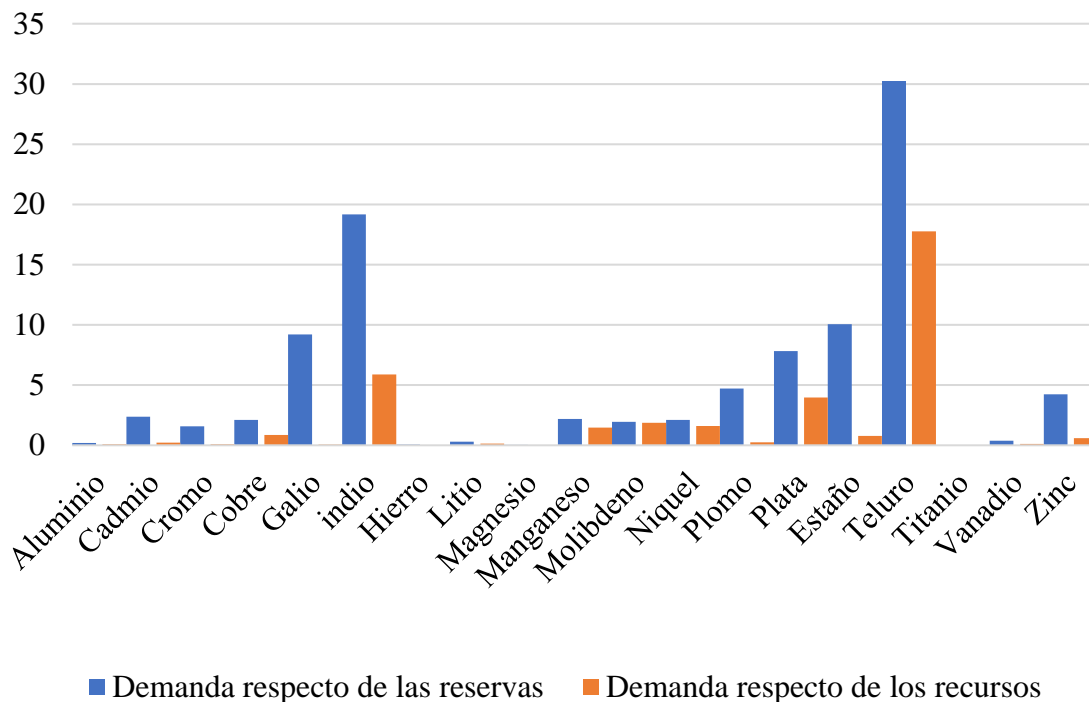
Pero además de lo dicho, debiéramos tener en cuenta las implicaciones que ello comportaría no solo sobre los desplomes de la TRE ya vistos, sino respecto a la sustracción de terrenos para uso alimenticio que estas ambiciones comportarían (ocupando más del doble del cómputo total del suelo ya urbanizado a nivel mundial):



Gráfica 33. Evolución de la disponibilidad y requerimiento de la superficie mundial para alimentos y renovables. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

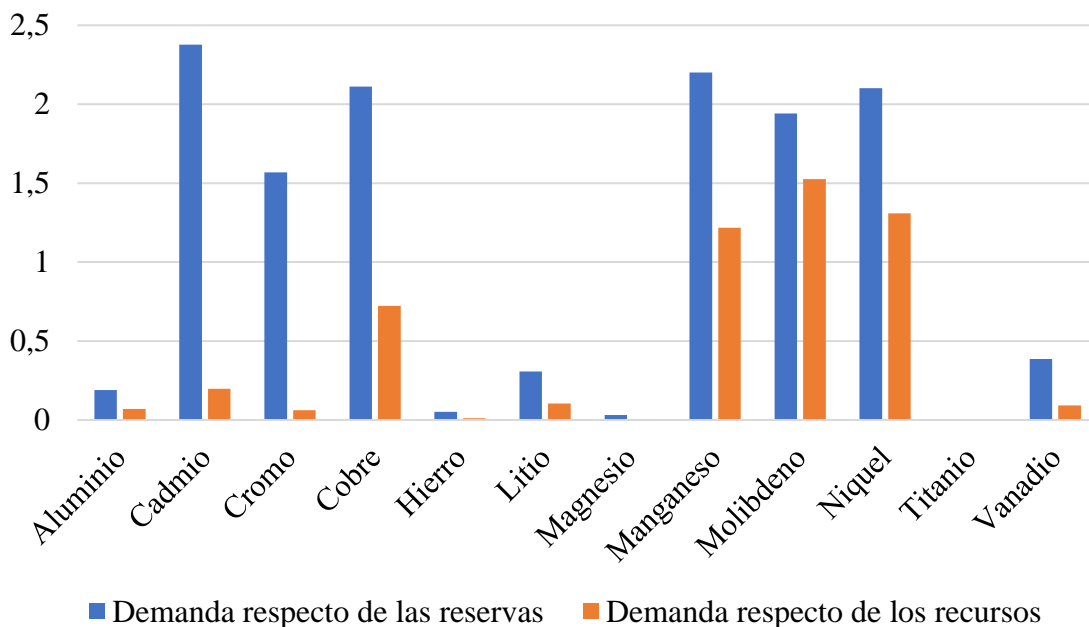
En definitiva, una suma de imposibilidades a la que aún habría que añadir la de los recursos y reservas que serían necesarios para esa transición energética que se pretende desde la fila de los tecno-optimistas (como se evidencia en las siguientes gráficas adimensionales sobre demanda de reservas minerales no-energéticas):

Demanda de minerales para el escenario con límite en 2 °C



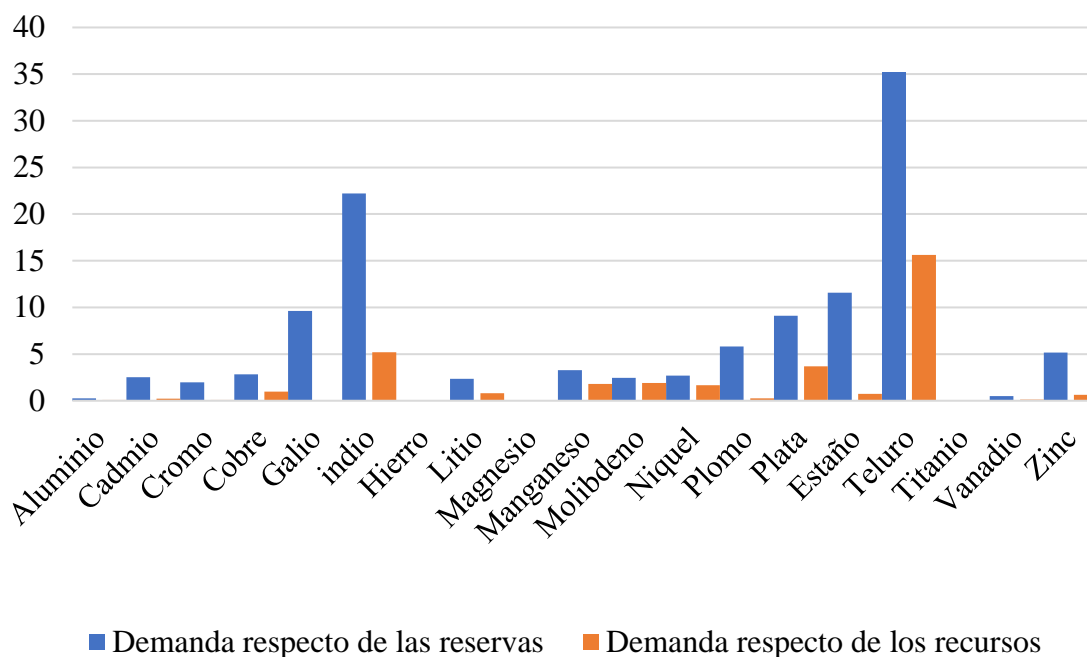
Gráfica 34. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas para el escenario de 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W .

Demanda de minerales para el escenario con límite en 2 °C



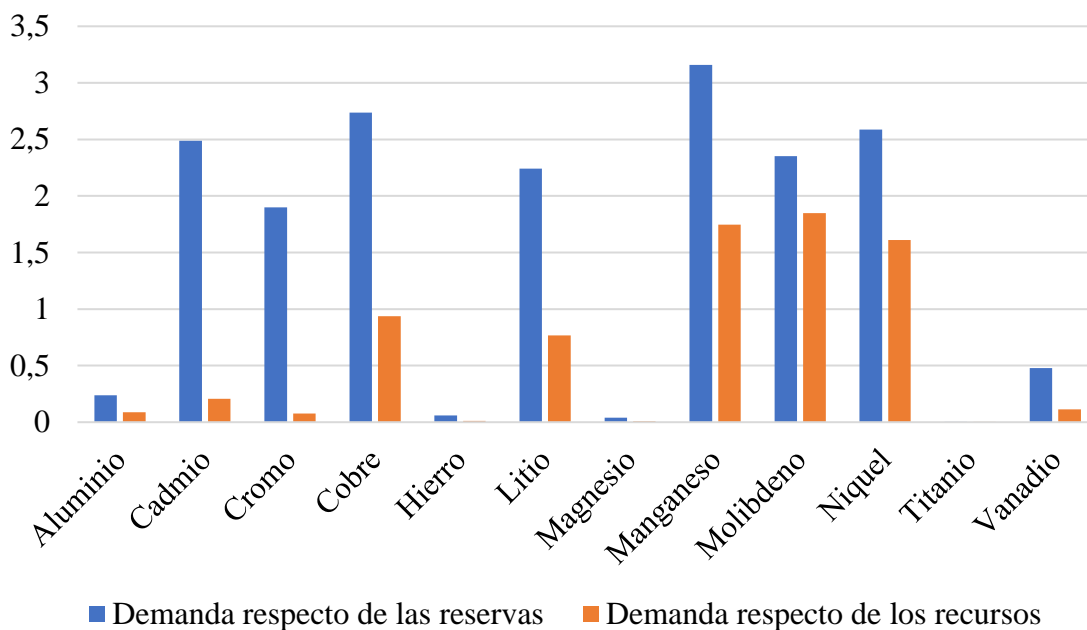
Gráfica 35. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas más escasos para el escenario de 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W

Demanda de minerales para el escenario con límite en 1,5 °C



Gráfica 36. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas para el escenario de 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Demanda de minerales para el escenario con límite en 1,5 °C



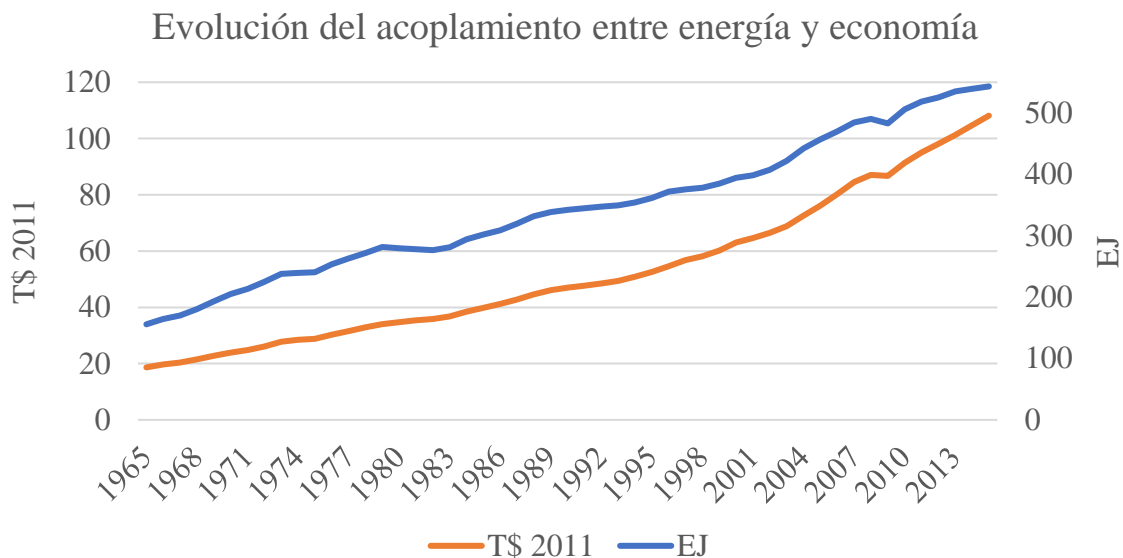
Gráfica 37. Demanda respecto de los recursos y reservas minerales no-energéticas más escasos para el escenario de 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Como se comprenderá, estas últimas muestras gráficas para los proyectados escenarios tecno-optimistas anticipan la preocupación por un futuro económico desprovisto de

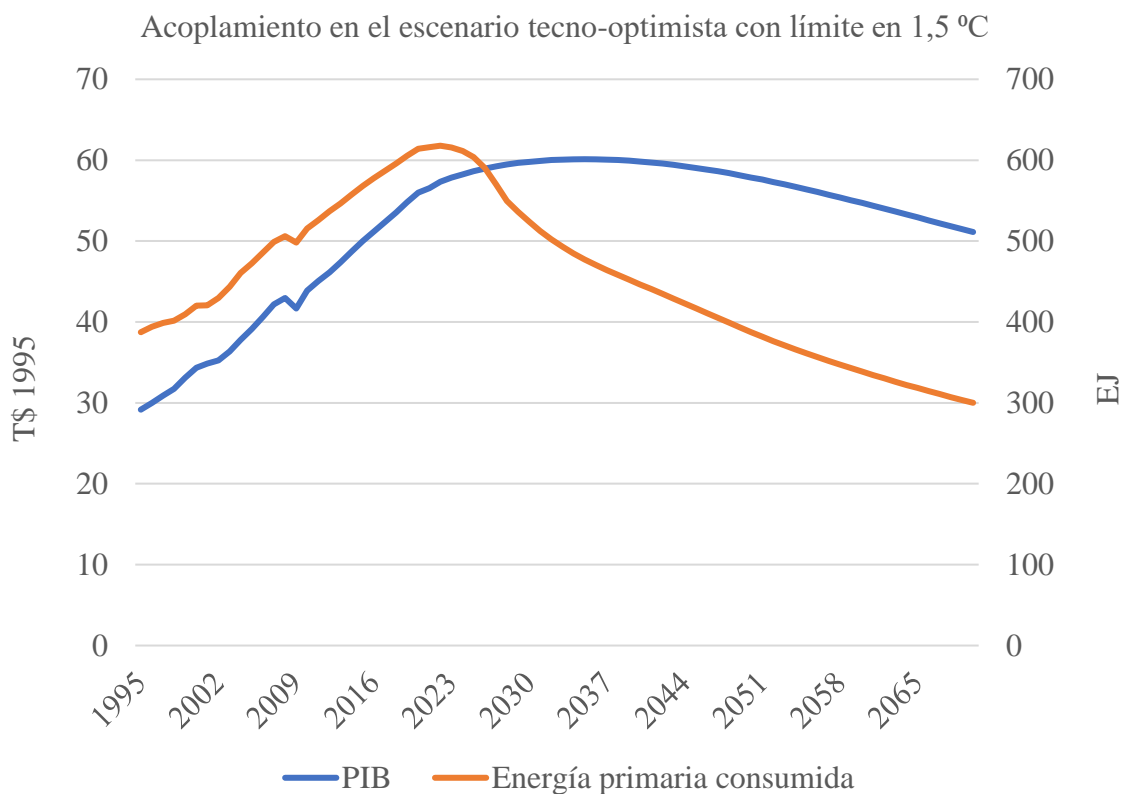
minerales para satisfacer la demanda de muchos de los bienes que ahora disfrutamos mediante productos industriales, el transporte y las comunicaciones, servicios médico-sanitarios, componentes eléctricos y electrónicos, e incluso usos más privados como electrodomésticos y otros útiles de empleo cotidiano, como el menaje de cocina¹²⁴.

Pero aún hay otro aspecto que a través de estas muestras gráficas se contradice. A saber: la ciega defensa en la idea lo que se ha denominado “desacoplamiento”, esto es, la posibilidad de un crecimiento económico a pesar del agotamiento de las reservas, los distintos picos de recursos energéticos y minerales, las limitadas tasas de reciclaje de cada elemento, la bajada de la TRE y, claro está, los impactos ambientales susceptibles de incremento mientras más se siga insistiendo en futuribles tecnologías y anhelantes mejoras en la eficiencia energética y la implantación de una economía circular que cierre los procesos metabólicos socioeconómicos (entiéndase de los flujos de materiales y de energía que se producen entre la sociedad y los servicios ecosistémicos), sin que se produzca lo que eufemísticamente se denomina “externalidades”.

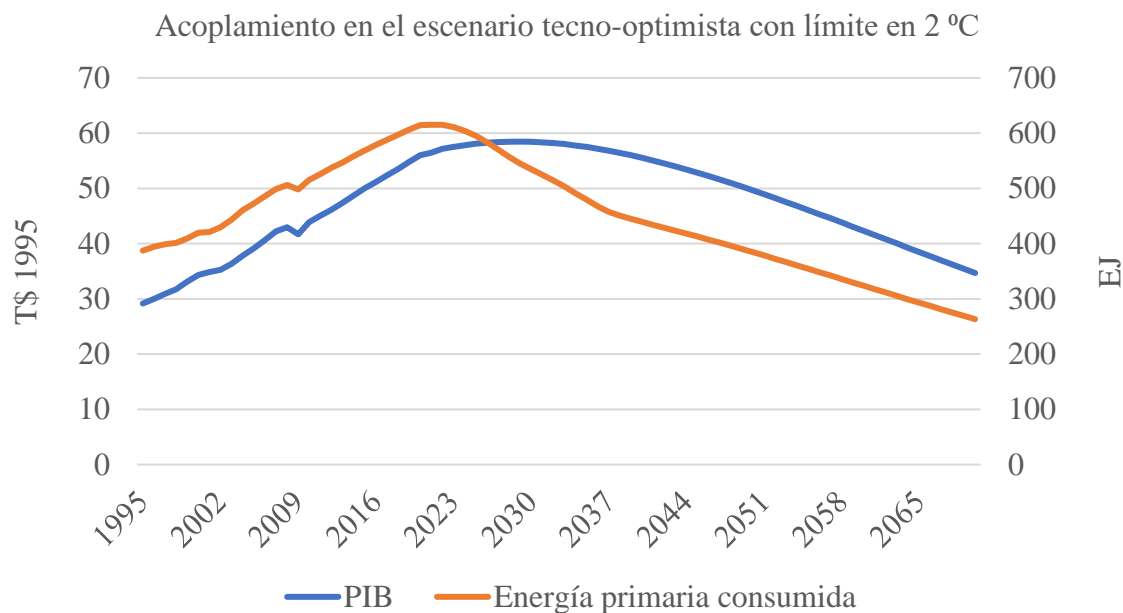
¹²⁴ En estas gráficas adimensionales se ilustra la demanda de reservas respecto de los recursos estimados. Así, por ejemplo, la demanda necesaria de galio para el caso del escenario tecno-optimista de 1.5 °C sería 10 veces mayor que el total de reservas de dicho material, o 20 veces mayor en el caso del indio, ambos materiales utilizados en la fabricación de paneles solares fotovoltaicos, además componentes electrónicos y pantallas LCD). De manera similar ocurre con los demás minerales, los cuales —insistiendo aún más en esta limitación para el reciclaje— tienen unas tasas de reciclado bajas o muy bajas (*vid.*, Thomas E. Graedel; Julian Allwood, Jean-Pierre Birat, Matthias Buchert, Christian Hagelúken, Barbara K. Reck, Scott F. Sibley & Guido Sonnemann, “What Do We Know About Metal Recycling Rates?”, in *Journal of Industry Ecology*, Volume 15, Issue 3, June 2011, pp. 355-366 y UNEP, *Recycling Rates of Metals—A Status Report. A Report of the Working Group on Global Metal Flows to the International Resource Panel*, 2011, *passim*).



Gráfica 38. Evolución histórica del acoplamiento entre energía y economía. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 39. Proyecciones de acoplamiento entre el consumo energético primario y el PIB para un escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 40. Proyecciones de acoplamiento entre el consumo energético primario y el PIB para un escenario con límite en 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir de OWID y el modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

En definitiva, tanto a partir de un escenario de tendencias actuales o tecno-optimistas, el panorama que se nos presenta no deja de ser desalentador, habida cuenta de que no podría cumplirse con ese objetivo del desarrollo que expresara la Comisión Brundtland de «asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias», mediante el cual —a pesar de su notable indeterminación— pretende caracterizarse de sostenible¹²⁵.

Sabido esto, entonces, una de las primeras cuestiones a que estas muestras gráficas nos avocan es a la consideración enteramente ético-política. Ponderación harto peliaguda que cuando no se escuda en el fatalismo se trata de oponer trayendo a colación —no sin motivo, aunque este no sea más que un subterfugio— el carácter hipotético (léase, provisional, inseguro, incierto o, cuanto menos, dudoso) de estas computarizadas estimaciones y los riesgos que así se nos aventuran¹²⁶.

Pues bien, llegados de tal manera a este extremo de nuestra exposición no nos resistimos a parafrasear —un poco a nuestra conveniencia— a un autor como Alejandro Nieto García, para quien, cuando la teoría no se refiere a una realidad perceptible —como ocurre con el cambio climático antropógeno y sus derivaciones— no se puede tener por

¹²⁵ V. n. *supra* 55.

¹²⁶ *Vid.*, Stephan Lewandowsky, Naomi Oreskes, James S. Risbey, Ben R. Newell, Michael Smithson, “Seepage: Climate change denial and its effect on the scientific community”, in *Global Environmental Change*, Volume 33, 2015, pp. 1-13.

verdadera o falsa al no ser objeto de verificación posible. Con lo que, frente a toda fatigosa disyuntiva que se nos presente, lo fácil es que se opte o bien por lo que mayor beneficio directo e inmediato pueda comportar o bien por la ilusión que lo suscite¹²⁷; pues, por más que se anteponga toda suerte de análisis de incertidumbres que traten de acotar estas, igualmente quedará un margen de imprecisión considerable. No tanto por la inseguridad que nos infunda la tarea del modelador en su elección de entradas en el modelo, sino porque —como nos recuerda Robert S. Pindyck— las funciones de daño carecen de base teórica y fundamento empírico. Se trata de probabilidades, a cada cual más incierta cuanto mayor sea la estimación del incremento de temperatura¹²⁸.

Pese a ello, los redactores del IPCC estimaron que no son pocos los daños que podrían suceder si se elevara la temperatura media global, y que gráfica y esquemáticamente se presenta del siguiente modo:

¹²⁷ Apud. Lourdes de la Torre Martínez, *Derecho e incertidumbre: disputas metodológicas de ayer y hoy*, Madrid, Editorial Iustel, 2020, pp. 43-44.

¹²⁸ Vid., “Climate Change Policy: What Do the Models Tell Us?”, in *Journal of Economic Literature*, vol. 51, n.º. 3 (2013, September), p. 870; v. et “The Use and Misuse of Models for Climate Policy”, in *Rev Environ Econ Policy*, 11, 2017, pp. 100-114; “The Climate Policy Dilemma”, in *Review of Environmental Economics and Policy*, Volume 7, Number 2 (July, 2013), pp. 219-237; “Uncertain Outcomes and Climate Change Policy”, in *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 63, Issue 3 (2012, May), pp. 289-303 y “Fat Tails, Thin Tails, and Climate Change Policy”, in *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(2), pp. 258-274.

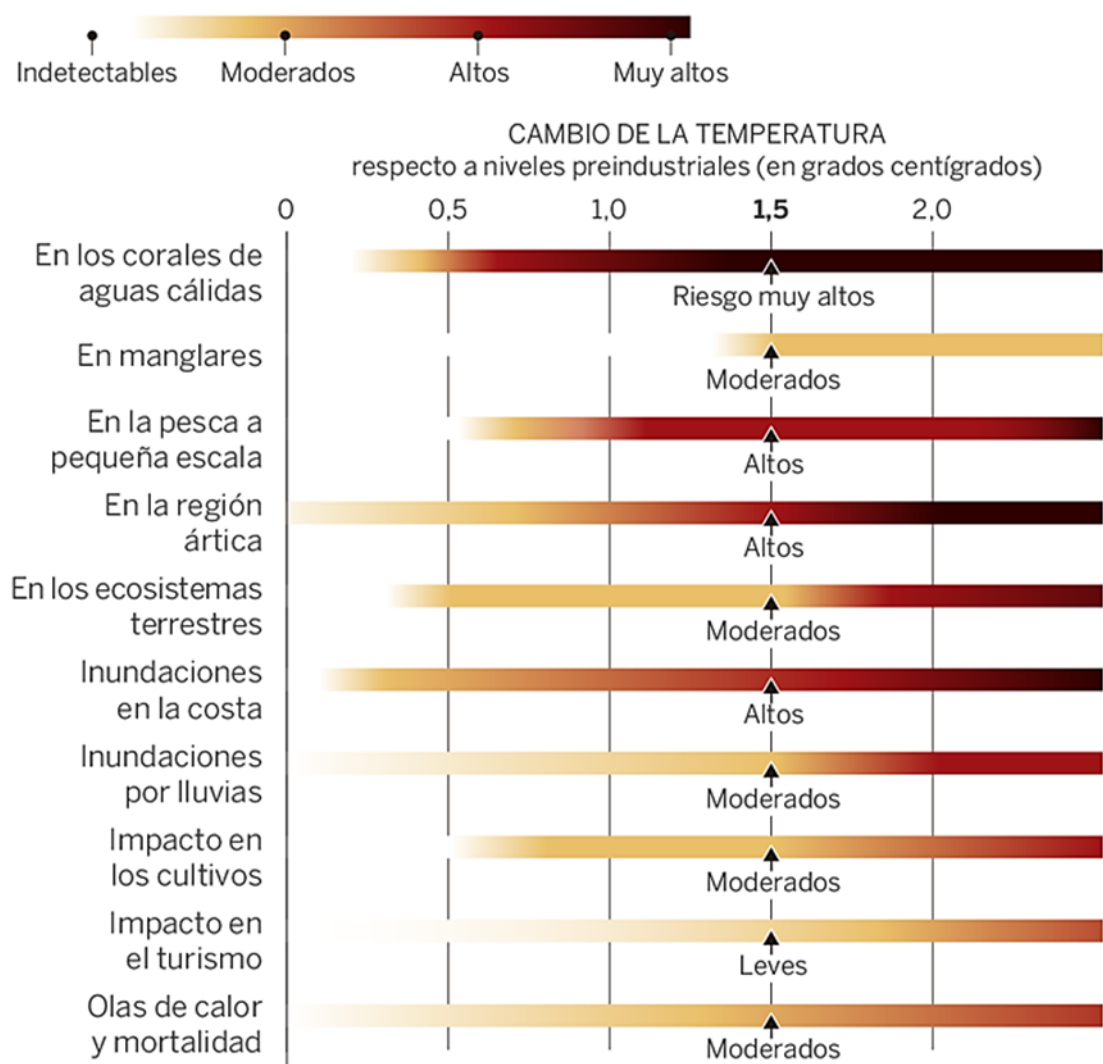


Ilustración 5. Impactos y riesgos asociados al aumento de la temperatura media global con referencia a 1,5 °C. Fuente: IPCC, SR15.

Aun así, no faltan quienes consideran que las prognosis de estos informes son comedidas o, en expresión de Keynyn Brysse, Naomi Oreskes, Jessica O'Reilly y Michael Oppenheimer, «erran por el lado del menor drama»¹²⁹.

De modo más extenso, estos autores escriben: «Durante las últimas dos décadas, los escépticos de la realidad y la importancia del cambio climático antropogénico han acusado con frecuencia a los científicos del clima de “alarmismo”: de interpretar o reaccionar exageradamente a la evidencia de los impactos humanos en el sistema

¹²⁹ “Climate change prediction: Erring on the side of least drama?”, in *Global Environmental Change*, Volume 23, Issue 1, 2013, p. 327.

climático. Sin embargo, la evidencia disponible sugiere que los científicos de hecho han sido conservadores en sus proyecciones de los impactos del cambio climático»¹³⁰.

A este respecto no son pocos los estudios que refieren el hecho de que la acumulación de los GEIs en la atmósfera provocará una elevación aún mayor de la temperatura, lo que lleva a algunos científicos a considerar que el objetivo de limitar el aumento de la temperatura media global *muy por debajo* de los 2 °C con respecto a los niveles preindustriales e incluso proseguir esos esfuerzos para *limitarlo* a 1,5 °C, que sirve de margen para las negociaciones internacionales para conseguir que sean menores los esfuerzos de adaptación, no se podrá cumplir¹³¹; lo cual, a su vez, es susceptible de comportar no pocas retroalimentaciones positivas: la sequedad que, como se prevé, favorecerá el aumento de la temperatura media global suscitará un incremento de la concentración de H₂O en la atmósfera, contribuyendo de este modo al aumento del efecto invernadero y con ello también a un mayor incremento de la temperatura de las aguas marinas y oceánicas que por este motivo liberarán a la atmósfera hidratos de metano contenidos en sus fondos¹³², una retroalimentación positiva más a la que también se

¹³⁰ *Ibid.*, p. 327; v. et William R. Freudenburg & Violetta Muselli, “Global warming estimates, media expectations, and the asymmetry of scientific challenge”, in *Global Environmental Change*, Volume 20, Issue 3, 2010, pp. 483-491. Añadamos que estas resistencias no siempre tienen que ver con posicionamientos políticos, ecológicos o economicistas por parte de distintos interesados en frenar cualesquiera iniciativas que traten de mitigar los efectos del calentamiento global. Una síntesis de estos modos de argumentar puede leerse en María Ángeles Abellán López, “El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación”, en *Tabula Rasa*, n.º. 37, 2021, pp. 283-301.

¹³¹ V. n. *supra* 89; *cfr.*, Ian Allison, Nathan Bindoff, Robert Bindshadler, Peter Cox, Nathalie de Noblet-Ducoudre, Matthew England, Jane Francis, Nicolas Gruber, Alan Haywood, David Karoly, Georg Kaser, Corinne Le Quéré, Tim Lenton, Michael Mann, Ben McNeil, Andy Pitman, Stefan Rahmstorf, Eric Rignot, Hans Joachim Schellnhuber, Stephen Schneider, Steven Sherwood, Richard Somerville, Konrad Steffen, Eric Steig, Martin Visbeck, Andrew Weaver, *The Copenhagen Diagnosis, 2009: Updating the World on the Latest Climate Science*, The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60pp. (<http://www.copenhagediagnosis.com/>); v. et Keynyn Brysse, Naomi Oreskes, Jessica O'Reilly y Michael Oppenheimer “Climate change prediction: Erring on the side of least drama?”, in *Global Environmental Change*, Volume 23, Issue 1, 2013, pp. 327-337; William R. Freudenburg & Violetta Muselli, “Global warming estimates, media expectations, and the asymmetry of scientific challenge”, in *Global Environmental Change*, Volume 20, Issue 3, 2010, pp. 483-491; James Hansen, Larissa Nazarenko, Reto Ruedy, Makiko Sato, Josh Willis, Anthony Del Genio, Dorothy Koch, Andrew Lacis, Ken Lo, Surabi Menon, Tica Novakov, Judith Perlwitz, Gary Russell, Gavin A. Schmidt, Nicholas Tausnev, “Earth’s Energy Imbalance: Confirmation and Implications”, in *Science*, 2005 Jun 3; 308 (5727), pp. 1431-1435.

¹³² Bruce Buffett & David Archer, “Global inventory of methane clathrate: sensitivity to changes in the deep ocean”, in *Earth and Planetary Science Letters*, Volume 227, Issues 3-4, November 2004, pp. 185-199; Amanda Leigh Mascarelli “A sleeping giant?”, in *Nature Climate Change*, 2009, volume 1, pp. 46-49; David Archer, Bruce Buffett & Victor Brovkin, “Ocean methane hydrates as a slow tipping point in the global carbon cycle”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, December 8, 2009, 106 (49), pp. 20596-20601 y Jianhua Lu & Ming Cai, “Quantifying contributions to polar warming amplification in an idealized coupled general circulation model”, in *Climate Dynamics*, 2010, volume 34, pp. 669-687.

incorporarían los gases CH₄ y CO₂ de resultas de la descongelación de la banquisa, el permafrost y la tundra helada de las costas árticas de Rusia y Canadá¹³³.

En definitiva, las emisiones antropógenas de GEIs pueden favorecer la liberación de otras emisiones de origen natural, provocando una mayor acumulación de estos gases en la atmósfera y, con ello, una elevación notable de la temperatura media global a niveles parecidos a los peores escenarios mostrados en los informes del IPCC (caso del RCP 8,5 visto en la gráfica 23)¹³⁴.

Con esa elevación de la temperatura ya no importarán todos esos entretenidos debates y erísticas disputas entre antropocentristas, biocentristas, ecocentristas o gaiarquistas, pues la naturaleza pervivirá, en las condiciones que sea, pervivirá; pero no nosotros, que solo podemos hacerlo en unos determinados límites ecosistémicos, entre los que no está aquel que —como estiman algunos— podría conducirnos a un nuevo máximo térmico similar al habido en el Paleoceno-Eoceno (hace más de cincuenta y cinco millones de años)¹³⁵.

Pero lo cierto es que, de ocurrir, este panorama se nos fía para largo y no precisamente para esta centuria. Previo a ello se estima que, de seguir las tendencias actuales, se superen lo que de un tiempo a esta parte se conoce como “puntos de inflexión climática” (momento en el que, tras un cierto grado de acumulación apenas perceptible, una pequeña variación adicional provocaría una gran diferencia en los valores en que una variable físico-climática produce el cambio de estado, como la pérdida del hielo marino ártico¹³⁶, la disminución de la capa de hielo de Groenlandia¹³⁷, incendios en los bosques

¹³³ F.S. Chapin III, M. Sturm, M. C. Serreze, J. P. McFadden, J. R. Key, A. H. Lloyd, A. D. McGuire, T. S. Rupp, A. H. Lynch, J. P. Schimel, J. Beringer, W. L. Chapman, H. E. Epstein, E. S. Euskirchen, L. D. Hinzman, G. Jia, C.-L. Ping, K. D. Tape, C. D. C. Thompson, D. A. Walker, J. M. Welker, “Role of Land-Surface Changes in Arctic Summer Warming”, in *Science* 28, October 2005, Vol. 310, Issue 5748, pp. 657-660.

¹³⁴ Para un mayor abundamiento en este tipo de previsiones puede verse también el artículo de Jaime Nieto, Óscar Carpintero y Luis Javier Miguel González titulado “Less than 2 °C? An Economic-Environmental Evaluation of the Paris Agreement”, quienes, tras la revisión detallada de los compromisos de reducción de GEIs previstos por cada Estado en virtud del Acuerdo de París, concluyen que, en el mejor de los casos, las emisiones mundiales anuales aumentarían alrededor del 19,3% en 2030 con respecto al intervalo base 2005-2015 y que si este nivel se mantuviera constante entre 2030 y 2050 la temperatura mundial se elevaría al menos 3 °C, e incluso hasta los 4 °C si las emisiones anuales siguieran aumentando en la misma proporción (*Ecological Economics* 146 (April), p. 81).

¹³⁵ Vid., Appy Sluijs *et al.*, “Subtropical Arctic Ocean temperatures during the Palaeocene/Eocene thermal maximum”, in *Nature* 441, 2006, pp. 610–613.

¹³⁶ Vid., Julienne C. Stroeve, Thorsten Markus, Linette N. Boisvert, Jack Miller & Andrew P. Barrett, “Changes in Arctic melt season and implications for sea ice loss”, in *Geophysical Research Letters*, volume 41, Issue 4 (04 February 2014), pp. 1216-1225.

¹³⁷ Vid., Jianli L. Chen, Clark R. Wilson & Byron D. Tapley, “Interannual variability of Greenland ice losses from satellite gravimetry”, in *Journal of Geophysical Research*, Volume 116, Issue B7 (July 2011),

boreales¹³⁸, reducción del permafrost¹³⁹, cambios en la circulación de vuelco meridional del Atlántico¹⁴⁰, pérdida de superficie de la selva amazónica¹⁴¹, muerte masiva de los corales de agua caliente¹⁴² y el descenso de la capa de hielo antártico occidental y de la Antártida Oriental¹⁴³), sobre los cuales —si bien de un modo indeciso— parecen empezar a hacerse eco los informes del IPCC a partir de algunos estudios en los que se afirma que de alcanzar tan solo un incremento de la temperatura media global de entre 1 °C y 2 °C

pp. 1-11 y The IMBIE Team (2020), “Mass balance of the Greenland Ice Sheet from 1992 to 2018”, in *Nature*, 579 (7798), pp. 233-239.

¹³⁸ Vid., Angelica Feurdean, Gabriela Florescu, Ioan Tanțău, Boris Vannièrre, Andrei-Cosmin Diaconu, Mirjam Pfeiffer, Dan Warren, Simon M. Hutchinson, Natalia Gorina, Mariusz Gałka, Sergey Kirpotin, “Recent fire regime in the southern boreal forests of western Siberia is unprecedented in the last five millennia”, in *Quaternary Science Reviews*, Volume 244, 15 September 2020, 106495.

¹³⁹ Vid., Kimberly P. Wickland, Robert G. Striegl, Jason C. Neff, Torsten Sachs, “Effects of permafrost melting on CO₂ and CH₄ exchange of a poorly drained black spruce lowland”, in *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, Volume 111, Issue G2, June 2006 y Serge Payette, Ann Delwaide, Marco Caccianiga, Michel Beauchemin, “Accelerated thawing of subarctic peatland permafrost over the last 50 years”, in *Geophysical Research Letters*, Volume 31, Issue 18, September 2004, L18208.

¹⁴⁰ Vid., Eric Nævdal & Michael Oppenheimer, “The economics of the thermohaline circulation: A problem with multiple thresholds of unknown locations”, in *Resource and Energy Economics*, Volume 29, Issue 4, November 2007, pp. 262-283.

¹⁴¹ Vid., Chris Huntingford, Rosie A Fisher, Lina Mercado, Ben B. Booth, Stephen Sitch, Phil P. Harris, Peter M. Cox, Chris D. Jones, Richard A. Betts, Yadvinder Malhi, Glen R. Harris, Mat Collins & Paul Moorcroft, “Towards quantifying uncertainty in predictions of Amazon ‘dieback’”, in *Biological Sciences*, 11 February 2008, Volume 363, Issue 1498, pp. 1857-1864.

¹⁴² Vid., Afreen Hussain & Baban Ingole, “Massive coral bleaching in the patchy reef of Grande Island, along the eastern Arabian Sea during the 2015/16 global bleaching event” in *Regional Studies in Marine Science*, Volume 39, September 2020, 101410 y Andrew C. Baker, Peter W. Glynn & Bernhard Riegl, “Climate change and coral reef bleaching: An ecological assessment of long-term impacts, recovery trends and future outlook”, in *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 80, Issue 4, 10 December 2008, pp. 435-471.

¹⁴³ Vid., Anders E. Carlson, Brian L. Beard, Robert G. Hatfield, & Matthew Laffin (2021), “Absence of West Antarctic-sourced silt at ODP Site 1096 in the Bellingshausen Sea during the last interglaciation: Support for West Antarctic ice-sheet deglaciation”, in *Quaternary Science Reviews*, Volume 261, 1 June 2021, 106939 y Bao Zhang, Yibin Yao, Lin Liu, Yuanjian Yang, “Interannual ice mass variations over the Antarctic ice sheet from 2003 to 2017 were linked to El Niño-Southern Oscillation”, in *Earth and Planetary Science Letters*, Volume 560, 15 April 2021, 116796.

podrían activarse esos puntos de inflexión climática¹⁴⁴, y con ellos sucesivas desestabilizaciones de los subcomponentes del sistema climático¹⁴⁵.

¹⁴⁴ Vid., IPCC, *Special Report: Global Warming of 1.5 °C*, Chapter 3, 2018, p. 283; cfr., Timothy M. Lenton, Hermann Held, Elmar Kriegler, Jim W. Hall, Wolfgang Lucht, Stefan Rahmstorf & Hans Joachim Schellnhuber, “Tipping elements in the Earth's climate system”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, February 2008, 12, 105 (6), pp. 1786-1793; Timothy M. Lenton & Hans Joachim Schellnhuber, “Tipping the scales”, in *Nature Climate Change*, 2007, 1, pp. 97-98; Timothy M. Lenton, “Early warning of climate tipping points”, in *Nature Climate Change*, 2011, 1, pp. 201–209; Timothy M. Lenton, “Beyond 2°C: redefining dangerous climate change for physical systems”, in *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Volume 2, Issue 3 (May/June 2011), pp. 451-461; Yongyang Cai, Timothy M. Lenton & Thomas S. Lontzek, “Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction”, in *Nature Climate Change*, 2016, volume 6, pp. 520-525; v. et Timothy M. Lenton, Johan Rockström, Owen Gaffney, Stefan Rahmstorf, Katherine Richardson, Will Steffen & Hans Joachim Schellnhuber, “Climate tipping points — too risky to bet against”, in *Nature*, vol. 575, issue 7784, 28 November 2019, pp. 592-595; Kees C. H. Van Ginkel, W. J. Wouter Botzen, Marjolijn Haasnoot, Gabriel Bachner, Karl W. Steininger, Jochen Hinkel, Paul Watkiss, Esther Boere, Ad Jeuken, Elisa Sainz De Murieta, Francesco Bosello, “Climate change induced socio-economic tipping points: Review and stakeholder consultation for policy relevant research”, in *Environmental Research Letters*, volumen 15, Issue 2, 30 Jan 2020, pp. 2-17.

¹⁴⁵ Vid., Mark M. Dekker, Anna S. von der Heydt & Henk A. Dijkstra, “Cascading transitions in the climate system”, in *Earth System Dynamics*, Volume 9, Issue 4 (November, 2018), pp.1243-1260; Timothy M. Lenton & Hywel T. P. Williams, “On the origin of planetary: scale tipping points”, in *Trends in Ecology & Evolution*, volumen 28, issue 7 (June 2013), pp. 380-382 y Elmar Kriegler, Jim W. Hall, Hermann Held, Richard Dawson & Hans Joachim Schellnhuber, “Imprecise probability assessment of tipping points in the climate system”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, March 2009, 106 (13), pp. 5041-5046.

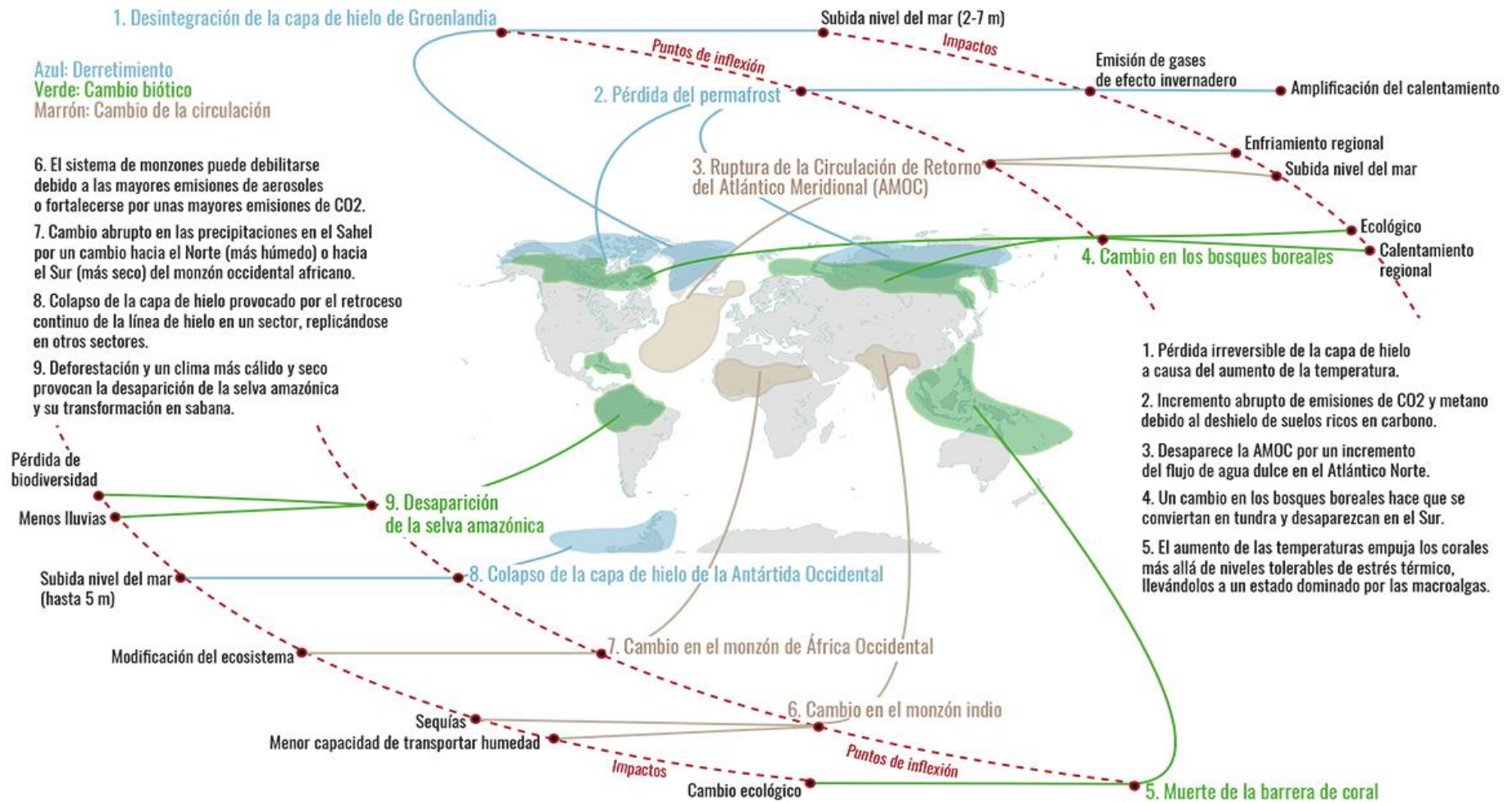


Ilustración 6. Puntos de inflexión climática. Fuente: Adaptado de Yongyang Cai, Timothy M. Lenton & Thomas S. Lontze, "Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction".

Desatender la gravedad de estos riesgos —es decir, el ya consabido sesgo direccional hacia el menor drama— opera en contra de lo que creíamos que era una pauta importante en la política ambiental: el principio de precaución que, a pesar de sus diversas formulaciones e interpretaciones (tanto débiles como fuertes)¹⁴⁶, en el contexto del cambio climático se interpreta en el sentido de que —siguiendo al dictado lo establecido en la Declaración de Río— «la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces»¹⁴⁷.

No queremos decir con ello que esta redacción sea la única valedera, ni tan siquiera la primordial; de hecho, otros tantos documentos normativos y declarativos se han servido de este principio con el propósito de anteponer medidas precautelares contra posibles daños, desempeñando así una función significativa también en acuerdos y tratados en el ámbito internacional (como se recoge en la Carta Mundial para la Naturaleza¹⁴⁸ o, como parte del derecho comunitario, en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea¹⁴⁹) y que un autor como José Esteve Pardo resume afirmando que «en su configuración específica, tiene una significación y, sobre todo, una funcionalidad propia, distinta desde luego de la genérica idea de precaución o de la virtud de la prudencia [...] la de fundar o habilitar una decisión de las autoridades públicas, la Administración ordinariamente, en situación de incertidumbre»¹⁵⁰.

Pero estas consideraciones se establecen ante la constatación de que una de las características que generaliza la idea del riesgo es su incertidumbre, tanto originaria cuando —explica Esteve Pardo— envuelve a tecnologías y actividades novedosas cuyos efectos no se conocen todavía, como sobrevenida cuando —prosigue este autor— procesos y productos que se creían inocuos (o con unos efectos negativos bien conocidos y dimensionados) muestran en un momento dado peligros no previstos¹⁵¹.

¹⁴⁶ Vid., José Manuel de Cózar Escalante, “Principio de precaución y medio ambiente”, en *Revista Española de Salud Pública*, vol.79, n.º.2, 2005 (mar./abr.), pp. 133-144.

¹⁴⁷ E/CN.17/1997/8, ppio. 15.

¹⁴⁸ Vid., A/RES/37/7, an., II, § 11b-c.

¹⁴⁹ Vid., DO, C 202/132, pte. III, tít. XX, art. 191.

¹⁵⁰ *Derecho del medio ambiente*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2017, p. 72; cfr., Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, lib. VI, c. 4, 1140a 25 y ss.; v. et Evandro Agazzi, *La ciencia y el alma de Occidente*, Madrid, Editorial Tecnos, 2011, p. 315.

¹⁵¹ Vid., *Derecho del medio ambiente*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2017, pp. 72-73 e *id.* *El desconcierto del Leviatán. Política y derecho ante las incertidumbres de la ciencia*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2009, pp. 190-191.

Por ello, no puede aceptarse sin crítica alguna partir de un *ignoramus et ignorabimus* (i. e., “desconocemos y desconoceremos”) y, pese a ello, pretender adoptar medidas eficaces, pues toda decisión (tanto para paralizar como para promover una acción a este respecto) no puede evitar que se amplíen nuestras inseguridades y desconfianzas¹⁵². Con todo, partir del principio de precaución como razón para decidir implica hacer omisión de los riesgos y confiar en que su potencialidad no se actualice, cuando lo cierto es que por precaución no deberíamos actuar jamás hasta tener la entera seguridad de que las utilidades sobrepasarán a los perjuicios; máxime cuando en estos asuntos que nos ocupan se reconoce su complejidad sistémica, por lo que toda acción habrá de resultar imprudente¹⁵³.

Pero en tanto que la acción en muchas ocasiones es ineludible, a nuestro entender (y a diferencia de lo dicho por Esteve Pardo), consideramos importante poder plantearla en términos aristotélicos, esto es, como una acción reflexiva que —citamos— «tiene por objeto lo humano y aquello sobre lo que se puede deliberar; en efecto, afirmamos que la operación del prudente consiste sobre todo en deliberar bien, y nadie delibera sobre lo que no puede ser de otra manera, ni sobre lo que no tiene un fin, y este consiste en un bien práctico»¹⁵⁴.

¹⁵² Cfr., *Derecho del medio ambiente*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2017, p. 73.

¹⁵³ Vid., John Passmore, *La responsabilidad del hombre frente a la naturaleza*, Madrid, Alianza Editorial, 1978, pp.102 y 219; alus. Barry Commoner, *En paz con el planeta*, Barcelona, Editorial Crítica, 1990, p. 15. Cabe también en este punto hacer alusión a Niklas Luhmann, quien atendiendo a este particular asunto de la jurisprudencia cautelar ante la falta de certidumbres y las obligaciones de decisión se posiciona abiertamente ante las desventajas que supone el que la suma complejidad y abstracción de los conceptos empleados por la teoría de sistemas se muestre fragmentaria si solo recurre a unas pocas disciplinas académicas afines (vid., *El derecho de la sociedad*, Barcelona, Editorial Herder, pp. 72 et seq.) y, desde aquí, a guiarse por un solo tipo de racionalidad (como apuntamos en nuestra introducción). Si bien, enfrentar esto pasa por un intento de hacer una ciencia interdisciplinar que, al menos —dejando de lado los aspectos organizativos— salvara los obstáculos cognitivos derivados de la dificultad de trabajar de manera conjunta cuando las formas de ver el mundo son distintas. De ahí la desengañada aseveración de un autor como Francisco Javier Gómez González que así expresa: «[...] el problema con mayúsculas es la inconmensurabilidad, situación que se establece cuando dos líneas argumentales, dos conjuntos de enunciados, no tienen posibilidad de compararse o integrarse por la inexistencia de un léxico común o de un espacio compartido de significados. En este caso no hay posibilidad de argumentar las pretensiones de validez de cada una de las posturas. [...] El que dos concepciones, dos conocimientos, o dos creencias sean inconmensurables no se debe a un problema de intolerancia, sino de marco, de una diferencia radical de puntos de partida» (¿El mito de la ciencia interdisciplinar? Obstáculos y propuestas de cooperación entre disciplinas, Madrid, Los libros de la catarata, 2016, p. 82).

¹⁵⁴ *Ética a Nicómaco*, Lib. VI, 4, 1141b 3. Pero esto, que tan solo apuntamos, y que tiene sus implicaciones para el comportamiento político en torno al ejemplo del hombre prudente (*Política* 1253a y ss.), aunque requeriría que entrásemos en mayores consideraciones, no es menos cierto que no es ya un motivo de aclaración para esta nota al pie (v. n. *infra* 176); por lo que, para un mayor abundamiento en este particular asunto, preferimos remitir al lector interesado a los tratados aristotélicos y de sus estudiosos (vid., Jesús Manuel Araiza, “La prudencia en Aristóteles: una héxis praktikè”, en *Tópicos: Revista de Filosofía*, nº 46,

Ocurre que esto de precautelar (la acción de anteponer los medios necesarios para evitar un riesgo), aunque en teoría parece fácilmente asumible, en la práctica suscita no pocos inconvenientes sociopolíticos que a corto y medio plazo —los márgenes temporales que caracterizan a los ámbitos económico y político, respectivamente— no son fáciles de asumir.

Por estos motivos, a partir de aquí, la cuestión que se nos ocasiona ante el incierto y complicado panorama que se presenta es si los riesgos deberían ser un criterio valedero para la toma de decisiones políticas.

5. Los márgenes de la política jurídica ante la incertidumbre climática

Dudamos que haya alguien capaz de previsualizar su final cuando aún parece que le queda tanto por hacer y bastantes bríos para ello. No obstante, este no es un estudio sobre nuestra desaparición de la faz de la Tierra. De serlo, no habrían hecho falta todas las páginas anteriores.

Por el contrario, de habernos interesado por eso último hubiera valido comenzar rememorando aquella afirmación de Platón de que la tarea principal de filósofo consiste en prepararse para la muerte¹⁵⁵ y, a partir de aquí, alcanzar consideraciones escatológicas con un propósito religioso y soteriológico ulterior... sino —como dijera Miguel de Unamuno— para qué¹⁵⁶.

Pero aquí no estamos a esas disquisiciones transcendentales, sino a otras que quizá en comparación no sean tan trascendentes, aunque sí de vital importancia, pues se trata —parafraseando a José Ortega y Gasset en su introducción al lector de sus *Meditaciones del Quijote*— de salvar nuestra circunstancia para poder salvarnos junto con ella.

No obstante, un planteamiento de este tipo no puede llevarse a cabo sin la convicción de que aún hay tiempo y margen de respuesta ante los aciagos panoramas que hemos presentado al final del capítulo anterior y que nos anticipaba serios riesgos para nuestra comodidad e incluso supervivencia.

junio, 2014, pp. 151-174), así como a la clásica obra de Pierre Aubenque, *La prudencia en Aristóteles* (Barcelona, Editorial Crítica, 1999).

¹⁵⁵ Vid., Fedón 67e.

¹⁵⁶ Vid., *Del sentimiento trágico de la vida*, Madrid, Alianza Editorial, 1999, p. 49.

Precisamente es en atención a todo aquello que estimamos que el comedimiento en estos mensajes hace flaco favor al establecimiento de medidas de mitigación exigentes y de una pertinente adaptación a las condiciones climáticas que se esperan.

Pero a buen seguro que los ávidos de un refresco emocional estarán al quite para apuntillar que no existe evidencia de relaciones causales directas en cuanto hemos expuesto. Lo cual es bastante cierto.

Ahora bien, no se trata a este respecto de traer a colación las críticas que realizara un autor como David Hume al principio de causalidad hasta concluir que «la mente nunca puede encontrar el efecto en la supuesta causa por el escrutinio o examen más riguroso, pues el efecto es totalmente distinto a la causa y, en consecuencia, no puede ser descubierto en él», ni si dentro de ese planteamiento solo podemos establecer una asociación de ideas simples de resultados de una regularidad entre los eventos que en nosotros genera una expectativa de repetición entre lo influyente y lo influido.

El problema es que ya no tenemos que vérnoslas con unas bolas de billar golpeando entre sí tras un primer impulso¹⁵⁷; pues, a diferencia del ejemplo humeano anterior, el Clima es un sistema altamente complejo hasta tal extremo que la falta de aprehensión sobre ello se disimula por parte de los estudiosos en el tema afirmando que algunas de las relaciones entre variables son no-lineales (*i. e.*, cuando dos eventos que se presuponen correlativos no se dan con la misma intensidad entre la presumible causa y su presunto efecto), como ilustran nuestras gráficas (intuitivamente, todo lo que no se pueda trazar con una línea recta, es no lineal).

De este tipo son, principalmente, los eventos catastróficos que acontecen en la actualidad¹⁵⁸ y los que se vaticinan que ocurran si se superaran los ya mencionados “puntos de inflexión climática”¹⁵⁹.

No obstante, aunque —a la manera de Bertrand Russell— no atendiéramos al problema de causalidad (dada la imposibilidad de afirmar fehacientemente relación de contigüidad, sucesión o conexión necesaria entre los eventos, y a partir de ahí poder hablar de regularidades)¹⁶⁰ o, por el contrario, consideráramos inteligible y explicativa esta

¹⁵⁷ *Vid.*, David Hume, *Investigación sobre el conocimiento humano*, secc. 4, pte. 1.

¹⁵⁸ *V. nn. infra* 130 *et seq.*

¹⁵⁹ *V. nn. supra* 113 *et seq.*

¹⁶⁰ *Vid.*, “On the notion of cause”, in *Proceedings of the Aristotelian Society*, Volume 13, Issue 1, 1 June 1913, pp. 1-26.

relación, el desfase entre las emanaciones y la irreversibilidad de esos efectos hace todavía del paulatino calentamiento global «un problema especialmente peligroso e ingobernable para la humanidad»¹⁶¹, dado su carácter incontrolable.

Por eso, en todo momento, se ha hablado de proyecciones, incertidumbres, probabilidades y riesgos, que no de peligros; pues aquellos —los riesgos, a diferencia de los peligros— están sustraídos a la percepción¹⁶².

Conocida ya esta diferencia entre un peligro y un riesgo, la pregunta que nos hacemos es sobre la benevolencia de estas omisiones. Claro que del lado contrario fácilmente se quiera desacreditar la dureza que por nuestra parte pueda haber en esos comentarios. Sin embargo, nada de esto son ya consideraciones que importen al quehacer científico, más bien lo son de carácter ético y por extensión político.

¿Pero en qué momento se ha dado ocasión para cambiar los términos del debate?, podrán inquirirnos nuestros apresurados detractores. Pues bien, sepan ustedes —desatentos relativizadores de los dramas ajenos— que este aparente cambio se ha realizado en el momento mismo en que las consideraciones relativas a las emisiones de gases y partículas de efecto invernadero a la atmósfera (expresadas en términos de GtCO₂), la *concentración* de CO₂eq en la atmósfera (medidas en partes por millón, ppmv) y el forzamiento radiativo (W m⁻²), entre otras consideraciones de semejante tenor, han dejado paso a las preocupaciones por los *impactos* (principalmente en forma de fenómenos meteorológicos extremos¹⁶³, dificultades en la seguridad alimentaria¹⁶⁴ y en

¹⁶¹ Clive Hamilton, *Cambio climático: por qué nos resistimos a la verdad*, Buenos Aires, Capital Intelectual, 2011, p. 53.

¹⁶² Vid., Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1998, p. 28. Niklas Luhmann añade a esta distinción entre riesgo y peligro el que, en el primero —el riesgo—, el posible daño es una consecuencia de la decisión, mientras que el segundo —el peligro— es provocado externamente, se le atribuye al entorno (vid. *Sociología del riesgo*, México, Editorial Iberoamericana, 2006, p. 67).

¹⁶³ Tord Kjellstrom, Nicolas Maitre, Catherine Saget, Tahmina Karimova, Matthias Otto, *Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*, Geneva, International Labour Organization (ILO), 2019; Oliver Andrews, Corinne Le Quéré, Tord Kjellstrom, Bruno Lemke & Andy Haines, “Implications for workability and survivability in populations exposed to extreme heat under climate change: a modelling study”, in *The Lancet Planetary Health*, December 2018, volume 2, issue 12, pp. e540-e547; Lauren E. McPhillips, Heejun Chang, Mikhail V. Chester, Yaella Depietri, Erin Friedman, Nancy B. Grimm, John S. Kominoski, Timon McPhearson, Pablo Méndez-Lázaro, Emma J. Rosi, Javad Shafiei Shiva, “Defining Extreme Events: A Cross-Disciplinary Review”, in *Earth’s Future*, Volume 6, Issue 3, March 2018, pp. 441-455 y Martin Beniston & David B. Stephenson, “Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions”, in *Global and Planetary Change*, Volume 44, Issues 1-4, December 2004, pp. 1-9.

¹⁶⁴ Vid., David S. Battisti & Rosamond L. Naylor, “Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat”, in *Science*, 2009, Vol. 323, Issue 5911, pp. 240-244 y Sonja J.

la disponibilidad de agua potable¹⁶⁵, afectaciones sobre la salud¹⁶⁶ y mortandad de la población¹⁶⁷, daños a las infraestructuras¹⁶⁸, extinción masiva de especies¹⁶⁹ y aumento del nivel del mar a medio-largo plazo por fusión de los hielos y dilatación de las aguas

Vermeulen, Bruce M. Campbell & John S. L. Ingram, “Climate Change and Food Systems”, in *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 37, November 2012, pp. 195-222.

¹⁶⁵ Vid., Mukand S. Babel, Victor R. Shinde, Devesh Sharma & Nguyen Mai Dang, “Measuring water security: A vital step for climate change adaptation”, in *Environmental Research*, Volume 185, June 2020, 109400 y Mo Li, Haiyan Li, Qiang Fu, Dong Liu, Lei Yu & Tianxiao Li, “Approach for optimizing the water-land-food-energy nexus in agroforestry systems under climate change”, in *Agricultural Systems*, Volume 192, August 2021, 103201.

¹⁶⁶ Vid., World Health Organization, *Climate change and health: a tool to estimate health and adaptation costs*, Regional Office for Europe, 2013; Xiaoxu Wu, Yongmei Lu, Sen Zhou, Lifan Chen, Bing Xu, “Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation”, in *Environment International*, Volume 86, January 2016, pp. 14-23 e Tord Kjellstrom, David Briggs, Chris Freyberg, Bruno Lemke, Matthias Otto & Olivia Hyatt, “Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts”, in *Annual Review of Public Health*, Vol. 37, March 2016, pp. 97-112; Helen. L. Macintyre, Clare Heaviside, Xiaoming Cai, & Revati Phalkey, “The winter urban heat island: Impacts on cold-related mortality in a highly urbanized European region for present and future climate”, in *Environment International*, Volume 154, September 2021, 106530 y Antonin Pottier, Marc Fleurbaey, Aurélie Méjean & Stéphane Zuber, “Climate change and population: An assessment of mortality due to health impacts”, in *Ecological Economics*, Volume 183, May 2021, 106967.

¹⁶⁷ Vid., Ana Maria Vicedo-Cabrera, Noah Scovronick, Francesco Sera *et al.*, “The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change”, in *Nature Climate Change*, volumen 182, issue 6, June 2021.

¹⁶⁸ Vid., Giovanni Forzieri, Alessandra Bianchi, Filipe Batista e Silva, Mario A. Marin Herrera, Antoine Leblois, Carlo Lavallo, Jeroen C. J. H. Aerts, Luc Feyen, “Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe”, in *Global Environmental Change*, Volume 48, January 2018, pp. 97-107; Adam Daigneault, Pike Brown & David Gawith, “Dredging versus hedging: Comparing hard infrastructure to ecosystem-based adaptation to flooding”, in *Ecological Economics*, volumen 122, February 2016, pp. 25-35; Elco E. Koks, Julie Rozenberg, Conrad Zorn, Mersedeh Tariverdi, Michail Voudoukas, Stuart Alexander Fraser, Jim W. Hall & Stephane Hallegatte, “A global multi-hazard risk analysis of road and railway infrastructure assets”, in *Nature Communications* 10, 2019, article number 2677, JRC115700; Dmitry A. Streletskiy, Luis J. Suter, Nikolay I. Shiklomanov, Boris N. Porfiriev & Dmitry O. Eliseev, “Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost”, in *Environmental Research Letters*, Volume 14, Number 2, 2019, 025003; Hao Chen, Simin Liu, Qiufeng Liu, Xueli Shi, Wendong Wei, Rong Han, Sinan, Küfeoğlu, “Estimating the impacts of climate change on electricity supply infrastructure: A case study of China”, in *Energy Policy*, Volume 150, March 2021, 112119 y Eva Bianchi & Liora Malki-Epshtein, “Evaluating the risk to Bangladeshi coastal infrastructure from tropical cyclones under climate change”, in *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 57, 15 April 2021, 102147.

¹⁶⁹ Chris D. Thomas *et al.*, “Extinction risk from climate change”, in *Nature*, volume 427, 2004, pp.145-148; Gerardo Ceballos, Andrés García, & Paul R. Ehrlich, “The Sixth Extinction Crisis Loss of Animal Populations and Species”, in *Journal of Cosmology*, June 2010, Vol. 8, pp. 1821-1831; Gerardo Ceballos, Paul R. Ehrlich & Peter H. Raven, “Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), June 2020, volume 117, issue 24, pp. 13596-13602 y K. R. Shivanna, “The Sixth Mass Extinction Crisis and its Impact on Biodiversity and Human Welfare”, in *Resonance*, volume 25, 2020, pp. 93-109.

marinas por efecto del calor¹⁷⁰, así como su acidificación¹⁷¹) por cuanto ello puede afectar al orden y seguridad sociopolíticos.

En definitiva, hemos pasado de hablar en términos de emisiones, concentración, forzamiento radiativo y niveles de temperatura, a preocuparnos por los impactos de estos sobre nuestra vida y bienestar.

Aquí es donde situamos toda la consideración sobre los riesgos (y su pretendida reducción).

Pero los riesgos por los que aquí nos interesamos poco o nada tienen que ver ya con el uso de la tecnología, sino con ese otro modo de considerar el riesgo que —como sostuvieron Baruch Fischhoff y John Kadvany— «implica una cierta probabilidad de perder algo de valor». Se trata, por tanto, desde esta perspectiva, de «un ejercicio de pensamiento centrado en valores [...] guiado por la reflexión sobre qué resultados son realmente relevantes y por el análisis de las decisiones pasadas»¹⁷².

A partir de lo dicho, este trabajo no se ocupa de los riesgos tecnológicos, ni tan siquiera de ese ámbito del Derecho que —al decir de José Esteve Pardo— debiera presentarse como un factor de regulación y gestión del desarrollo técnico e industrial que sea compatible con la preservación ambiental, resolviendo los conflictos que puedan suscitarse y en los que se ha roto el consenso social sobre el progreso¹⁷³.

Por el contrario, el motivo de este trabajo, donde las ideas de incertidumbre y riesgo son centrales, no es su pretendida regulación a partir de una decisión sobre los mismos; más bien, entendemos que no hay más margen de decisión a este respecto que si ya definidos

¹⁷⁰ James E. Hansen & Makiko Sato, “Paleoclimate implications for human-made climate change”, in André Berger, Fedor Mesinger, Djordje Sijacki (eds.), *Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects*, New York, Springer-Verlag Wien, 2012, pp. 21-48 y Albert Parker, “Present contributions to sea level rise by thermal expansion and ice melting and implication on coastal management”, in *Ocean & Coastal Management*, Volume 98, September 2014, pp. 202-211.

¹⁷¹ Corinne Le Quéré, Michael R. Raupach, Josep G. Canadell *et al.*, “Trends in the sources and sinks of carbon dioxide”, in *Nature Geoscience*, volume 2, November 2009, pp. 831-836; John Edward Norwood Veron, “Mass extinctions and ocean acidification: biological constraints on geological dilemmas”, in *Coral Reefs*, volume 27, 2008, pp. 459-472; Lucy Greenhill, Jasper O. Kenter & Halvor Dannevig, “Adaptation to climate change–related ocean acidification: An adaptive governance approach”, in *Ocean & Coastal Management*, Volume 191, 15 June 2020, 105176 y Sajjad Raza, Kazem Zamanian, Sami Ullah, Yakov Kuzyakov, Iñigo Virto & Jianbin Zhou, “Inorganic carbon losses by soil acidification jeopardize global efforts on carbon sequestration and climate change mitigation”, in *Journal of Cleaner Production*, Volume 315, 15 September 2021, 128036.

¹⁷² *Riesgo: una breve introducción*, Madrid, Alianza Editorial, 2013, p. 71.

¹⁷³ *Vid.*, *Derecho del medio ambiente*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2017, p. 28.

atendemos a ellos. Siendo esta consideración no lo que pone en valor el riesgo sino a nosotros mismos como agentes morales.

Por tanto, ni nos referimos a la consideración o desconsideración de los riesgos (útil si acaso para facilitar una licencia ambiental) ni tampoco nos importa su gestión a través de diversas tareas de control, seguimiento y mejoras. Ese es un trabajo para administrativistas, cuyo desempeño está muy lejos de las pretensiones de este escrito, aun compartiendo algunas nociones. Además, distingue a este texto el hecho de que tampoco —como ya se ha adelantado en algún momento de la exposición— consideramos la posibilidad de la disolución de la idea tradicional de subjetividad jurídica en sus diversas relaciones¹⁷⁴, si quiera por el mero hecho de que el daño ambiental comporta la aparición de víctimas humanas.

Desde ese enfoque, existe, pues, la pérdida de un bien jurídico protegido y de un sujeto titular afectado al que específicamente hay que atender, y no solo intereses colectivos y difusos, como a veces se afirma en atención a los llamados “nuevos derechos” o “derechos de nueva generación”¹⁷⁵.

Precisamente, son este tipo de consideraciones las que se pretenden contradecir poniendo de relevancia el marco subjetivo tradicional, el de la típica relación jurídica, donde el sujeto agente o paciente es el centro de toda titularidad.

Por más que los daños superen los marcos territoriales y las afectaciones sean colectivas, el centro de referencia sigue siendo el individuo. Solo así tienen sentido las relaciones jurídicas internas de cada acto regulador y ejecutivo mediante el derecho penal respecto de la tipificación del delito ecológico, el derecho civil en atención a los conflictos ambientales en el marco de las relaciones vecinales (con o sin posibilidad de una optimidad paretiana), e incluso los derechos tributario y administrativo (el primero por la fijación de gravámenes ambientales, el otro mediante los distintos actos de control técnico que se realizan desde las Administraciones Públicas).

Pues bien, conscientes de que la manera como se enuncian estos riesgos —enfatiéndolos o minusvalorándolos— puede condicionar las decisiones sobre aquello que interesa salvaguardar, el decir sobre los riesgos puede constituir un apoyo para la deliberación,

¹⁷⁴ V. n. *supra* 45.

¹⁷⁵ *Vid.*, José María Martínez de Pisón Cervero, *Derechos humanos: historia, fundamento y realidad*, Zaragoza, Editorial Egado, 1997, pp. 179-181.

entendida esta —siguiendo a Aristóteles— como rectitud de juicio aplicada a un fin útil¹⁷⁶, que en este caso suscita el temor por una irreversible pérdida significativa.

Pero si —como ya afirmaran Werner Karl Heisenberg, Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, o Karl Raimund Popper— la ciencia —a la que actualmente se adjetiva como “post-normal”— se caracteriza por la incertidumbre y falsabilidad, no parece fácil alcanzar conclusiones inequívocas, sino que —al decir también de un autor como Max Weber— «todo logro científico implica nuevas cuestiones [...] en un progreso que, en principio, no tiene fin»¹⁷⁷.

Concepción ya anticipada por Charles Sanders Peirce en su escrito “La actitud científica y el falibilismo”; si bien suele ser más habitual aludir a este respecto al ya mencionado Karl Raimund Popper, quien afirmara —en contra de los intentos realizados por Rudolf Carnap para demostrar que la divisoria entre la ciencia y la metafísica coincide con la demarcación entre el sentido y la falta de este— que el nuevo quehacer científico es sumamente especulativo y abstracto, con lo que la idea de que la ciencia se caracteriza por su base observacional, o por su método inductivo, es puesta en cuestión, planteándose a partir de aquí como criterio de demarcación no ya una condición de verificabilidad del significado reducible a enunciados de observación sino la refutabilidad de un sistema teórico. Según esta consideración, escribe Popper, «un sistema solo debe ser considerado científico si hace afirmaciones que puedan entrar en conflicto con observaciones; y la manera de testar un sistema es, en efecto, tratando de crear tales conflictos, es decir, tratando de refutarlo. Así, la testabilidad es lo mismo que la refutabilidad y puede ser tomada igualmente, por lo tanto, como criterio de demarcación. [...]. Se trata de una concepción de la ciencia que considera el enfoque crítico de esta como su característica más importante. De este modo, un científico debe considerar una teoría desde el punto de vista de la posibilidad de discutirla críticamente; de su capacidad de exponerse a todo género de críticas; y —si lo hace— de su capacidad de resistirlas. [...]. Una teoría que es más precisa y más fácilmente refutable que otra es también más interesante. Puesto que

¹⁷⁶ Vid., *Ética a Nicómaco*, lib. VI, cap. VII, 1142b 26-28. Líneas antes leemos que «una sabia deliberación es la rectitud que nos sirve para distinguir el objeto que debemos buscar, el medio que debemos de emplear y el tiempo en que es preciso que obremos». De ahí su estrecho vínculo con la idea de prudencia (v. n. *supra* 154), ya que la deliberación se da en circunstancias en las que las opciones sobre las cuales cabe decidir, aunque indeterminadas e imprecisas, dependen de nosotros (*ibid.* 1112b 8-9; 1142b 11), tanto para aquellas condiciones enteramente técnicas como para las de índole moral y político cuando se ha de tener en cuenta a aquellos sobre los que recaerá la acción (*ibid.* 1103b 1-3).

¹⁷⁷ *El político y el científico*, Madrid, Alianza Editorial, 1972, pp. 97 y 198.

es la más audaz, será también la menos probable. Pero también es más testable, pues podemos dar más precisión y severidad a nuestros tests. Y si resiste tests severos, estará mejor confirmada, o mejor atestiguada, por estos tests. Así, la confirmabilidad (o la atestiguabilidad o la corroborabilidad) aumenta con la testabilidad». Lo anterior, prosigue Popper, «indica que el criterio de demarcación no puede ser absolutamente tajante, sino que tiene grados. Habrá teorías bien testables, otras apenas testables y otras no testables. Estas últimas carecen de todo interés para los científicos empíricos»¹⁷⁸.

Aun así, la llamada “tesis de Duhem-Quine” contrargumentaría que una hipótesis o una sola teoría difícilmente pueden someterse a contrastación debido a que ello requeriría asumir como ciertas una o varias asunciones antecedentes que previamente requerirían ser probadas. Literalmente, escribe Willard Van Orman Quine: «La totalidad de lo que llamamos nuestro conocimiento, o creencias, desde las más casuales cuestiones de la geografía y la historia hasta las más profundas leyes de la física atómica o incluso de la matemática o de la lógica puras, es una fábrica construida por el hombre y que no está en contacto con la experiencia más que a lo largo de sus lados. O, con otro símil, el todo de la ciencia es como un campo de fuerza cuyas condiciones-límite da la experiencia. Un conflicto con la experiencia en la periferia da lugar a reajustes en el interior del campo: hay que redistribuir los valores veritativos entre algunos de nuestros enunciados. La nueva atribución de valores a algunos enunciados implica la revaloración de otros en razón de sus interconexiones lógicas —y las leyes lógicas son simplemente unos determinados enunciados del sistema, determinados elementos del campo. Una vez redistribuidos valores entre algunos enunciados, hay que redistribuir también los de otros que pueden ser enunciados lógicamente conectados con los primeros o incluso enunciados de conexiones lógicas. Pues el campo total está tan escasamente determinado por sus condiciones-límite —por la experiencia— que hay mucho margen de elección en cuanto a los enunciados que deben recibir valores nuevos a la luz de cada experiencia contraria al anterior estado del sistema. Ninguna experiencia concreta y particular está ligada directamente con un enunciado concreto y particular en el interior del campo, sino que esos ligámenes son indirectos, se establecen a través de consideraciones de equilibrio que afectan al campo como un todo». Por tanto —prosigue el autor— «será entonces erróneo hablar del contenido empírico de un determinado enunciado [...]. Además, resulta entonces absurdo buscar una divisoria entre enunciados sintéticos, que valen

¹⁷⁸ *Conjeturas y refutaciones*, Buenos Aires, Ediciones Paidós, 1962, pp. 312 *et seq.*

contingentemente y por experiencia, y enunciados analíticos, que valen en cualquier caso. Todo enunciado puede concebirse como valedero en cualquier caso siempre que hagamos reajustes suficientemente drásticos en otras zonas del sistema. Incluso un enunciado situado muy cerca de la periferia puede sostenerse contra una recalcitrante experiencia apelando a la posibilidad de estar sufriendo alucinaciones, o reajustando enunciados de las llamadas leyes lógicas. A la inversa, y por la misma razón, no hay enunciado alguno inmune a la revisión»¹⁷⁹. Planteamiento que de este modo pone en cuestión los alcances del principio de verificación del empirismo lógico y el racionalismo crítico popperiano como criterios de demarcación científica.

Nada tiene que ver, pues, esta ciencia actual con su predecesora determinista. Ahora nos movemos en un ámbito de propensiones, de respuestas contrastadas, pero no de certezas absolutas. Al respecto, escribió Karl Popper: «Con tal que el número de esas repeticiones sea lo bastante alto, podemos emplear la estadística como método para ponderar posibilidades, para medir sus pesos. O, siendo algo más explícito, la mayor o menor frecuencia de ocurrencias puede ser empleada como prueba de que un peso atribuido hipotéticamente constituye de hecho una hipótesis adecuada»¹⁸⁰.

Pero suposiciones, conjeturas, figuraciones y presunciones que se plantean de modo condicional solo pueden dar lugar a posibilidades de repetición de un evento siempre y cuando todas las condiciones relevantes —los aspectos invariantes de la situación física— permanezcan estables¹⁸¹; lo cual no ocurre con el nivel de conocimiento del sistema climático y menos aún si además hemos de vérnoslas con una variación antropogénica que puede romper con esas probabilidades matematizadas.

En medio de estas incertidumbres¹⁸² el científico parece pretender salir airoso haciéndose trampas: entrometiendo la idea de causalidad lineal allí de donde antes había sido apartada.

¹⁷⁹ Vid., “Dos dogmas del empirismo”, en *id. Desde un punto de vista lógico*, Editorial Ariel, Barcelona, 1962, pp. 75-76.

¹⁸⁰ Karl R. Popper, “Un mundo de propensiones: dos nuevas concepciones de la causalidad”, en *id. Un mundo de propensiones*, Madrid, Editorial Tecnos, 1992, pp. 27-28.

¹⁸¹ *Ibid.*, pp. 28-29.

¹⁸² Indeterminación que algunos pretenden medir adoptando valores numéricos entre el 0 y el 1. Así, 0 suele interpretarse como imposibilidad, 1 como certeza y $\frac{1}{2}$ como total indeterminación, mientras que los valores comprendidos entre el $\frac{1}{2}$ y el 1 se interpretan como más o menos probable, como explica Popper (*vid.*, “Un mundo de propensiones: dos nuevas concepciones de la causalidad”, en *id. Un mundo de propensiones, op. cit.*, p. 31). Los informes del IPCC son más complejos a este respecto, distinguiendo entre la *confianza* y la *probabilidad*. La primera —la confianza— es una medida cualitativa de la validez de una conclusión,

Si toda causalidad, de un modo u otro, puede entenderse —en un sentido lato— como empuje, entonces nos hallamos ante un mundo enteramente determinista en el que cabe actuar sobre la causa para modificar el efecto.

De no ser así, gran parte de nuestras acciones a este respecto serían enteramente aventuradas, lo mismo en el ámbito científico-técnico que en el sociopolítico. Al respecto escribe Karl Popper: «[...] en nuestro cambiante mundo real, la situación y, con ella, las posibilidades —y, con ella, las propensiones— cambian sin cesar. Pueden cambiar, ciertamente, si nosotros, o cualesquiera otros organismos, *preferimos* una situación a otra; o si *descubrimos* una posibilidad donde antes no la habíamos visto. Nuestra propia comprensión del mundo cambia a su vez las condiciones de este. También lo hacen nuestros deseos, preferencias, motivaciones, esperanzas, sueños, fantasías, hipótesis y teoría. Nuestras teorías cambian el mundo hasta cuando son erróneas, aunque, por regla general, su influencia es más persistente cuando son correctas. Todo ello equivale al hecho de que *el determinismo es, sencillamente, un error*: todos los argumentos tradicionalmente aducidos en su favor han quedado trasnochados; el indeterminismo y el libre albedrío han pasado a ser parte de las ciencias físicas y biológicas». Y prosigue: «La teoría toma los motivos como determinantes de nuestras acciones, y la teoría según la cual esos motivos son a su vez motivados o causados por motivos anteriores, etc., parece de hecho estar motivada: motivada por el deseo de instituir la ideología del determinismo en los asuntos humanos. Pero con la introducción de las propensiones, la ideología del determinismo se desvanece. Las pasadas situaciones, sean física, psicológicas o mixtas, no determinan la futura situación. Antes bien, determinan *propensiones en cambio que ejercen su influjo en las situaciones futuras sin determinarlas de un modo único*. Y todas

basada en el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia de los datos, la comprensión mecánica, la teoría, los modelos, el juicio de los expertos y el grado de acuerdo entre estos, que finalmente queda expresado en términos de confianza *muy alta, alta, media, baja o muy baja*; la segunda —la probabilidad— proporciona una medida cuantificada de la confianza en un hallazgo y es expresada de forma probabilística basada en el análisis estadístico de las observaciones, de los resultados de los modelos, y en el juicio de expertos por parte del equipo de autores o a partir de una encuesta cuantitativa formal de opiniones de expertos (o ambas cosas), estimándose la probabilidad evaluada como *segura* si está entre un rango porcentual de 99-100%, *muy probable* si se halla entre el 90-100%, *probable* si se encuentra entre el 66-100% de margen, *menos probable* si se sitúa entre el 33-66%, *improbable* si está entre el 0-33% y *muy improbable* si el margen porcentual se halla entre el 0-10%. No obstante, para un mayor abundamiento en estas consideraciones véase Michael D. Mastrandrea, Christopher B. Field, Thomas F. Stocker, Ottmar Edenhofer, Kristie L. Ebi, David J. Frame, Hermann Held, Elmar Kriegler, Katharine J. Mach, Patrick R. Matschoss, Gian-Kasper Plattner, Gary W. Yohe, and Francis W. Zwiers, “The Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties is the agreed product of the IPCC Cross-Working Group Meeting on Consistent Treatment of Uncertainties” (<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/uncertainty-guidance-note.pdf>).

nuestras experiencias —incluyendo nuestros deseos y nuestros esfuerzos— pueden aportar su contribución a las propensiones, unas veces más y otras menos, según el caso. [...]. En todos estos casos, la teoría de las propensiones nos permite trabajar con una teoría objetiva de la probabilidad. Aparte del hecho de que no lo conocemos, *el futuro es objetivamente no-fijo*. El futuro está *abierto: objetivamente abierto*». Concluyendo: «Esta concepción de las propensiones nos permite ver bajo nueva luz los procesos que constituyen nuestro mundo: los procesos del mundo. Este ha dejado de ser una máquina causal: ahora puede ser visto como un mundo de propensiones, como un proceso en despliegue de posibilidades en realización, abierto a nuestras posibilidades»¹⁸³.

En este ámbito de propensiones, si la ciencia ha de servirle de algún modo al quehacer sociopolítico allí donde compete tomar decisiones que concreten normas, quizá la respuesta o una parte de ella esté —no podemos evitar también mostrarnos comedidos en este punto— en la atención a una jurisprudencia de valores, y previo a ello en una jurisprudencia de los conceptos que nos especifique sin ambages el sujeto y la cosa justiciables; de modo tal que, aunque a partir de estos puedan operar diversas lógicas, no se pierda el punto necesario de referencia¹⁸⁴ y, por ende —sin pretender entrar en antañas polémicas por muy presentes que aún se hallen—, un decisionismo consecuente que, ante lo mostrado en páginas anteriores, se nos antoja ineludible¹⁸⁵.

Pero este cometido no debe llevarnos a suponer que subrepticamente se está preparando el terreno para la defensa de un régimen autoritario, como sería fácil ejemplificar tras las

¹⁸³ Karl R. Popper, *Un mundo de propensiones*, op. cit., pp. 38-39.

¹⁸⁴ Vid., Silvia Díez Sastre, “La formación de conceptos dogmáticos en el derecho público”, en *Revista Jurídica Universidad Autónoma De Madrid (RJUAM)*, nº 31, 2016-I, p. 107. De nuevo se trata de una propuesta no exenta de polémica como han puesto de relieve Alejandro Nieto y Agustín Gordillo (vid., *Las limitaciones del conocimiento jurídico*, Madrid, Editorial Trotta, 2003, pp. 25 et seq.) y sobre lo que aún habremos de volver ya en nuestro corolario.

¹⁸⁵ Implícitamente nos estamos refiriendo a las diferencias habidas entre los planteamientos de Hans Kelsen y Carl Schmitt que aún encuentran por parte de distintos teóricos del Derecho afinidades y discrepancias entre normativistas —en la tradición del pensamiento kelseniano, que desvincula al Derecho de todo factor valorativo— y decisionistas —afines al pensamiento schmittiano, que subordina las normas al poder que decide por voluntad determinada en situación de crisis o excepcionalidad—. Si bien, aunque sea en nota al pie, no conviene dejar en olvido que una de las primeras teorizaciones a este respecto ya la hallamos en los *Discursos sobre la primera década de Tito Livio*, de Nicolás Maquiavelo, para quien en aquellos momentos en los que pueda estar en riesgo la salvación de la patria —escribe— «no se debe guardar ninguna consideración a lo justo o lo injusto, lo piadoso o lo cruel, lo laudable o lo vergonzoso» (III, 41). Nuestra tesis, no obstante, va en otro sentido (v. n. *infra* 228), aunque en apoyo de ello no nos sirvamos de escritos tales como el ensayo “De lo útil y de lo honroso” con el Michel de Montaigne quiso rebatir la política maquiavélica, sino más bien a la compilación de escritos de Carlos E. Alchourrón y Eugenio Bulygin, *Análisis lógico y derecho*, Madrid, Editorial Trotta, 2021, pte. I, cc. 7-13 y pte. III, c. 34.

anteriores alusiones¹⁸⁶ y que a buen seguro acontecería si no se estableciera restricción alguna en el intento de afrontar la crítica situación que se nos avecina: la de una *discontinuidad histórica*, caracterizada —vistas las anteriores gráficas y al decir de un autor como Ted Trainer— «por una escasez creciente e irremediable»¹⁸⁷.

Pero esto no debe llevarnos a suponer que nos hallemos ante un marco completamente excepcional para la Política y el Derecho.

Tamaño aseveración estimamos que se debe a una falta de memoria o desatención por los tiempos pasados, cuando lo cierto es que toda teoría política y del derecho se yergue en medio de serias crisis y complicadas coyunturas.

El riesgo es que ese lento y progresivo declinar de nuestras condiciones de vida, detrimento que —como viene siendo usual— se hará notar primera y principalmente en las capas más necesitadas de la sociedad, comporte una creciente amenaza para el orden político instituido —volviendo más precaria aún la vida de todos— si no somos capaces de transitar hacia sociedades sostenibles, en las que a pesar de (o precisamente por) las nuevas condiciones que se nos impondrán de modo ineluctable, requiere que antepongamos una seria reflexión ético-política para este nuevo contexto de decrecimiento sobrevenido y al respecto de lo cual estableceremos nuestra prognosis a partir de dos limitaciones: ecosistémicas y sociales, cuyos márgenes, para los propósitos de este trabajo, aún están por precisar. Lo que esquemáticamente podemos representar de la siguiente manera:

¹⁸⁶ V. n. *ut supra*. Tema al respecto de lo cual nos ocupamos en *Hannah Arendt y la buena sociedad alemana*, como una manera más de poner de manifiesto la deriva degradativa de nuestras actuales democracias.

¹⁸⁷ *La vía de la simplicidad. Hacia un mundo sostenible y justo*, Madrid, Editorial Trotta, 2017, p. 33. Dese cuenta el lector de la diferencia específica de esta consideración con respecto a la documentada historia de las civilizaciones que —como la maya, la harappa, los anasazis, los rapanuis o la vikinga— colapsaron y desaparecieron. De modo distinto a aquellas civilizaciones —de cuya historización se ha ocupado un autor como Jared Mason Diamond (*vid.*, *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*, pte. 2, caps. 2-6)—, el peligro de ahora tiene un carácter global, supone un desafío planetario (*vid.*, Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, *op. cit.*, p. 28; v. *et* Paul R. Ehrlich & Anne H. Ehrlich, “Can a collapse of global civilization be avoided?”, in *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280(1754), January 2013, p. 1 y Pablo Servigne y Raphaël Stevens, *Colapsología*, Barcelona, Arpa & Alfil Editores, 2020, p. 142), lo que no obsta para que del pasado pueda extraerse alguna lección oportuna.



Ilustración 7. Márgenes para la sostenibilidad socioambiental. Fuente: Kate Raworth¹⁸⁸.

¹⁸⁸ El diseño del diagrama realizado por Christian Guthier es aprovechado por esta autora para tratar de «un fundamento social de bienestar que no debería faltarle a nadie y un techo ecológico de presión planetaria que no deberíamos superar». Entre estos dos márgenes se da —prosigue Raworth— «un espacio seguro y justo para todos» (*Economía rosquilla: siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI*, Barcelona, Paidós, 2018, p. 18).

Parte II

Prognosis de una sociedad sostenible

6. Las esferas de lo indecible ante los efectos de la crisis climática

Si lo inmediatamente anterior puede verse en ocasiones como un estéril entretenimiento discursivo es porque en realidad todo aquello no son más que epifenómenos de lo esencial: la actitud primordial en la toma de decisiones políticas, las cuales tienen como referente (o así se presupone) la virtud de la Justicia. Un ideal trascendental a cualesquiera bienes fenoménicos y del que, por razones obvias, se sustraen la arbitrariedad y la parcialidad.

Sin ideal de Justicia no hay fiel que equilibre la balanza —permita el lector esta analogía con la representación alegórica de la Justicia (más cercana a la iconografía mitológica egipcia de la Ma'at)— y solo queda la espada (elemento típico en la representación iconográfica de la helénica Temis) para —como dijera Thomas Hobbes— hacer descansar los pactos, de lo contrario fácil sería que no fueran más que palabras sin fuerza alguna para protegernos¹⁸⁹.

En definitiva, si no hablamos de abusos y coacciones caprichosas, las normas y procedimientos se nos evidenciarán indispensables siempre y cuando se ajusten e incluso promuevan *lo que es de justicia*: valor primordial de toda buena sociedad y que encuentra en el Derecho su funcionalidad al servicio de un bien jurídico susceptible de protección, ya de carácter *público* —cuando se trata de una propiedad colectiva de los ciudadanos, aunque esté patrimonializado por la Administración estatal como persona jurídica— o *común* —cuando supera los márgenes territoriales del Estado, extendiéndose al cuidado de aquellas cosas naturales destinadas al uso de todos y por tanto no susceptibles de apropiación particular¹⁹⁰—.

¹⁸⁹ Vid., *Leviatán*, cc. XVII y XXI. De semejante iconografía habría de servirse el jurista Caspar Rudolf von Ihering al comienzo de su obra *La lucha por el derecho*, de cuya introducción extractamos el siguiente aserto: «Todo derecho en el mundo debió ser adquirido mediante la lucha; todos los principios de derecho que están hoy en vigor han tenido que ser impuestos mediante la lucha frente a quienes no los aceptaban, por lo que todo derecho, tanto el derecho de un pueblo como el de un individuo, depende de que estemos dispuestos a defenderlo. El derecho no es una idea lógica, sino una idea de fuerza; he ahí porqué la justicia, que sostiene en una mano la balanza donde pesa el derecho, sostiene en la otra la espada que sirve para hacerlo efectivo. La espada sin la balanza es la fuerza bruta, y la balanza sin la espada es el derecho en su impotencia. Ambas se completan recíprocamente, y el derecho no reina verdaderamente más que en el caso de que la fuerza desplegada por la justicia para sostener la espada iguale a la habilidad que emplea en manejar la balanza» (vid., Madrid, Editorial Dykinson, 2018, c. I, introd., pp. 49-50). Pero esta, que acaso sea la más habitual de las interpretaciones, no es la única habida y al respecto puede verse el ensayo “Images of Justice” de Dennis E. Curtist y Judith Resnik en *Yale Law Journal* 96 (1987), pp. 1727-1772.

¹⁹⁰ No obstante, se trata de conceptos dificultosos, por lo que quizá respecto a ellos en esta nota al pie ayude a esclarecer su sentido —al menos en el pretendido uso dado por nosotros— la recuperación de algunas de estas nociones mediante la atención puesta en el Derecho romano, donde hallamos diferenciadas las *res publicae*, *communes omnium* y *nullius (i. e., las cosas públicas, las comunes a todos y las de nadie)*. En

Así, a diferencia de las leyes físicas que describen unos hechos y se mueven en el plano del *ser* (aunque como viéramos los describan en cuanto posibles sin reducirlos a consecuencias enteramente deducibles y previsibles), las leyes jurídicas tienen una función prescriptiva, o sea, establecen un *deber ser*.

Por ello, mientras que la aceptación de la respuesta científico-técnica requiere ajustarse a unos criterios de aprobación, el cuidado que desde el quehacer político hay que anteponer es el de no emancipar la Idea de Justicia del hecho, que, por supuesto, no son todas aquellas gráficas proyectivas vistas en páginas anteriores, ya que exentas de toda cualidad secundaria no son realidad de nada sino sumas abstracciones que, con no poca imaginación por nuestra parte, acaso puedan servir de motivo para tratar no de daños específicos —que motivarían la actuación jurídica— sino de la posibilidad de estos.

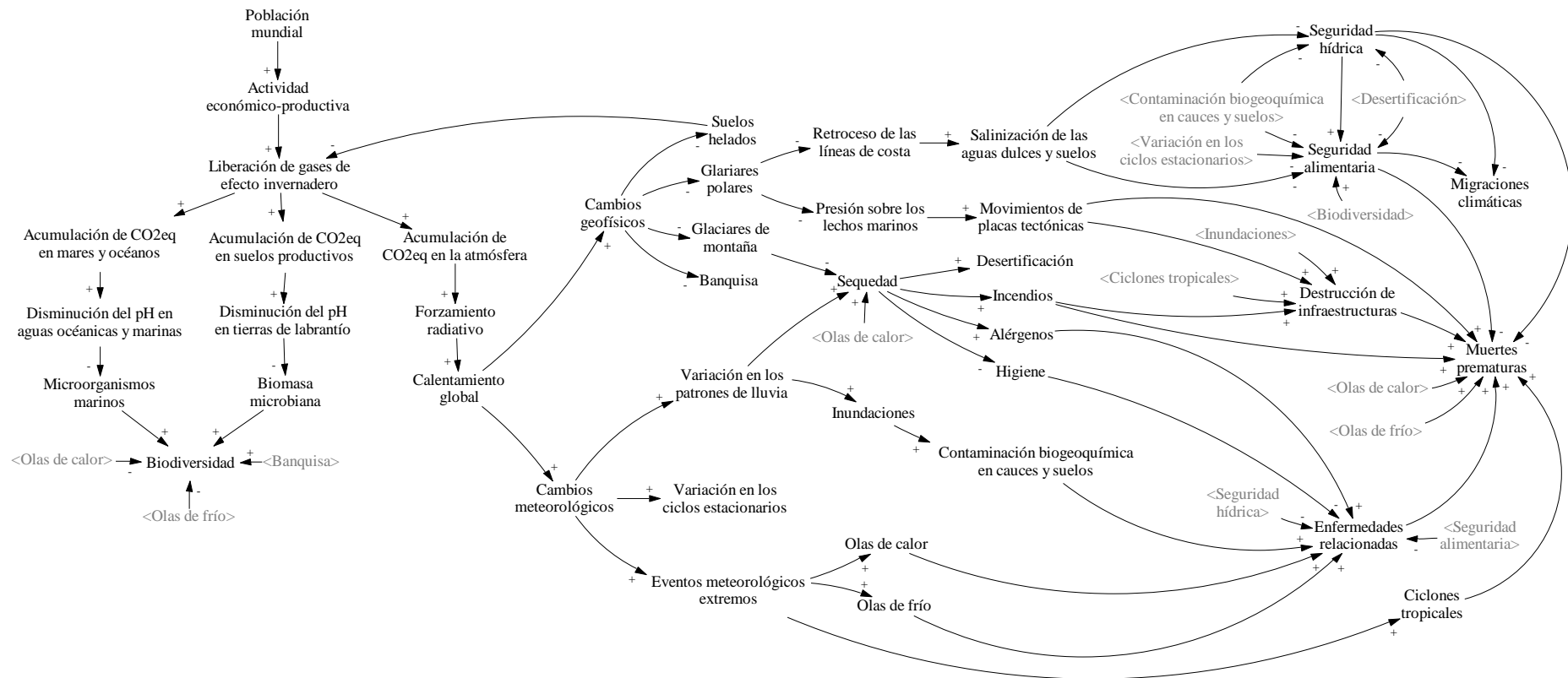
Respecto de esta propensión, el auxilio de la teoría jurídica puede prepararnos para la toma de decisiones y la actuación en diálogo con otras disciplinas que portan distintos criterios de valor que acaso pueden servir de complemento como veremos en esta segunda

relación a ello, por cuanto pueda aclararnos el propósito de nuestro discurso, recordamos que en el Derecho romano se entendían por *res communes omnium* aquellas cosas no pertenecientes a particulares ni a una colectividad política, sino libre para disfrute de cualquiera; lo que lo diferenciaba de las *res publicae*, estas sí patrimonializadas por el Imperio para fines de la comunidad política. Extrapolando estas distinciones a nuestro momento fácil es colegir que toda enajenación de estos bienes públicos en favor de la iniciativa privada por parte del gobierno supone la entrega de algo que —como señala Ugo Mattei al comienzo de la introducción a su obra *Bienes comunes*— «pertenece *pro quota* a cada miembro de la comunidad». A esta privatización de bienes y servicios se ha aceptado sin aparente crítica denominarlo —malintencionadamente— “liberalización”. Nada es inocente en este uso discursivo que pretende ocultar un proceso de *expropiación* a los ciudadanos de los bienes públicos (con toda la carga etimológica y semántica que esa expresión en cursiva implica). Por eso, tajante a este respecto afirma Mattei solo unas pocas líneas después: «Consentir al gobierno de turno la venta libre de <estos bienes> para hacer frente a sus contingentes necesidades de política económica es, desde el punto de vista constitucional, una irresponsabilidad. Como si se autorizara a un mayordomo a vender la mejor vajilla de plata de la familia para sufragar sus propias vacaciones. [...]. Ciertamente, el mayordomo —el gobierno— debe disponer de los bienes de su amo [...] para poderlo servir bien. Pero debe desempeñarse como un administrador fiduciario, que actúa sobre la base de un mandato, o en el mejor de los casos, de una propiedad fiduciaria, y no como si fuera un propietario libre de abusar de los bienes que se le han encomendado, alienándolos o privatizándolos». El enfático argumento de Mattei fácilmente se explica si entendemos su escrito como una suerte de pretendido manifiesto en defensa de estos bienes en beneficio de las presentes y futuras generaciones. Pero no es inusual esta consideración respecto a cuál debe ser el papel del Estado y su gobierno, pues ya en pleno auge de liberalismo político —en teóricos como John Locke— y económico —con Adam Smith— argüían que entre las obligaciones del Estado se encuentra el establecimiento y conservación de determinadas obras e instituciones que aun siendo enormemente ventajosas para la sociedad sus rendimientos jamás podrían compensar la inversión efectuada por un individuo (*vid.*, *Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, lib. 5º, cap. I, pte. I-III; *cfr.* *Segundo Tratado sobre el Gobierno civil*, c. 8). El motivo es similar al que pervierte el sentido de los bienes comunes y los bienes de nadie que, por esa desatención general —que ya expresaran otros autores anteriores como Aristóteles (*Política* II 3, 1261b 2-4; *cfr.*, Platón, *República*, lib. V, 463c-464b)— se concede dominio sobre ello a la iniciativa privada en la suposición errónea de que así se hará mejor provecho de ello, como desmienten sobremanera todos y cada uno de los conflictos que por este tipo de bienes se extienden a lo largo y ancho del mundo (una muestra de lo cual puede verse en el sitio web <https://ejatlas.org/>).

parte de nuestro estudio, donde trataremos de responder a la pregunta de qué es lo que pretendemos resguardar a la vista de las gráficas precedentes y a partir de las cuales recordamos al lector que en la actualidad nos enfrentamos con problemas que en buena medida solo pueden solventarse a escala global y, por tanto, requieren que se actúe en solidaridad.

Este hecho ya era comprendido en las décadas iniciales del pasado siglo veinte y especialmente desde comienzos de los años setenta cuando se crearon las incipientes instituciones e instrumentos reglamentarios para abordar las distintas problemáticas sobre el medio humano.

Aun así, no se ha conseguido revertir de manera significativa los deterioros en todos y cada uno de los sistemas de la Tierra; por lo que, pasado todo ese tiempo, desde nuestro presente sabemos que apenas queda ya margen para la esperanza en la corrección, dada la magnitud y complejidad del problema (que ilustramos mediante el siguiente diagrama de influencias):



Esquema 4. Cadena causal del cambio climático antropogénico¹⁹¹. Fuente: Elaboración propia utilizando el software de dinámica de sistemas Vensim® PLE.

¹⁹¹ Ciertamente este diagrama, y el que vendrá, puede resultar anti-intuitivo a quienes no estén familiarizados con este tipo de esquematizaciones. Por ello, aunque sea en nota al pie, conviene que en aras de la claridad expositiva nos preocupemos siquiera por añadir una mínima explicación del mismo: así diremos que la relación de una variable “A” y otra “B” del sistema se representa mediante una flecha (→), interpretándose que “A influncia a B”, un tipo de influencia que puede ser directa (A→B+) si a un aumento de A corresponde un aumento B, o inversa cuando a un aumento de A le corresponde una disminución de B (A→B-).

Súmase al contenido del anterior diagrama las ya consabidas carencias de recursos y reservas materiales y energéticos, las costosas y crecientes limitaciones para el reciclado, así como los perjuicios debidos a las distintas formas de contaminación, además de los impactos económicos de todo ello y las secuelas resultan fáciles de aventurar: más pobreza, más hambre, más sed, más enfermedades y muertes prematuras.

Crisis personales que también se harán notar a través de distintas formas de descontento social y exigencias ante las instituciones gubernamentales que, incapaces para hacer frente a la magnitud de estos problemas¹⁹², y dado el carácter irreversible que traen consigo esos deterioros y escaseces ya apuntados, fácilmente concluyan en un colapso societal. Nuevo contexto sociopolítico que lo mismo que puede abocarnos a la barbarie hobbesiana de lucha de todos contra todos¹⁹³ también a lo contrario si nos precavemos mediante una serie de decisiones, tanto sobre *aquello que debe decidirse* como acerca de *lo que ni tan siquiera debería formar parte del ámbito de las decisiones* a riesgo de volver nuestra vida más difícil aún.

Pues bien, respecto de lo primero habremos de idear un panorama lo bastante consistente como para hacer plausible el retorno a la sostenibilidad socioambiental como una estrategia de buena administración, aun a sabiendas de que —como dijera Herman E. Daly— *el tiempo y la entropía acaben derrotándonos*¹⁹⁴.

Pero en este propósito no podemos omitir el hecho de que nuestra preocupación no es la salvaguarda de cualesquiera elementos de la naturaleza sino los bienes públicos y comunes, aunque esto nos fuerce a reconsiderar nuestras presuposiciones sobre la idea de vida buena sin que ello ponga en cuestión nuestras conquistadas libertades públicas, los derechos que les sirven de reconocimiento y las garantías institucionales que las amparan.

Para este doble propósito —*lo “indecible que”* y *lo “indecible que no”*, según la diferenciación hecha por Luigi Ferrajoli¹⁹⁵— quizá sea útil simplificar el esquema precedente, de modo tal que permita que nos centremos en tres cuestiones que

¹⁹² Vid., Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo global*, Madrid, Siglo XXI de España Editores, 2009, pp. 12 y 83.

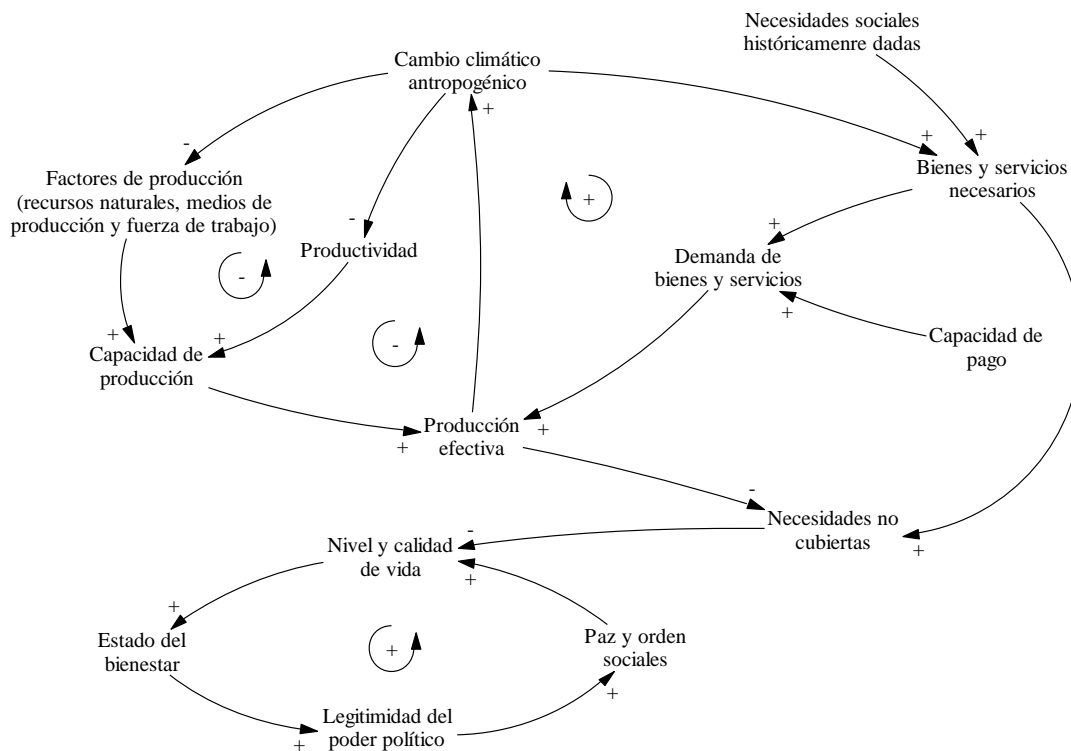
¹⁹³ Vid., *Leviatán*, c. XIII; v. et Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo global*, op. cit., p. 12.

¹⁹⁴ Apud. Oscar Carpintero Redondo, *La bioeconomía de Georgescu-Roegen*, Barcelona, Ediciones de Intervención Cultural, 2006, p. 193.

¹⁹⁵ Vid., “Derechos fundamentales”, en Antonio de Cabo y Gerardo Pisarello eds., *Los Fundamentos de los derechos fundamentales*, Madrid, Editorial Trotta, 2001, pp. 19 *et seq.*; v. et Luigi Ferrajoli, *Democracia y garantismo*, Madrid, Editorial Trotta, 2008, pp. 81 *et seq.*, e *id.*, *Poderes salvajes: la crisis de la democracia constitucional*, Madrid, Editorial Trotta, 2011, pp. 29-30.

entendemos fundamentales: cómo romper los bucles de retroalimentación relativos a los impactos ambientales sobre nuestro bienestar, comprendido este en términos de acción por parte de un Estado procurador de prestaciones en forma de bienes y servicios públicos, en el convencimiento de que las libertades civiles y políticas (en definitiva, las posibilidades de reconocimiento y participación ciudadana), dependen, en buena medida, de la satisfacción de ciertas necesidades prestacionales que requieren de gasto público para la realización de políticas sociales orientadas a cumplir con una distribución más equitativa de la renta nacional mediante todo tipo de asistencias sociales para los más necesitados (desempleados, discapacitados, ancianos e indigentes) y de servicios públicos (como la asistencia médico-sanitaria, la educación reglada, y otras áreas de interés general, como el transporte, el alcantarillado, la provisión de energía o la regulación económico-financiera) que el individuo, por sí solo, no puede procurarse, requiriendo para ello de la contribución de todos.

Hablamos, entre estos márgenes, de institucionalización fiscal para la cooperación social; la cual, a diferencia de la libérrima competitividad que predicán los defensores del Estado mínimo, estimamos que favorece la paz y el orden sociales.



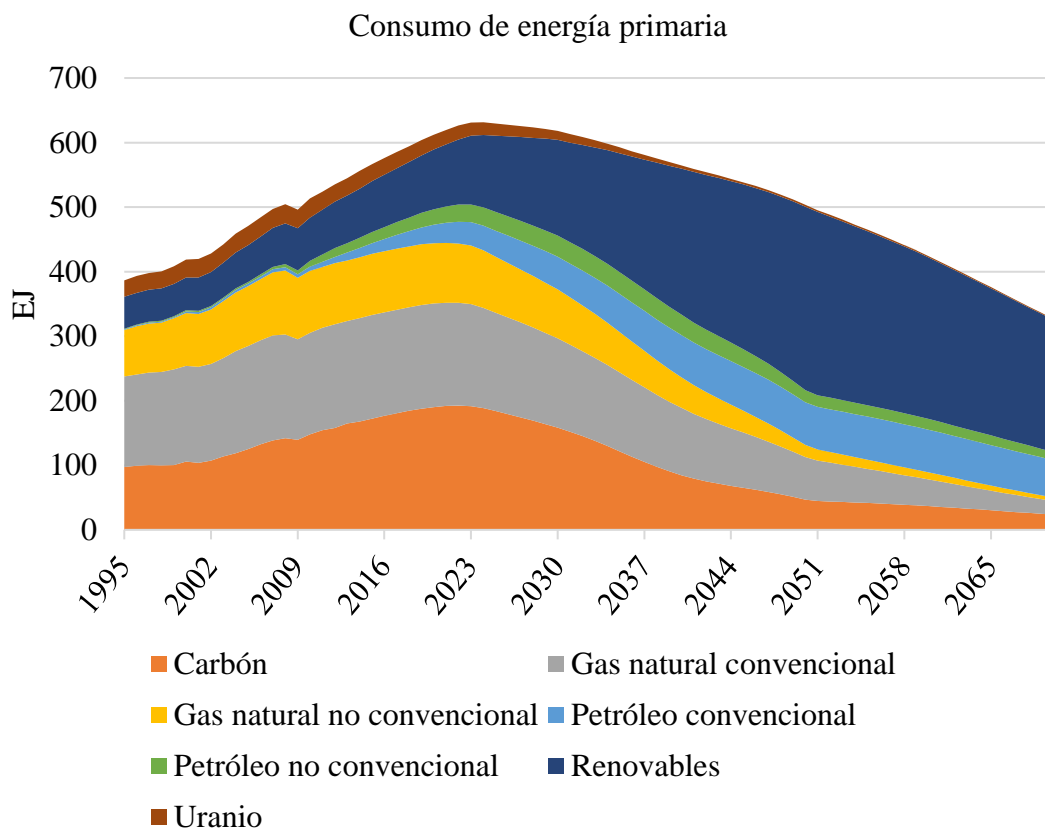
Esquema 5. Bosquejo sobre la causalidad del desorden social por motivo de los impactos ambientales¹⁹⁶. Fuente: Elaboración propia utilizando el software de dinámica de sistemas Vensim® PLE.

6.1. Lo decidible respecto al retorno a la sostenibilidad socioambiental

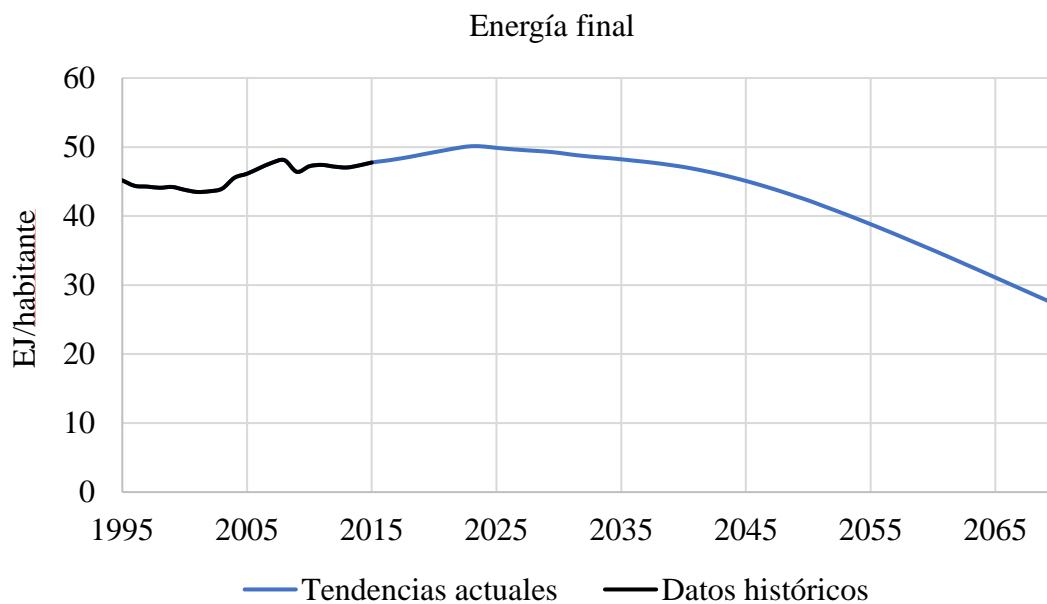
Hasta la fecha, la ideología dominante ha promovido una imagen del futuro extrapolado del pasado más inmediato: la del progreso social abreviado en términos de abundancia material sustentado en las posibilidades de avance tecnológico.

Pero como todas las previsiones de extrapolación lineal desconsideran la aparición de nuevos factores de daño ambiental y escaseces de reservas energéticas y materiales que, como dijimos, de ser atendidas, modificarían los escenarios previstos hacia otros de decrecimiento sobrevenido:

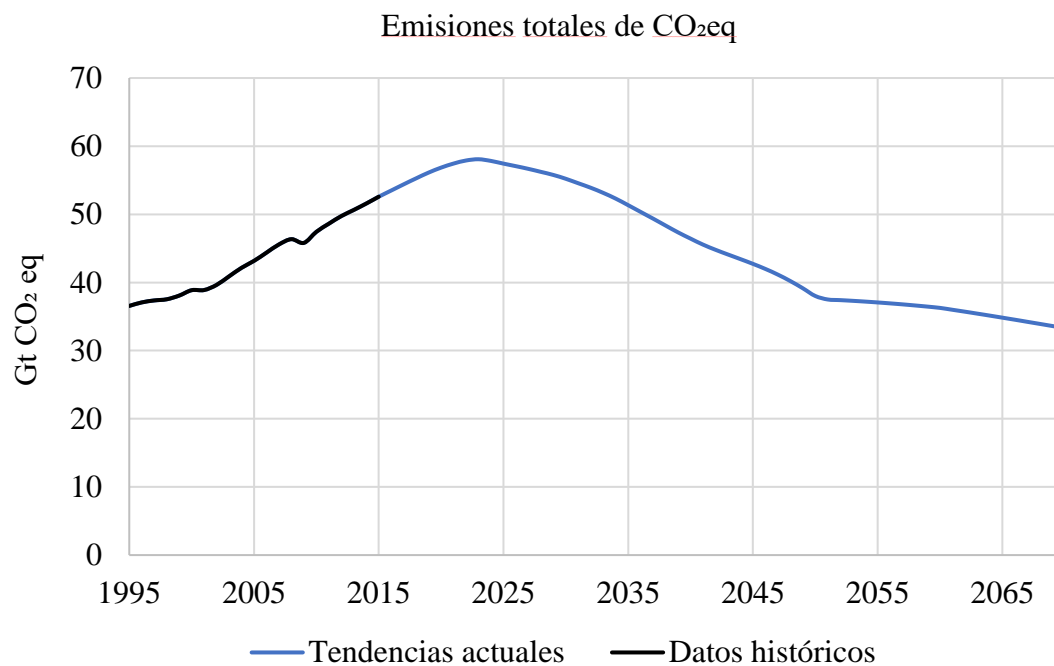
¹⁹⁶ Como ocurría con el diagrama anterior, en aras de la claridad expositiva, a lo antes dicho respecto a las relaciones entre variables y su dirección (v. n. *supra* 191) deberíamos añadir al menos una mínima explicación sobre el concepto de retroalimentación: esta se produce cuando una variación en el valor de una variable vuelve a repercutir en sus propios valores en el futuro. Ciclo o bucle que se caracteriza como positivo si provoca aumentos en los valores de la variable, o negativo si la afectación suscita disminuciones.



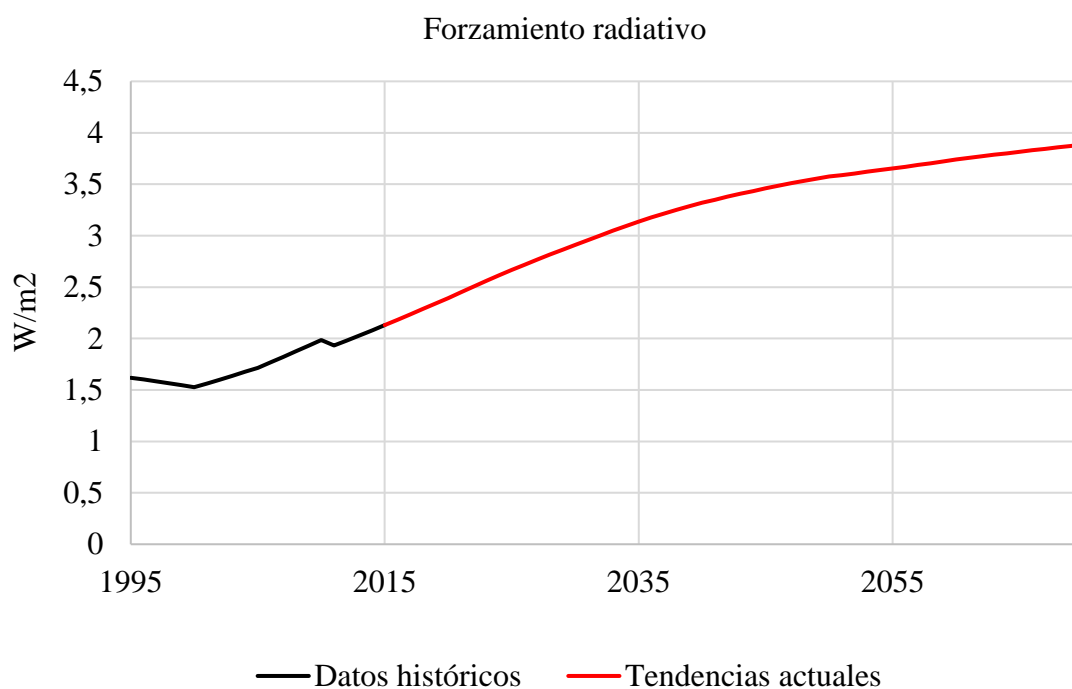
Gráfica 41. Datos históricos del consumo de energía primaria y proyección hasta 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



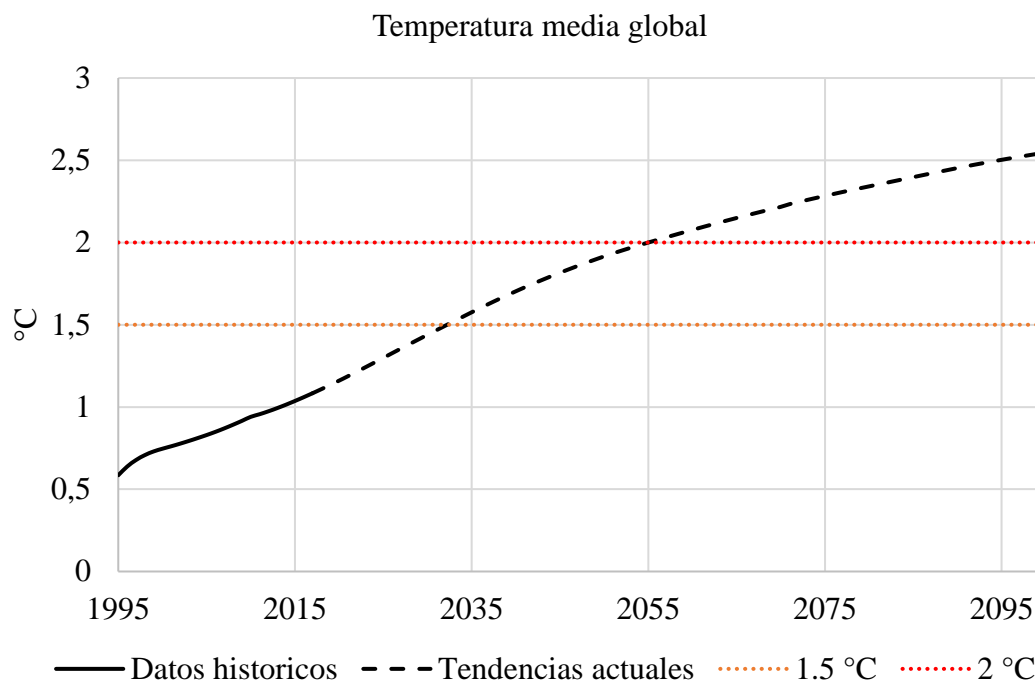
Gráfica 42. Datos históricos del consumo de energía final por habitante proyección hasta 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



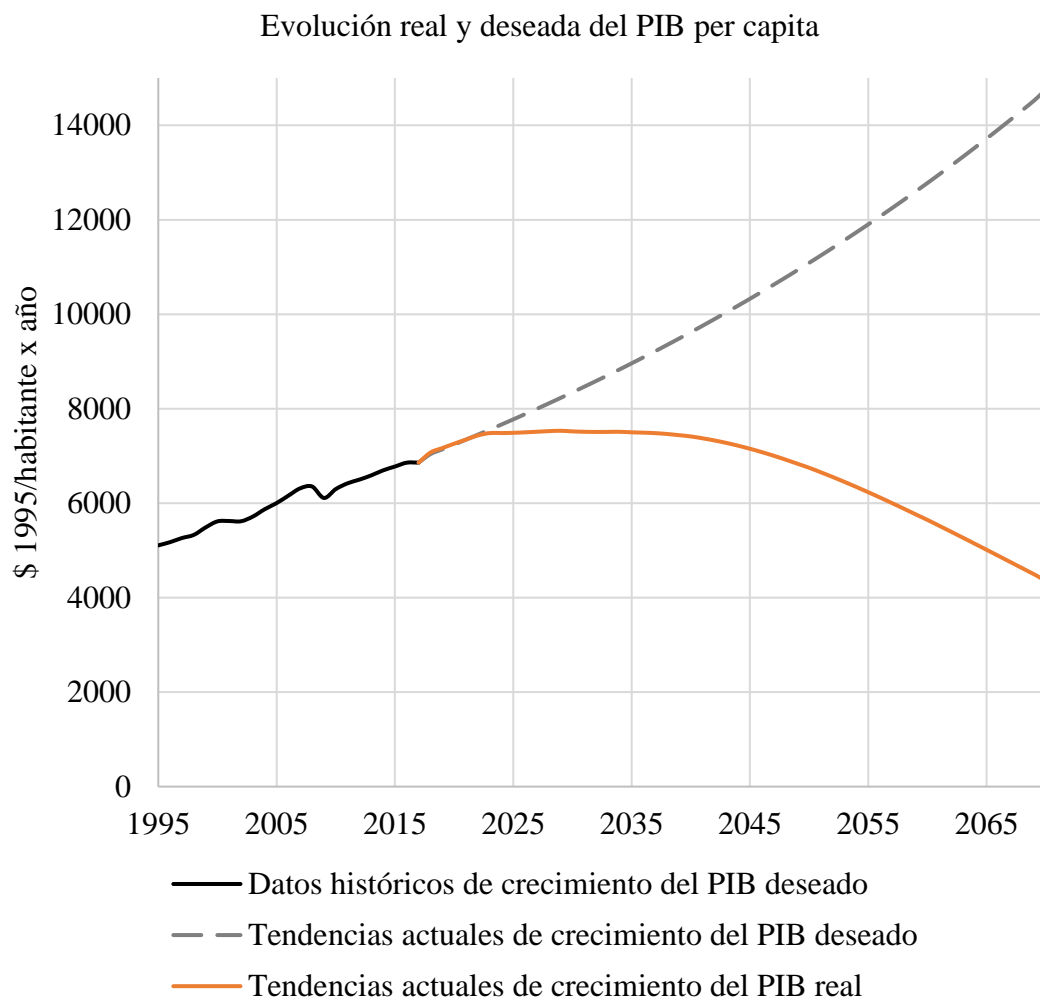
Gráfica 43. Datos históricos de las emisiones totales de CO₂eq y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 44. Datos históricos de forzamiento radiativo y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

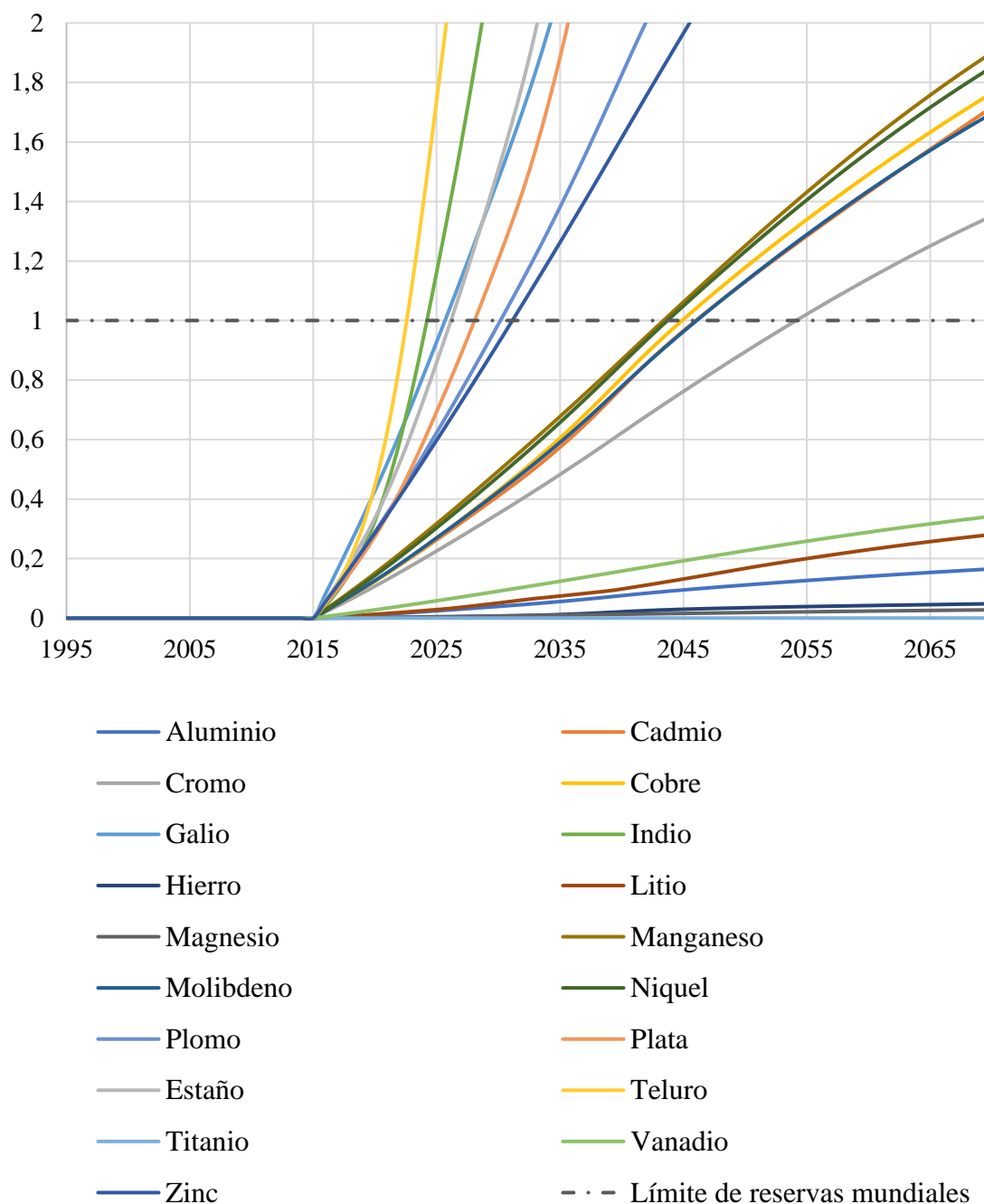


Gráfica 45. Datos históricos del incremento de la temperatura media global y proyección a 2070 según las tendencias actuales. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 46. Datos históricos del crecimiento del PIB y estimación de los impactos climáticos sobre sobre este. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Consumo de minerales respecto de las reservas mundiales



Gráfica 47. Estimaciones sobre la escasez de reservas minerales según las actuales tendencias de explotación. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Estas muestras gráficas constituyen la que previsiblemente sea la circunstancia socioeconómica en la que en buena medida nos hallamos y nos anticipa a la que habremos de desenvolvernos en un futuro próximo los que aún disfrutamos de cierta abundancia y comodidad. Dicho a las llanas: la sostenibilidad del desarrollo, entendido este como crecimiento económico, es ilusoria e insistir en estas demasías únicamente favorecerá que se agraven los inconvenientes y nos conduzca a un mayor desorden sociopolítico. Para

ello no hace falta más que seguir como hasta ahora y dejar que la *ineluctabilidad del decrecimiento* favorezca ese proceder.

Por el contrario, tratar de evitar tamaño desenlace nos fuerza a anteponer otras consideraciones en la creencia de que lo posible —como es el tipo de causalidad de los saberes prácticos (los relativos a la Ética y la Política)¹⁹⁷— también merece una oportunidad¹⁹⁸, no sin que antes tratemos de mitigar los efectos más duros del cambio climático antropogénico.

6.1.1. La transición hacia sociedades ecológicamente sostenibles

De un tiempo a esta parte, el decrecimiento se está entendiendo como un movimiento social que aboga por reducir la producción y el consumo de bienes. Si su contraparte es la sociedad de consumo de masas y el despilfarro, lo que este incipiente movimiento pretende es transitar hacia una sociedad que no se caracterice por el exceso de gasto y la ostentación, principiando un cambio ideológico y cultural sin precedentes que contribuya al logro de la sostenibilidad socioambiental.

Pero todas estas propuestas, aunque necesarias, son insuficientes si no ponemos límites al crecimiento poblacional. Dicho a las claras: si hemos crecido en exceso, como parece ser el caso, cualquier propuesta decrecentista debería además considerar la importancia de establecer políticas demográficas que traten de reducir el número de la población, al menos respecto de las estimaciones SSP2, SSP3 y SSP4 (vistas en la anterior gráfica 17).

Pero, evidentemente, de nada valdría reducir ese número en general habida cuenta de las disparidades territoriales. Por tanto, no se trata de que unos crezcan y otros decrezcan, sino que unas y otras poblaciones lo hagan conforme a sus posibilidades ecosistémicas¹⁹⁹.

Sin embargo, no es menos cierto que unas pocas personas consumiendo en gran cantidad pueden causar tanto daño como muchas consumiendo poco. Por lo que además de reducir el número de la población también deberíamos ser capaces de moderar el sobreconsumo de estas. ¿Pero en qué medida? En respuesta adelantada a esta cuestión debemos aclarar

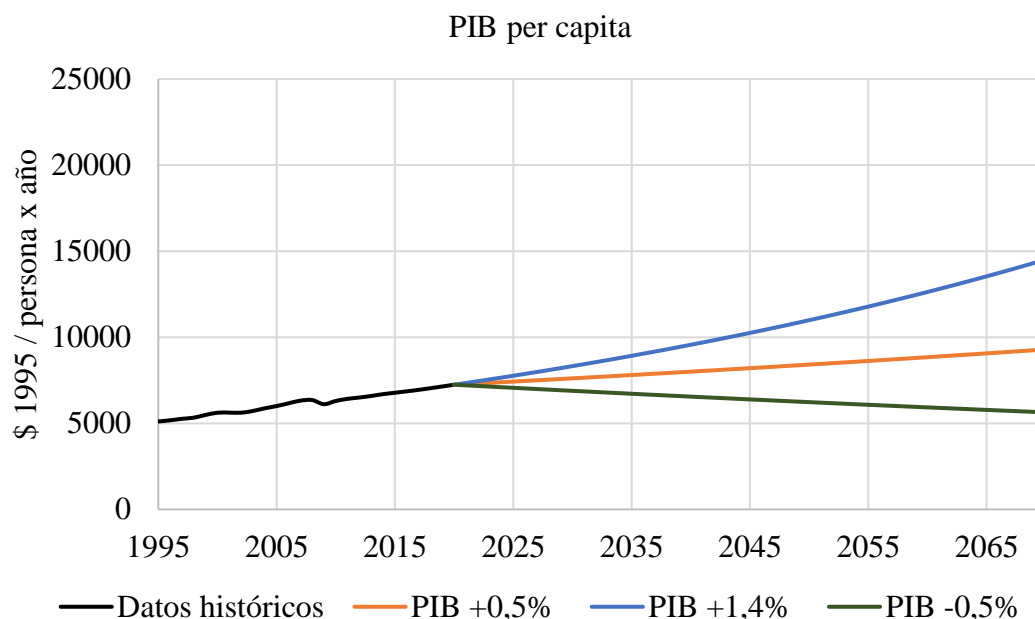
¹⁹⁷ *Vid.*, Aristóteles, *Ética a Nicómaco* VI, 3-7, 1139b 13-1141b 22.

¹⁹⁸ *Vid.*, Albert Camus, *Calígula*, acto 1º, escena 11.

¹⁹⁹ Una estimación a este respecto puede verse en el sitio web <https://goodlife.leeds.ac.uk/>.

que si hablamos de planificar el decrecimiento esto no puede realizarse —como parece que se pretende— reduciendo las tasas de crecimiento económico.

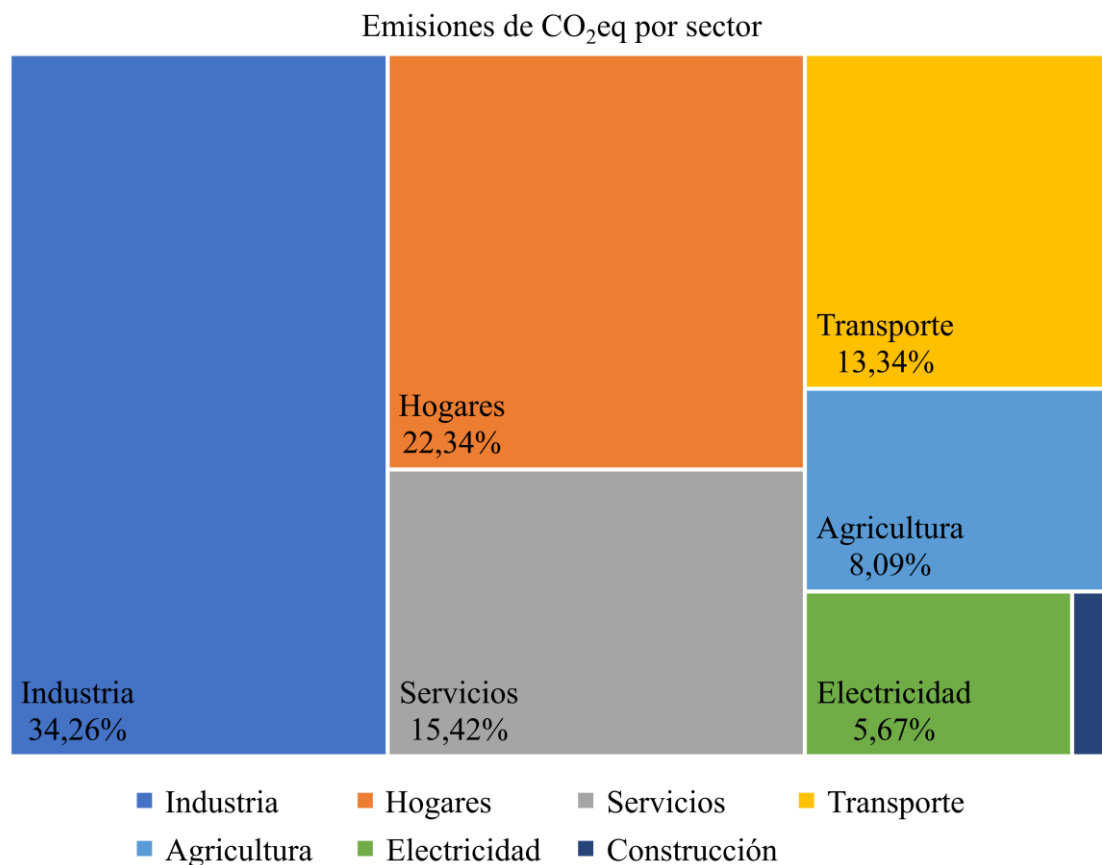
El problema es que aquí el lenguaje parece imponernos una traba expositiva, pues habrá quien argumente que bajar un tanto por ciento las pretensiones de crecimiento económicas ya es decrecer. Sí y no. Decrece, eso: nuestras pretensiones; pero no la economía que sigue experimentando un aumento del producto interior bruto *per capita*, aunque menor.



Gráfica 48. Decrecimiento económico a nivel mundial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Si por el contrario quisiéramos servirnos de otro término que sea su opuesto, no podría ser tampoco el de *acrecimiento* puesto ello nos podría llevar a la consideración de que resultaría suficiente con estancar el crecimiento económico en un extremo deseado.

Así pues, como se ilustra, si pretendemos decrecer, la variable económica tiene que tener un valor negativo (en el escenario propositivo mostrado introducimos un decrecimiento del -0,5% anual del PIB continuado en el tiempo) y para ello debemos atender a la reducción de nuestras actividades en aquellos sectores productivos que son los principales causantes de la liberación de GEIs:



Gráfica 49. Porcentaje de CO₂eq por sector. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

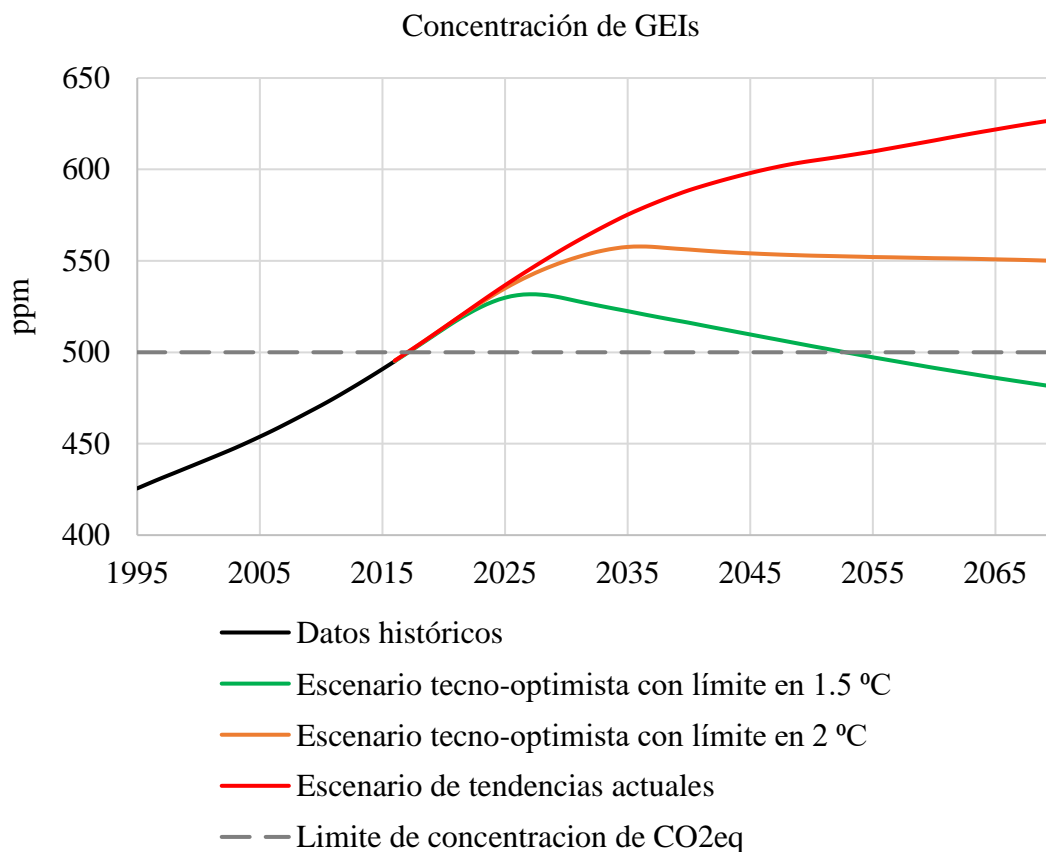
La información de este esquema (que se sigue de lo mostrado en la anterior gráfica 11) requiere que sea ampliada en matizaciones sobre el contenido de esos sectores en los que habría que actuar para reducir esos porcentajes:

Sectores unificados	Sectores desagregados
Agricultura	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
Industria	Minería
	Alimentación, bebidas y tabaco
	Textil y productos textiles
	Cuero, piel y calzado
	Madera y productos de madera y corcho
	Pasta de papel, papel, imprenta y edición
	Coque, petróleo refinado y combustible nuclear
	Química y Productos Químicos
	Caucho y plásticos
	Otros minerales no metálicos
	Metales básicos y metales manufacturados
Maquinaria	

	Equipos eléctricos y ópticos
	Equipo de transporte
	Industria manufacturera y reciclaje
Suministros básicos	Electricidad, gas y agua
Construcción	Construcción
Servicios	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas; venta al por menor de combustible
	Comercio al por mayor y a comisión, excepto de vehículos de motor y motocicletas
	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas; reparación de artículos domésticos
	Hostelería y restauración
	Correos y telecomunicaciones
	Intermediación financiera
	Actividades inmobiliarias
	Alquiler de maquinaria y equipamiento; y otras actividades empresariales
	Administración Pública y Defensa
	Seguridad Social
	Educación
	Sanidad y Trabajo Social
	Otros servicios comunitarios, sociales y personales
	Personas empleadas del hogar
Transporte	Transporte terrestre
	Transporte marítimo
	Transporte aéreo
	Otras actividades de apoyo y auxiliares del transporte, y actividades de las agencias de viajes
Hogares	Hogares

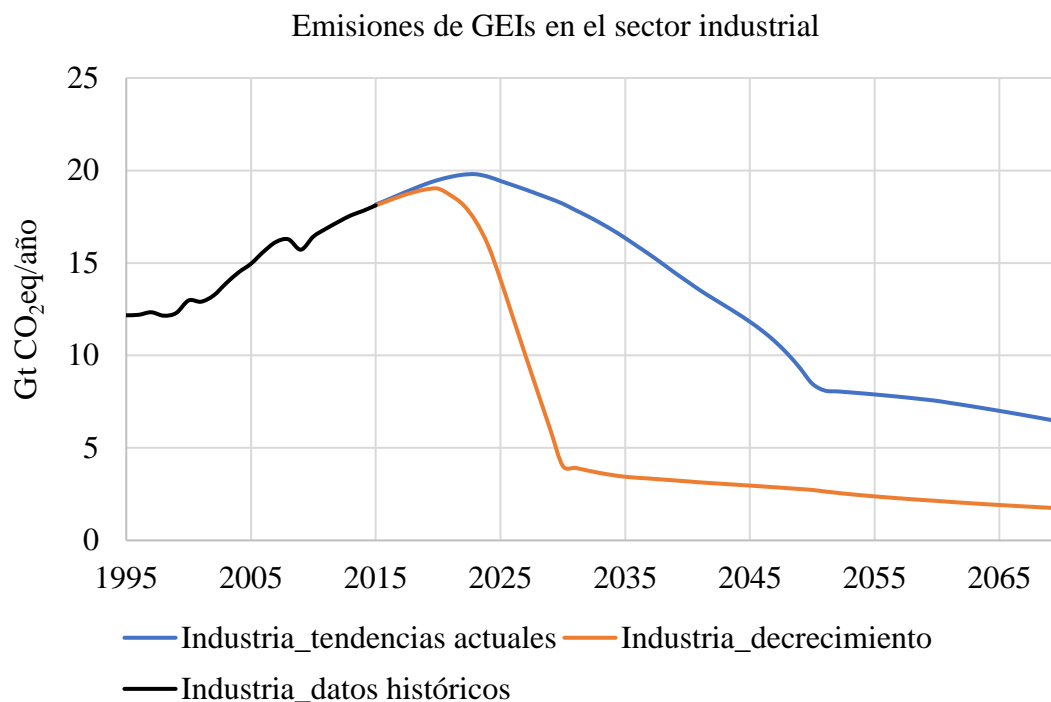
Tabla 3. Sectores unificados y desagregados. Fuente: Elaboración propia.

A la vista de esta desagregación se comprueba lo fútil de aquellos planteamientos que pretendan otra cosa que no sea la reducción de nuestro consumo energético (ya sea que se insista más en moderar la oferta o la demanda, o ambas) hasta que la concentración de CO₂eq quede por debajo de las 500 ppm:

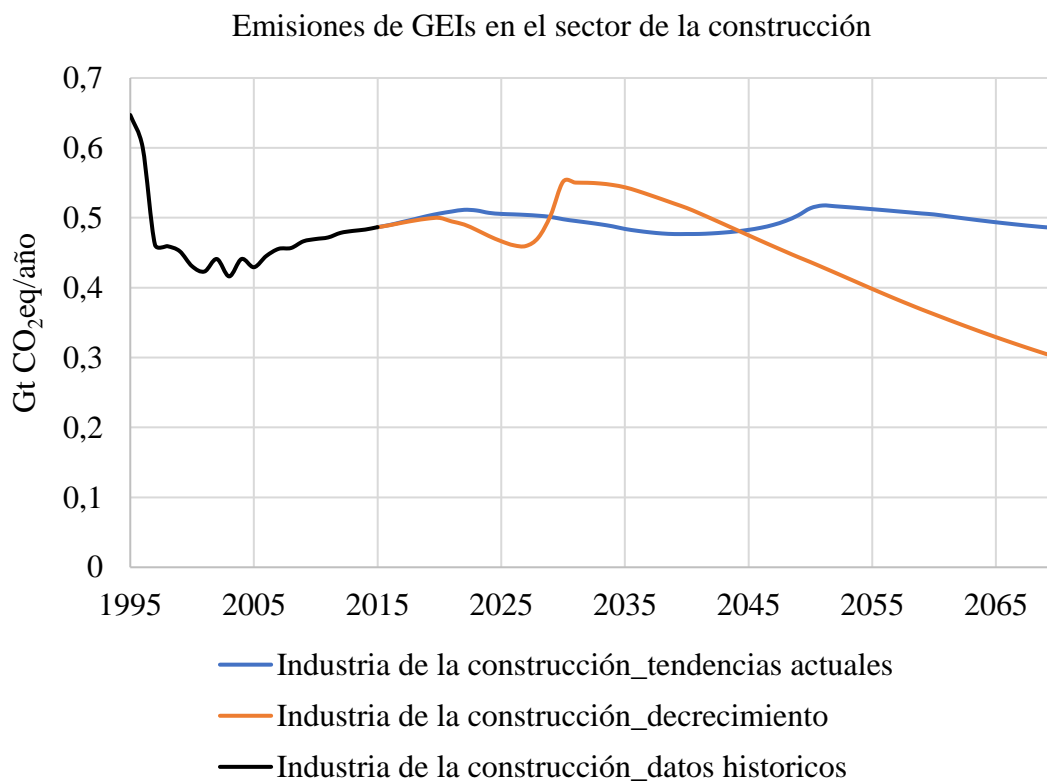


Gráfica 50. Tendencias actuales y reducción de la concentración de CO₂eq para los escenarios con límite del calentamiento global en 1,5 °C y 2 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

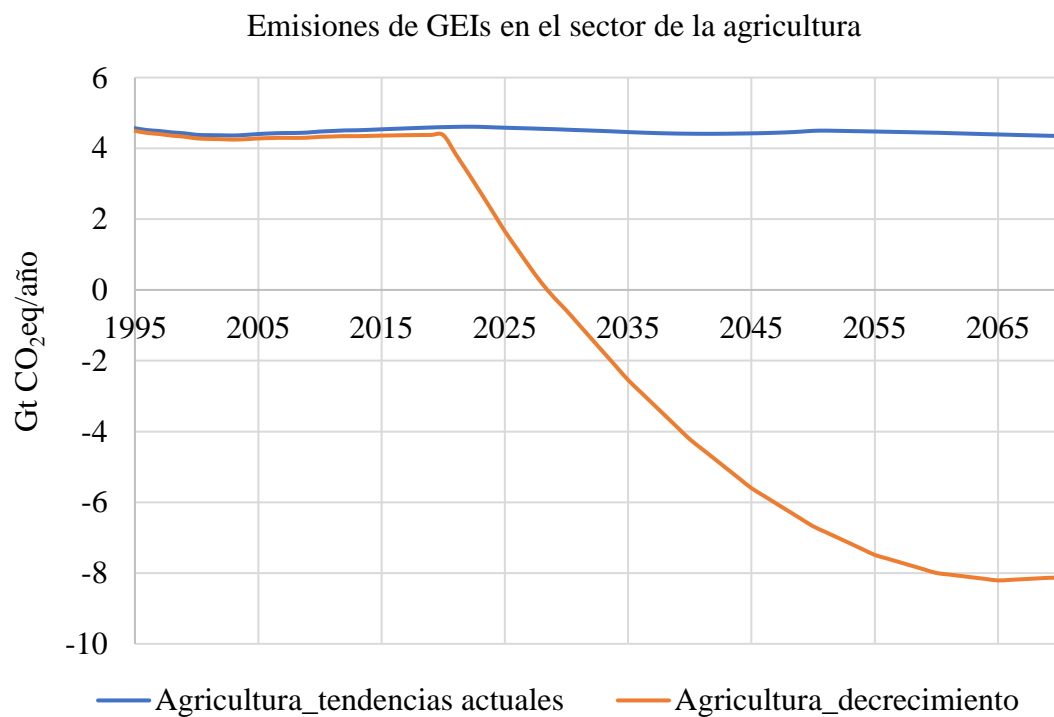
Aun así, el objetivo no se alcanzaría hasta la década de los cincuenta para uno de los escenarios: el que requiere de medidas más exigentes. De hecho, una propuesta consecuente con este propósito de mitigación supondría que las emisiones antropogénicas del sector de la industria deberían disminuir en un 78% para 2030 y en un 85% en torno a 2050, las del sector servicios deberían disminuir un 58% para 2030 y un 71% en 2050, las de los hogares un 85% para 2030 y un 83% en 2050, el sector de la construcción un 14% en 2030 y un 10% para 2050, y el sector de la agricultura debería disminuir sus emisiones un 114% para 2030 y un 253% para 2050 (mientras que para el caso del sector del transporte no sería posible aplicar ninguna reducción de emisiones debido a la gran dependencia de este sector de los derivados del petróleo lo que implica que su electrificación resultara imposible y por ello este sector vería aumentadas sus emisiones un 62% para 2030 y un 35% para el año 2050), como se ilustra la siguiente relación de gráficas:



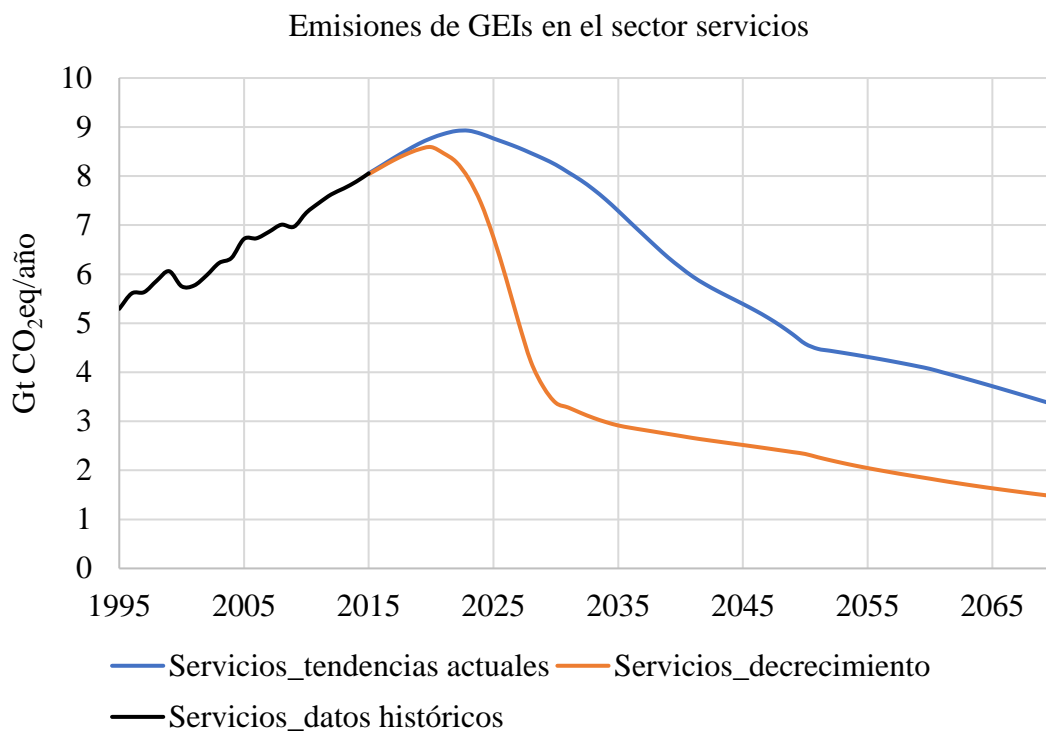
Gráfica 51. Emisiones totales de GEIs por el sector industrial. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



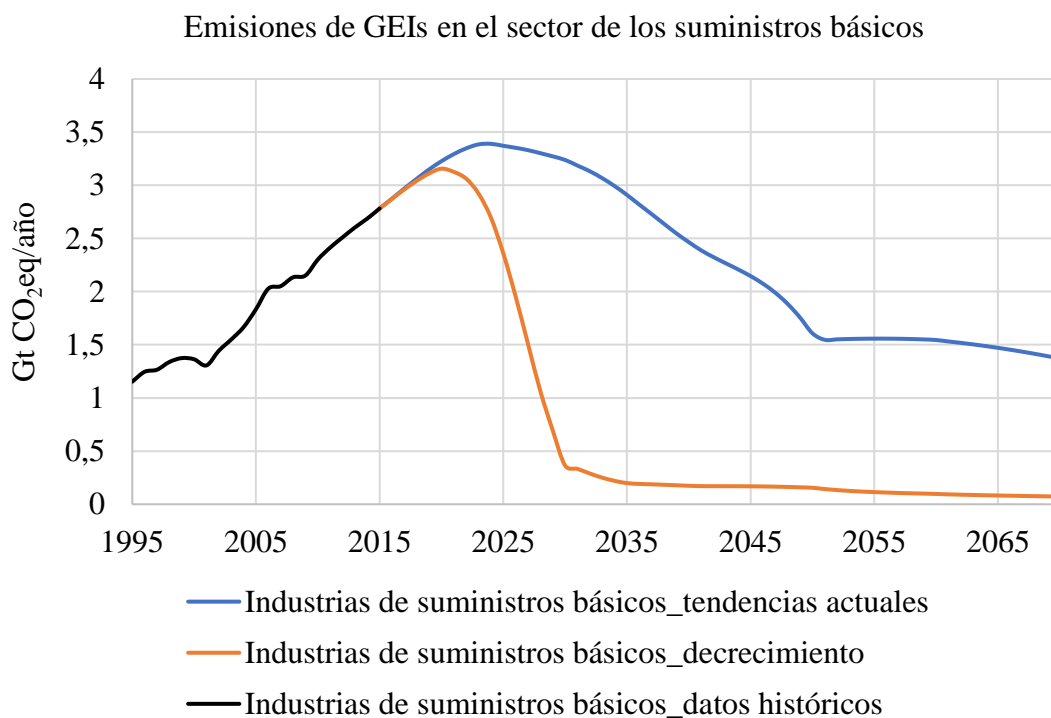
Gráfica 52. Emisiones totales de GEIs por el sector de la construcción. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



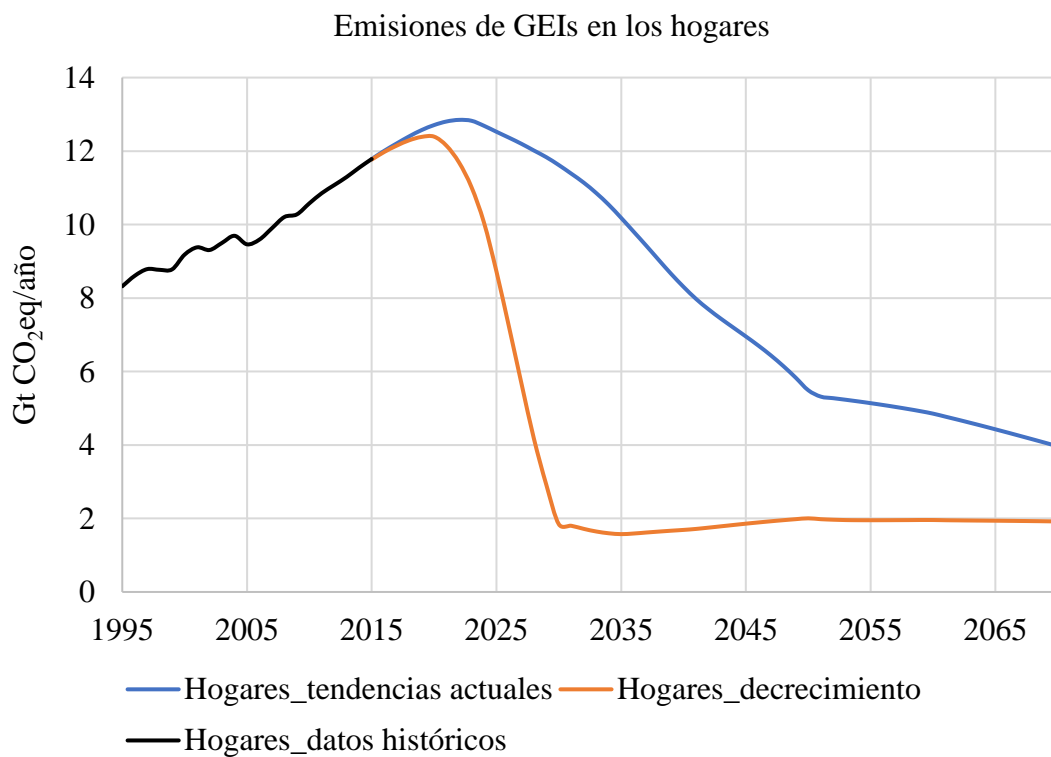
Gráfica 53. Emisiones totales de GEIs por el sector agrícola. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



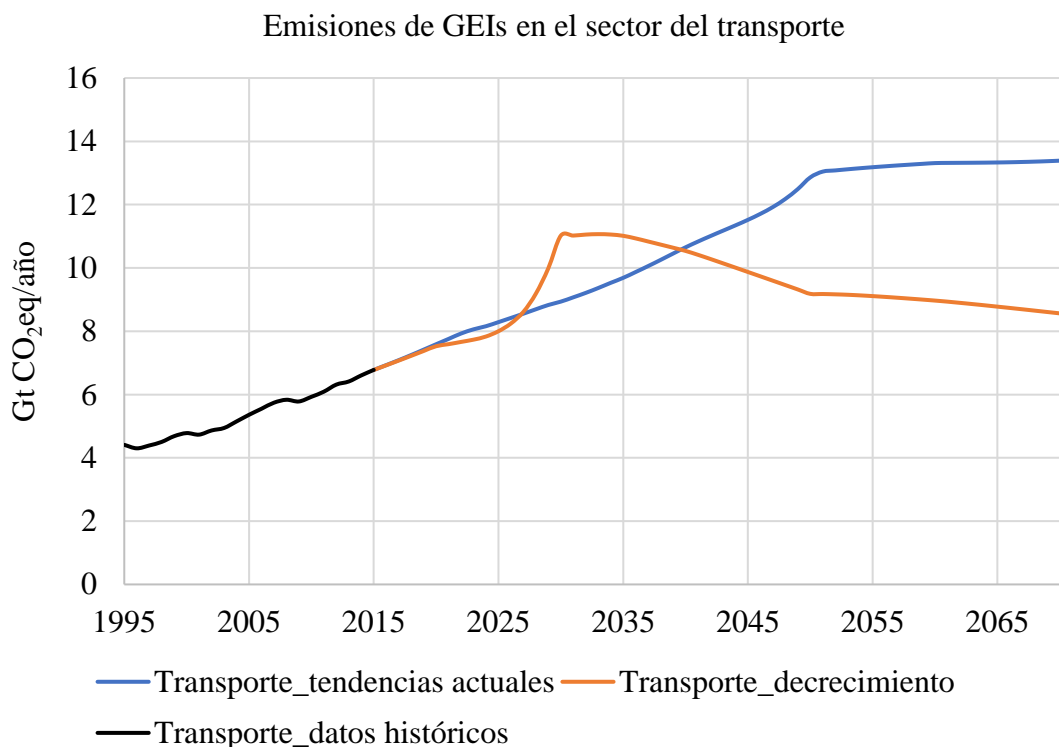
Gráfica 54. Emisiones totales de GEIs por el sector servicios. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 55. Emisiones totales de GEIs por el sector de los suministros básicos. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

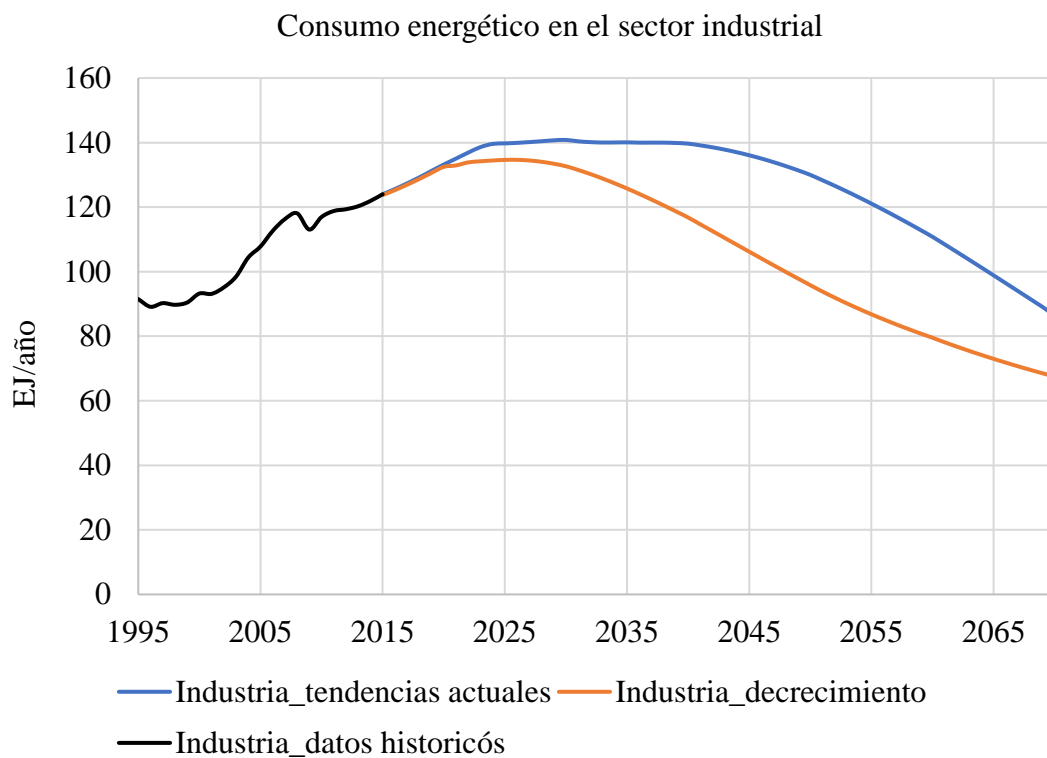


Gráfica 56. Emisiones totales de GEIs por los hogares. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

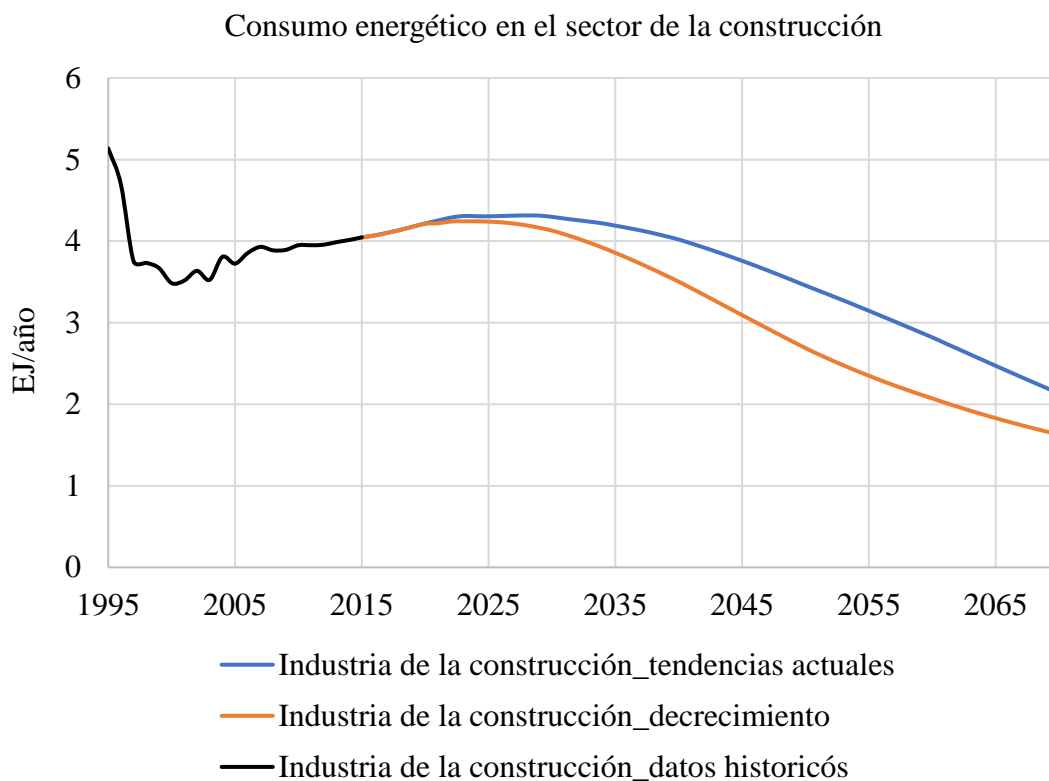


Gráfica 57. Emisiones totales de GEIs por el sector del transporte. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

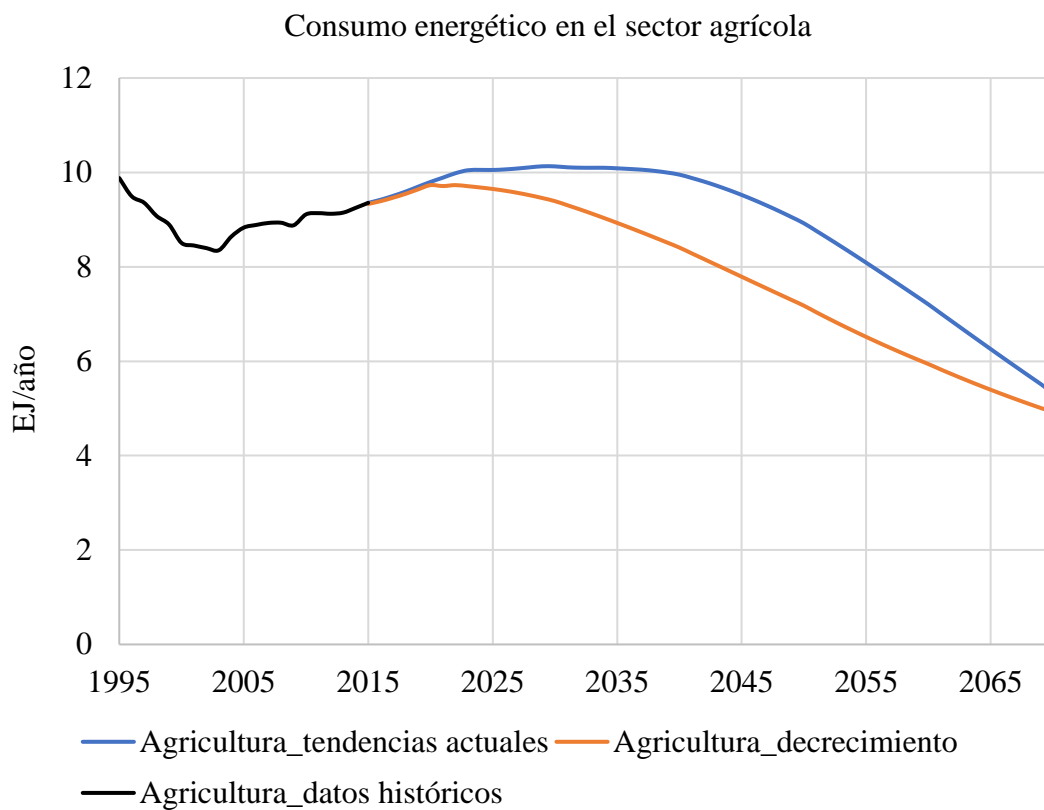
Todo ello supondría que, respecto al último año con datos históricos, en 2050 el consumo energético tendría que haberse reducido, *grosso modo*, un 23% en el sector de la industria, un 34% en el sector de la construcción, un 24% en el sector agrícola, un 26% en el sector servicios, un 12% en los hogares, un 15% en el sector de los suministros básicos y un 12% en el sector de los transportes, y proseguir en adelante con esos esfuerzos de reducción:



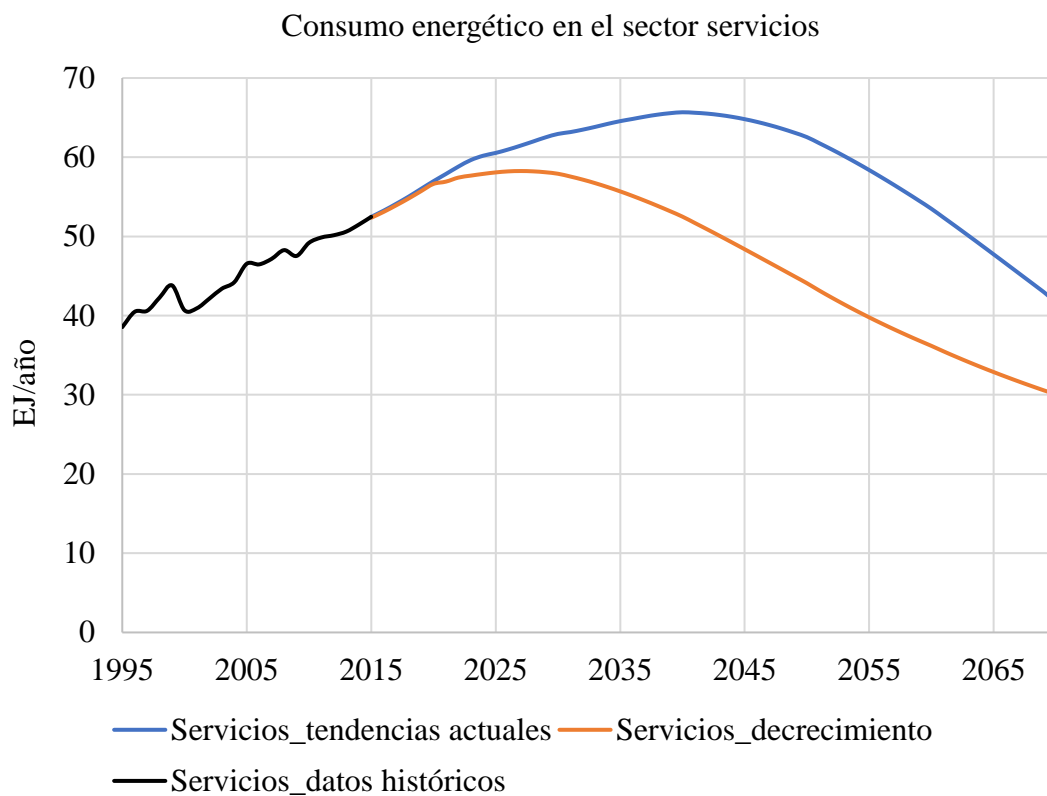
Gráfica 58. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector industrial para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



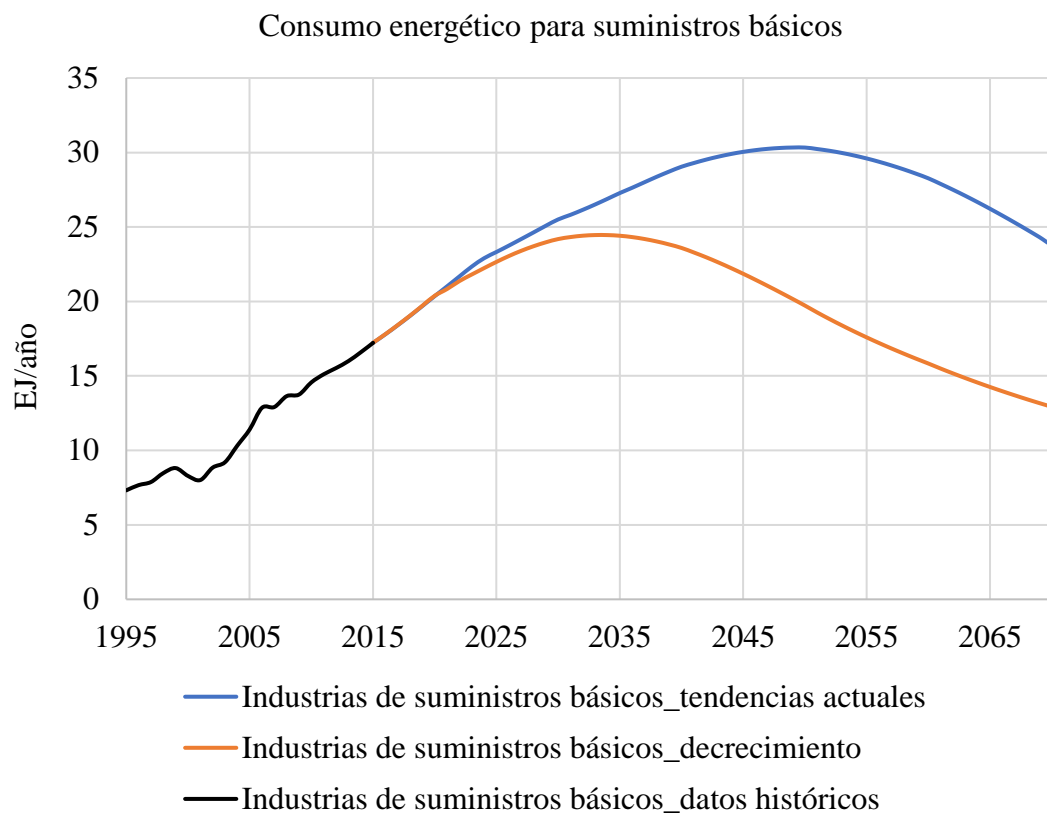
Gráfica 59. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de la construcción para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



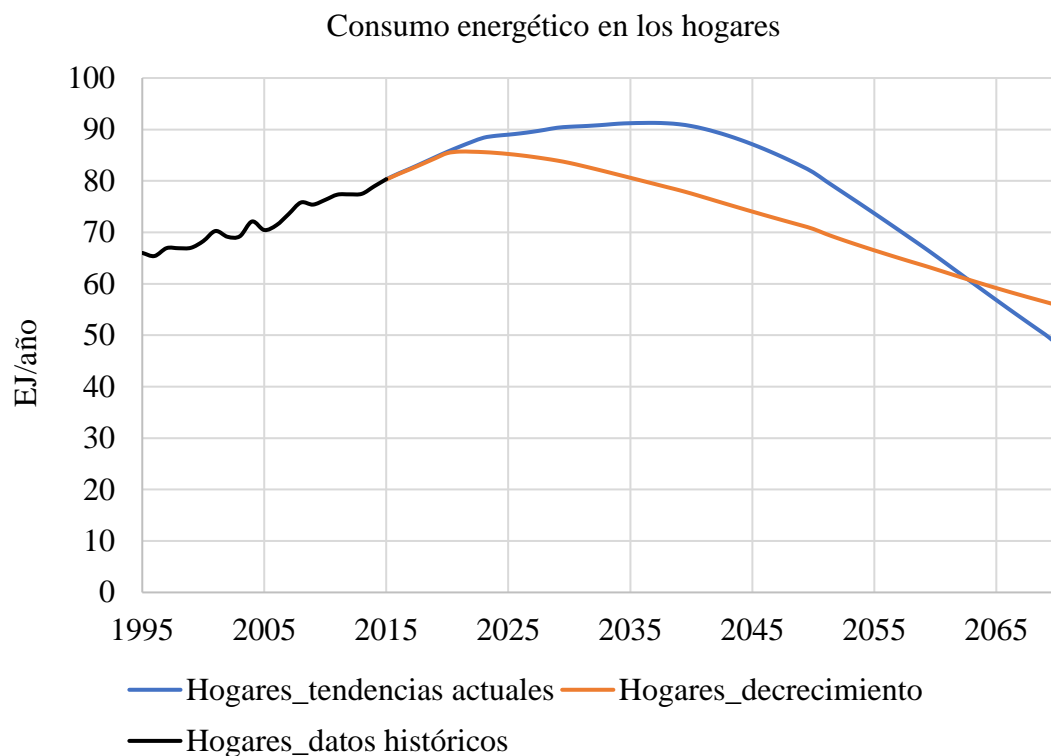
Gráfica 60. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de la agricultura para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



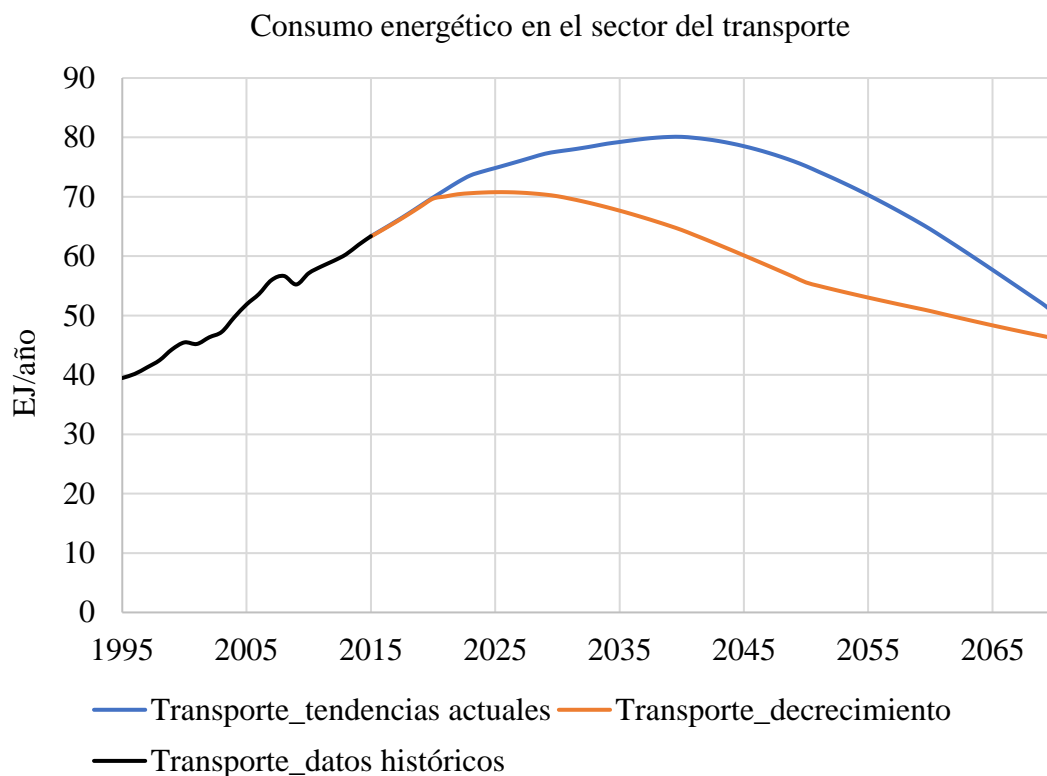
Gráfica 61. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector servicios para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 62. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de los suministros para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

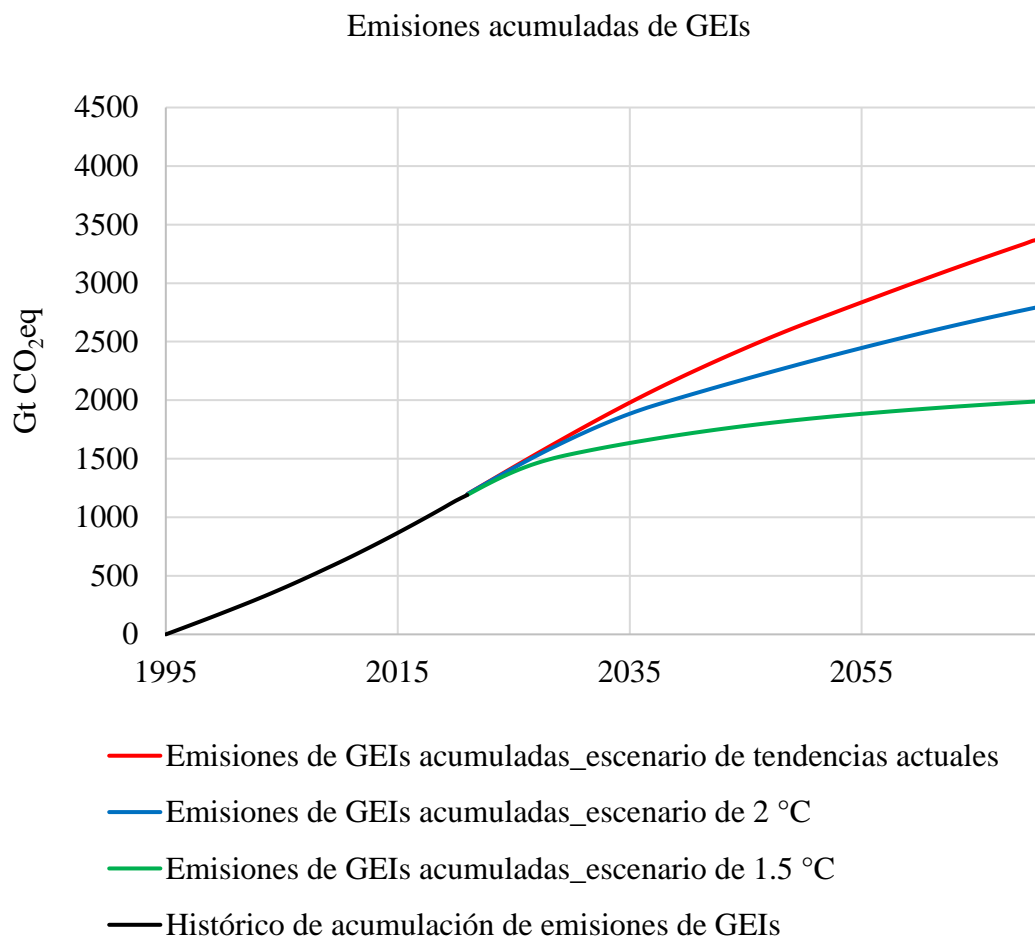


Gráfica 63. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector de los hogares para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 64. Tendencias actuales y reducción de consumo energético en el sector industrial para el escenario decrecentista con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

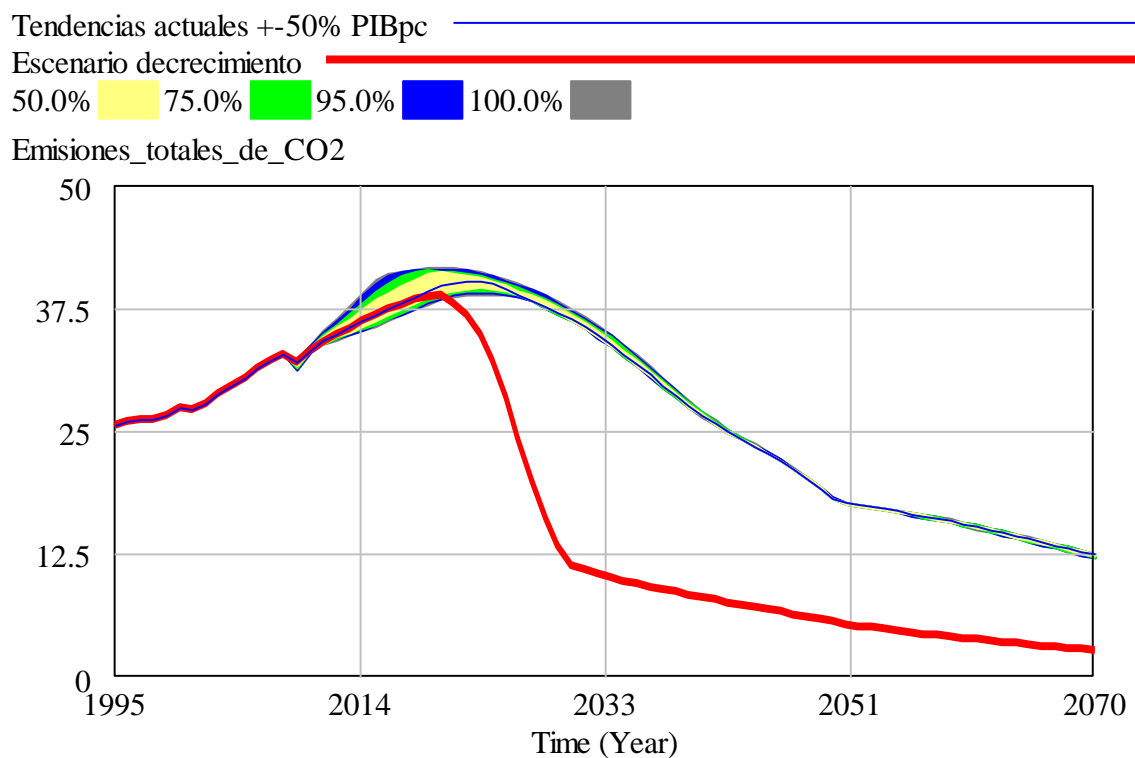
Cuán factible sea la prosecución de esos objetivos es algo que podemos tratar de ilustrar, primero mostrando la exigencia de dicho reto en atención a las emisiones totales acumuladas de GEIs:



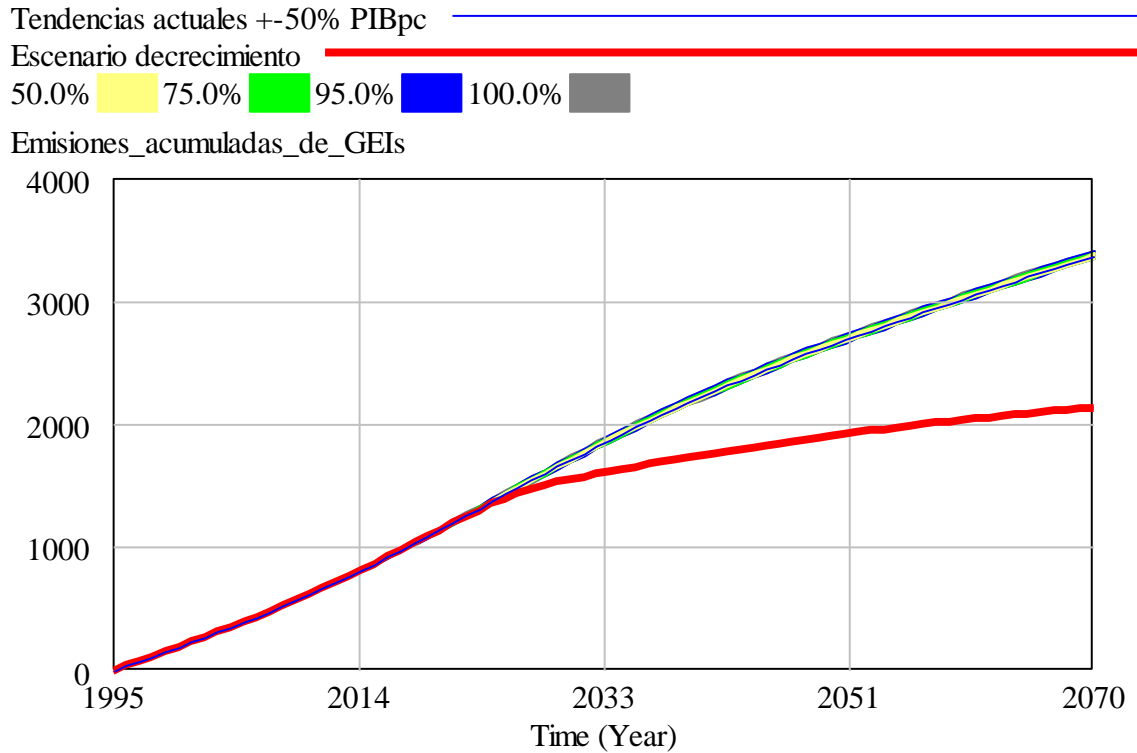
Gráfica 65. Emisiones acumuladas de GEIs para los escenarios de tendencias actuales, mitigación a 2 °C y 1,5 °C.
Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

En consecuencia, habrá que reducir las emisiones de GEIs de forma que las emisiones acumuladas disminuyan una media de un 10% anualmente en el caso del escenario con límite en 2 °C respecto del escenario de continuación de las tendencias actuales y de un 30% en el caso del escenario con límite en 1,5 °C.

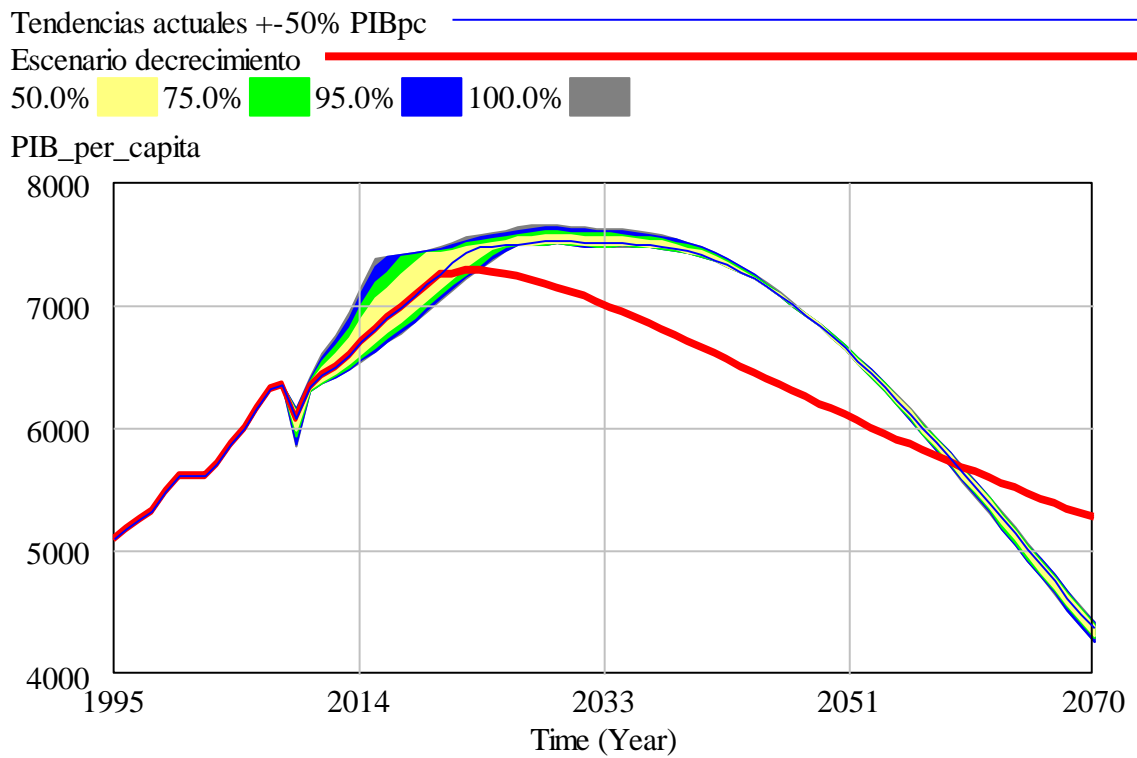
Mostrar la posibilidad de dicho logro es lo que explicaremos a continuación mediante una serie de gráficas de análisis de probabilidad que nos evidencie si los propósitos de mitigación necesarios entran dentro de lo probable:



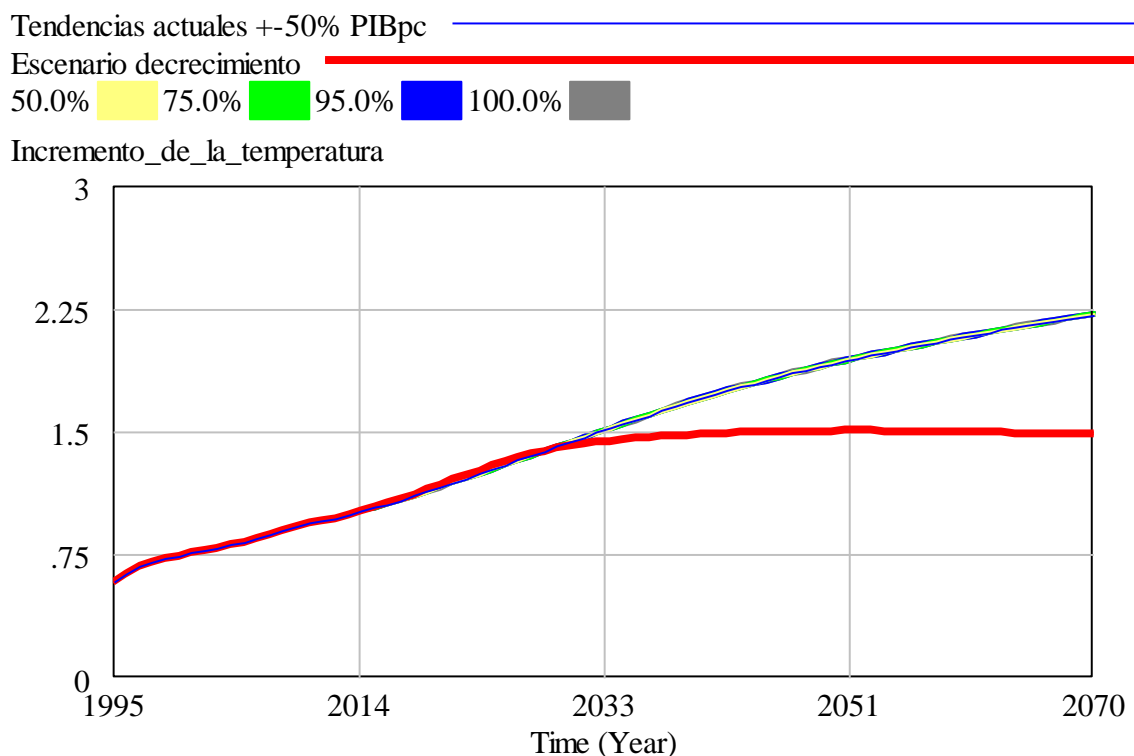
Gráfica 66. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre emisiones totales de CO₂ para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 67. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre emisiones acumuladas totales de GEIs para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 68. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre crecimiento deseado del PIBpc para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 69. Análisis de probabilidad para los escenarios de tendencias actuales sobre incremento de la temperatura media mundial, respectivamente, para el escenario con límite en 1,5 °C. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Pues bien, el hecho de que en todas estas gráficas la línea del escenario decrecentista siempre quede por debajo de los márgenes de probabilidad, ilustra cuán complejo sería alcanzar los objetivos de mitigación.

Por esas razones más fácil será que la sencillez (y para algunos el fastidio que pueda originar) se acabe imponiendo por pura imposibilidad de mantener las actuales sociedades complejas.

Lo que no comporta necesidad alguna es que ese descalabro conlleve a su vez una cadena de conflictos. Pero evitar esta posibilidad no menos requiere de una planificación que, como mínimo, tenga como referente la idea de *bien común* (pues también existe —dicho kantianamente— esa otra paz de los cementerios²⁰⁰ que no requiere de consideración política alguna).

Así pues, prevenirnos de ese fatal desenlace precisa que se antepongan también límites a lo decidible en el ámbito de lo político.

²⁰⁰ Immanuel Kant, *Sobre la paz perpetua*, secc. 1ª, § 6.

6.1.2. La transición hacia sociedades políticamente sostenibles

Visto todo lo anterior, bien podemos aseverar —sin temor a equivocarnos— que aquella idea del desarrollo sostenible repetida *ad nauseam*²⁰¹ no es posible, si es que alguna vez tuvo visos de serlo. Dicho de otro modo: el colapso de nuestras sociedades es seguro, pero no sus peores características si somos capaces de salvaguardar valores promovedores de la cohesión social, siendo esta la mejor acción política que podemos intentar para bien de las presentes y futuras generaciones.

Ahora bien, a diferencia de otros planteamientos que como la Ética han centrado su atención en la responsabilidad hacia las generaciones posteriores²⁰², desde la Política y su realización en el Derecho hablamos —como ha señalado José Esteve Pardo— de un

²⁰¹ V. n. *supra* 55.

²⁰² Desde esta perspectiva distinguimos, cuanto menos, dos grandes concepciones y autores representativos: los que en la línea de John Rawls arguyen desde el contractualismo social y los que siguiendo a Hans Jonas se adscriben a una concepción ontológica. La concepción contractualista de John Rawls se plantea en términos de ejemplo y reciprocidad, los cuales ejercen como valores para —citamos— «exigir a las partes que acuerden un principio de ahorro sujeto a la condición adicional de que deberían desear que todas las generaciones anteriores lo hubieran seguido. Así, el principio correcto es el que los miembros de cada generación (por tanto, de todas las generaciones) adoptarían como el principio a seguir por su propia generación y como el principio que desearían que las generaciones anteriores hubieran seguido (y que fueran a seguir las venideras), por lejos que nos remontáramos en el tiempo pasado (o por venir)» (*Liberalismo político*, Barcelona, Editorial Crítica, 1996, Tercera parte, Conferencia VII, § 6; *cfr.*, *Teoría de la justicia*, 2ª pte., V, 44). Pero construir una ética (y consecuentemente una teoría política y del derecho) sobre la idea de reciprocidad requiere una sincronía entre los sujetos que se implican mutuamente en ese comportamiento, ya sea de manera representativa, por participación directa o mediante convenio, lo que parece inasumible en nuestro mundo globalista y signado por la inmediatez de las decisiones. En cambio, la postura de Hans Jonas —que se pretende superadora de las limitaciones del contractualismo y su ética de la reciprocidad— configura su teoría de la responsabilidad, de manera ontológica, sobre la idea de humanidad (*op. cit.*, c. 1, V, 2-4), haciendo así abstracción de cualesquiera particularismos y circunstancias que condicionan nuestra vida de principio a fin y, por tanto, no pueden ser obviadas. Aún hay una tercera vía seguida por aquellos que toman como referente la naturaleza y, desde esa presumible perspectiva, tratan de argumentar en favor de la idea de responsabilidad hacia las posteriores generaciones. Sin embargo, si aquí esta opción ha sido apartada de nuestras consideraciones se debe, al menos, a dos motivos que nos parecen suficientes: la imprecisión sobre lo que ha de entenderse por naturaleza y la insoslayable referencia antropológica que subyace a cualesquiera consideraciones al respecto. De ahí la insistente importancia por nuestra parte de referirnos a nuestro entorno vital, por cuanto que en ningún momento es posible hurtar de estas consideraciones la responsabilidad sobre la conservación de los servicios o bienes ecosistémicos (v. n. *supra* 45). Todo lo más, si —como John Passmore— no podemos prescindir de la palabra “naturaleza”, al igual que este autor nos veremos obligados a emplearla —citamos— «como si lo incluyera todo, excepto al hombre y lo que este ha manipulado [...] el entorno que le es dado [...] sujeto a leyes naturales» (*op. cit.*, p. 19, n. 2) y en un sentido similar podemos leer a Ulrich Beck en las primeras páginas de “El malentendido naturalista del movimiento ecologista: la crítica del medio ambiente como crítica social”, en *id.*, *Políticas ecológicas en la sociedad del riesgo*, Barcelona, El Roure Editorial, 1988, cap. II, pp. 65-74.

problema de limitación de los márgenes de la decisión²⁰³. Pero, ¿a qué determinaciones nos referimos?

Si el Derecho es resultado de una cultura política cuya función es tender a la resolución neutral de los intereses susceptibles de conflicto, entonces no le compete entrar en controversias sino procurar la salvaguarda de los sujetos sociales y bienes que sean jurídicamente protegibles en lo formal mediante el establecimiento de reglas procedimentales, pero en lo sustancial atendiendo al contenido de tales decisiones.

Aquí es donde la teoría del Derecho (quizá más que la práctica) encuentra sus trabas ante el nuevo estatuto de la Ciencia condicionada por factores inciertos, valores en disputa, riesgos y decisiones urgentes que requieren de lo que Silvio O. Funtowicz y Jerome R. Ravetz han denominado una “comunidad de pares ampliada”, compuesta por todos aquellos que tienen interés en el diálogo sobre el tema²⁰⁴; pues no es competencia de los ámbitos científico-técnicos dar contestación a cuestiones de índole política, como tampoco esta respuesta puede establecerse al margen de los conocimientos que en relación a ello pueda aportarse desde el ámbito de la Ciencia. Así, en expresión de Ulrich Beck, se puede repetir ese guiño al kantismo de que «sin racionalidad social, la racionalidad científica está *vacía*; sin racionalidad científica, la racionalidad social es *ciega*»²⁰⁵.

¿Pero qué implicación se sigue de una afirmación así? La de una necesaria interlocución entre dominios discursivos distintos que pueden resultar complementarios para el logro de la sostenibilidad socioambiental²⁰⁶.

Pues bien, en tanto que este tipo de propuestas se han vuelto recurrentes en no pocos discursos pretendidamente popularizadores, convendría que le prestásemos una cuidada atención antes de dar por hecho la conveniencia de este proceder.

²⁰³ Vid., José Esteve Pardo, *El desconcierto del Leviatán. Política y derecho ante las incertidumbres de la ciencia*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2009, p. 115.

²⁰⁴ Vid., Silvio O. Funtowicz & Jerome R. Ravetz, “Science for the post-normal age”, in *Futures*, volume 25, Issue 7, September 1993, pp. 740 y 752 ss., e *id.* “Values and Uncertainties”, in Gertrude Hirsch Hadorn *et al.* (eds.), *Handbook of Transdisciplinary Research*, Springer Publishing, Nueva York, 2008, Chapter 23, p. 365.

²⁰⁵ *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, *op. cit.*, pp. 35-36 (*cfr.*, Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura*, Lógica trascendental, II, Introducción, 1, B 75).

²⁰⁶ Vid., Silvio O. Funtowicz & Jerome R. Ravetz, “Values and Uncertainties”, *op. cit.*, p. 367.

6.1.2.1. La popularización de las decisiones sobre la transición hacia sociedad sostenibles

Por popularización de las decisiones queremos significar la acción colectiva en pos de — como en este caso que nos ocupa— transitar hacia sociedades sostenibles. Pero la *pretensión democratizadora* en este sentido es desatinada, dado que la decisión es especialísima y, por tanto, la deliberación sobre estos temas polémicos debiera estar sujeta a criterio; por lo que cuando ni tan siquiera existe una opinión pública bien formada no es posible una decisión con sentido.

Distinto sería si lo que se pretendiera fuera tener en cuenta a todos los miembros de la sociedad cuando de optar se trata. O sea, en estos asuntos que nos ocupan —como en tantos otros— no estamos en pie de igualdad, y lo mismo que pretenderlo nos conduce a obrar como pollos sin cabeza, no es excusable ni que desde el ámbito de la Ciencia se disimulen responsabilidades ni que desde el ámbito gubernamental se desvíen las cuestiones de fondo por un populismo mal entendido, rayano con la olocracia que la pretexto, disimulando de esta manera la *autoridad inherente a su quehacer* en asuntos públicos, como afirma Aurelio Arteta Aisa, quien apostilla al respecto que «un riesgo de malentender la democracia consiste en predicar un burdo *igualitarismo* universal. La democracia instauro solo, y no es poco, la igualdad como sujetos políticos de los ciudadanos e idealmente la igualdad de oportunidades entre los individuos, pero ni puede ni debe impedir que en múltiples aspectos seamos desiguales. Mientras somos idénticos en derechos políticos (y esta igualdad, por desgracia, aún no es lo bastante efectiva), en todo lo demás los méritos y las capacidades nos hacen más aptos o más ineptos, y nos otorgan títulos de reconocimiento diferentes. Para la vida política debe regir el principio democrático, desde luego, pero en muchas otras esferas de la vida ha de contar el criterio aristocrático»²⁰⁷, como estimamos que debe ser en los asuntos concernientes a la transición hacia sociedades sostenibles; lo que nos obliga a reconsiderar la autoridad inherente de la Ciencia, la Política y la Sociedad Civil.

6.1.2.2. La autoridad inherente de la Ciencia, la Política y la Sociedad Civil

²⁰⁷ “Vamos a democratizar la familia, la escuela, etc.”, en *id. Tantos tontos tópicos*, Barcelona, Editorial Ariel, 2012, p. 207.

Tradicionalmente el objetivo de la Ciencia había sido la búsqueda de certezas a partir del establecimiento de leyes que dieran cuenta de una regularidad universal. Pero ese confiado proceder cambió en el pasado siglo cuando en distintos ámbitos de la Ciencia —como anticipamos— vieron disiparse varias de sus certidumbres²⁰⁸. Caducidad sobre la que se hicieron eco algunos teóricos de la ciencia como Karl Popper o Ilya Prigogine, quien expresara —desde el paradigma de la termodinámica y la complejidad— que las leyes de la naturaleza habían adquirido una nueva significación. Escribe: «ya no tratan de certidumbres, sino de posibilidades»²⁰⁹. De ahí su afirmación de la *creatividad en la ciencia* situada «entre dos representaciones alienantes: la de un mundo determinista y la de un mundo arbitrario sometido al puro azar. Las leyes físicas corresponden a una nueva forma de inteligibilidad, expresada en las representaciones probabilísticas irreductibles. Se asocian con la inestabilidad y, ya sea en el nivel microscópico o macroscópico, describen los acontecimientos en cuanto posibles sin reducirlos a consecuencias deducibles y previsibles de leyes deterministas»²¹⁰.

En definitiva, la probabilidad, y no la certidumbre, es hoy la principal referencia con la que se opera desde diversos ámbitos de la actividad científica (como se evidencia también en los informes del IPCC) que, de esta manera, tienden a distanciarse de los pronunciamientos rotundos: en unos casos porque existen abiertas controversias o reservas en ciertos sectores de la comunidad científica; pero, sobre todo, porque la Ciencia se plantea unos requerimientos cada vez más exigentes en cuanto a sus métodos de conocimiento, experimentación y conclusión, requiriéndose de muchos datos, verificaciones y falsaciones ya solo para que los científicos se pronuncien en términos de *probabilidad alta*, lo que en el ámbito que nos ocupa del cambio climático antropogénico no es poca cosa, dada —como vimos— la complejidad de los asuntos que interactúan.

Pese a ello, ante lo apremiante de los problemas y riesgos, hay que proceder de algún modo dando contenido político-legislativo a acciones sociales que se pretenden consecuentes con la importancia puesta sobre el argumento de los riesgos, aun sin el auxilio de la convicción científica.

²⁰⁸ V. n. *supra* 155.

²⁰⁹ *El fin de las certidumbres*, Madrid, Editorial Taurus, 1997, p. 175.

²¹⁰ *Ibid.*, pp. 218-219; v. et Karl Popper, *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Editorial Tecnos, 1982, *passim*.

Pero, aunque dispusiéramos de esta certidumbre todavía quedaría por resolver a quién o quiénes corresponde llevar a cabo la toma de decisiones y bajo qué criterios.

Al respecto parece un discurso muy socorrido en estos asuntos que nos ocupan recurrir al Convenio sobre acceso a la información, participación del público en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente (usualmente conocido como Convenio de Aarhus), un tratado internacional que —bajo en el amparo de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (en adelante CEPE) y fundamentado en el principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992— regula los derechos de participación ciudadana en relación con el medio ambiente: «A fin de contribuir a proteger el derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente que permita garantizar su salud y su bienestar, cada Parte garantizará los derechos de acceso a la información sobre el medio ambiente, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales»²¹¹.

Pero las implicaciones que comportan estas decisiones son tantas y de tal dificultad que resultan inabarcables para cualquier persona y bastante incomprensibles para quienes, pese a la encomiable labor pedagógica de algunos expertos, permanecen ignaros de las implicaciones de muchas de estas problemáticas y sus cuestiones añadidas, conformándose un discurso para estos que se abrevia poco más que en términos de una supuesta relación de *causalidad* y una muestra de *propensiones*, no muy distintas de las que se da a conocer al representante político, el único que tiene la difícil encomienda de tomar decisiones por el bien público y común (de lo contrario no se podría ni insinuar que personifique en modo alguno a la Sociedad Civil de la que también forma parte).

Una decisión —digámoslo a las claras— que no se toma *in absentia* de información. De hecho, como ha señalado José Esteve Pardo, esta resulta de una *influencia previa* y *delimitadora* de las opciones que desde los ámbitos de la tecnociencia se establecen como

²¹¹ ECE/CEP/INFORMAL/1999/1, art. 1 (*cf.*, A/CONR151/26/Rev.1 (Vol. I), an. I, ppio. 10; v. *et* A/CONF.48/14/REV.1, c. 1º, II, ppio. 19 y c. 2º, B, recomendación 97). Con posterioridad los países de la Unión Europea aprobaron, en 2003 y 2006 respectivamente, la Directiva 2003/4/CE relativa al acceso del público a la información medioambiental, la Directiva 2003/35/CE relativa a la participación del público en la elaboración de planes y programas relacionados con el medio ambiente y el Reglamento (CE) n.º 1367/2006 que exige a las instituciones y organismos de la UE aplicar las obligaciones recogidas en el Convenio de Aarhus. Más allá del marco europeo, se adoptó en Escazú (Costa Rica) el contenido de un documento semejante para Latinoamérica y Caribe: el Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (LC/PUB.2018/8/).

factibles²¹² o, en palabras de Evandro Agazzi, ligados a la plausibilidad de modelos matemáticos que tratan de formalizar dinámicas inciertas sustentadas por datos suficientemente precisos, sin que la fiabilidad de las previsiones se atenúe fuertemente; lo cual no debe llevar a la precipitada conclusión de considerar inútiles esos trabajos, aun cuando sus resultados —prosigue Agazzi— sean asumidos con la conciencia de sus márgenes de imprecisión²¹³.

Cosa distinta es que desde el ámbito de la política institucional se avengan bien a esas estimaciones cuando sirven de parapeto ante posibles acusaciones, pero también que se muestren reacios si acaso pudiera derivarse de dicho seguimiento algún tipo de perjuicio que pusiera en cuestión su legitimidad para el arbitrio.

Echar esto en olvido, facilitando así motivos para hablar de expertocracia y tecnocracia, da más cuenta de la bajeza de nuestra cultura política solo atenta a cuestiones especialísimas, separadas de los efectos sobre la vida cotidiana de las personas, cuando sabido es que en el ideal democrático (no creemos que pueda hablarse en otros términos dado el enorme déficit de las mismas) la capacidad de auto-disposición corresponde a la sociedad civil, que decide —aun por delegación— sobre las cuestiones que le afectan.

Pero esto, que responde al sujeto de la decisión, requiere que se complemente con los criterios sustanciales acerca de los bienes, valores o preferencias que han de tomarse en consideración cuando se trata de resolver en escenarios de reconocida incertidumbre²¹⁴.

Al respecto, la posición de un autor como Agazzi es la defensa de lo que él denomina una “razón prudencial”, esto es, la capacidad de pensar, ante ciertos acontecimientos o actividades, sobre los riesgos posibles que estos conllevan, y adecuar o modificar la conducta para no recibir o producir perjuicios innecesarios.

Ocurre que, respecto del tema que aquí nos ocupa, dicho propósito precautelar parece inviable dado el carácter incierto de los cambios; sin embargo, Agazzi en este punto sostiene que esta racionalidad prudencial se «corresponde bien a la nueva conciencia de nuestros conocimientos que, como hemos visto, es impuesta por las ciencias de la complejidad, por el declive de las pretensiones deterministas del conocimiento científico, por el reconocimiento propiamente falible de los conocimientos científicos». Y prosigue:

²¹² *Vid.*, José Esteve Pardo, *op. cit.*, p. 101.

²¹³ *Vid.*, *La ciencia y el alma de Occidente*, *op. cit.*, p. 251.

²¹⁴ *Vid.*, José Esteve Pardo, *op. cit.*, p. 57; v. *et* Evandro Agazzi, *La ciencia y el alma de Occidente*, *op. cit.*, p. 252.

«A mayor abundancia, esta actitud se impone cuando las decisiones implican la consideración y la confrontación de diversos *juicios de valor*, en los cuáles el margen de incertidumbre es todavía más amplio»²¹⁵. La razón es sencilla: «[...] todo conocimiento o acción, dentro de cualquier sistema, puede legítimamente ser sometido a diversos juicios de valor, algunos de los cuales son “internos” al sistema mismo y otros son “externos” en cuanto provienen de la consideración de los valores que caracterizan a otros sistemas. El *juicio conjunto* sobre una determinada acción deberá resultar de una *ponderación* [...] de los diversos valores en juego, de los que surgirá una *decisión* acerca de su realización o no y el modo de realizarla»²¹⁶. E igualmente diremos que ocurre para los ámbitos de la Ética y la Política cuando estas decisiones tienen que ver con posibles consecuencias futuras (al contrario que en el Derecho, donde se sanciona un hecho acaecido cuando existe un agente causante de un daño, por acción u omisión).

Mientras que, en el ámbito del Derecho, la imputabilidad, por mor de la responsabilidad del agente (individual o colectivo), suele ser inequívoca no ocurre lo mismo con sus precedentes ético-políticos, ya que los deberes de cuidado y protección no pueden estar sustraídos de nuestras coordenadas espacio-temporales, pues ¿quién aceptaría sacrificar cualesquiera bienes presentes en aras de un hipotético porvenir, lo cierto por lo dudoso? En respuesta podemos encontrar algunas paremias que nos recuerdan aquello de “no dejes lo ganado por lo que has de ganar”, que “dejar lo cierto por lo dudoso, es peligroso” y que “más vale buena posesión que larga esperanza”. En definitiva, “más vale pájaro en mano que ciento volando”, refrán que se aplica a quienes pretenden dejar situaciones o cosas seguras, esperando otras mejores. Porque si hay un problema climático, como aquí estamos seguros que lo hay (y lo habrá aún peor), no olvide el lector que esta preocupada reflexión viene dada por la posibilidad de pérdida en el modo de vida cómodo, agradable e incluso placentero del que aún disfrutamos algunos. Desde esta complacencia, se trata —de nuevo dicho orteguianamente— de salvarnos a nosotros, salvaguardando para ello nuestra circunstancia y solo en la medida en que esta protección dependa del cuidado de los demás, estos entrarán a formar parte de nuestras relaciones recíprocas con sentido moral. Pensarlo de otro modo, aunque loable y grato, no deja de ser algo imaginario dado el evidente *antagonismo* entre los hombres²¹⁷ y que en nuestros días está signado por esos

²¹⁵ *Op. cit.*, p. 311.

²¹⁶ *Ibid.*, p. 307.

²¹⁷ La idea de antagonismo que nos motiva en nuestro desarrollo está tomada de Immanuel Kant y que se explica como *insociable sociabilidad del hombre* en el siguiente texto del autor que, por la importancia del pasaje, estimamos que conviene traerlo a consideración del lector para así hacerle mejor partícipe de

modos de relacionarse que describe la nueva Sociología a través de un autor como Gilles Lipovetsky, quien se ha servido de la figura mitológica del ensimismado Narciso como arquetipo de la sociedad actual, compuesta por individuos indiferentes y apáticos, de voluntad débil y sin certezas absolutas, que no se aferran a nada y cuyas opiniones son susceptibles de modificaciones rápidas, lo cual acaba provocando una desocialización general, una pérdida del sentido deóntico de la ciudadanía y la indiferencia hacia el bien común²¹⁸.

En este contexto en el que la democracia, convertida poco más que en un ambiente, se da por sentada, la legitimación de las decisiones políticas no está unida a compromiso alguno sino al perfeccionamiento personal y la felicidad mundana²¹⁹ para los cuales solo cabe una demanda insaciable de derechos²²⁰, fuertemente criticada Pedro Mercado Pacheco, quién, por el contrario, habla de un retorno y primacía de los deberes, subrayando que «la consistencia jurídica de un derecho deriva de los deberes que integran su contenido»²²¹.

nuestras consideraciones: «Entiendo aquí por antagonismo la insociable sociabilidad de los hombres, esto es, el que su inclinación a vivir en sociedad sea inseparable de una hostilidad que amenaza constantemente con disolver esa sociedad. Que tal disposición subyace a la naturaleza humana es algo bastante obvio. El hombre tiene una tendencia a *socializarse*, porque en tal estado siente más su condición de hombre al experimentar el desarrollo de sus disposiciones naturales. Pero también tiene una fuerte inclinación a *individualizarse* (aislarse), porque encuentra simultáneamente en sí mismo la insociable cualidad de doblegar todo a su mero capricho y, como se sabe propenso a oponerse a los demás, espera hallar esa misma resistencia por doquier» (*Idea para una historia universal en sentido cosmopolita*, 4º ppio.).

²¹⁸ Vid., Gilles Lipovetsky, *La era del vacío. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo*, Barcelona, Editorial Anagrama, 1987, pp. 44, 50 y 128. Para nuestros propósitos descriptivos tanto o más nos valdría también la mención del cambiante Proteo por parte de Zygmunt Bauman como arquetipo de la sociedad actual, caracterizada por su frecuente mudanza de opiniones y afectos (vid., *En busca de la política*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica de Argentina, 2001, pp. 29-30 y 167).

²¹⁹ Vid., Gilles Lipovetsky, *La era del vacío. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo*, op. cit., p. 131; v. et *El crepúsculo del deber. La ética indolora de los nuevos tiempos democráticos*, Barcelona, Editorial Anagrama, 1994, p. 202 y Gilles Lipovetsky y Jean Serroy, *La cultura Mundo. Respuesta a una sociedad desorientada*, Barcelona, Editorial Anagrama, 2010, p. 57.

²²⁰ Pese a la expresión utilizada no pretendemos hacer alusión al texto de Anna Pintore “Derechos insaciables” (vid., Antonio de Cabo y Gerardo Pisarello (eds.), *Los fundamentos de los derechos fundamentales. Debate con Luca Baccelli, Michelangelo Bovero, Riccardo Guastini, Mario Jori, Anna Pintore, Ermanno Vitale y Danilo Zolo*, Madrid, Editorial Trotta, 2009, pp. 243-265). A diferencia de aquel texto (crítico con algunos planteamientos de Luigi Ferrajoli), nuestro comentario está más en sintonía con la idea de “derechos-deseo” expresada por Aniceto Masferrer (vid., “Derechos de nueva generación”, en José María Enriquez Sánchez, Aniceto Masferrer y Rafael Enrique Aguilera Portales (coordinadores), *Derechos humanos. Un análisis multidisciplinar de su teoría y praxis*, Madrid, Editorial UNED, 2018, pp. 354 et seq.) o las duras objeciones que enfrenta José Luis Muñoz de Baena Simón a esta proliferación metadiscursiva de los sedicentes nuevos derechos (vid., *La abstracción del mundo. Sobre el mal autoinmune de la juridicidad moderna*, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, 2018, pp. 276 et seq.).

²²¹ “Derechos insostenibles”, en José Antonio Estévez Araujo, *El libro de los deberes. Las debilidades e insuficiencias de la estrategia de los derechos*, Madrid, Editorial Trotta, 2013, p. 141.

Nada más lejos del *comportamiento adiafórico* que hoy parece campar a sus anchas, extraviando de este modo el bien común²²².

Se entiende, pues, que, de ser cierta esta caracterización, dicha sociedad está no menos denotada por una hermenéutica débil²²³, un pensamiento débil²²⁴, una ética débil²²⁵, concretada en la búsqueda de una comodidad y bienestar que no trasciende lo meramente particular.

Salvo alguna escasa excepción, comprenderá el lector no menos retratado por esas adjetivaciones que desde aquí no hay cabida para la confianza, la seguridad, la lealtad y el compromiso. Antes bien, como ha llegado a afirmar Paolo Virno, «la sociedad “dialógica” del derecho, de la política y de la representación institucional ha sido reemplazada por la sociedad “monológica” de la ciencia, de las tecnologías, de los códigos convencionales. No hay configuración singular que no se derive del despliegue intensivo de repetitividad y automatismos, de una declinación provisional de *lugares comunes*»²²⁶. Desde aquí solo puede quedar cabida para un *derecho argumentativamente débil, fluido, líquido, dúctil* a cualquier práctica, circunstancia o presión de quien ostenta el poder de influir o terciar en caso de desavenencias entre partes contrapuestas.

Con todo, a través de este derecho dúctil, si bien nos obligamos a regular la convivencia, y aunque, de manera más amplia, ecológicamente pudiera considerarse que formamos parte de una entidad viviente única o una estructura orgánica formada por simbiosis coordinada de todos los vivientes²²⁷, no es menos cierto que lo mismo que los procesos

²²² Vid., Stefano Rodotà, *El derecho a tener derechos*, Madrid, Editorial Trotta, 2014, pp. 113-114. Apreciaciones como las de Aristóteles acerca de la depreciación de los bienes comunes (*Política* II 3, 126b 2-4), renovadas por James Garret Hardin (*vid.*, “The Tragedy of the Commons: The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality”, in *Science*, 1968, Volume 162, Issue 3859, pp. 1243-1248), son otros tantos añadidos al porqué de la irresponsabilidad sobre estos bienes de todos y que a cada uno compete salvaguardar, a expensas de los intereses privados si es en el marco del Estado-nación o de los propios países si es en el ámbito global.

²²³ Vid., Mauricio Beuchot Puente, *Historia de la Filosofía en la posmodernidad*, México, Editorial Torres Asociados, 2004, pp. 123-128.

²²⁴ Vid., Gianni Vattimo, “Dialéctica, diferencia y pensamiento débil”, en *id.* y Pier Aldo Rovatti (eds.), *El pensamiento débil*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1988, pp. 18-42.

²²⁵ Vid., Gilles Lipovetsky, *El crepúsculo del deber. La ética indolora de los nuevos tiempos democráticos*, *op. cit.*, pp. 12-13.

²²⁶ *Apud.* Pietro Barcellona, *El individualismo propietario*, Madrid, Editorial Trotta, p. 33.

²²⁷ La primera expresión pretende abreviar el sentido de la llamada “hipótesis Gaia” de James Lovelock, mientras que la segunda simplifica la denominada “teoría Gaia Orgánica” de Carlos de Castro Carranza, quien así lo ha sintetizado en su obra *Reencontrando a Gaia. A hombros de James Lovelock y Lynn Margulis*, Málaga, Ediciones del Genal, 2019, pp. 38 y 125, respectivamente. Por nuestra parte, estas alusiones son meramente retóricas sin pretender entrar en debate alguno más allá de insistir en la enorme complejidad sistémica (v. n. *supra* 153); por el contrario, si optáramos por otro proceder deberíamos remontarnos cuando menos al *Timeo* de Platón donde —de modo menos dialéctico y sí más mítico que en

naturales siguen su curso indiferente a los intereses humanos, estos requieren controlar el entorno para hacerlo más amable a sus aspiraciones de servirse de ello para subsistir y cualesquiera otras utilidades subsiguientes. Por lo que desde esas presunciones carece de sentido reclamar una normativa que impida tajantemente la alteración de los sistemas ecológicos existentes a fuer de respetar los variados principios o valores que conforman la convivencia colectiva.

Cosa distinta es el menoscabo de los servicios ecosistémicos y el despilfarro de los recursos por cuanto que ambos procederes constituyen una mediata agresión a los demás miembros de la sociedad; para lo cual tanto la Ética, como la Política y el Derecho convencionales, serios, duros, inamovibles e intransigentes en la protección de los bienes públicos o colectivos, alcanzan a sustanciar el sentido de las obligadas protecciones mediante el establecimiento de toda suerte de restricciones a la voluntad humana²²⁸, sin necesidad de adjetivarlas de algún modo (ni “ambiental” si atiende especialmente al uso y aprovechamiento de los bienes ecosistémicos, ni “ecológica” cuando pretende la preservación de la naturaleza o “climática” en lo atinente a la diferencia de los impactos sufridos y las posibilidades de adaptación), pues en nada varían estos añadidos el sujeto y el objeto de la consideración ética, la relación política o la aplicación del Derecho respecto de aquellos bienes susceptibles de ser jurídicamente protegidos, por cuanto tienen un valor objetivo cuya desconsideración puede llegar a comportar un daño real, y ya podrán venir cualesquiera desatentos a los dramas y dolores ajenos que toda su impertinente argumentación a la postre choca con la clásica idea de la *verdad como correspondencia* entre enunciados y hechos.

Dese cuenta el lector que hasta aquí nos ha seguido en estas disquisiciones que ya no estamos tratando únicamente de valores epistémicos o cognoscitivos, que entendemos que son los que han primado mediante distintos criterios de evaluación a lo largo del

otros escritos— afirmó que «este mundo es en realidad un ser vivo dotado de alma e inteligencia [...] una sola entidad viviente visible que contiene a todas las entidades vivientes, que por su naturaleza se hallan todas relacionadas» (29e *et seq.*). No conviene remarcar una diferencia notable respecto de las teorías (e hipótesis) que se han mencionado y es que esta del ateniense es fundamentalmente antropocéntrica —o, mejor diríamos, sociocéntrica— pues, a fin de esclarecer cómo debiera ser el estado político de acuerdo con la naturaleza humana, trata de establecer una fundamentación natural a la ética y la política. Si además de eso necesitamos comprender la metafísica que subyace en este planteamiento y las doctrinas no escritas que se les presupone a los iniciados de la Academia y sus relaciones místicas con otras cosmogonías extraviaríamos el motivo de nuestro trabajo al señalar semejanzas y diferencias con los planteamientos actuales, de ahí la limitación de esta nota al pie.

²²⁸ Cfr., Gustavo Zagrebelsky, *El derecho dúctil. Ley, derechos y justicia*, Madrid, Editorial Trotta, 2011, pp. 14-17; v. et Carlos E. Alchourrón y Eugenio Bulygin, “Verdad deontológica y valores”, en *Análisis lógico y derecho*, *op. cit.*, pte. III, c. 34, p. 604.

proceso científico (tales como la precisión, la coherencia, la amplitud, la simplicidad y la fecundidad)²²⁹ y técnico (caso de la utilidad circumscripita a la eficacia, la eficiencia y la optimidad de las ejecuciones de una teoría científica)²³⁰; antes bien, la acción que ahora prima es de tipo político y, por ende, los requisitos axiológicos preferentes son otros. Muchos de ellos, sin duda, de carácter intersubjetivo, dando de este modo cuenta de la cualidad cultural de los mismos; pero otros, los que aquí más nos atañen, son los de tipo transcultural, por entender que de entre ellos *lo justo* resulta de la idea de un *bien público* o *común*, cuya realización, preservación, protección, cuidado o conservación todos podemos reconocer como de obligatorio cumplimiento²³¹.

²²⁹ Vid., Thomas S. Kuhn, *La tensión esencial*, Fondo de cultura económica, México, 1982, pp. 344-364.

²³⁰ Apuntemos, aunque sea en nota al pie (no por ello menos importante pero sí tangencial a nuestro hilo discursivo), que la neutralidad axiológica de la Ciencia ha sido uno de los dogmas del empirismo que la concebía al margen de las cuestiones de valor y al respecto un autor como Bertrand Russell, en *Ética y valor*, a este respecto aseveró que «cuando afirmamos que esto o aquello tiene “valor”, estamos dando expresión a nuestras propias emociones, no a un hecho que seguirá siendo cierto aunque nuestros sentimientos personales fueran diferentes» (Fondo de Cultura económica, 1965, p. 158). Postura polémica que es contestada por otros tantos que consideran que el quehacer científico no solo se caracteriza por su método de conocimiento y corroboración del mismo, sino también por normas de actuación que evidencian prescripciones, proscipciones, preferencias y permisos, legitimadas en base a valores institucionales. Al respecto escribió Javier Echeverría: «Estos imperativos, transmitidos por el precepto y el ejemplo, y reforzados por sanciones, son internalizados en grados diversos por el científico, modelando su conciencia científica» (*Ciencia y valores*, Ediciones Destino, Barcelona, 2002, p. 59). Desde este punto de vista la praxis científica está cargada de una serie de componentes axiológicos intersubjetivos. Tesis comprobable a lo largo de la Historia de la Ciencia en atención a los cambios de paradigma y que también ha puesto de relieve un autor como Michel Foucault al referirse a ello como una forma de voluntad de verdad (*vid.*, *El orden del discurso*, Barcelona, Tusquets Editores, 2002, pp. 20-24). Con lo cual, si bien el quehacer tecnocientífico se nos puede presentar axiológica y éticamente neutro, lo cierto es que sus expresiones (sea que se apoyen en la idea de verdad, progreso, libertad o utilidad) no pueden evitar ser valorativas. Por otro lado, debemos recordar que incluso los defensores más acérrimos de la neutralidad científica no pueden negar que en su aplicación muchas de las teorías científicas tienen implicaciones de orden moral, aunque ello no sea determinante para la toma de decisiones; pero, como afirmó Javier Echeverría, «sí son requisitos indispensables para que una propuesta teórica o empírica pueda ser tomada seriamente en consideración por los científicos» (*op. cit.*, p. 68). Aplicación que cambia con el tiempo y a ese respecto puede hablarse, incluso, en términos de historicidad de los valores de la ciencia (*ibid.*).

²³¹ Pues bien, entenderá el lector que se haya parado a leer esta nota al pie que, de nuevo, la referencia antrópica sea insoslayable y desde aquí entendemos la afectación como un obligado referente veritativo, a riesgo de volver banales los padeceres de los demás. Pero no es menos cierto que nuestra postura a este respecto no es categórica, pues también defendemos —a partir de la lectura de determinados aforismos de *Aurora* (lib. I, § 3 y lib. II, §§ 102-104), *Más allá del bien y del mal* (secc. 2ª, § 32 y secc. 4ª, § 108), *Crepúsculo de los ídolos* (pte. 7, § 1) y algunos fragmentos póstumos de Friedrich Nietzsche— que no existen fenómenos morales, sino solo una interpretación moral de los fenómenos. O sea, reconociendo el desacuerdo entre los planteamientos realistas y conceptualistas, estimamos que no cabe hablar de verdad o falsedad sino como coherencia entre los enunciados y los hechos, esperando que el Derecho se articule consecuentemente al fin que pretende (a saber, la ya mencionada verdad como correspondencia). No obstante, cerramos esta nota —aún con Alchourrón y Bulygin— insistiendo en que «el desacuerdo entre realismo y conceptualismo se plantea en un plano puramente teórico. La actitud práctica espontánea del hombre es, sin duda, realista», y lo que es aún más importante —añaden, siguiendo a John Leslie Mackie— «nuestro lenguaje es realista» (*op. cit.*, p. 605). Pero esta, en la que nos posicionamos, es una opción enteramente discutible, bien lo sabemos por cuanto nos conflictúa; como también que —al menos por el momento— nos reconocemos bastante indoctos como para ser tajantes a este respecto, como sí lo hemos sido en otras partes de este estudio. Sin embargo, sospechamos que si la protección de las personas y de sus

A partir de aquí, nuestra respuesta pretende establecer una primacía desde la perspectiva de la causación del mal que se concreta en el daño. Con este reconocimiento cargamos el peso argumentativo en una línea que entendemos más *realista* que *conceptualista*. Consideraciones que —como recuerdan Carlos E. Alchourrón y Eugenio Bulygin— se usan en el sentido en que fueron utilizados en las disputas sobre los universales²³². A partir de este marco de comprensión, defendemos la objetividad de determinados valores.

6.1.3. Lo justo en el orden político

Previo a este subepígrafe hemos rechazado continuar nuestra exposición desde una teoría del Derecho adjetiva cuya utilidad estuviera amoldada a las consideraciones ambientales, ecológicas o climáticas. Por el contrario, partiendo de la constatación de las afectaciones por daños ambientales, delitos ecológicos o impactos climáticos, entendemos que todos ellos dan cuenta de inequívocos perjuicios sobre bienes jurídicos protegidos o susceptibles de serlo, cuyo amparo entendemos que requiere de idénticos procederes.

Por lo demás, si hablamos de “procederes” y no de “contenidos” es porque estos últimos ya están aclarados a lo largo de las páginas precedentes al referir sobre las consecuencias sociales del cambio climático antropogénico.

Precisamente son estos males objetivos (sintetizados en las ilustraciones 5 y 6) los que provocan nuestra reflexión que, en lo que sigue, atenderá más a los aspectos procedimentales de la acción que se pretenda hacer valer como justa en los propósitos de transitar hacia sociedades sostenibles.

A este respecto habrá quien nos quiera hacer recordar, sobre nuestro planteamiento sociológico previo, que debido a las cambiantes motivaciones y los deseos que nos desvían de las acciones justas, íntegras y precisas, hacia las meramente placenteras, confortantes o complacientes, raro será que las personas se muestren verdaderamente proclives a establecer una estructura de preferencias coherentemente imparcial y equitativa²³³.

relaciones sociales es el objetivo jurídico-político de evitar toda injusticia que se evidencia en alguna forma de daño, no parece fortuito entonces afirmar que el causante de este perjuicio es el centro de toda imputación.

²³² Vid., *Análisis lógico y derecho*, op. cit., pte. III, p. 604, n. 4.

²³³ V. nn. *supra* 218 y ss.

Ciertamente ese último uso terminológico nos *desvela* ante el lector entendido como deudores de buena parte de la teoría de la justicia de John Rawls y es que, a pesar de las críticas al autor²³⁴ (algunas de las cuales también nosotros hemos esbozado), no por ello debemos renegar por entero de todas sus consideraciones; algunas de las cuales entendemos no solo certeras, sino además apropiadas para nuestras reflexiones de ahora en las que procuraremos articular parte de su tratamiento teórico con algunos planteamientos que —en la línea de Artur Manfred Max Neef— nos ayuden a la recuperación del sentido de dos valores fundamentales del Derecho: la imparcialidad y la equidad, los cuales estimamos que aún favorecerían la tranquilidad y el orden públicos, tanto a nivel nacional como internacional, incluso en un contexto de decrecimiento sobrevenido como el que hemos tratado de esclarecer a lo largo de las páginas anteriores, sirviéndonos de numerosas gráficas con estimaciones proyectadas hasta finales del siglo XXI.

La razón para ello fue muy simple: pretendimos constatar el hecho de que en los próximos años no se aprecian mayores problemas, pero que de proseguir con este erisictónico comportamiento que nos caracteriza fácil es que —como el Triopeio— acabemos entre gemidos²³⁵.

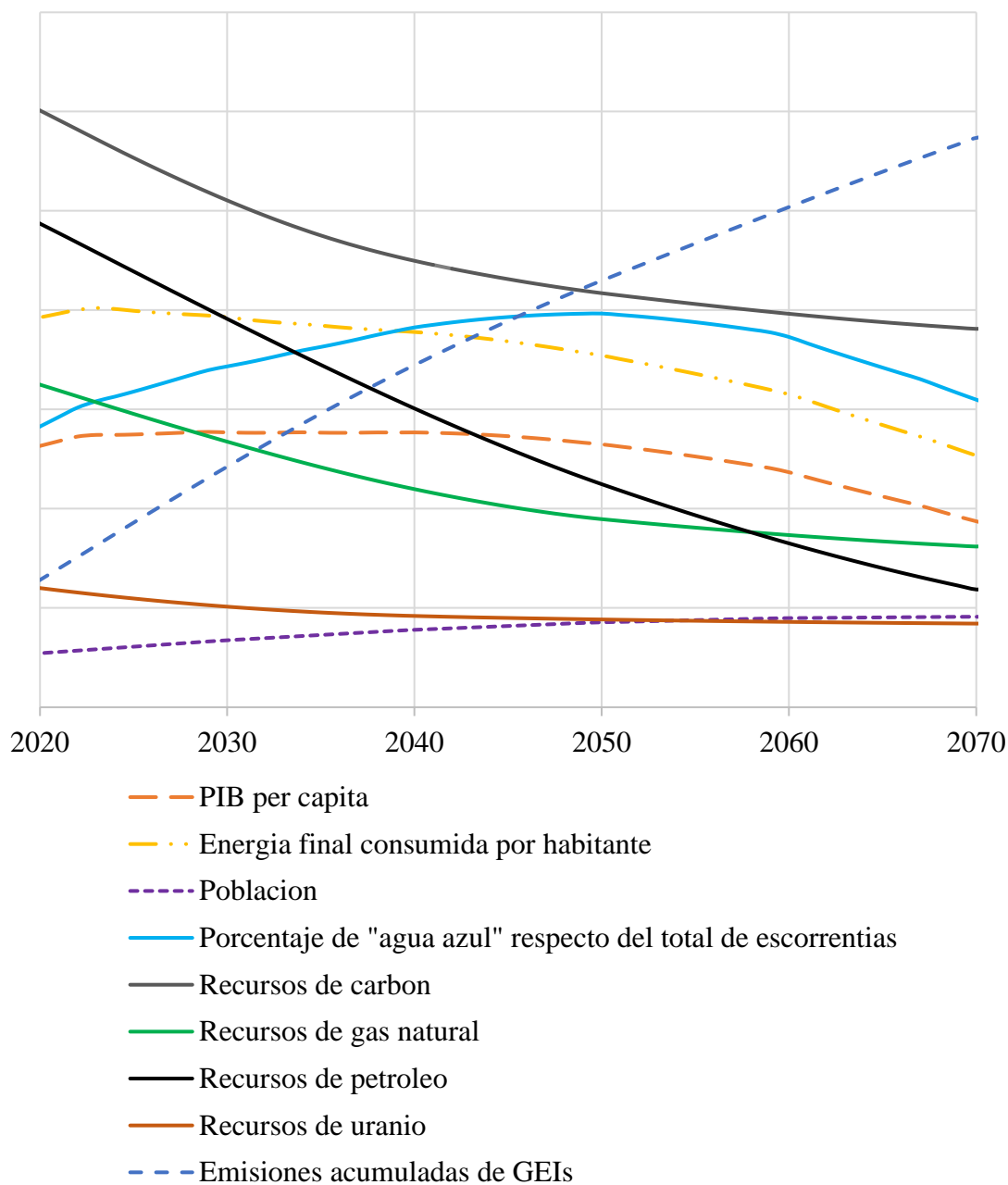
Si bien, llegados a este extremo de nuestra argumentación, lo que no defendemos como prevención es la necesidad de una nueva Ética, una nueva Política y un nuevo Derecho, sencillamente porque en el presente nos asedian suficientes males no naturales y evitables para los cuales existen medios de solución, si bien no siempre voluntad para ello.

Esta falta de voluntad decidida para reducir sustancialmente, y de manera simultánea, la natalidad, la producción, el consumo y el desperdicio por parte de las generaciones presentes, inclina más la curva hacia el colapso de nuestras civilizaciones, acelerando un problema que estimábamos tan lejano que a buen seguro muchos no creían llegar a verse concernidos.

²³⁴ Vid., Chandran Kukathas y Philip Pettit, *La teoría de la justicia de John Rawls y sus críticos*, Madrid, Editorial Tecnos, 2004, *passim*.

²³⁵ Vid., Ovidio, *Metamorfosis*, lib. VIII, v. 885.

Escenario de tendencias actuales



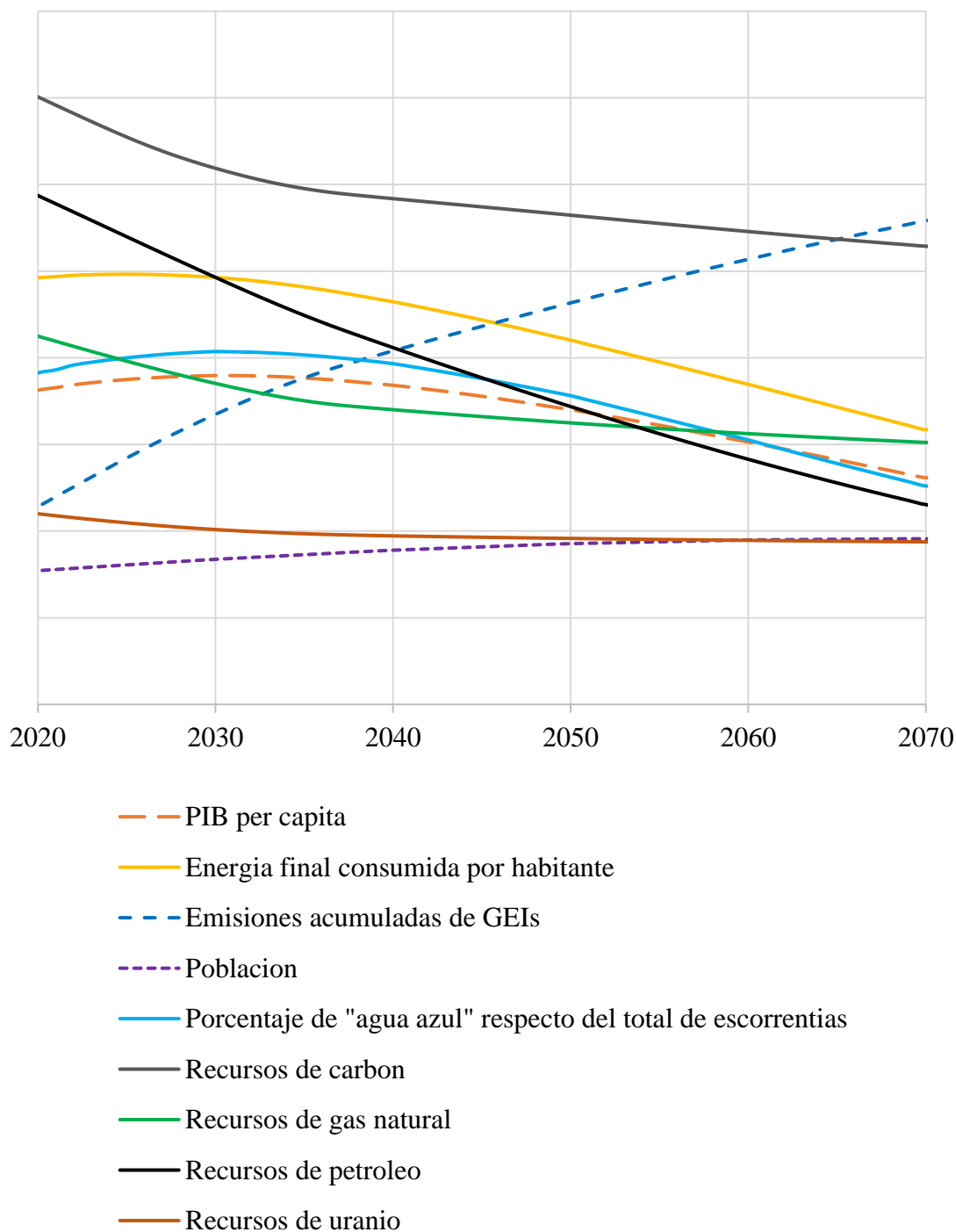
Gráfica 70. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Ocurre que las medidas para tratar de mitigar las concausas que nos empujan a tan sombríos escenarios como los que así se nos aventuran respecto a las distintas caídas de los recursos energéticos (petróleo, carbón, gas natural y uranio), de la energía final disponible por habitante, del PIB *per capita*, el progresivo estrés hídrico y el aumento continuo de las emisiones acumuladas de GEIs, fácil es que, en tanto que inciden en el

nivel de vida y bienestar de las personas, provoque un desbaratamiento social tan malo o peor que continuar por los mismos derroteros.

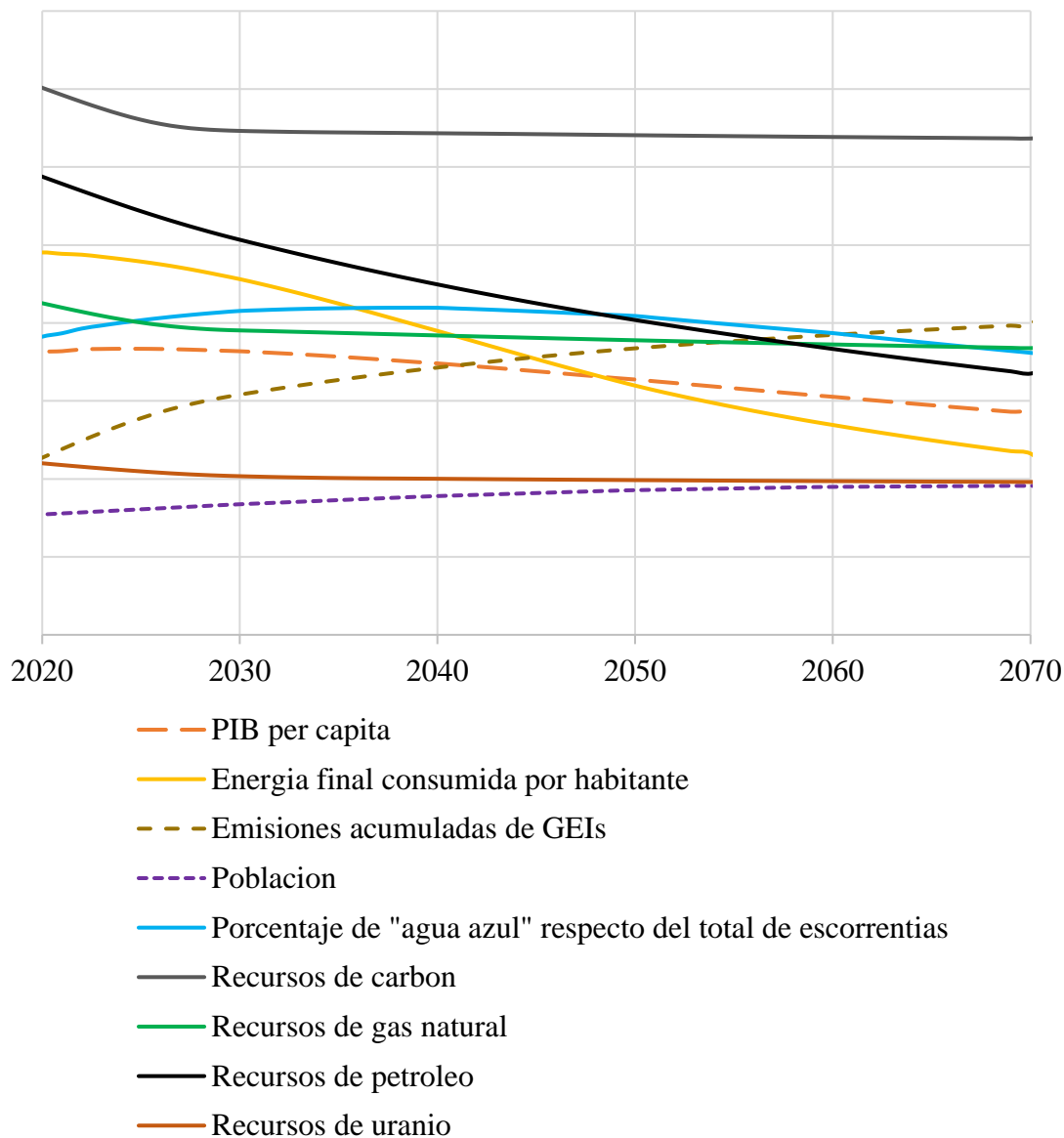
No obstante, si quisiéramos acercarnos a los propósitos del Acuerdo de París las inclinaciones de las curvas anteriores quedarían tal que así:

Escenario tecno-optimista con límite en 2 °C



Gráfica 71. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible para el escenario con límite en 2 °C de aumento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Escenario tecno-optimista con límite en 1,5 °C



Gráfica 72. Representación normalizada de las tendencias actuales de población, acumulación de GEIs, agua azul, recursos energéticos, PIB per capita y energía final disponible para el escenario con límite en 1,5 °C de aumento de la temperatura media global. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Para el caso de los escenarios tecno-optimistas propuestos, si bien es cierto que se consigue que el total de emisiones acumuladas de gases de efecto invernadero no crezcan como en el escenario tendencial, tanto los recursos energéticos como la energía final disponible y el PIBpc siguen menguándose en todo el periodo de la simulación, aunque con ciertos matices entre ambos escenarios: en el escenario tecno-optimista con límite en 2 °C de incremento medio de la temperatura global se consigue reducir el decrecimiento de los recursos como el carbón, el gas natural y el uranio; mientras que en el escenario

tecnó-optimista con límite en 1,5°C de incremento de la temperatura media global no solo se estabiliza la reducción de los recursos máximos disponibles sino que además de favorecer que la acumulación de las emisiones sea mucho menor, tanto la caída del PIBpc como de la energía final disponible por habitante también son considerablemente menor que en el escenario con el límite de incremento de la temperatura más alto. Si bien, conviene añadir que debido a la dependencia del transporte de los combustibles derivados del petróleo no es posible impedir la continua reducción de las reservas disponibles en ninguno de los escenarios (al contrario que los otros recursos energéticos fósiles que si pueden en mayor medida ser sustituidos por energía eléctrica renovable).

Visto todo esto y sabido ya que no podemos salvaguardar cualesquiera recursos finitos para una descendencia ilimitada, ante esa trágica perspectiva, ¿cómo —al decir de John Rawls— mantener intactas las instituciones justas?

Pues bien, a las generaciones presentes les corresponde, para la que inmediatamente les siga, la preparación para una creciente e irremediable escasez.

Hablamos entre estos términos de previsión para un colapso que se hará evidente —como hemos anticipado en las anteriores muestras gráficas— en progresivas escaseces. Y decimos que *se hará evidente* porque se trata de un proceso que, concluido, resultará irreversible, distinguiéndolo así de una crisis.

Esta deriva, inevitable por el carácter estructural y multidimensional de la misma, será la que concite nuestra reflexión que, en la medida en que pretende ser útil, se explayará en consideraciones de índole sociopolíticas con el propósito de tratar de salvaguardar la virtud de la justicia —esto es, *lo no decidible que no*— aun a pesar de las circunstancias (o precisamente por ellas).

6.2. Lo indecible ante el colapso socioambiental

En las primeras páginas de este trabajo comenzábamos hablando de la constatación a fines de los años sesenta del pasado siglo veinte de una acusada sobreexplotación del medio ambiente natural (v. gráfica 1) que motivó la convocatoria de varias conferencias de carácter internacional, como la Conferencia Internacional sobre la Utilización Racional y la Conservación de los Recursos de la Biosfera, que, con el patrocinio de la UNESCO, se realizó en París en septiembre de 1968 y en la que se trató de superar la contradicción

entre el consumo y la preservación de los recursos del medio, encontrando como solución el «dar una base científica a las decisiones a fin de obtener una acción racional y reconocer que la conservación, que en sí implica preservación, generalmente viene a significar la buena utilización de los recursos». Pero no solo, pues no menos estimaron como esencial el «comparar las opiniones de todos los hombres de ciencia y tecnólogos que se ocupan de la explotación de los recursos del medio natural con aquellas de los especialistas de la preservación de estos recursos en los parques y en las reservas naturales. Estas comparaciones son una de las principales características de la Conferencia sobre la biosfera. Aunque el conocimiento de los hechos derivados de las ciencias biológicas y físicas sea indispensable, así como el de las técnicas que se fundan sobre estos hechos, este conocimiento no es en sí mismo perfecto. Las ciencias sociales deben igualmente ser tomadas en consideración en razón del papel jugado por la economía, la política, la administración, el derecho, la sociología, la psicología, pues el hombre es el elemento clave de la biosfera»²³⁶.

De hecho, a partir de este ineludible sesgo antrópico es que urge tratar de atajar la degradación del medio ambiente natural. Tal era la conciencia adquirida a este respecto que, junto a las conclusiones de las grandes conferencias habidas por aquellos entonces, no es de extrañar que también se aluda a otras iniciativas que alertaban de «un peligro colectivo sin precedentes en la historia [...] cuya naturaleza y magnitud son tales que no se le puede comparar con ninguno de los que el hombre ha tenido que afrontar hasta el presente».

Tales eran los términos en los que se expresaron 2.200 científicos de 23 países en un mensaje entregado en mayo de 1971 al Secretario General de las Naciones Unidas, U Thant, en respuesta a lo cual declaró: «Creo que la humanidad ha comprendido al fin que en la tierra y en torno a ella existe un delicado equilibrio entre los fenómenos físicos y biológicos que no debemos romper irreflexivamente en nuestra carrera desenfrenada por el camino del desarrollo tecnológico... Nuestra preocupación común ante este grave problema general, que en sí entraña la amenaza de que la especie humana se extinga, acaso constituya el anhelado vínculo que una a todos los hombres. La batalla por la

²³⁶ SC/MD /9. Una muestra de las conclusiones, por cuanto resultan útiles para la comparación con otros documentos afines que se elaborarán a partir de entonces, puede verse en el sitio web <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/82825/00820093002257.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

supervivencia de la humanidad solo pueden librarla todos los países, en un movimiento concertado para proteger la vida en nuestro planeta»²³⁷.

Por entonces las preocupaciones se centraban en el deterioro del medio humano por distintos procesos contaminantes y la disminución de los recursos naturales por su mal aprovechamiento. Pérdida que se estimaba creciente con el aumento de la población, habida cuenta de que ya por aquellos entonces, nuestro planeta, que antes nos parecía inmenso, desde el desarrollo de la fotografía espacial hizo posible que se viera «en su real pequeñez»²³⁸.

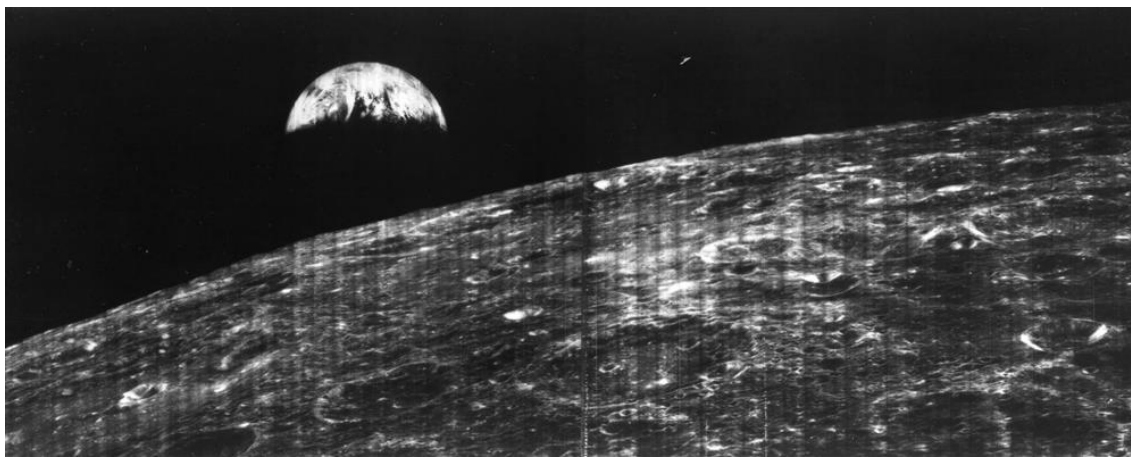


Imagen 2. Primera vista de la Tierra desde la órbita lunar. Fuente: NASA.

No obstante, con anterioridad a esa imagen que de nuestro planeta transmitiera el Lunar Orbiter I en 1966, se habían producido otras capturas como la realizada en 1946 desde un cohete a más de 100 kilómetros de altitud:

²³⁷ VV. AA., “S.O.S. Contaminación”, en *El Correo de la UNESCO: una ventana abierta sobre el mundo*, XXIV, 7, 1971, p. 4.

²³⁸ *Ibid.*, pp. 4 y 5.

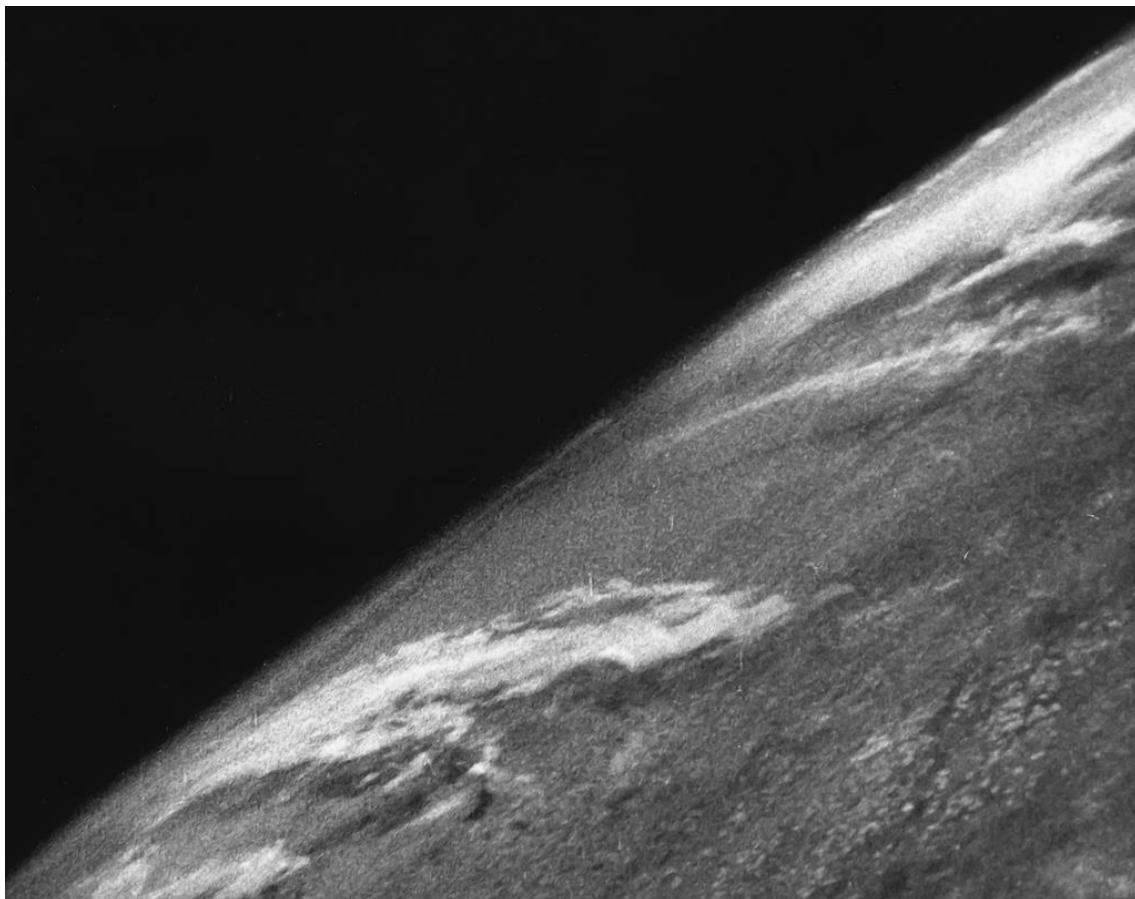


Imagen 3. Vista de la Tierra desde una cámara en V-2 #13. Fuente: US Army White Sands Missile Range / Johns Hopkins Applied Physics Laboratory.

Si bien, la primera fotografía de nuestro planeta capturada por un astronauta fue hecha en 1961 desde la estratosfera (a unos 300 kilómetros de altitud) por Gherman Titov a bordo de la Vostok-2:



Imagen 4. Voyage to Another World. Fuente: The Victor Martin-Malburet Photograph Collection.

Este tipo de imágenes servirían también de recurso metafórico para enfatizar sobre la idea de los límites planetarios. A este respecto escribió por entonces Kenneth Ewart Boulding: «En la actualidad nos encontramos en un largo proceso de modificación de la naturaleza de la imagen que el hombre tiene de sí mismo y de su medio. [...]. El hombre [...] se ha ido acostumbrando gradualmente a la idea de una tierra esférica, a situar la actividad humana en un ámbito más o menos cerrado. Algunos espíritus excepcionales entre los antiguos griegos se dieron cuenta de que la Tierra era redonda, pero fue solamente con las circunnavegaciones y las exploraciones geográficas de los siglos XV y XVI cuando la redondez de la tierra fue un hecho ampliamente conocido y aceptado. Aún en el siglo XIX, el mapa más corriente se basaba en la proyección cartográfica ideada por Gerardus Mercator siglos antes, donde la tierra aparece como un cilindro ilimitado, como un plano que envuelve el globo, y no fue hasta la Segunda Guerra Mundial y el desarrollo de la era espacial cuando la naturaleza esférica del planeta penetró en la imaginación popular. Todavía hoy estamos muy lejos de haber efectuado las correcciones morales, políticas y psicológicas que están implicadas en esta transición desde el plano ilimitado a la esfera cerrada». Si bien, prosigue: «Los economistas en particular, al menos la mayor parte, han

fracasado a la hora de asumir las consecuencias últimas de esta transición de la Tierra abierta a la Tierra cerrada»²³⁹.

Ni tan siquiera dos años después de esta afirmación, una nueva fotografía, esta a color, tomada el 24 de diciembre de 1968 por el astronauta William Anders durante la misión del Apolo 8 a la Luna, mostraba la Tierra azul en medio de la negrura del espacio:



Imagen 5. "Earthrise". Fuente: NASA AS8-14-2383HR.

Esta imagen contribuyó, como ninguna otra hasta ese momento, a cambiar la percepción acerca de nuestro lugar en el cosmos y aumentar la conciencia de algunas gentes sobre las limitaciones del planeta (tanto para la extracción de recursos como para la asimilación

²³⁹ Kenneth Ewart Boulding, "La economía de la futura nave espacial Tierra", en *Revista de Economía Crítica*, nº14, segundo semestre de 2012, pp. 327-328.

de residuos)²⁴⁰, así como a promover la idea de la interdependencia de todos los habitantes y, con ello, la importancia para la cooperación internacional también en cuestiones medioambientales.

En este sentido continuaron esos esfuerzos por parte de la comunidad científica y política internacionales entre el 4 y el 12 de junio de 1971, con la celebración, en la localidad suiza de Founex, de una Conferencia cuyas conclusiones fueron recogidas en un informe cuya perspectiva general —al menos una parte ella— se expresaba en los siguientes términos:

Puede afirmarse que, en gran medida, el actual interés en las cuestiones relacionadas con el medio ambiente ha tenido su origen en los problemas experimentados por los países industrialmente adelantados. Estos problemas son de por sí, en gran parte, el resultado de un nivel elevado de desarrollo económico. La creación de una gran capacidad de producción en la industria y en la agricultura, el crecimiento de sistemas complejos de transporte y comunicaciones, la rápida evolución de los conglomerados humanos, son factores que, de un modo u otro, han causado daños y perturbaciones en el medio humano. Esas perturbaciones han llegado a alcanzar tales proporciones que en muchos sitios constituyen ya un grave peligro para la salud y el bienestar humanos. En realidad, en ciertos aspectos los peligros rebasan las fronteras nacionales y amenazan a la totalidad del mundo.

Por supuesto, los países en desarrollo no son indiferentes hacia estos problemas. Es evidente que les afectan muy hondamente en la medida en que dichos problemas afectan a la totalidad del medio ambiente, y también por su relación económica con los países desarrollados. Tienen también interés en ellos porque son problemas que tienden a ser concomitantes al proceso de desarrollo y de hecho han comenzado ya a manifestarse, con intensidad creciente, en sus propias sociedades²⁴¹.

Tras lo dicho, los redactores de ese informe trataron de determinar y describir algunos de los efectos secundarios ambientales que se sabían unidos, en diversos grados, al proceso

²⁴⁰ *Ibid.*, pp. 333 *et seq.* Al respecto, tampoco faltaron quienes, como Paul R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich, dieran nuevos bríos a pasadas teorías malthusianas acerca del impacto sobrepoblacional (*vid.*, *La explosión demográfica: el principal problema ecológico*, Barcelona, Editorial Salvat, 1994, *passim*).

²⁴¹ ST/ECLA/Conf.40/L.3, c. 1, §§ 2-3.

de desarrollo en la agricultura, la industria, los transportes y la urbanización. Se mencionó así el agotamiento de los recursos minerales, el suelo o los recursos forestales, la contaminación biológica y química causada por los agentes contaminadores del aire, los efluentes industriales, plaguicidas, residuos metálicos, detergentes y otros agentes similares; es decir, en general la perturbación del medio físico y cuanto ello comporta sobre el deterioro social²⁴².

Sin embargo, mientras que desde las instancias gubernamentales se insistía en hacer de la política ambiental una parte integrante de la política general de desarrollo —o más concretamente considerar el mejoramiento ambiental como una de las metas múltiples que forman parte de un plan de desarrollo estableciendo unas normas mínimas a este respecto²⁴³— solo unos pocos meses después, en enero de 1972, la revista “The Ecologist” publicó un *Manifiesto para la supervivencia* que firmaron más de treinta científicos y en el que se hablaba de la necesidad de buscar la reducción y estabilización de la tecnosfera por propia voluntad, e imponerse como objetivo primordial el funcionamiento correcto de los mecanismos reguladores de la ecosfera²⁴⁴.

En cambio, por parte de la comunidad política internacional reunida en Estocolmo con ocasión de una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada entre el 5 y el 16 de junio de 1972, a todo lo más que se llegó fue al reconocimiento de que «la protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero, un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos»²⁴⁵; por eso la convicción expresada de que «la defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social en todo el mundo, y de conformidad con ellas»²⁴⁶.

Ese mismo año de 1972, un informe encargado por el Club de Roma al Instituto de Tecnología de Massachusetts concluía que «si el actual incremento de la población

²⁴² *Vid.*, ST/ECLA/Conf.40/L.3, c. 2, § 6.

²⁴³ *Ibid.*, c. 3, §§ 2-4.

²⁴⁴ *Vid.*, Edward Goldsmith *et al.*, *Manifiesto para la supervivencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1972, Apéndice A.

²⁴⁵ A/CONF.48/14/Rev.1, c. 1º, I, § 2.

²⁴⁶ *Ibid.*, § 6.

mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se <mantuviera> sin variación, <alcanzaría> los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años»²⁴⁷.

Veinte años después, en 1992, este mismo grupo de investigadores presentaba una nueva versión del informe en el cual se exponía que la humanidad ya había superado la capacidad de carga del planeta para sostener su población²⁴⁸.

En noviembre de ese mismo año, la Union of Concerned Scientists (UCS) emitió un comunicado en el que se advertía sobre la necesidad de un gran cambio en nuestra administración de la tierra y la vida en ella, si se quería evitar la degradación del planeta y con ello el aumento de la miseria²⁴⁹.

Cinco años después, previo a la celebración de la Conferencia de las Partes en Kioto (CP3), cuyos preparativos se estaban ultimando, este mismo grupo instó a todos los líderes gubernamentales a demostrar su compromiso con la protección del medio ambiente mundial para las generaciones futuras²⁵⁰.

Sin embargo, a finales de 2017, pasados veinticinco años desde la primera advertencia a la humanidad, otra más constataba: «Desde 1992, con la excepción de que se ha estabilizado la capa de ozono, la humanidad ha fracasado en hacer suficientes progresos para resolver esos retos ambientales previstos y, de manera muy alarmante, en la mayoría de ellos, estamos mucho peor que entonces. Especialmente preocupante es la trayectoria actual del catastrófico cambio climático de origen humano debido a las crecientes emisiones de GEI procedentes de la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la producción agrícola —principalmente por la ganadería de rumiantes y el consumo de carne. Además, hemos desatado un evento de extinción masiva de especies, la sexta en unos 540 millones de años, mediante la cual muchas de las actuales formas de vida

²⁴⁷ Donella H. Meadows, *et al.*, *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad*, *op. cit.*

²⁴⁸ Donella H. Meadows, *et al.*, *Más allá de los límites del crecimiento*, Madrid, El País, 1992.

²⁴⁹ *Vid.*, “World Scientists' Warning to Humanity”, published Jul 16, 1992 (<https://www.ucsusa.org/resources/1992-world-scientists-warning-humanity>).

²⁵⁰ *Vid.*, “World Scientists' Call for Action at the Kyoto Climate Summit”, published Aug 7, 1997 (<https://www.ucsusa.org/resources/world-scientists-call-action-kyoto-climate-summit>).

podrían ser aniquiladas o, como poco, comprometidas a la extinción hacia el final de este siglo»²⁵¹.

Dos años más tarde, miles de científicos de todo el mundo enunciaban en una nueva advertencia que el planeta Tierra se enfrenta a una emergencia climática: «A pesar de cuarenta años de negociaciones climáticas mundiales, con pocas excepciones, generalmente nos hemos comportado como de costumbre y en gran medida hemos fallado en el abordaje de esta problemática. La crisis climática ha llegado y se está acelerando más rápido de lo que la mayoría de los científicos esperaban. Es más grave de lo previsto, amenaza los ecosistemas naturales y el destino de la humanidad. Especialmente preocupantes son los posibles puntos de inflexión climáticos irreversibles y las retroalimentaciones intensificadoras de la naturaleza (atmosféricas, marinas y terrestres) que podrían conducir a un catastrófico *invernadero terrícola*, más allá del control de los humanos. Estas reacciones climáticas en cadena podrían causar alteraciones significativas en los ecosistemas, la sociedad y las economías, lo que podría hacer que grandes áreas de la Tierra fueran inhabitables»²⁵².

Pero esta advertencia, como los otros avisos antes mencionados, se mostraron no menos propositivos y con ello esperanzados en la realización de «una transición justa hacia un futuro sostenible y equitativo»²⁵³. Expresiones que no le son extrañas a la comunidad política internacional, como tampoco las propuestas para realizarlo y que dan sentido a la idea de decrecimiento planificado como antítesis de la lógica desarrollista que, pese a todo, domina los planes oficiales para el desarrollo y que insisten en un aumento económico sostenido sin que se tengan en cuenta los límites ecosistémicos²⁵⁴.

Precisamente, esta mantenida contradicción lógica²⁵⁵ es lo que hace de la comprensión del patrón del colapso —al decir de Margarita Mediavilla Pascual— «una necesidad

²⁵¹ William J. Ripple, Christopher Wolf, Thomas M. Newsome, Mauro Galetti, Mohammed Alamgir, Eileen Crist, Mahmoud I. Mahmoud, William F. Laurance, “World Scientists’ Warning to Humanity: A Second Notice”, in *BioScience*, Volume 67, Issue 12, December 2017, p. 1026.

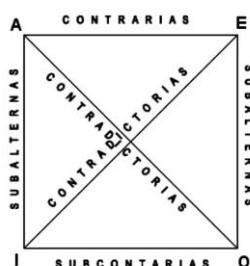
²⁵² William J. Ripple, Christopher Wolf, Thomas M. Newsome, Phoebe Barnard, William R. Moomaw, “World Scientists’ Warning of a Climate Emergency”, in *BioScience*, Volume 70, Issue 1, January 2020, p. 8.

²⁵³ *Ibid.*, p. 11.

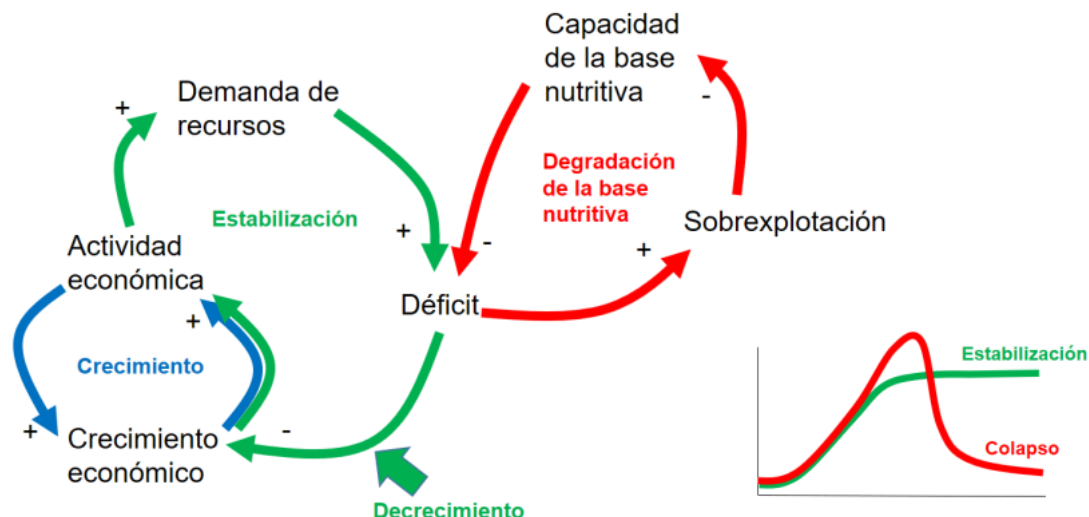
²⁵⁴ *Vid.*, A/RES/70/1, objetivo 8, metas 1 y 2.

²⁵⁵ Siguiendo el cuadro de oposición de juicios aristotélico (*vid.*, *Sobre la interpretación* 19b 27-22a 24-31) la idea del crecimiento económico continuado haría las veces de un particular afirmativo (I), mientras que los límites ecosistémicos se imponen como un universal negativo (E), de modo tal que I con respecto a E son contradictorios porque difieren en cualidad y calidad, como se muestra en el siguiente esquema:

urgente a la hora de desactivar la deriva hacia la catástrofe que nuestra sociedad está tomando» y que esta profesora (en su faceta de divulgadora científica) ilustra mediante el siguiente diagrama de dinámica de sistemas y sus lazos de retroalimentación:



La *retórica sostenibilista* —como lo designa Carmen Velayos Castelo (*vid.*, “¿Qué sostenibilidad? Una lectura desde la Filosofía práctica”, en *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, N.º. 101, 2008, pp. 15 *et seq.*)— omite esa contradicción y, de resulta de ello, su concreción jurídica se manifiesta de manera vaga, equívoca, cuando no asimétrica y subalterna con respecto a la reducción economicista del derecho al desarrollo en términos de nivel de vida (*vid.*, Resolución 2200 A (XXI), pte. III, a. 11 y ders.). Prístino a este respecto, escribe Pedro Mercado Pacheco: «De nuevo se hace necesario subrayar algunas evidencias: la contaminación, el calentamiento global, la deforestación, el consumo y agotamiento de las energías fósiles, los residuos tóxicos... son también resultado y efecto de una determinada estructura de “derechos” sólidamente asentados en nuestros ordenamientos jurídicos: el derecho a contaminar, el derecho a no ser responsable de los costes externos de la producción, el derecho a seguir deforestando grandes extensiones del planeta, el derecho a seguir produciendo residuos tóxicos, el derecho a seguir extinguiendo especies, etc., son “derechos” o “poderes” que no viven en un estado de naturaleza prejurídico, sino que forman parte de un marco jurídico firmemente anclado en todos los niveles de nuestros ordenamientos jurídicos, amparados por los derechos de propiedad, por la autonomía de la voluntad, por la libertad de contratación, la libertad de empresa, el derecho de la competencia o la libre circulación de personas y mercancías. Es decir, el reconocimiento de los derechos ambientales no se realiza *ex novo*, sino en un marco jurídico en el que ya operan *derechos y poderes insostenibles*» (“Derechos insostenibles”, en José Antonio Estévez Araujo, *El libro de los deberes. Las debilidades e insuficiencias de la estrategia de los derechos*, Madrid, Editorial Trotta, 2013, pp. 146-147). Oponerse a todo ello requeriría una notable reducción del pluralismo axiológico y jurídico, pues se trataría de invertir la jerarquía de valores morales y jurídicos a los que actualmente predominan. Sin esa contrariedad (entre principios universales positivos y negativos, A-E) o subcontrariedad (de particulares positivos y negativos, I-O), diferentes en cualidad (continuando con el aristotélico cuadro de oposición de juicios del dibujo insertado en esta misma nota al pie), no es posible establecer de manera inequívoca límites, deberes y responsabilidades: «La lógica acumulativa, gradual y progresiva en el que las nuevas generaciones de derechos se suman a las anteriores y mejoran el conjunto, no es realista y no permite pensar la precariedad de la existencia jurídica de muchos de nuestros derechos. No basta sumar un derecho a otro en una lógica inflacionista de reconocimiento de nuevos “derechos a”, sin invertir las prioridades y jerarquías mediante el establecimiento de los correspondientes límites, deberes y responsabilidades; no basta colocar sin más un nuevo derecho junto o frente a otro fuertemente consolidado para invertir las prioridades y las jerarquías internas subyacentes a una estructura de derechos fuertemente consolidada, es más, esta estrategia puede en muchos casos contribuir a perpetuar asimetrías entre los derechos a pesar de la igualdad de su reconocimiento jurídico-formal» (*ibid.*, p. 147). De ahí, como acertadamente nos recuerda Stefano Rodotà, la fuerte demanda de un orden único que nos libere de la difícil, fatigosa y en ocasiones insoportable confrontación con el otro (con su diversidad, solo aceptada a condición de que no sea enteramente distinto), aportando, frente a todo pluralismo, valores y deseos, verdades indiscutibles concretadas en normas inequívocas sobre lo que hacer y cabe esperar (*vid.*, *El derecho a tener derechos*, *op. cit.*, p. 86).



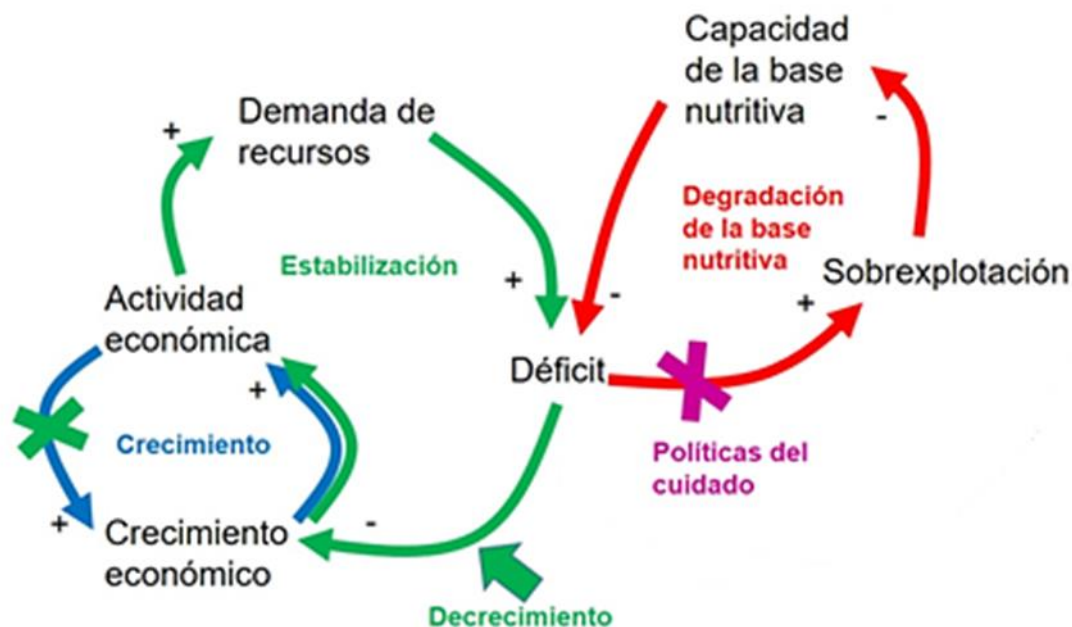
Esquema 6. Patrón del colapso. Fuente: Blog "Habas contadas"²⁵⁶.

Explica su autora: «El patrón de colapso se basa en la combinación de tres lazos de realimentación que se pueden ver en el gráfico [...], donde cada flecha habla de una relación causa-efecto entre las variables que une. Por una parte, tenemos el lazo de crecimiento exponencial, que [...] es representado por las flechas azules y está aplicado a la economía. Las flechas azules van desde la variable *crecimiento económico* a la variable *actividad económica*, lo que significa que cuando más crecimiento de la actividad económica hay, mayor es esta actividad (como es lógico); pero también hay una flecha azul en sentido contrario, indicando que cuanto mayor es la actividad económica también mayor es su crecimiento. Este es el comportamiento habitual de las economías capitalistas, ya que se da por hecho que el PIB (actividad económica) debe crecer un tanto por ciento anual para que la economía funcione correctamente. Pero crecer a un 2% o un 3% significa que el crecimiento es mayor cada año porque es un tanto por ciento de una cantidad que también es mayor cada año. [...]. Sin embargo, nada puede crecer de forma infinita en el mundo real porque toda actividad necesita energía y materiales, y ambos son limitados. En los ecosistemas se habla del concepto de capacidad de carga <o *capacidad de la base nutritiva*> [...], que podemos definir como la cantidad de alimento que un ecosistema puede proporcionar de forma sostenible. [...]. Estas relaciones crean un lazo de realimentación que [...] está representado en verde y su comportamiento es estabilizante, porque hace que el crecimiento económico se frene cuando

²⁵⁶ Margarita Mediavilla (10 de abril de 2020), "El patrón del colapso", en *Habas contadas. El blog de Marga Mediavilla. El blog verde del planeta limitado*. Recuperado de <https://contadashabas.wordpress.com/2020/04/10/el-patron-de-colapso/>.

el *déficit* empieza a ser importante. La combinación de estos dos lazos de realimentación da lugar a un patrón temporal de *estabilización* en forma de S. Sin embargo, hay sistemas en los que el lazo verde de estabilización no se pone en marcha con suficiente velocidad como para conseguir esta evolución suave al equilibrio: el sistema se resiste a decrecer por inercias, bloqueos o retrasos en la información. En ese caso puede aparecer el lazo de sobreexplotación que hemos marcado en color rojo. La sobreexplotación aparece cuando el crecimiento continúa más allá de la capacidad de carga, pero esto solo puede hacerse a base de deteriorar los recursos de la base nutritiva. [...]. La sobreexplotación crea también un lazo de realimentación (el lazo rojo de la figura [...]) porque hace que la capacidad de la base nutritiva disminuya y, al disminuir, aumenta el déficit y esto conduce a una sobreexplotación todavía mayor. [...]. El resultado de la combinación de estas tres dinámicas es el patrón de colapso»²⁵⁷.

Prosigue Margarita Mediavilla en esa entrada de su blog: «Ante la evidencia de los límites, la sociedad debería haber puesto en marcha el lazo verde de la estabilización con políticas de *buen decrecimiento*»²⁵⁸, y que así se ilustra:



Esquema 7. Soluciones al patrón del colapso. Fuente: Adaptado del Blog “Habas contadas”²⁵⁹.

Qué entienda nuestra autora por un *buen decrecimiento* es algo que expresa, sin ambages, en los siguientes términos: «Este mensaje añade un matiz distinto al mensaje ecologista,

²⁵⁷ *Ibid.*

²⁵⁸ *Ibid.*

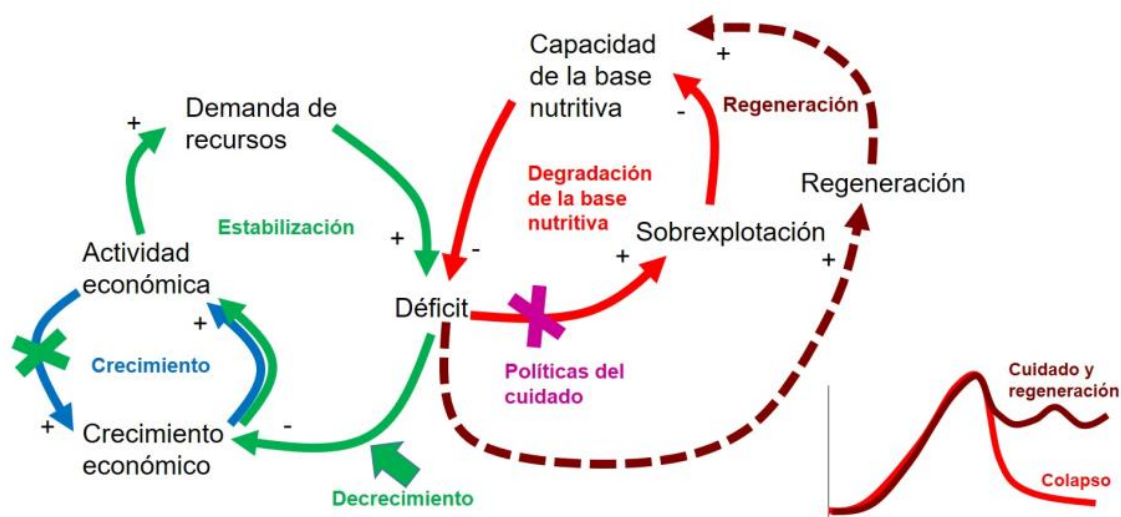
²⁵⁹ *Ibid.*

y la palabra que mejor lo describe es la noción ecofeminista de *cuidado*, aplicada, en un sentido amplio, al cuidado de todo lo que reproduce la vida en el planeta. Porque podemos llamar perfectamente políticas de cuidado a todas aquellas que desactivan la relación entre el *déficit* y la *sobreexplotación*. [...]. La *actitud de cuidado* que inspira las políticas de protección ambiental y social nos lleva a gestionar bien el territorio, los suelos, los bosques, las familias y personas trabajadoras; es la actitud que protege la reproducción de todo lo que nos alimenta»²⁶⁰. Pero no solo, ya que a mayores la propuesta de esta autora se concreta en la afirmación de que «no deberíamos quedarnos únicamente en las políticas de protección y debemos empezar a concebir objetivos más ambiciosos que cambien el signo de la flecha entre el déficit y la sobreexplotación. Debemos empezar a hablar de políticas de *regeneración*, que no solo eviten que la base nutritiva disminuya, sino que, incluso, la aumenten»²⁶¹.

Finalmente, el esquema de soluciones al patrón de colapso se completa así:

²⁶⁰ *Ibid.* Líneas más tarde amplía estas consideraciones al decir que «también la noción de cuidados aplicada a las personas es especialmente importante en estos momentos. Hay dos cosas que ponen en marcha el lazo rojo de la degradación: la ignorancia y la desesperación. La ignorancia es muy peligrosa, aunque, en estos momentos, es más virtual que real —porque los problemas son conocidos, pero muchas personas eligen no verlos. La desesperación es más preocupante, porque parte de personas que, a pesar de conocer el daño que sus actos están haciendo, no son capaces de cambiar porque se encuentran al borde de sus capacidades físicas o psíquicas, incapaces de optar a otra cosa que no sea sobrevivir. Por eso, el cuidado de los seres humanos es vital en estos momentos. Solo una sociedad que cuide a las personas y disminuya la pobreza será capaz de evitar que la desesperación nos lleve a degradar los recursos que sostienen nuestra propia vida. También es vital, por otra parte, que sepamos cuidarnos y satisfacer nuestras necesidades con tecnologías que tengan muy bajo impacto ambiental y, asimismo, cuiden la tierra. Solo protegiendo la naturaleza seremos capaces de sostener la vida humana; solo cuidando la vida humana seremos capaces de frenar la degradación de la naturaleza y salir del pernicioso patrón de colapso tanto ecológico como social». Presumimos que, además de lo dicho, Margarita Mediavilla también tiene en mente otros principios operacionales para que el aprovechamiento de los recursos se haga de manera sostenible, de modo tal que las tasas de utilización de recursos no renovables no sean superiores al de las renovables, que estas tasas de utilización de recursos renovables no excedan las de regeneración y que las tasas de emisión de agentes contaminantes no excedan la capacidad de asimilación del medio ambiente (*vid.*, Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows y Jørgen Randers, *Más allá de los límites del crecimiento*, Madrid, El País, 1992, p. 249 e *id.*, *Los límites del crecimiento: 30 años después*, Barcelona, Galaxia Gutenberg, 2006, pp. 115-116 y 400; *alus.* Herman E. Daly, “Toward some operational principles of sustainable development”, in *Ecological Economics*, Volume 2, Issue 1, April 1990, pp. 1-6). No obstante, sin restarle ni un ápice de valor a esta propuesta, sería conveniente precisar que solo es posible hablar con sentido de un uso sostenible cuando nos referimos a la gestión de un recurso renovable, aunque potencialmente finito, de modo tal que conocida su capacidad de reproducción no se exceda en su explotación un determinado límite, tomando como referencia la relación entre consumo y reserva. Ello no obsta para que —como hacen Joan Martínez Alier y Jordi Roca Jusmet— podamos extender el empleo del adjetivo “sostenible” a la gestión de otros recursos naturales: los inagotables (a escala humana), como la luz solar, la fuerza de las mareas, los vientos o la lluvia periódica; los reciclables, como los metales; y los agotables irreversiblemente, como los combustibles fósiles (*vid.*, *Economía ecológica y política ambiental*, México, Editorial Fondo de Cultura Económica, 2013, pp. 462-464).

²⁶¹ *Ibid.* Aquí nuestra comentada autora se limita a constatar la existencia de experimentos de agricultura regenerativa y la permacultura.



Esquema 8. Soluciones al patrón del colapso. Fuente: Blog “Habas contadas”²⁶².

Tras esto, concluye afirmando que «es vital que nos centremos en las tres dinámicas básicas de la solución: frenar el crecimiento, desactivar la sobrexplotación y regenerar la base social y ecológica»²⁶³.

La elocuencia de este planteamiento y su encantador final no impide que nos percatemos de hallarnos ante el típico discurso caracterizado por —valiéndonos de la expresión de Joaquín Esteban Ortega— esa *ironía trágica* que supone hablar de esperanza queriendo evitar hacerlo sobre el temor que nos suscitan las tendencias actuales. Si bien, de uno u otro modo, ambas son la manera en que, respectivamente, denotamos o connotamos nuestra finitud²⁶⁴, que se acelerará mientras sigamos manteniendo la idea de que será suficiente con frenar el crecimiento económico-productivo. Muy por el contrario, como antepusimos, hay que revertirlo hasta un límite admisible sobre el que pueda estabilizarse (v. gráficas 48 y 84)²⁶⁵. Pero para ello también hay que implantar políticas demográficas

²⁶² *Ibid.*

²⁶³ *Ibid.* Que el esquema pueda tener algunos aspectos cuestionables que fácilmente se resolverían con unos cambios descriptivos en determinadas las variables, e incluso entre sus líneas de influencia, no es tema que nos preocupe a sabiendas de que son deslices comunes cuando se trata de simplificar lo complejo, y para ello se establecen no pocas presunciones que, también como las nuestras (baste volver sobre los esquemas 4 y 5), requerirían de un mayor desarrollo. Si bien, tanto aquellas como esta sirven a los propósitos de centrar la atención en aspectos muy concretos en los que interesa poner especial énfasis sin necesitar hacer de ello un tratado específico, cuando el propósito es el de ilustrar un detalle para ayudar a concienciar de la importancia de un problema y sus posibles soluciones.

²⁶⁴ *Vid.*, *La condena hermenéutica. Ensayo sobre filosofía de la ambivalencia educativa*, Barcelona, Editorial UOC, 2011, pp. 141 *et seq.*

²⁶⁵ Esta idea del límite admisible se enraíza en el comentario hecho por Epicuro de Samos en sus “Máximas capitales” de que «la riqueza exigida por la Naturaleza es limitada y fácil de procurar, pero la exigida por presunciones alocadas se dispara hasta el infinito» (§ 144. XV.), lo cual engarza con su consejo a Meneceo de dar importancia a la sobriedad y la sensatez (§ 131); sin olvidar, claro está, que «también en la

capaces de reducir sustancialmente el número de población mundial y promover un cambio habitacional y sociocultural tal que en lugar de estimar los bienes distintivos y posicionales opte por una vida más frugal, sin que nada de esto suponga un menoscabo en derechos civiles, políticos, sociales, económicos y culturales. Todo ello, sí, al tiempo que se trata de restaurar y proteger la integridad del sistema climático de la tierra, y reestablecer los vínculos sociales mediante un sentido de comunidad que también tiene su vertiente facilitadora en una reconsideración urbanística hacia la creación de lugares de encuentro y comercio de proximidad. Y todo esto en el mundo real en el que vivimos, signado precisamente por todo lo contrario. O sea, a estas alturas del drama, necesitaríamos cambiarlo *solo todo*.

Por eso la necesidad de leyes que refrenen nuestro ímpeto hacia todo tipo de excesos. Pero cuando no son buenas, ya sea porque son insuficientes para estos propósitos o no se ajustan al motivo del problema que han de solventar, como en este caso que nos ocupa, mejor haremos si pensamos las condiciones para un nuevo orden político en el que quede en claro, al menos, qué derechos y libertades deberían seguir indisponibles aun a pesar del declive de nuestras circunstancias y los cambios socio-culturales a lo que ello obliga. Entre estos términos es que trataremos de la Idea de Justicia para un mundo post-colapso.

6.2.1. La Idea de Justicia para un mundo post-colapso

Por si no hemos sido suficientemente claros hasta aquí, podemos tratar de recapitular recordando que el crecimiento poblacional y con ello la actividad económico-productiva se encuentran entre los impulsores más importantes del cambio climático antropogénico.

Por eso la primera medida decrecentista debería atender a la disminución de ese número poblacional a nivel mundial; pero, como menos población puede aún seguir consumiendo en exceso también conviene que toda política decrecentista atienda a la disminución del sector económico-productivo, en primerísimo lugar sancionando la adulteración y fraude que suponen la obsolescencia programada, pero también concienciando de la perversión que supone para el reconocimiento social la obsolescencia percibida, signada por los

moderación hay un término medio, y quien no da con él es víctima de un error parecido al de quien se excede por desenfreno», como también dejó dicho en sus “Sentencias vaticanas” (§ 63).

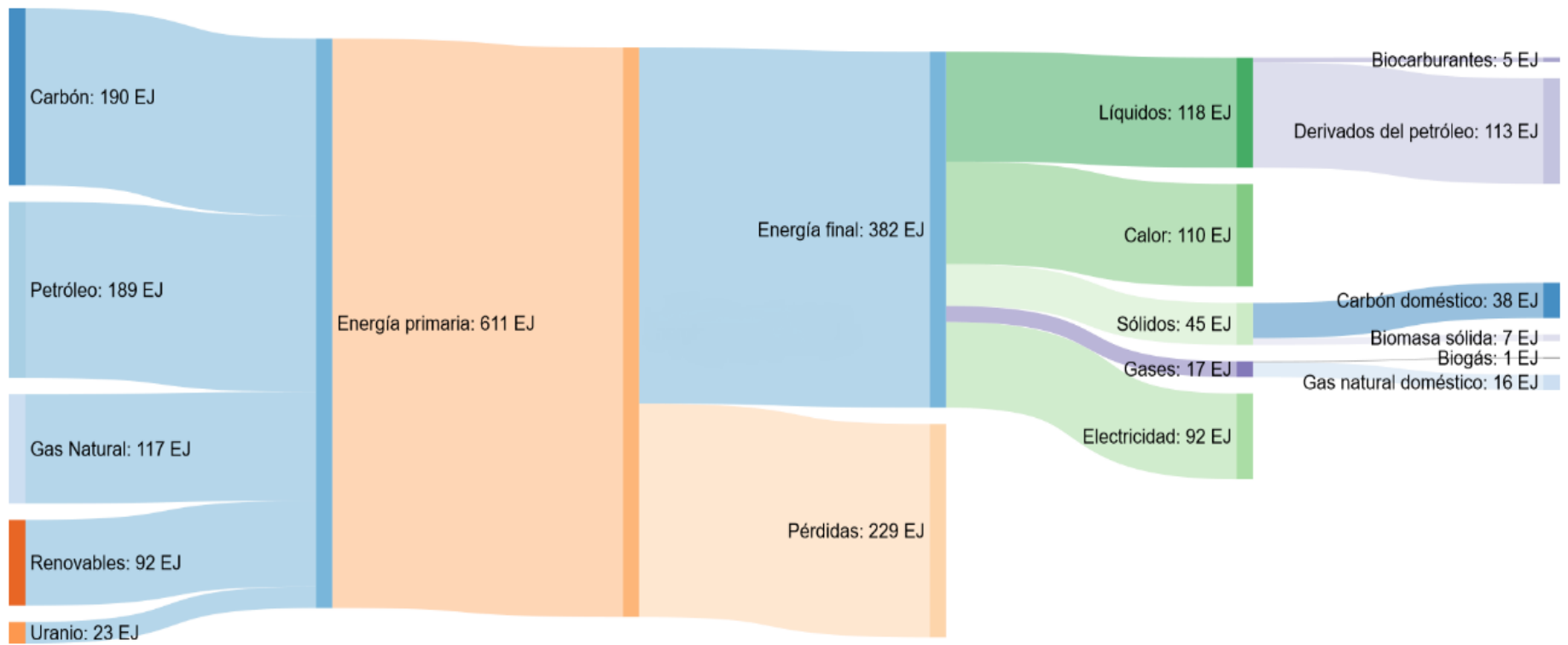
dictados de la moda que vuelve lábiles nuestras relaciones sociales al significar a las personas por su modo de exhibirse a través del consumo y la ostentación del mismo.

Por el contrario, una sociedad atenta a la integración de todos sus miembros y al cuidado del entorno natural privilegiará los actos de compartir y reutilizar los bienes útiles, así como del reciclaje de aquellos desechos de nuestra actividad que no puedan ser evitados. Estas acciones son necesarias para reducir las elevadas tasas de producción y desperdicio, pero no son suficientes para revertir la actual insostenibilidad socioambiental; por eso, además de lo dicho, no menos importantes son los esfuerzos de planificación urbana al servicio de la relocalización y reducción de los desplazamientos mediante transporte de uso privado y la promoción del transporte público.

Pero si de volver todo lo imprescindible próximo se trata, entonces es una exigencia la descentralización de la Administración y los servicios públicos básicos (de salud, educación, seguridad...). E igualmente el que el sistema agroalimentario se transforme mediante el establecimiento de circuitos óptimos para dotación de servicios esenciales de la ciudad al campo; pero también del campo a la ciudad, haciendo que nuestra dieta alimenticia se base en un menor consumo de carne animal (especialmente de ganado rumiante) en favor de una alimentación más rica en productos vegetales de temporada y de frutos arbóreos.

Empero, una variación de estas características requiere no solo de políticas para la vuelta ordenada al medio rural, sino también para la creación y regeneración de suelos fértiles, así como de otros sistemas naturales necesarios para la recuperación de la biodiversidad y la captura de carbono; lo que implicaría no solo un programa internacional de rehabilitación y plantación de zonas boscosas acordes con las posibilidades del terreno, sino rescatar y proteger ecosistemas coralinos, sabanas, pastizales, humedales, turberas, manglares y praderas marinas, además de la prohibición de aquellas actividades que menoscaben la integridad de los ecosistemas.

Todas estas medidas (y a buen seguro algunas otras que hayamos olvidado plantear) coadyuban para disminuir la liberación de GEIs y su acumulación en los lechos oceánicos, suelos y atmósfera. Pero para que esta reducción sea significativa, además —como ya es sabido— debemos acometer serias acciones de restricción en los flujos primario y final del sector energético:



Gráfica 73. Flujos de energía mundiales en 2020. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

A la vista de esta última gráfica entendemos la insistencia en la implantación de planes de reforma habitacional para el ahorro energético, así como de inversiones para la mejora de la eficiencia, a fin de reducir las pérdidas y poder hacer tanto o más con menos, aunque visualmente la cantidad de energía final a nivel mundial nos parezca tan exigua (a pesar de que la nomenclatura se refiera a exajulios). No obstante, en tanto en cuanto esto no resulta suficiente queda reducir la demanda energética y, con ello, su producción.

Evidentemente estas propuestas no son para todos, dadas las disparidades entre unos países y otros. Se trata, pues, de conseguir que unas disminuyan el porcentaje de sobreconsumo energético para que otras puedan aumentarlo con el fin de alcanzar tal suficiencia como para posibilitarles una mayor calidad de vida, sin perjuicio de todo lo demás.

Pero esta idea, que incide sobre los conocidos planteamientos de las responsabilidades comunes pero diferenciadas²⁶⁶ y de toda suerte de cooperaciones de distinta índole (científica, tecnológica, técnica, socioeconómica, jurídica y educativa)²⁶⁷ para generar las condiciones de estabilidad y bienestar necesarias, no parece probable o, al menos nos falta imaginación para saber cómo obrar tal hazaña ya solo desde los puntos más luminosos del siguiente mapa (coincidentes con las grandes ciudades de Guǎngzhōu, Tōkyō, Shànghǎi, Jakarta, Delhi, Manila, Mumbai, Seoul, Ciudad de México, São Paulo, New York, Al-Qāhirah, Dhaka, Lagos, Běijīng, Krung Thep, Karāchi, Ōsaka, Los Angeles, Moskva, Kolkata, Buenos Aires, İstanbul, Tehrān, London, Johannesburg, Kinshasa, Lāhore, Rio de Janeiro, Tiānjīn, Bengaluru, Chennai, Paris, Lima, Thành Phố Hồ Chí Minh, Nagoya, Hyderābād, Xiàmén, Chéngdū, Bogotá, Chicago, Wūhàn, Kuala Lumpur, Taibei, Ahmadābād, Hángzhōu, Washington, Luanda, Ar-Riyāḍ, Chóngqìng, Shěnyáng, Singapore, Santiago, San Francisco, Shàntóu, Boston, Toronto, Hong Kong, Philadelphia, Dallas, Baghdād, Pune, Xī'ān, Bandung, Sūrāt, Houston, Madrid, Nánjīng, Al-Khartūm, Dar es Salaam, Miami, Qīngdǎo, Milano, Surabaya, Nairobi, Al-Iskandariyah, Atlanta, Abidjan, Detroit, Yangon, 'Ammān, Dubayy, Ruhrgebiet, Sankt-Peterburg, Monterrey, Guadalajara, Sydney, Wēnzhōu, Accra, Ankara, Hā'ērbīn, Jiddah, Héfēi, Zhèngzhōu, Belo Horizonte, Chángshā, Melbourne, Chittagong, Köln o Barcelona, las mayores

²⁶⁶ *Vid.*, FCCC/INFORMAL/84/Rev.1, a. 3, párr. 1 y a. 4, párr.1.

²⁶⁷ *Ibid.*, a. 4.1.g-i.

aglomeraciones urbanas del mundo pero que solo son una muestra pequeña a la que aún cabría añadir muchas más de todos los continentes²⁶⁸):



Imagen 6. "Earth at night". Fuente: NASA Earth Observatory images by Joshua Stevens, using Suomi NPP VIIRS data from Miguel Román, NASA's Goddard Space Flight Center.

Esos puntos luminosos hacen las veces de indicadores poblacionales, económicos y ambientales entre los que se pueden establecer correlaciones con las emisiones de GEIs de un modo bastante fiable. Al respecto Jeremy Proville, Daniel Zavala-Araiza y Gernot Wagner afirmaron al comienzo de su artículo "Night-time lights: A global, long term look at links to socio-economic trends" que «quizás lo más importante es que pueden informar nuestra comprensión sobre la relación entre las actividades humanas y nuestro medio ambiente a escala global, sin depender de estadísticas nacionales con metodologías y motivaciones a menudo diferentes por parte de quienes las recopilan»²⁶⁹.

²⁶⁸ Vid., <https://www.citypopulation.de/en/world/agglomerations/>.

²⁶⁹ PLoS ONE 12(3): e0174610. Como informan los autores de este artículo, los datos del Programa de Satélites Meteorológicos de Defensa (*Defense Meteorological Satellite Program, DMSP*) monitorean características ambientales tales como nubes, masas de agua, nieve, fuego y contaminación en los espectros visuales e infrarrojos. Los radiómetros de escaneo registran información que puede ayudar a determinar el tipo y la altura de las nubes, las temperaturas del agua de la superficie y de la tierra, las corrientes de agua, las características de la superficie del océano, el hielo y la nieve, cuyos datos, comunicados a terminales terrestres, son procesados e interpretados por meteorólogos y, en última instancia, utilizados en la planificación y realización de operaciones militares estadounidenses en todo el mundo; pero también se ha utilizado este sistema, en escalas regionales, para diversos temas de física meteorológica, oceanográfica y solar-terrestre, y a mayor escala para la generación de mapas detallados de emisiones de CO₂ (vid., Salvi Asefi-Najafabady *et al.*, "A multiyear, global gridded fossil fuel CO₂ emission data product: Evaluation and analysis of results", in *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Volume 119, Issue 17, September 2014, pp. 10.213-10.231 y Tilottama Ghosh *et al.*, "Shedding light on the global distribution of economic activity", in *The Open Geography Journal*, 2010, volume 3, Issue 1, pp. 147-160), la estimación de tendencias de quema de gas natural (vid., Christopher D. Elvidge *et al.*, "A fifteen year record of global natural gas flaring derived from satellite data", in *Energies*, volume 2, Issue 3, 2009 August, pp. 595-622),

Por nuestra parte, estas alusiones nos dan pie a preguntarnos por la posibilidad de atenuar esos puntos lumínicos; es decir, de disminuir el uso energético sin menoscabar el bienestar de las personas que allí habitan.

Pues bien, llegados a este punto, si fuéramos unos hábiles narradores sabríamos cómo introducir una pausa valorativa para hacer que el lector se detuviera a pensar en la magnitud de tamaño propósito... Pero como no es así, al instante expresamos nuestra suposición de que no es posible; más bien, por el contrario, los que puedan, mientras puedan, apurarán los recursos energéticos fósiles (y tantos otros también materiales) hasta las heces, sin importar la suerte de los contemporáneos (y ni que decir tendríamos de la de las generaciones venideras).

Así, lo factible es que para entonces todos los datos medioambientales hayan empeorado y con ello los relativos al sistema climático, aumentando de este modo las afectaciones negativas sobre la vida de millones de personas, cada vez con menor disponibilidad de medios energéticos y materiales para su subsistencia.

En definitiva, el colapso de nuestras opulentas sociedades será inevitable. Pero el hecho de que antes o después tengamos que vérnoslas con no pocas limitaciones y dificultades que harán nuestra vida más penosa no tiene porqué acabar en un *estado de continua enemistad*, como dijera Thomas Hobbes, en el que «las nociones de derecho e ilegalidad, justicia e injusticia están fuera de lugar»²⁷⁰.

estimaciones sobre la ratio de población (vid., Paul C. Sutton *et al.*, “Census from Heaven: An estimate of the global human population using night-time satellite imagery”, in *International Journal of Remote Sensing*, November 2001, Volume 22, Issue 16, pp. 3061-3076), la huella ecológica (vid., Paul C. Sutton *et al.*, “The real wealth of nations: Mapping and monetizing the human ecological footprint”, in *Ecological Indicators* 16, January 2011, pp. 11-22), e incluso planteado innovadores índices de desarrollo (vid., Christopher D. Elvidge *et al.*, “The Night Light Development Index (NLDI): a spatially explicit measure of human development from satellite data”, in *Social Geography*, volume 7, Issue 1, July 2012, pp. 23-35). Sin embargo, otros estudios han explorado las correlaciones entre los datos del DMSP y la población (vid., Paul C. Sutton, “Modeling population density with night-time satellite imagery and GIS”, in *Computers, Environment and Urban Systems*, Volume 21, Issues 3-4, May-July 1997, pp. 227-244), la liberación de gases de efecto invernadero (vid., Christopher N. H. Doll, Jan-Peter Muller & Christopher D. Elvidge, “Night-time imagery as a tool for global mapping of socioeconomic parameters and greenhouse gas emissions”, in *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Vol. 29, No. 3, May 2000, pp. 157-162), el PIB y el consumo de energía eléctrica (vid., Christopher D. Elvidge *et al.*, “Night-time lights of the world: 1994-1995”, in *ISPRS. Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 56, Issues 2, December 2001, pp. 81-99), o las estimaciones globales de valores de mercado y no comerciales sobre la salud de los servicios ecosistémicos (vid., Paul C. Sutton & Robert Costanza, “Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation”, in *Ecological Economics*, Volume 41, Issue 3, February 2002, pp. 509-527).

²⁷⁰ *Leviatán*, Primera parte, c. XIII.

Prevenirnos en lo posible de ese fatal desenlace es el motivo que hará que nos extendamos en reflexiones hasta el final de esta monografía sobre cuáles debieran ser —a nuestro parecer— las exigencias morales mínimas para que los seres humanos de hoy, pero también de mañana, puedan vivir pacíficamente y, de esta suerte, tener siquiera la posibilidad de una vida mínimamente satisfactoria.

Dicha posibilidad lo facilita la formación en valores, pero también —tanto o más— la fuerza coactiva del Derecho. Pues si bien es cierto que la costumbre es fuente del Derecho, no lo es menos el que este también genera hábito. A la fuerza ahorcan, claro. O, como bien dice Stefano Rodotà «los derechos, todos los derechos, contribuyen a definir una axiología»²⁷¹.

Que hubiera sido mejor que en lugar de la obligación —la función regulativa de las normas y de los enunciados deónticos en general— mediada por el temor a una posible sanción inasumible pudiéramos alcanzar una *ética de mínimos*, que, como indicara Adela Cortina, «al decidir las normas que en su sociedad van a regular la convivencia, tenga en cuenta los intereses de todos los afectados en pie de igualdad, y no se conforme con los pactos fácticos [...] o cuando ejecuta actos de habla con sentido [...] haga [...] del respeto a la igualdad una forma de discurso normativo y de vida»²⁷², no lo vamos a poner en cuestión.

La propuesta es sugerente, qué duda cabe, pero la complejidad se nos antoja máxima; pues ¿cómo alcanzar una regla de convivencia así en un marco cultural no solo relativista sino en el que la realización personal parece depender por entero de la satisfacción de los propios deseos e intereses? Ya saben, el consabido “ándeme yo caliente...”, de Luis de Góngora, que bien podríamos simplificar en un “cada uno a lo suyo”, su gusto y

²⁷¹ *El derecho a tener derechos*, op. cit., p. 74. En ese mismo sentido, avanzando la obra, Rodotà expone que «el derecho ha contribuido desde siempre a la creación de figuras sociales, de verdaderas antropologías [...]. Toda gran operación jurídica, antes incluso de que esta función le fuese otorgada por las cartas constitucionales, ha diseñado un modelo propio de persona que no era la simple constatación de una naturaleza “humana”, sino un sabio juego de claro-oscuros, de selecciones de cuanto podía encontrar acogida en el espacio del derecho y de lo que debía quedar fuera, de lo que podía entrar en ese espacio con sus connotaciones “naturales” y de lo que exigía una metamorfosis que solo se la podía dar el artificio jurídico» (*ibid.*, p. 162).

²⁷² *Ética Mínima*, Madrid, Editorial Tecnos, 2000, p. 139. De fondo a este imperativo categórico resuenan planteamientos de autores como Immanuel Kant (*vid.*, *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*, cc. 1º-2º y *Crítica de la razón práctica*, lib. 1º, c. I, § 7; también en su formulación negativa puede leerse el prólogo a la primera edición de *La religión dentro de los límites de la mera razón*), Hans Jonas (*op. cit.*, c. 1º, V.2, p. 40), John Rawls (*Teoría de la justicia*, op. cit., 1ª pte., c. 2, secc. 10-19), Karl-Otto Apel (*vid.*, *Teoría de la verdad y ética del discurso*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1991, pp. 155 *et seq.*) y Jürgen Habermas (*vid.*, *Conciencia moral y acción comunicativa*, Barcelona, Ediciones Península, 1985, pp. 89 *et seq.*).

comodidad; pues resulta difícil que haya concurrencia de opinión entre varias personas y, aun coincidiendo bastante, lo habitual es que haya distintos pareceres sobre la cuestión en disputa, más todavía si nos incumben distintas acciones a partir de ellos.

No, nada de esto entrará a formar parte de una reflexión sobre la exigencia democrática, pues no hay tiempo para alargarnos en iterativos debates²⁷³. Tampoco habremos de valorar los criterios que debieran guiar una educación en valores, pues no hay tiempo para estudiar lo que ya deberíamos saber a estas alturas del drama²⁷⁴. Tampoco se crea el lector así interpelado que vamos a descubrirle algo que no supiera hasta ahora; todo lo más, trataremos de recordarle que ya están sobradamente fundamentados todos estos valores que sirven de guía al Derecho en sus distintos objetivos y procederes para favorecer la convivencia.

Por eso, lo que nos mueve en esta parte última de nuestra exposición es refrescar la memoria de lo que estimamos que debieran ser los principios que guíen el Derecho en este asunto que nos ocupa. A saber: la prosperidad de todos, que, como dijera Marco Tulio Cicerón, es suprema ley civil²⁷⁵.

6.2.1.1. La salvaguarda de los bienes público y común

Dado que el colapso de nuestras opulentas sociedades ya es ineludible, una política consecuente tiene que preparar la adaptación al nuevo contexto que se nos anticipa en forma de distintas carestías ineludibles.

Por el contrario, si seguimos actuando como si ese colapso aún fuese evitable, terminaremos por sufrir sus peores secuelas, extraviando definitivamente las condiciones que por todos son estimadas como promovedoras de lo social.

²⁷³ Asunto que trataremos en el *post-scriptum* a *Hannah Arendt y la buena sociedad alemana*.

²⁷⁴ Contenido sobre el que distintos autores se han expresado en Noelia Santamaría Cárdaba, Sonia Ortega Gaité, Francisco Javier Gómez González y José María Enriquez Sánchez (coords.), *Los retos de la educación formal ante el cambio global*, Madrid, Editorial Octaedro, 2023.

²⁷⁵ El adagio ciceroniano “*salus populi suprema lex*” se encuentra en el diálogo *Sobre las leyes* (lib. III, pte. 3, sub. 8), que retomará Thomas Hobbes en sus *Elementos del derecho natural y político* (l. II, c. IX, 1) y, a partir de él, otros tantos teóricos contractualistas modernos (caso de John Locke en su *Segundo tratado sobre el gobierno civil*, c. XIII, secc. 158). Este tiene el sentido de bien y provecho para la gente, cuya objetivación es cuestión disputada sobre la que es difícil alcanzar consensos por tratarse de un saber práctico que exige de una deliberación recta sobre lo bueno y conveniente.

Para ello deberíamos conservar un mínimo acuerdo sobre lo que considerar un valor ético-político, su virtud hacedera y el bien que lo clarifica.

En este sentido, creemos que el fundamento axiológico reside, precisamente, en las libertades políticas que se han venido afirmando históricamente a través de las distintas formas de inobediencia habidas a lo largo de la historia²⁷⁶, aunque ello no siempre haya podido concretarse en una suerte de codificación con rango jurídico si no es como ampliación de algunos derechos ya reconocidos. No hablamos, pues, de manera vaga, sino que más bien insistimos en que estos implican la satisfacción de necesidades concretas que no están al albur de consideraciones histórico-culturales; pues no discutimos sobre preferencias, pero tampoco de consensos si estos no se hallan limitados —como dijimos— por lo que cabe decidir y lo que no puede no decidirse²⁷⁷.

John Rawls trató de salvar esa condicionalidad del consenso a partir de una serie de presupuestos antropológicos, como el que concibe al ser humano dotado de capacidades morales para encontrar un sentido razonable de *lo justo* y de juicio para discernir *lo bueno*.

Estos dos propósitos —lo justo y lo bueno— son los elementos principales de la cooperación social que, para ser verdaderamente tal, exige del comportamiento equitativo de todos y cada uno de los miembros²⁷⁸.

²⁷⁶ Vid., José María Enriquez Sánchez, *La lucha por los derechos. A partir de la idea de inobediencia y sus formas*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2016, *passim*. Que esta manera de historiar la adquisición de derechos y garantías jurídicas y extrajurídicas de los mismos no es enteramente original se sigue de la idea que aún mantenemos de un fundamento disensual de los derechos. En otros términos: los derechos ni son prerrogativas ni atributos consustanciales al ser humano, más bien —sin entrar en antaños polémicas, como pudiera ser el caso de las habidas entre Elías Díaz con respecto a las consideraciones hechas por Felipe González Vicent, y que no menos interesó a otros tantos teóricos del Derecho como Manuel Atienza, Javier Muguerza, Juan Antonio García Amado, Adela Cortina o Eusebio Fernández García, por referir algunos— suponen conquistas, logros u obtenciones conseguidas y salvaguardadas —como ya pusiera de relevancia Caspar Rudolf von Ihering— mediante la negación del orden jurídico injusto y no una condición necesaria de su existencia (vid., *La lucha por el derecho*, Madrid, Editorial Dykinson, 2018, c. I, introd., pp. 49 *et seq.*).

²⁷⁷ V. n. *supra* 195. En otros términos, el propio Luigi Ferrajoli —al que aquí se alude en esta referencia cruzada— establece en su planteamiento límites sustanciales al principio formal de la democracia (o, en otras palabras, al principio de soberanía popular y la regla de las mayorías), subordinando esta a principios de contenido (expresado en derechos y libertades fundamentales) relativas a lo que no es lícito decidir y a lo que no es lícito no decidir (vid., *Derechos y garantías. La ley del más débil*, Madrid, Editorial Trotta, 2016, p. 52 e *id.*, *Poderes salvajes: la crisis de la democracia constitucional*, *op. cit.*, pp. 28 *et seq.*).

²⁷⁸ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, Barcelona, Editorial Crítica, Segunda parte, Conferencia II, § 7.1; III, § 4.1 y IV, § 6.4; v. et John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, Barcelona, Editorial Paidós, 2002, primera parte, §§ 7.1-5 e *id.*, “Réplica a Habermas”, en Jürgen Habermas y John Rawls, *Debate sobre el liberalismo político*, Barcelona, Ediciones Paidós, 1998, IV.2-4.

De esta manera, si la justicia y el bien públicos son, respectivamente, el principio y fin de una sociedad civil²⁷⁹, debemos saber de qué modo esos principios rectores para la convivencia pacífica consiguen establecer una unidad política en torno a ellas. Acuerdo que no se alcanza —ya lo advirtió Rawls— esbozando una suerte de síntesis entre distintos pareceres²⁸⁰ ni haciéndolo dependiente del interés de una mayoría coyuntural²⁸¹. Por el contrario, bien se cuidó este teórico de distinguir entre *doctrinas plenamente comprensivas* y *doctrinas parcialmente comprensivas*. Las primeras —las doctrinas *plenamente* comprensivas— lo conforman aquellos sistemas de pensamiento que, como las religiones y las filosofías, pretenden cubrir con precisión todos los valores y virtudes que deben guiar un modo de vida²⁸²; las segundas —las doctrinas *parcialmente* comprensivas—, a diferencia de las anteriores, implican, con cierta laxitud, solo a aquellos valores y virtudes para el buen funcionamiento de las principales instituciones de la vida política y social, no para la totalidad de la vida²⁸³.

Son estas últimas, por tanto, las que centran nuestro interés y lo que en la terminología empleada por este autor habrá de conducirnos a un “consenso entrecruzado razonable”²⁸⁴. Calificativo que en asuntos controvertidos requiere de una buena información y un uso apropiado de los conceptos de juicio, principios de inferencia, reglas de evidencia y criterios de verdad; de lo contrario —argumentó Rawls— no serían modos de razonamiento, sino meros ejercicios retóricos o artificios de persuasión²⁸⁵.

Estos *valores de la razón pública* se corresponden con una aptitud conveniente para favorecer el entendimiento y respetar los términos de la cooperación y, de seguido, a la disposición no solo para reconocer las cargas del juicio, aceptando sus consecuencias, sino también —aun si creyéramos que nuestros argumentos son sinceros y que no están

²⁷⁹ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia V, § 1; v. et *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., cuarta parte, § 43.1.

²⁸⁰ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia I, §§ 7.2-3.

²⁸¹ John Rawls, “Réplica a Habermas”, en Jürgen Habermas y John Rawls, op. cit., III.2.

²⁸² Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia VI, § 3.1 e *id.*, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., primera parte, § 11.2.

²⁸³ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia V, § 5.1-2 y Conferencia VI, § 3.1; v. et *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., tercera parte, § 26.4.

²⁸⁴ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia I, § 6.4; II, §§ 3.6-7 y III, § 1.5.

²⁸⁵ Vid., John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., tercera parte, § 26.4. Una sociedad bien ordenada es aquella en la que se satisfacen los requisitos para una buena deliberación pública, de tal modo que ello también contribuya a anular —en términos marxistas— la falsa conciencia, desenmascarando ilusiones y falsedades en favor de los verdaderos intereses comunes. De hecho, para Rawls, los anteriores requisitos confieren al debate público también un papel educativo (*ibid.*, tercera parte, §§ 35.1-3), más que pedagógico y formativo, disciplinario y cultural.

egoístamente sesgados— a considerar lo que es razonable esperar que pudieran pensar quienes tuvieran las de perder si prevaleciera nuestro argumento²⁸⁶.

Toda esta serie de condicionados para la neutralidad del proceso de decisión establecen los términos equitativos de la cooperación social, limitando lo que puede ser justificado y tolerado en el propósito de lograr la estabilidad política de una manera coherente.

Así es como se concibe en la teoría política de la justicia de Rawls el *uso público de la razón*, aplicado, en primera instancia, a la estructura básica de la sociedad. Un procedimiento constructivista por el cual se establecen los principios de las libertades políticas y civiles; así como respecto de la igualdad de oportunidades que no menos requiere del disfrute de un nivel de vida suficiente y de educación para poder participar plenamente en la tarea ciudadana²⁸⁷.

Pero que esta *concepción política de la justicia* sea adecuada para garantizar una sociedad bien ordenada, no menos depende de la confianza que nos dé el que, a pesar de los posibles sesgos egoístas, cada miembro de la sociedad civil se comportará de una manera leal con respecto a esos principios de justicia, dando sentido a la idea de civismo que ampara el respeto mutuo y que no menos estará motivado por el comportamiento afín de las instituciones sociopolíticas y de los representantes públicos²⁸⁸, entendidos estos como fideicomisarios de los ciudadanos²⁸⁹.

Si todo este planteamiento evidencia una deuda intelectual con el contractualismo moderno —a partir de autores como Thomas Hobbes, John Locke, Jean-Jacques Rousseau o Immanuel Kant— no es menos cierto que la idea de ejemplaridad política podemos retrotraerla al período helenístico en un autor como Aristóteles²⁹⁰, e incluso

²⁸⁶ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia II, §§ 1.1 y 4, 3.2-3; III, § 1.2; IV, § 1.5, 3.4; IV, § 6.4 y V, § 3.2; v. et *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., quinta parte, § 57.4.

²⁸⁷ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia IV, § 7.3; v. et *La justicia como equidad. Una reformulación*, Barcelona, Editorial Paidós, 2002, tercera parte, § 26.3.

²⁸⁸ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia IV, § 1.5; v. et John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., tercera parte, §§ 33.1-2 y quinta parte, § 57.4.

²⁸⁹ John Rawls, “Réplica a Habermas”, en Jürgen Habermas y John Rawls, op. cit., I.3.

²⁹⁰ Esta figura paradigmática —esto es, que puede presentarse como ejemplo o modelo—, supone el mejor modo de convencimiento que, en el caso aristotélico, se ilustra en atención a la siguiente manera entimemática de razonar: si se afirma o se sospecha que Dionisio pretende a la tiranía, ya que ha pedido una guardia personal, la solicitud adquiere un carácter convincente de los verdaderos propósitos cuando ya es sabido que los gobiernos de Pisístrato y Teágenes, constituyen antecedentes de ese modo de proceder. Por tal razón, «todos estos casos quedan bajo la misma proposición universal de que quien pretende la tiranía, pide una guardia» (*Retórica* 1357b 25-30). En el mismo sentido actúa el carácter ejemplar del buen gobernante, evidenciado por su prudencia política (vid., *Ética a Nicómaco* VI 5, 1140b 10-11 y VI 8, 1141b 22-29) consistente en buena deliberación sobre lo bueno y conveniente en relación a los asuntos públicos.

remontándonos un poco más en el tiempo y desplazándonos a otras latitudes, ya leemos en las analectas sobre Confucio esa afirmación que se le atribuye de que «si el pueblo perdiera la confianza en los que rigen, el gobierno carecerá de toda estabilidad»²⁹¹.

Esto, simplemente, para puntualizar que no estamos trayendo a colación inusitadas reflexiones que nos sean enteramente ajenas o a las que no pudiéramos asentir, dado el carácter formal de este planteamiento que, por coherencia, únicamente anularían aquellos procederes que contravengan los requisitos de la sinceridad, la exactitud y la veracidad para una buena comunicación pública, y de manera similar respecto de cualesquiera comportamientos que pudieran entrar en conflicto con los valores y virtudes de la buena convivencia²⁹².

En definitiva, lo que planteamos en línea con Rawls es una concepción política de la justicia para las principales instituciones de la vida pública mediante la afirmación, asignación y garantía de derechos y libertades esenciales²⁹³.

Pero este presumible objetivismo no se logra a expensas del contenido; con lo que, presuponiéndolo factible, a ese procedimiento faltaría darle sustancia (en sentido originario del término). Así, la pugna entre valores y derechos no parece concluida sin referirse a lo enteramente humano, sostenedores, en primera instancia, de todo valor que a su vez es dependiente de cualquier necesidad y deseo.

Pero, como insistimos, de querer refrenar la volición como única causa de la voluntad, debemos centrarnos en las primeras (las necesidades); pues, como argumentó Mario Bunge, los deseos, si bien legítimos, solo pueden ser pretendidos en la medida en que no impidan la satisfacción de las necesidades de otras personas²⁹⁴. Por lo tanto, los deseos,

²⁹¹ Lib. XII (“Yan Yuan”), § 7; v. et, lib. II (“Wei Zheng”), § 17 y lib. XIII (“Zi Lu”), § 1.

²⁹² Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia IV, § 3.2, 6.1 y 4.

²⁹³ Estos intereses genéricos, también llamados “bienes primarios”, sirven a los propósitos de marcar límites y objetivos a las decisiones que cabe tomar por parte de la sociedad civil. Limitar las libertades básicas a las que son verdaderamente esenciales evita —a juicio de Rawls— el riesgo de reproducir dentro del esquema de libertades los problemas de la ponderación y debilitar su protección (*ibid.*, Conferencia VIII, § 2 e *id.*, *La justicia como equidad*, op. cit., cuarta parte, § 43.2).

²⁹⁴ *Apud.* Ruth Zimmerling, “Necesidades básicas y relativismo moral”, en *Doxa*, n.º. 07 (1990), p. 46 (*cfr.*, Mario Bunge, *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 8, *The Good and the Right*, def. 1.13). Como de seguido explica Zimmerling (recordando el principio de precedencia de David Braybrooke), esto prescribe que las necesidades de una determinada población humana tienen prioridad sobre sus preferencias y solo cuando hayan sido aseguradas las provisiones para todo asunto de necesidad sin agotar los recursos disponibles podrá darse ocasión a las demás predilecciones (*vid.*, *Meeting Needs*, Princeton, 1987, pp. 60 *et seq.*). Finalmente, resume Zimmerling: «N es una necesidad básica para x si y solo si, bajo las circunstancias dadas en el sistema socio-cultural S en el que vive x y en vista de las características personales P de x, la no satisfacción de N le impide a x la realización de algún fin no contingente —es decir, que no requiere justificación ulterior— y, con ello, la persecución de todo plan de vida» (*op. cit.*, p. 51).

querencias, gustos o preferencias, por muy intensas que sean, no constituyen por sí mismas razones suficientes en cuestiones de justicia básica o en asuntos legislativos esenciales²⁹⁵.

En definitiva, el hecho de que tengamos un deseo irresistible no es un argumento a favor de su satisfacción; con lo que será la atención puesta sobre las necesidades básicas — cuando estas no se confunden con deseos o caprichos— lo que nos aporte el requisito de la objetividad y de la universalidad.

Pero, aunque con estas precisiones creemos haber avanzado considerablemente, no hemos agotado la presentación de los requisitos para una acción oportuna, puesto que para ello además se requiere de garantías político-jurídicas que permitan —en unas ocasiones— y posibiliten —otras tantas veces— su satisfacción.

Pues bien, las aproximaciones a este tema pueden ser diversas y al respecto cabe traer a colación a aquellos que —como Martha Craven Nussbaum, Amartya Kumar Sen, e incluso John Rawls— prefieren insistir en el *fomento de las capacidades*, pero también mencionar a los que —como Paul Street, Agnes Heller, Lesley Doyal e Ian Gogh, Diana Hunt, María José Añón Roig o Jorge Riechmann— se distinguen por su insistencia en plantearlo desde un *enfoque de las necesidades*. A unos y otros planteamientos, igualmente normativistas, les asisten buenas razones, aunque no siempre parezcan fáciles de concretar: sirva como ejemplo, partiendo de una aserción en apariencia factible como aquella tan recurrente de *asegurar que se satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias*²⁹⁶, cuán imposibilitados nos hallamos quienes no estamos preparados para aclarar qué capacidades han de preservarse para qué necesidades; pero también —desde la otra insistencia— qué necesidades son las que debieran dar lugar al fomento de determinadas capacidades.

Y es que más allá de la consabida diferencia entre *deseos* y *necesidades*, de entre estas últimas podemos distinguir —además— las de tipo orgánico, las básicas y las culturales. Por *necesidades orgánicas* entendemos aquellas que son comunes a todos los organismos vivos y que tienen que ver con la subsistencia y la reproducción. Entendemos por *necesidades básicas* aquellas que tienen un carácter universal y transcultural, referidas a

²⁹⁵ Vid., *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia V, §§ 5.1-2. 8.1 y VI, §§ 4.1-3

²⁹⁶ V. n. supra 55.

la salud física y la autonomía de la persona. Finalmente, entendemos por *necesidades culturales* aquellas condiciones mínimas que nos posibilitan ser partícipes del grupo social. Quizás sea entre estas últimas donde pueda ser más complicado actuar para cambiar la percepción de las mismas, habida cuenta de que lo que las diferencian de los deseos no es tan evidente, como en los otros casos. Y es que aquí se introduce un aspecto no menos elemental como es la estima, que, en buena medida, depende de la consideración que recibimos de los demás. Aquí es donde la percepción de la necesidad aumenta, casi podríamos decir que de una manera ansiosa.

Precisamente es en este punto, en el que pretendemos una cierta corrección de nuestros descomedidos consumos, que quizá recurrir a la crítica realizada por Artur Manfred Max Neef nos ayude a concebir modos de vida acaso más comedidos.

Este economista sostuvo que si las necesidades tienden a ser innumerables ello se debe a que se da un error conceptual de resultados de no explicitar la diferencia entre lo que son propiamente *necesidades* y lo que son *satisfactores* de esas necesidades. A este segundo grupo pertenecerían, por ejemplo, la alimentación y el abrigo, como satisfactores de la necesidad fundamental de subsistencia. De ahí su conclusión de que las necesidades humanas son finitas, pocas, clasificables, y las mismas en todas las culturas y en todos los períodos históricos. Lo que cambia —prosigue— es la manera o los medios para la satisfacción de las necesidades, esto es, los satisfactores, cuya elección —a juicio de este autor— distingue a una cultura de otras²⁹⁷, incluido aquellas que podamos adjetivar como “justas”, cuando —a nuestro parecer— se muestran sinceramente proclives a dar cabida a una concepción política de la justicia que se centre en la definición, prioridad y garantía de ciertos derechos, libertades y oportunidades básicas, o “injustas”, cuando por esa falta de ordenamiento, se consienta a la subordinación de esas libertades que se tienen por elementales en favor de intereses privados, por muy numerosos que puedan ser estos solicitantes.

En definitiva, la prosecución de un consenso ha de seguir ciertas reglas procedimentales que excluyan de antemano determinados resultados. Hablamos, sí, de condiciones formales para el diálogo; pero también de sustanciales contenidos que establezcan

²⁹⁷ Vid., Artur Manfred Max-Neef, *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*, Barcelona, Editorial Icaria, 2006, pp. 40-42.

previamente los motivos para que sea posible alcanzar el acuerdo²⁹⁸ a riesgo de permitir cualquier sandez inasumible, como aquella mediante la cual se pretende dar cabida a nuevos derechos sin un referente claro, entre los que se encontraría algo así como —lo entrecomillamos para resaltar lo impropio de la expresión— el “derecho al medio ambiente”, sin más. Y es que por muy firmes que sean las convicciones que se alberguen a este respecto, la sola expresión no hace posible afirmar razones de justicia y desde ahí tratar de proteger derechos y libertades esenciales, como aquí nos interesa.

Pues bien, para ello no entraremos a considerar si sería más oportuno el uso de un solo vocablo o dos²⁹⁹. Tan solo nos interesa la referencia y su sentido. Lo que denota y se connota. Lo que denota es el conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y actividades. Sin embargo, lo que se pretende connotar es lo que vuelve impropia la expresión “derecho a un medio ambiente” al faltarle la cualidad que nos lo aclare. El ejemplo es bien sencillo: mi circunstancia puede ser la de estar en un frondoso paraje, pero el hecho de que este se convierta en un secarral no cambia su consideración entitativa de conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y actividades. El medioambiente es cualitativamente distinto, pero sigue siendo medioambiente. Este es el vicio discursivo que aún permite cualesquiera acciones cuando se relega la importancia de las cualidades secundarias en favor de un modo discursivo que está lejos de ser unánime³⁰⁰.

Más difícil sería tratar de salvaguardar lo que todavía no está dicho (y presuponemos que es lo que se quiere connotar) si en lugar de “medioambiente” prefiriéramos el empleo del vocablo “naturaleza”. Aquí las complicaciones son aún mayores. Ayuda a la distinción el considerar que contrario a ello es lo artificial (entendiendo por tal lo obrado por el ser humano). Pero esto no le resta nada a la polisemia de lo natural ya que puede dar cuenta de la *totalidad* de los seres o el *ser propio* de las cosas, de cualquier cosa (de ahí que podamos hablar de la naturaleza humana, de la naturaleza de un virus o la de los números). Seguimos con la problematización: ocurre que *lo propio* de una cosa es lo permanente, que lo define aun a pesar de los cambios. Pero al que quiere el interesado connotante

²⁹⁸ Cfr., María Eugenia Rodríguez Palop, *Claves para entender los nuevos derechos*, Madrid, Los libros de la catarata, 2011, p. 30.

²⁹⁹ En el diccionario panhispánico de dudas se expone a este respecto que «aunque aún es mayoritaria la grafía *medio ambiente*, el primer elemento de este tipo de compuestos suele hacerse átono, dando lugar a que las dos palabras se pronuncien como una sola; por ello, se recomienda la grafía simple *medioambiente*».

³⁰⁰ Vid., José María Enriquez Sánchez, *Los límites del mundo. Una crítica del imaginario social desarrollista y sus alternativas*, op. cit., pp. 142 y 304.

añadir su consideración en este asunto que nos ocupa no le viene tan bien esta concepción de la naturaleza como sí aquella otra por la cual se refiere a lo que tiene de propio o peculiar en el ámbito de los posibles cambios (v. g., el discurrir de un río o el rebrote de las hojas en un árbol caduco), pues rara vez piensa en los estatismos (v. g., la inmovilidad de una roca).

¿Pero qué nos interesa del río, el árbol o la roca? Desde esta cuestión no podemos responder el *en sí* de esas cosas, como al connotante no lo interesa el *en sí* de aquellas. No le importa el concepto y lo que este denota, sino el provecho que para él comporta. Luego, ¿qué se pretende proteger? Ejemplifiquémoslo nuevamente: no nos interesa una suerte de derecho al agua, lo que nos importa es acceder a determinadas propiedades del agua en tanto que provechosas para nosotros. Pues hay aguas que, de natural, son insalubres. Pero es agua igual. Se puede infectar el agua antes saludable, pero sigue siendo agua. La diferencia es que no podríamos aprovecharla. Lo que nos interesa preservar son unas determinadas condiciones cualitativas. En la misma línea argumental diremos que se puede eutrofizar un río de manera enteramente natural, de tal suerte que el exceso de nutrientes varíe el ecosistema acuático y con ello nuestras posibilidades de aprovechamiento. Siguiendo el discurso natural no convendría acción alguna. Pero no es esto lo que nos importa sino cuanto provecho antes disfrutábamos. Nos interesa, pues, que las influencias sobre el desarrollo y sus actividades sean positivas para nosotros. Aquí no nos comportamos de manera distinta a cualquier otro ser viviente que actúa sobre el medio o, ante la imposibilidad, se ve obligado a migrar cuando esta influencia no le es favorable.

En resumen: un río contaminado sigue siendo un río, no pierde su carácter natural el hecho de haberse desecado una zona boscosa o reverdecido lo que antes era un erial. Pero cada una de estas acciones, en tanto que varían las condiciones ecosistémicas, si nos resultara dañina cabe ahora exigir algo tan poco natural como tratar de articular una serie de garantías jurídicas precisamente para corregir el defecto, si antes no ha podido ser prevenido. Pero las garantías jurídicas no serán tales si apuntan a bienes difusos.

De ahí la importancia de articularlo todo con un buen lenguaje, lo que exige a veces extendernos en consideraciones comunicativas, apuntando para ello a un inequívoco bien, que, por tratarse ahora de un ámbito jurídico, pueda ser protegido por el Derecho y para lo cual la expresión habrá de mostrar una relación de coincidencia entre el hecho y el

enunciado sobre ese hecho. A esta *correlación* habrá de acompañarle también la *congruencia*, de modo tal que —al menos en lo más elemental— el sentido coincida con el caso que nos atañe³⁰¹.

El Derecho es un marco de regulación de las relaciones humanas, públicas y privadas. Querer establecer un vínculo de estas características con la flora, la fauna, la naturaleza nativa, el ecosistema o el clima, es desconocer la exigencia de deberes u obligaciones correlativas que comporta todo derecho, con lo que en el proceso de esa pretendida exacerbación de la subjetividad jurídica que se intenta hacer extensible a los procesos naturales se extravía la utilidad de la teoría del bien jurídico protegido, por la cual se introduce la objetividad mediante la referencia a los fines esenciales para las personas: sus libertades básicas y derechos fundamentales.

No se trata de derechos colectivos como instrumentos de protección de minorías (étnicas, religiosas o lingüísticas...), puesto que estamos tratando de un problema global, aunque pueda ser sentido desigualmente a escalas locales (tanto por la exposición a las variaciones del clima y la sensibilidad a estas, así como por la capacidad adaptativa a esos cambios). No, abordar la problemática de delimitar un sujeto colectivo (ya sea que al pretender hacer su contenido coincidente con los derechos individuales lo vuelva reiterativo o, por el contrario, lo bastante inespecífico como para salvarlos mediante un sencillo recurso nominalista que lo nombre homogeneizándolo incluso sin que exista esa pluralidad de sujetos), no ayuda en nada (más bien lo contrario); máxime cuando nos percatamos del carácter general del problema, dado que nuestro tema no es cualesquiera daños dentro de una lógica coasiana —permítasenos esa expresión—, sino el cambio global, cuya reparación no puede concretarse en un sujeto responsable, como fácilmente podemos ilustrar trayendo a colación la siguiente duda retórica del economista José Manuel Naredo: «[...] cuando resulta previsible que, en el caso de proseguirse las tendencias actuales, la elevación de la temperatura ambiente que se deriva de la contaminación térmica provoque la licuación de los casquetes polares, ¿con quién podrían discutir los propietarios de las ciudades inundadas, o de los campos devastados por tal

³⁰¹ *Ibid.*, pp. 302-303.

cataclismo irreversible cuando este habría resultado del comportamiento de generaciones enteras y de ellos mismos?»³⁰².

Con razón, Juan Antonio Cruz Parceró ha afirmado que «“tener un derecho”, aunque haya muchos problemas para dar una definición, implica, como muchos autores lo han enfatizado de diversas maneras, tener una demanda, una pretensión justificada [...], un poder [...], una libertad [...], o una expectativa [...] para hacer o abstenerme de hacer algo, para que alguien más haga o se abstenga de algo o nos proporcione algo. Esta es la idea central de tener un derecho, que habrá que complementar, desde luego, diciendo entre otras cosas que tales demandas, poderes, expectativas, etc., deben estar apoyados en algún tipo de normas (reglas o principios morales o jurídicos o de otro tipo). Esta idea nos lleva a sostener que un poseedor de derechos es un demandante, alguien que pretende algo o tiene una expectativa. El análisis de estas ideas no resulta sencillo y de cómo entendamos estas nociones tendremos una noción de titular de derechos, pero si no queremos llevar al absurdo la idea de tener un derecho, habrá que aceptar que solo quienes *pueden* hacer una demanda, plantear una pretensión, tener una expectativa, etc., serán titulares de derechos»³⁰³.

En ese sentido, por tanto, ni los bebés ni las generaciones venideras pueden cumplir con esas condiciones que les harían sujetos de derechos; lo cual es evidente para los segundos —por la sencilla razón de que no existen— pero no para los primeros —esos recién nacidos— que, si bien incapaces de entender e iniciar por sí mismos un procedimiento legal, suele salvarse esa circunstancia en atención al interés de un autoproclamado representante transitorio sobre una vida humana particular potencialmente capaz de comportarse de acuerdo a las exigencias políticas que le concernirán, que no sobre un bien abstracto motivo de conflicto de intereses en su posesión, como pueden ser los distintos bienes ecosistémicos que, aunque identificados en cualquier particular aspecto, no podrán asumir responsabilidades y deberes recíprocos. Con lo que pretender atribuir la categoría de subjetividad jurídica a estos bienes no tiene sentido alguno; lo cual no obsta para que con esta negativa tengamos que admitir cualesquiera dominaciones,

³⁰² *La economía en evolución*, Madrid, Siglo XXI de España Editores, 2015, p. 352; *cfr.*, Ronald Harry Coase, “*El problema del coste social*”, en Federico Aguilera Klink y Vicent Alcántara (comps.), *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Barcelona, Editorial Icaria, 1994, pp. 65-124.

³⁰³ *El lenguaje de los derechos*, Madrid, Editorial Trotta, 2006, p. 146.

explotaciones o excesos sobre esos bienes ecosistémicos, consintiendo al perjuicio sobre la vida de aquellos que puedan verse afectados por esos abusivos proceder.

En definitiva, con Guillermo Escobar Roca, no está demás insistir —contra nominalistas de todo tipo y condición que tratan de solventar tamaños problemas, dicho wittgenstenianamente, mediante un juego de lenguaje con reglas propias, dispares y diferentes entre los que solo puede haber aproximación analógica— que no hay derecho subjetivo alguno sin deberes correlativos por parte de los particulares y los poderes públicos³⁰⁴.

A partir de estas consideraciones, mediante las cuales pretendemos evitar resbaladizas pendientes que nos precipiten a un extremo indeseado, conviene que lo que pueda parecer impreciso se vuelva específico en cada persona, asumiendo que —como ha escrito María Eugenia Rodríguez Palop— «lo que se pretende con ello es que cada uno pueda aprovecharse y disfrutar de la existencia y la preservación de un determinado bien colectivo». Prosiguiendo, de seguido: «Esta posición no ha de llevarnos forzosamente a ninguna forma de individualismo posesivo ni a excluir de nuestro horizonte la salvaguarda que los intereses colectivos necesitan y merecen»³⁰⁵, de lo contrario —añadimos— incurriríamos en otro error indeseado... suponemos, porque malintencionados no faltan.

Por eso, a partir de estas injusticias, la propuesta es la de proseguir con la política y orden jurídico comunes que se han articulado desde los grandes centros de decisión internacional³⁰⁶, pero que en relación a los problemas climáticos se siguen concretando

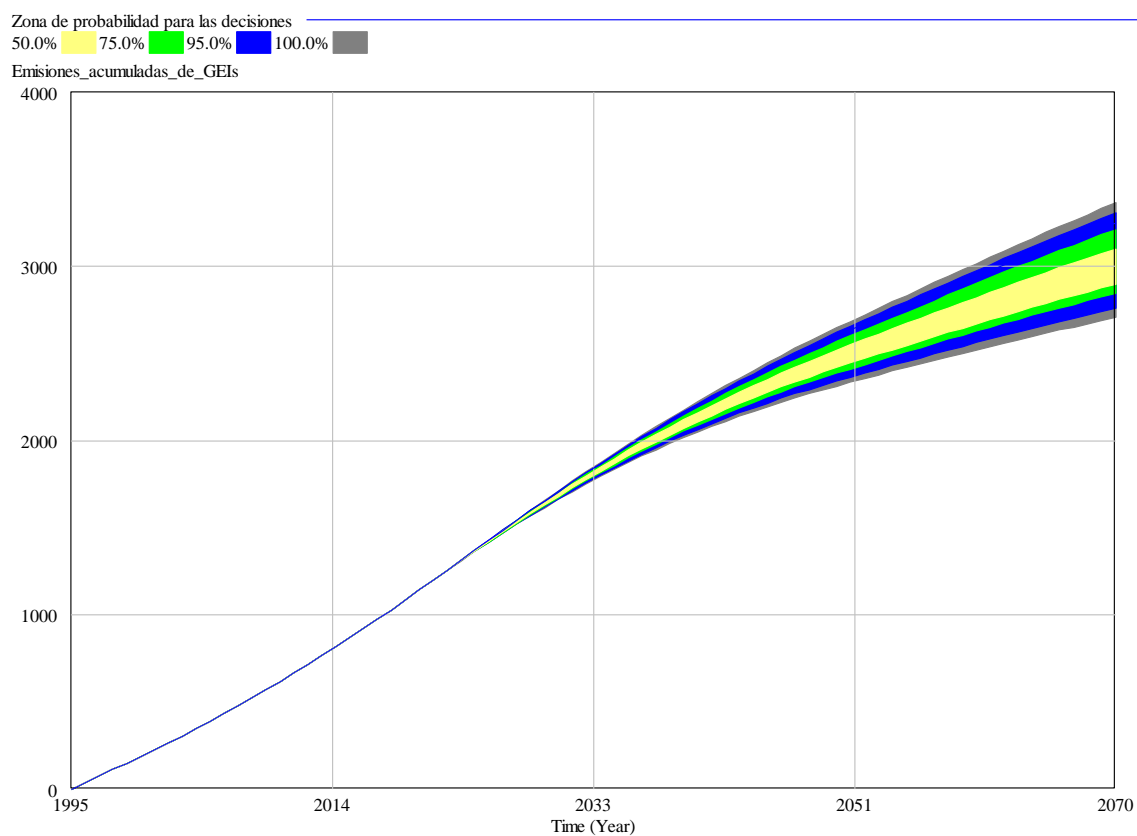
³⁰⁴ *Vid.*, *Nuevos derechos y garantías de los derechos*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2018, p. 27. Al margen, todo lo más, quedan consideraciones de índole moral, que no siendo las que aquí nos ocupan podemos permitirnos acabar esta explicación recordando que si bien la argumentación moral suele anteceder a la plasmación jurídica, una vez realizado dicho acto queda anulada toda pluralidad y condición tácita al respecto, remitiendo nuevamente a la misma estructura de relaciones jurídicas: sujeto, objeto y contenido o atribución del Derecho, que podrá ampliarse en atención a nuevas consideraciones antes no previstas, pero cuya desatención es susceptible de perjudicar al sujeto que principia la relación jurídica y, por ende, justificar toda serie de formas de reivindicación para su garantía. Por el contrario, si perdemos la determinación del sujeto de referencia en favor de abstracciones, los riesgos de este *uso expansivo del lenguaje de los derechos* sobre la vida de cada cual serán aún mayores, pues un Pueblo, una Nación y su Cultura, o la Humanidad, pueden salvaguardarse a expensas de los individuos, incluso en contra de ellos, aunque suponemos que esto no es lo deseado.

³⁰⁵ *Claves para entender los nuevos derechos humanos*, Madrid, Los libros de la catarata, 2011, pp. 116-117. El uso discursivo cambia y al preferir hablar de intereses colectivos se hace posible —como ha sostenido Joseph Raz— que estos den lugar a un derecho sobre un bien público o común, lo cual comporta determinados deberes para su disfrute general (*vid.*, *The Morality of Freedom*, Clarendon Press, Oxford, 1986, p. 208).

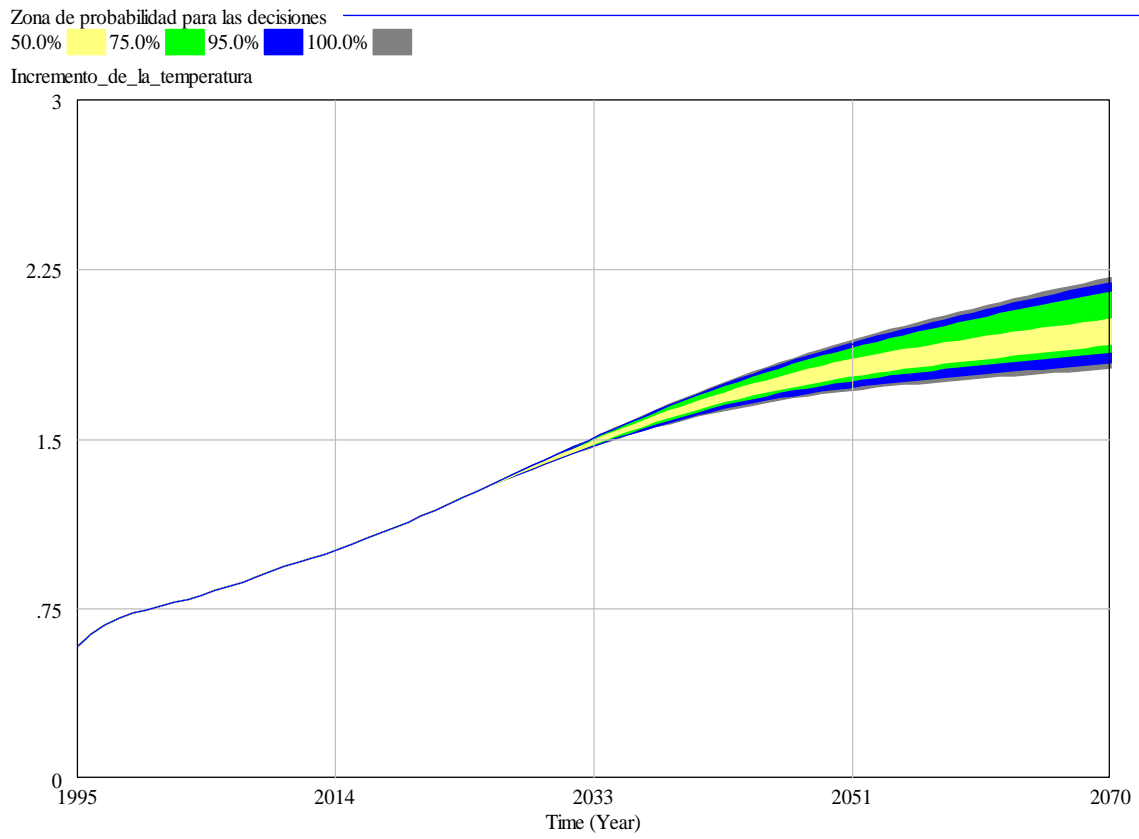
³⁰⁶ De este tipo se presupone que es la Organización de las Naciones Unidas que, en parte, cumpliría con la consideración kantiana de que este fin no sería fruto de una planificación racional sino de un antagonismo

—como ya hemos visto— en más de lo mismo desde los incipientes avisos por parte de la comunidad científica; pero tampoco de buena parte de las demandas sociales, en su mayor parte bastante congradadas con todo tipo de contradicciones a este respecto, porque, si prestáramos verdadera atención, lo antitético exigiría un cambio radical al que seguramente ninguno estamos dispuestos y que podemos ilustrar mediante gráficas de probabilidad con las que tratar de hallar el escenario óptimo entre los posibles respecto de nuestros propósitos para cumplir con el Acuerdo de París de mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, al tiempo que evitamos la depresión económica y mantenemos la suficiente disponibilidad de energía final por habitante como para que todos puedan seguir satisfaciendo cuanto menos sus necesidades básicas:

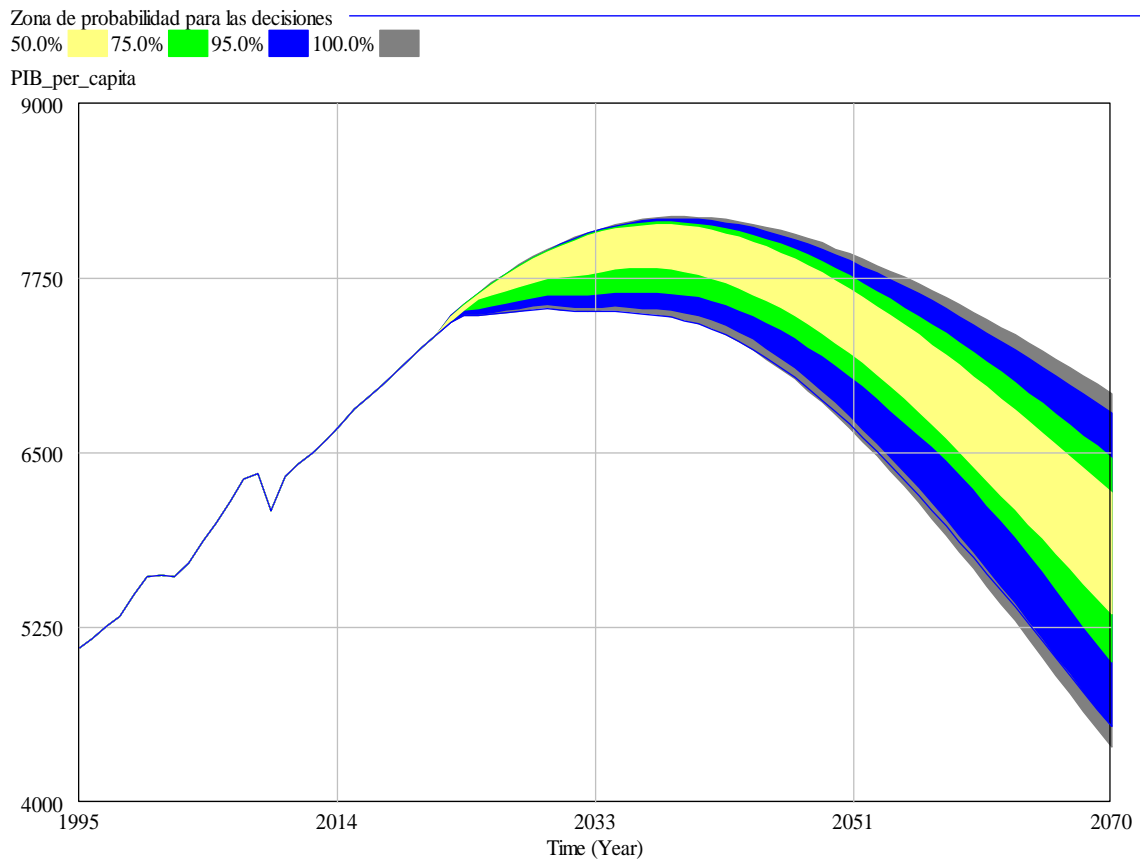
incesante hasta la extenuación, de tal suerte que esto hiciera considerar favorable una confederación de Estados regida por un derecho de gentes (*ius gentium*) y cosmopolita (*ius cosmopolitanum*) de modo que estas normas se constituyan en el referente de un derecho público de la humanidad (*vid.*, *Sobre la paz perpetua: un esbozo filosófico*, secc. 2ª, art. 2º e *Ideas para una historia universal en clave cosmopolita*, 7º ppio.). La consolidación de este derecho no solo estaría orientada a una federación para la paz (*foedus pacificum*) sino también a la supresión de la concepción fragmentada de los dominios territoriales (*vid.*, *Sobre la paz perpetua: un esbozo filosófico*, secc. 2ª, art. 2º). Sin embargo, esta idea del gobierno mundial, de poder llevarse a cabo, supondría una antinomia respecto a los principios de autonomía y autodeterminación, también en lo que respecta a la gestión de los recursos medioambientales. No obstante, este tema supera con creces los márgenes de nuestro trabajo por lo que remitimos al lector interesado a las obras de otros tantos teóricos como Jürgen Habermas, David Held, Gerardo Pisarello, Peter Häberle, Riccardo Petrella o Luigi Ferrajoli.



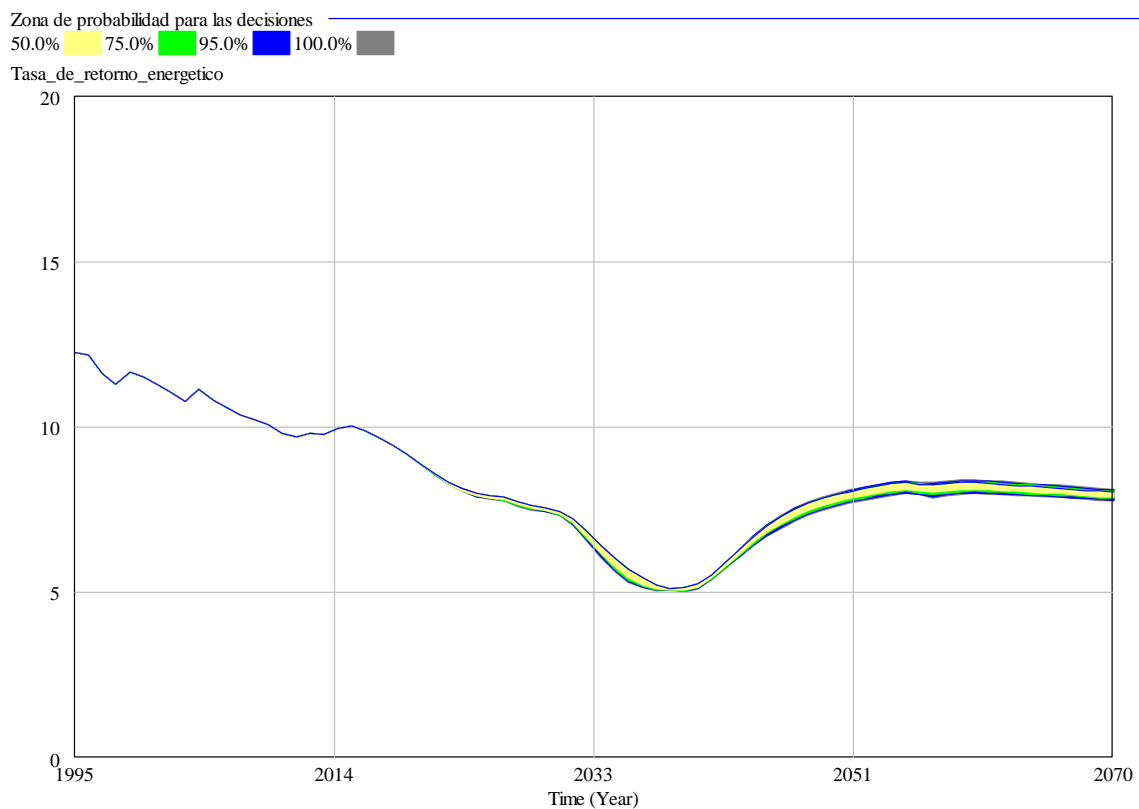
Gráfica 74. Análisis de probabilidad sobre emisiones acumuladas para las decisiones sobre el escenario óptimo.
Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



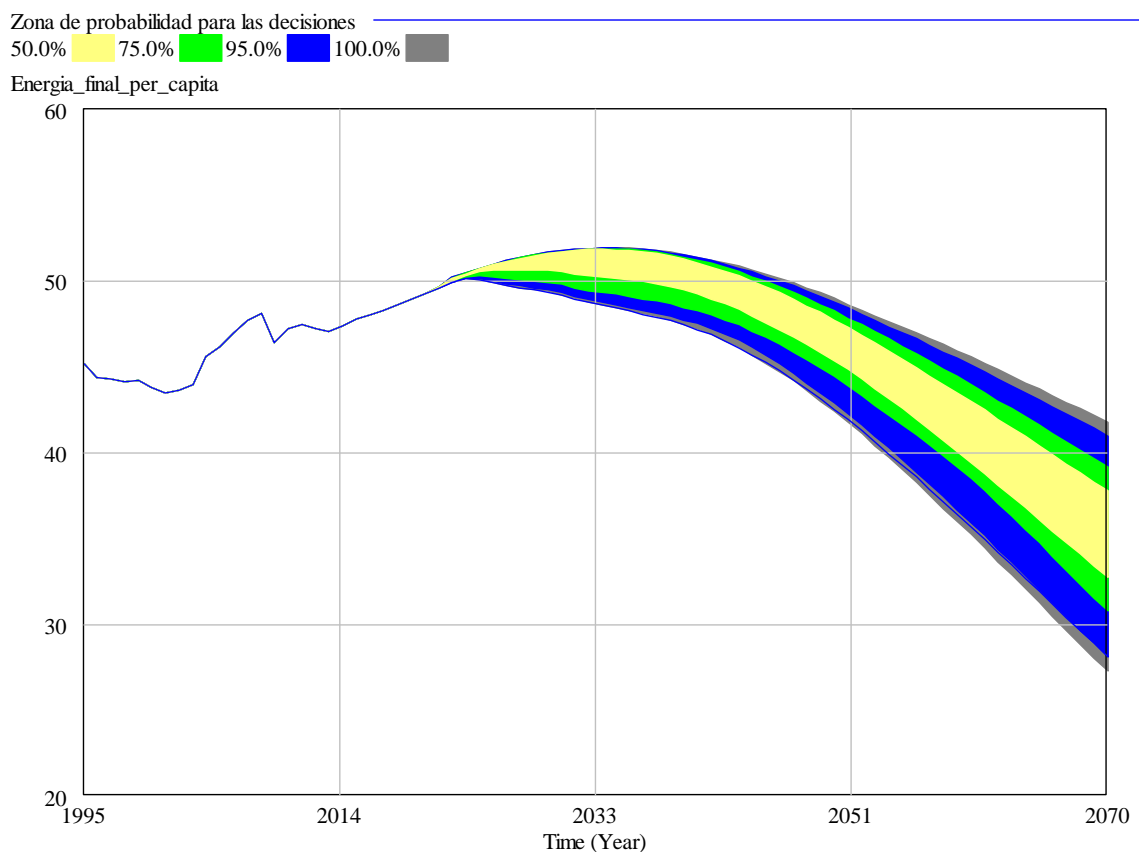
Gráfica 75. Análisis de probabilidad sobre el incremento de la temperatura para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 76. Análisis de probabilidad sobre el PIB per capita para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



Gráfica 77. Análisis de probabilidad sobre la tasa de retorno energético para las decisiones sobre el escenario óptimo.
Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.



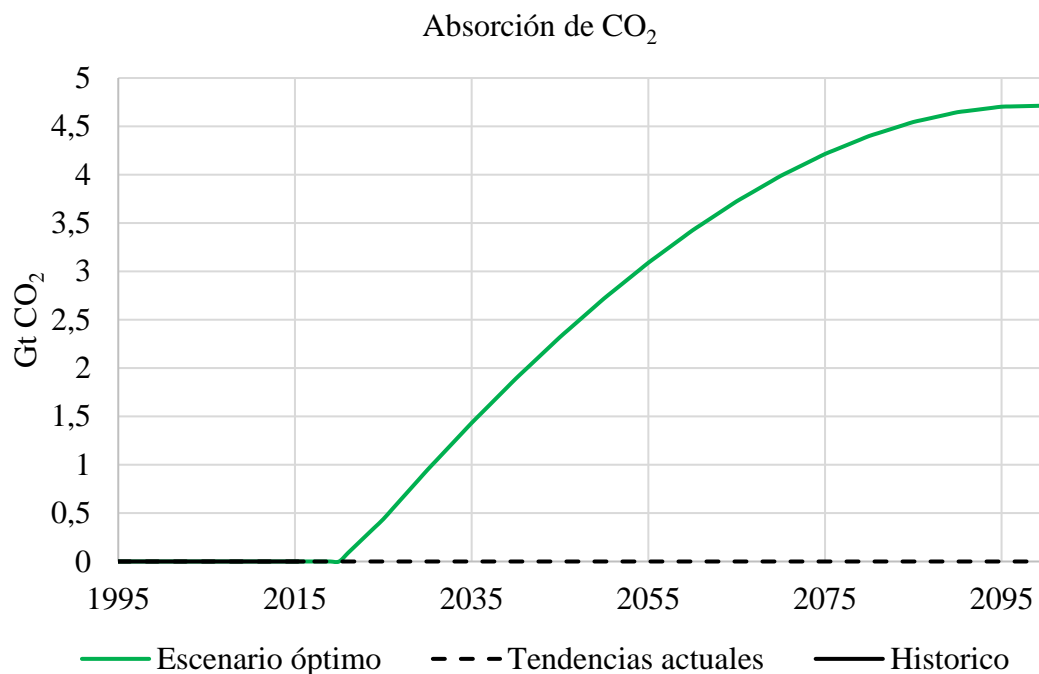
Gráfica 78. Análisis de probabilidad sobre energía final por habitante para las decisiones sobre el escenario óptimo. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Lo que arriba se ilustra es el resultado de haber realizado diez mil simulaciones en el modelo MEDEAS_W, tomando las pretensiones actuales de políticas referidas a la reducción de GEIs, la transición hacia un mayor uso de fuentes de energía renovables dentro de los márgenes de disponibilidad estimativa de materiales para ello (v. gráficas 34-37 y 44) y de la disponibilidad de tierras libres para la instalación de fuentes de energía renovables y la producción de biocombustibles (v. gráficas 32-33). Si bien, este logro requeriría de políticas de control de la natalidad capaces de revertir la tendencia creciente de la población a nivel mundial y de un ambicioso programa de forestación y reforestación no impulsados hasta la fecha. Todo lo cual podemos sintetizar mediante la siguiente tabla (contrastable con la anterior 3):

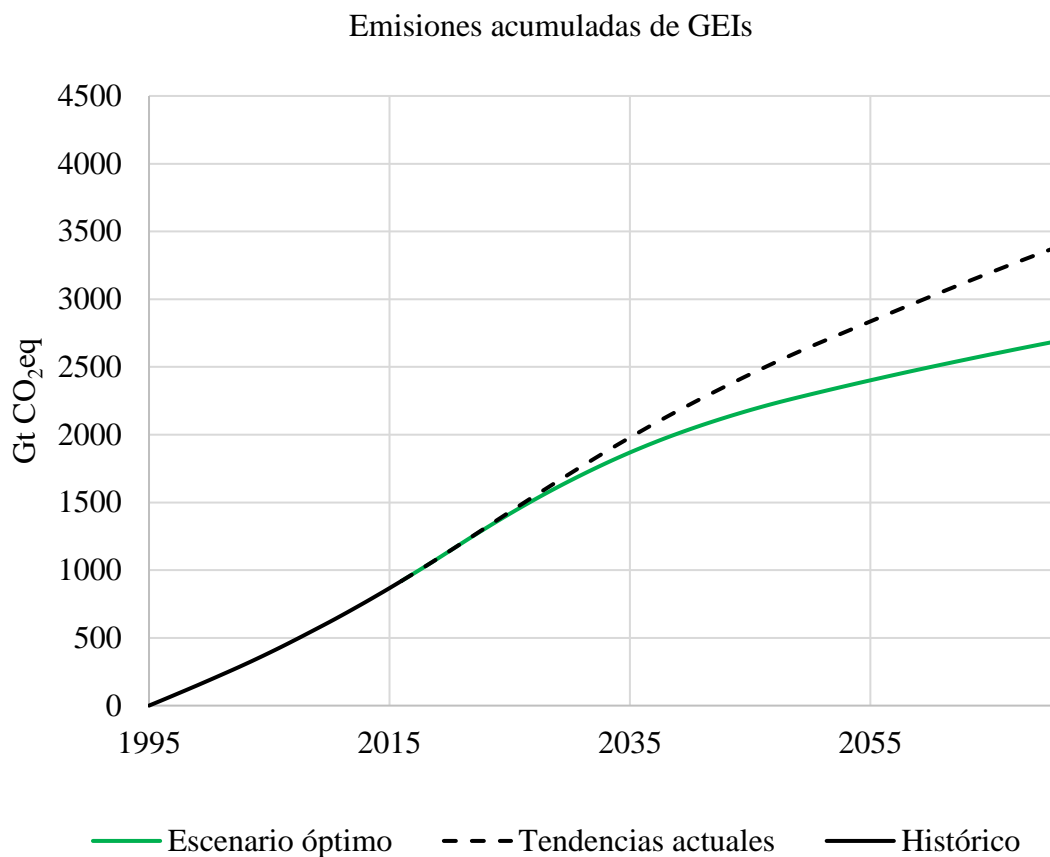
<i>Escenarios</i>	Tendencias actuales	Escenario óptimo
<i>Evolución de la población</i>	SSP2	-0,4%/año
<i>Producción de biocombustibles líquidos</i>	11,1%/año	44%/año
<i>Producción de renovables eléctricas</i>	6,2%/año	41%/año
<i>Producción de renovables térmicas</i>	6%/año	26,4%/año
<i>Otras emisiones de GEIs</i>	RCP 8.5	RCP 2.6

Tabla 4. Diferencias entre el escenario óptimo y el de tendencias actuales.

Escogido por tanto ese escenario para nuestra simulación de las mejores condiciones para tratar de transitar hacia sociedades sostenibles se lograría la suficiente absorción de dióxido de carbono como para reducir su acumulación en la atmósfera:

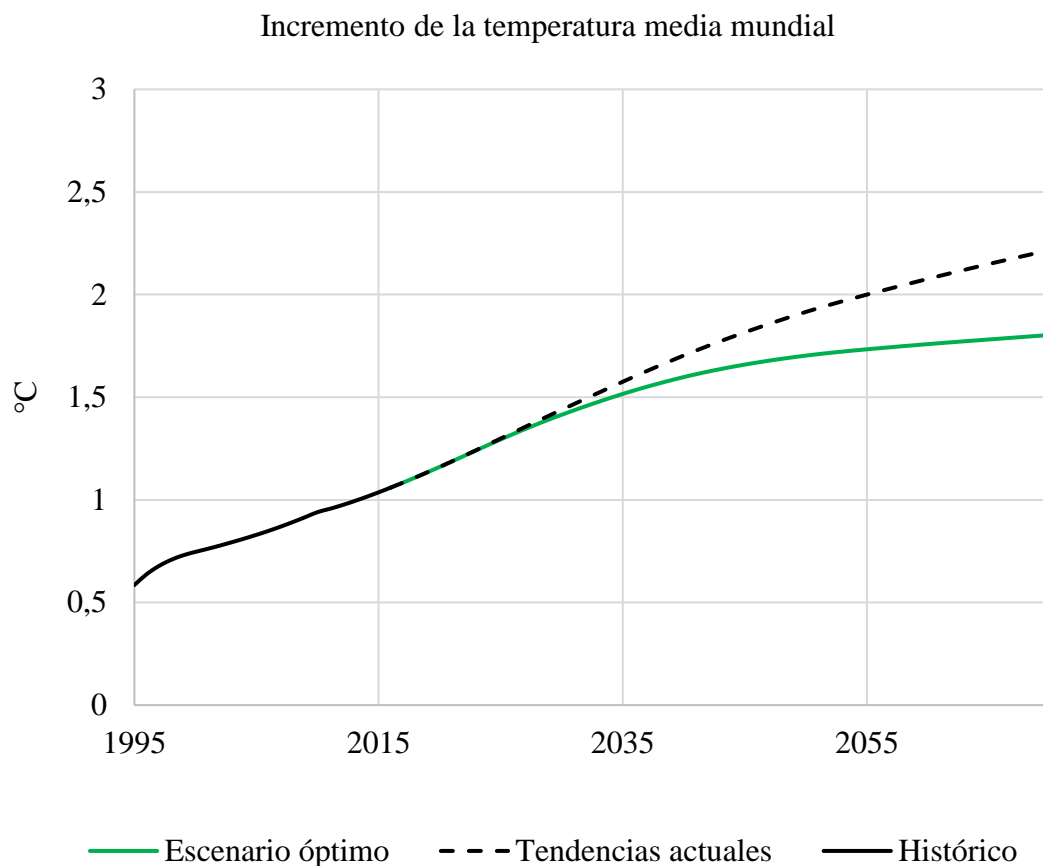


Gráfica 79. Resultado óptimo de absorción de CO₂ respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W



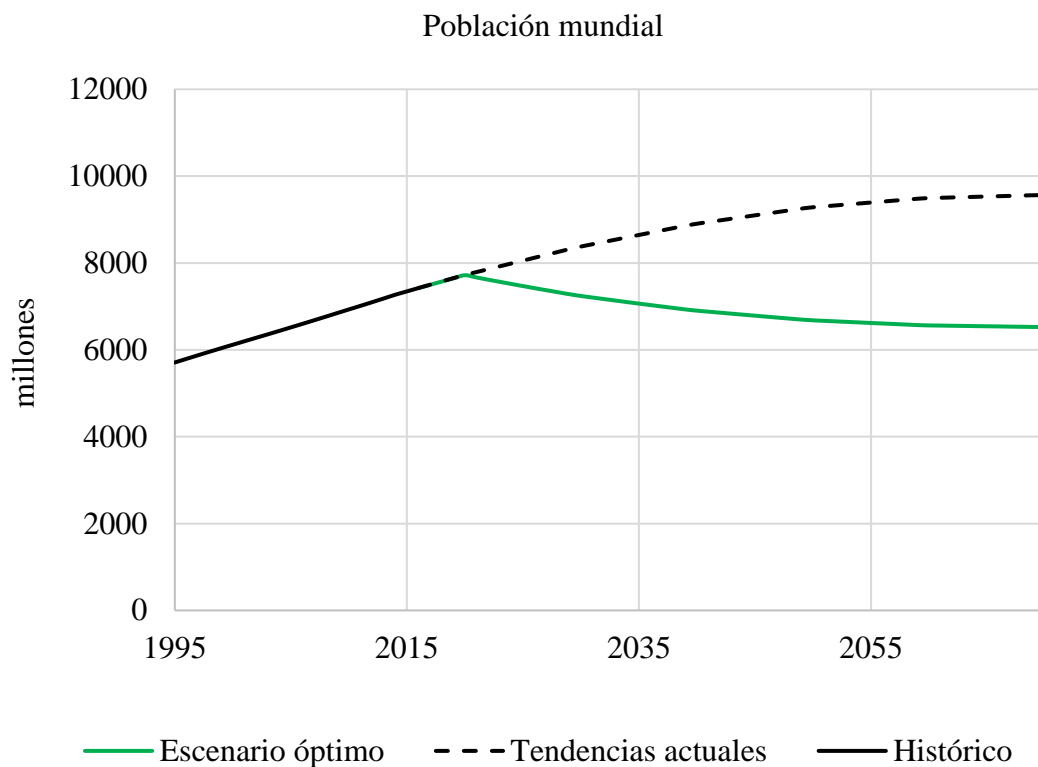
Gráfica 80. Resultado óptimo de reducción de GEIs respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Esta reducción contribuiría a que el incremento de la temperatura media global no sobrepase el límite de los 2 °C en todo el período de la simulación, como a continuación se ilustra:



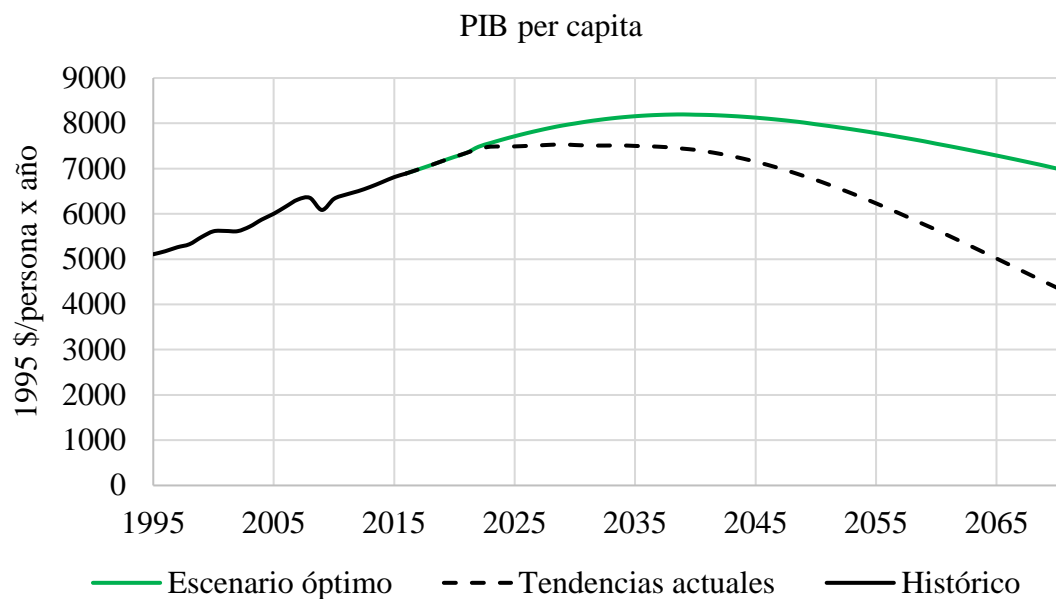
Gráfica 81. Resultado óptimo de incremento de la temperatura media global respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Pero este logro se obtiene aplicando políticas de control de la natalidad que consiga revertir la actual tendencia de crecimiento poblacional de tal manera que vuelva a los niveles de población existente a finales del pasado siglo XX, como así se ilustra:



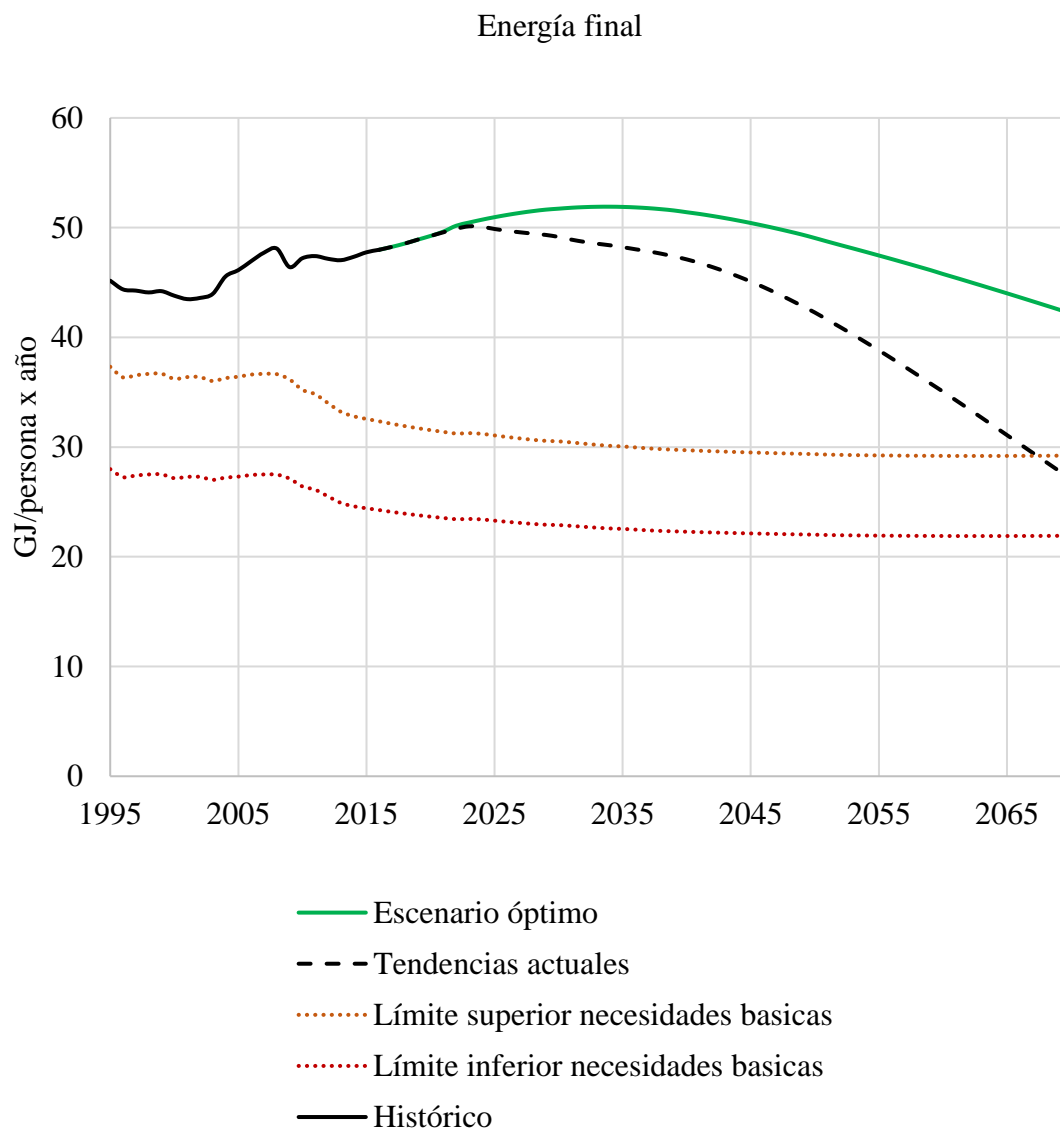
Gráfica 82. Resultado óptimo de la tendencia poblacional respecto de la actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Con ello se conseguiría que el producto interior bruto (medido en dólares por persona y año) no se reduzca tanto como en el escenario de tendencias actuales, de tal manera que a final del período de la simulación aún mantendríamos valores de finales del pasado siglo XX:



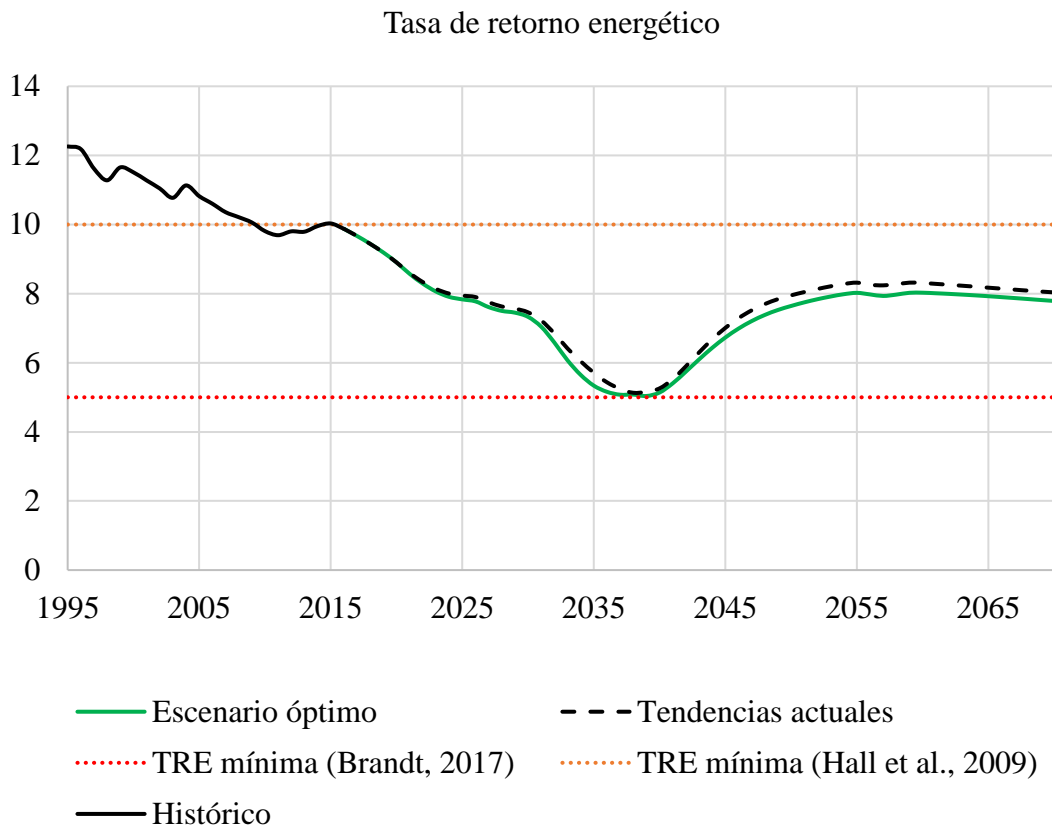
Gráfica 83. Resultado óptimo del producto interior bruto por persona al año respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Pero también mantener el consumo energético final por habitante bastante por encima del mínimo requerido como para satisfacer las necesidades básicas de toda la población:



Gráfica 84. Resultado óptimo de la disponibilidad energética final por habitante respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Por ambos motivos, presupuesto un reparto equitativo de la riqueza dineraria y de caudal energético, parecería que el bienestar de la población mundial estaría garantizado (al menos durante el tiempo de la simulación), habida cuenta de que la tasa de retorno energético no se desplomaría por debajo del último límite inferior.



Gráfica 85. Resultado óptimo de la tasa de retorno energético respecto de la tendencia actual. Fuente: Elaboración propia a partir del modelo de simulación de dinámica de sistemas MEDEAS_W.

Con todo, ello no evita que durante un largo lapso de tiempo se haga muy complicado seguir manteniendo las actuales sociedades complejas, tal como las conocemos, ya que implicaría destinar gran parte de los recursos energéticos solo para la obtención cada vez más costosa de energía.

A partir de aquí cabe preguntar si finalmente este escenario coincide con la idea que tanto se predica entre las filas de los que exigen una justicia climática o los propósitos —serenos, e incluso felices— de los planificadores del decrecimiento³⁰⁷.

Seguramente no, aunque poco importa. Todos los escenarios mostrados hasta este momento (incluido este último que estimábamos como más favorable) ponen de manifiesto la inevitabilidad del colapso de nuestras opulentas sociedades: ya sea por las distintas escaseces de recursos energéticos no-renovables, de materiales para la instalación de renovables y su mantenimiento, la competencia por el uso de tierras o los

³⁰⁷ Vid., Maruzio Pallante, *La decrescita felice. La qualità della vita non dipende dal PIL*, Editori Riuniti, Roma, 2007 y Serge Latouche, *Pequeño tratado del decrecimiento sereno*, Barcelona, Editorial Icaria, 2009.

fuertes controles políticos sobre no pocas facetas de nuestra vida (incluidos algunos aspectos íntimos), pero también por el escaso margen de maniobra para revertir nuestras actuales tendencias. Por lo que, ante esta perspectiva, inédita para la gran mayoría de nosotros, tendremos que salvaguardarnos del posible desorden social que este descalabro pueda provocar en nuestra vida real, aun si decidiéramos proseguir como hasta ahora y que acaso solo nos precipitaría hacia ese fatal desenlace³⁰⁸.

Así pues, dada la seriedad del asunto, aquí ya no valen componendas de ningún tipo; con lo que volver sobre lo consabido puede que sea nuestra mejor opción, ya que si —parafraseando a Guillermo Escobar Roca— cada cual compusiera a su modo el contenido de los derechos no podríamos entendernos³⁰⁹.

Esta, que —como diría el castizo— es una verdad de Perogrullo, también es una certeza ampliamente olvidada en estos tiempos de búsqueda de innovaciones terminológicas para seguir dando cuenta de lo mismo: que los derechos no pueden ser dejados de lado por cualesquiera consideraciones políticas que apelen al bienestar o la utilidad general que ya no solo las crisis climáticas sino el cambio global está poniendo además en seria cuestión. Con lo que embrollarnos en otras consideraciones (como aquellas que confrontan las visiones conservadoras o progresistas liberales con las comunitarias y republicanas) no hará sino marear la perdiz, dicho llanamente.

¿Pero a qué tanto despiste y rezago en la acción? O no sabemos, o no podemos, o no queremos hacer otra cosa. Por cualesquiera motivos, en este diletante trabajo, que ya apunta a su fin, lejos de seguir contribuyendo a añadir más ruido, nos limitaremos a recuperar algunas perogrulladas que estimamos importantes³¹⁰, aunque con ello bien

³⁰⁸ Como se comprueba no hay mayores diferencias que la de algunas inclinaciones más o menos pronunciadas en las muestras gráficas, pero nada que permita suponer que esas tendencias pueden revertirse, a no ser que nos planteemos como opción adelantar ese fatal desenlace planeando el colapso. Esta idea de colapsar cuanto antes y procurar hacerlo de manera planificada dentro de nuestras posibilidades supondría un intento de arreglo de los actuales perjuicios ecosistémicos en favor de las generaciones futuras, pero en contra de los intereses inmediatos de las generaciones presentes que requieren de la sobreexplotación de buena parte de los recursos ecosistémicos. Pero, dado el motivo de nuestro trabajo, esta no es una opción que nos plantemos para ahora.

³⁰⁹ Vid., *Nuevos derechos y garantías de los derechos*, Madrid, Editorial Marcial Pons, 2018, p. 38.

³¹⁰ Entendemos que, por lo que a nosotros compete, el objetivo de la teoría política (incluyendo la Filosofía del Derecho) no consiste en decir a los conciudadanos cómo deben pensar y qué deben hacer, sino —en línea con Judith Nisse Shklar— «ayudarles a acceder a una noción más clara sobre lo que ya saben y lo que dirían si consiguieran encontrar las palabras adecuadas» (*Political Thought and Political Thinkers*, Chicago, University of Chicago Press, 1998, p. 376), articulando para esta compleja coyuntura en la que nos ha tocado vivir lo que ya otros intelectuales dejaron escrito sobre las cuestiones que afectan a nuestra convivencia.

sabemos que lo mismo que nos granjearemos la estimación de algunos con nuestras respuestas también atraeremos las animosidades de otros inconformes.

Este es el riesgo que uno corre cuando finalmente apoya su argumentario sobre un recurso a la autoridad y más aún en temas sociopolíticos que —a diferencia de los tecnocientíficos— se presumen más expuestos a cualesquiera pareceres.

Por tanto, sabiendo que eso será inevitable, bastará con que logremos articular un corolario que sea lógicamente consistente, preciso y unívoco. Si además contribuye a la comprensión de lo que supone un deber jurídico en esta tesitura de anticipación al colapso final de nuestras opulentas y acomodadas sociedades, pues miel sobre hojuelas.

7. Corolario

A la hora de intentar proteger y garantizar los derechos, los problemas teóricos y conceptuales adquieren una notable relevancia a sabiendas de que mediante el discurso ya se prefiguran intentos de solución que, si bien algunos se evidenciarán estériles en el trato social, otros puede que alcancen la rara fortuna de una fecundidad tardía, pero bienvenida al fin.

Así, mientras que las primeras no pasarán de ser meros entretenimientos intelectuales; las segundas, si logran evitar el ejercicio de pedantería académica, fácilmente entroncarán con el signo de los tiempos a cuya mejora tratan de contribuir, cuanto menos clarificando los términos en disputa.

Pues bien, a estas últimas queremos pensar que pertenece nuestra tesis, a pesar de su rudeza y desengaño. Otro proceder sería hipócrita por nuestra parte y no hemos llegado a este extremo para ahora engatusar con refrescos emocionales a quien hasta el momento nos ha acompañado pacientemente a lo largo de este escrito, aun a pesar de sus partes más abstrusas, que, pese al esfuerzo, no hemos sido capaces de evitar.

Sea como fuere, hemos aquí ante un panorama pésimo al que por coherencia solo le corresponde una disposición anímica no menos pesimista.

A algunos esta condición psíquica puede que los lleve al desespero; otros tratarán de ultimar su pantagruélico comportamiento mientras dure la orgía; los habrá quienes entre el rumor de las preces clamen por una intercesión divina y los que haciendo de tripas

corazón actúen convencidos de que —como dijera Fernando Savater— «hay numerosos peligros que pueden evitarse y necesidades que pueden atenderse, aunque finalmente no <haya> seguridad perdurable ni satisfacción definitiva»³¹¹.

En ese ínterin, nuestra motivación primera no será un sentimiento oceánico por el cual sospechemos —transcendental o inmanentemente— una imbricación profunda con todo cuanto constituye nuestro entorno, ni tampoco un sentimentalismo tal que nos lleve a suponer que compartimos simultáneamente una misma emoción con los demás; pues mientras que lo uno nos colocaría ante la constatación de nuestro limitado entendimiento, lo otro haría depender toda acción de un afecto que sabemos incierto y voluble. Por el contrario, la obligación solidaria (*i. e.*, aquella que siendo común a varias personas debe cumplirse completamente por cada una de ellas), en lo que nos ocupa, pretende algo tan simple como es el de evitarnos un dolor no natural e innecesario (lo que diferencia una desgracia de una injusticia)³¹².

Precisamente por este riesgo a que se instale definitivamente la injusticia en nuestras relaciones sociopolíticas es que la cautela exige atender a la consabida pemia “más vale prevenir que curar” (o su variante “más vale prevenir que lamentar”) que nos mueve a la anticipación de posibles medios para que el irreversible proceso del colapso no culmine en barbarie, ya sea como consecuencia de la superación sin remedio de los límites ecosistémicos, el aumento del cambio climático antropogénico, la merma de las reservas energéticas y minerales no-renovables, o la sobreexplotación de los recursos renovables sin tiempo para su regeneración.

Cada una de estas menciones³¹³, por si sola, nos precipita al colapso de nuestras opulentas sociedades. Si bien, cada uno de estos eventos, sobre un escenario de tendencias actuales,

³¹¹ Prólogo a George Simmel, *Sobre el pesimismo*, Madrid, Ediciones Sequitur, 2017, p. 9.

³¹² *Vid.*, Judith Shklar, *Los rostros de la injusticia*, Barcelona, Herder Editorial, 2013, p. 27 *et seq.* Esta distinción adquiere un carácter fundamental en la obra de esta autora —y en nuestro propio pensamiento— ante la consideración de que «la diferencia entre desgracia e injusticia a menudo implica nuestra disposición y nuestra capacidad para actuar o no actuar en nombre de las víctimas, para culpar o absolver, para ayudar, mitigar o compensar, e incluso para mirar hacia otro lado» (*ibid.*, p. 28), como ya tratamos de evidenciar a lo largo de un trabajo previo que lleva por título *Desgracia e injusticia. Del mal natural al mal consentido*, Madrid, Editorial Sequitur, 2015, *passim*.

³¹³ Como reconocen Pablo Servigne y Raphaël Stevens, no existe una sola manera de concebir el colapso y a propósito de ello traen a colación las consideraciones que al respecto han expuesto autores como Jared Mason Diamond (en su ya referida obra *Colapso: Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*), Naomi Oreskes y Erik M. Conway (en *L'effondrement de la civilisation occidentale*), Joseph Anthony Tainter (en *Collapse of Complex Societies*), Peter Valentinovich Turchin (en *Historical Dynamics: Why States Rise and Fall; War and Peace and War: The Rise and Fall of Empires y Secular cycles*, con Sergey A. Nefyodov), Bryan Ward-Perkins (en *La caída de Roma y el fin de la civilización*), Karl W. Butzer (en *Collapse, environment, and society*), Dmitry Orlov (en *Reinventing Collapse: The Soviet Example and*

tiene su propio horizonte temporal y pareciera que preguntarse por esos márgenes no es más que un cálculo sobre la posibilidad de vernos afectados; de tal manera que si dijéramos que no nos resta más que un decenio urgiría la búsqueda de soluciones que, por el contrario, no tendríamos si ese problema se postergara a la próxima centuria. Lo cual pone de manifiesto nuestra bajeza moral. Nada extraño a pesar de todos los llamados específicos por parte de la comunidad internacional a la protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras³¹⁴, pero por las que en realidad no estamos haciendo nada (o al menos nada favorablemente significativo).

Antes bien, quienes aún confían en que la economía de mercado está metafóricamente regida por una mano invisible, o especulan con que un próximo avance tecnológico solucionará los inconvenientes derivados de la escasez, o conjeturan con que una divinidad finalmente aparecerá (cual *deus ex machina*) para salvarles de sus propias ansias, es que viven indiferentes al problema de los límites biogeoquímicos³¹⁵.

American Prospects; The Five Stages of Collapse: Survivors' Toolkit y *The sixth stage of collapse*), William Ophuls (en *Immoderate Greatness: Why Civilizations Fail*), o los ecólogos Crawford Stanley Holling y Lance H. Gunderson (en *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*), entre otros muchos, antes de concluir la imposibilidad de dar una sola respuesta, dado que el colapso global —en opinión de Servigne y Stevens— «tomará velocidades, formas y giros diferentes según las regiones, las culturas y los riesgos medioambientales, y por lo tanto, debe considerarse como un mosaico complejo donde nada puede preverse» (*op. cit.*, p. 191). Aun así no nos resistimos a resumir esta idea aprovechando la siguiente síntesis que presenta Carlos Taibo, a partir de otros tantos autores, como «un golpe muy fuerte que trastoca muchas relaciones, la irreversibilidad del proceso consiguiente, profundas alteraciones en lo que se refiere a la satisfacción de las necesidades básicas, reducciones significativas en el tamaño de la población humana, una general pérdida de complejidad en todos los ámbitos, acompañada de una creciente fragmentación y de un retroceso de los flujos centralizadores, la desaparición de las instituciones previamente existentes y, en fin, la quiebra de las ideologías legitimadoras, y de muchos de los mecanismos de comunicación, del orden antecesor» (*Colapso. Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofascismo*, Madrid, Los Libros de la Catarata, 2016, pp. 31-32).

³¹⁴ Quizá sea el texto A/RES/43/53 de 6 de diciembre de 1988 el primer documento de las Naciones Unidas en el que explícitamente se hace esa mención a partir de la cual se han sucedido anualmente toda suerte de resoluciones de idéntica índole (A/RES/44/207, A/RES/45/212, ...) hasta las más recientes bajo el amparo del Acuerdo de París (A/RES/70/205, A/RES/71/228, A/RES/70/205, A/RES/72/219, A/RES/70/205, A/RES/73/232, A/RES/74/219, A/RES/75/217 y los que vengan), así como otros documentos conexos con un mismo precedente: el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (A/42/427) y la resolución relativa a la Perspectiva Ambiental hasta el año 2000 y más adelante (A/RES/42/186).

³¹⁵ Vid., Denis L. Meadows, “Il est trop tard pour le développement durable”, en Agnès Sinaï (dir.), *Penser la décroissance: Politiques de l'anthropocène*, Paris, Presses de Sciences Po (coll. «Nouveaux débats»), 2013, p. 199. Insistiendo en el aspecto economicista del problema (pues sobre el tecno-optimista ya nos hemos extendido en páginas anteriores y sobre las consideraciones teológicas no nos sentimos capacitados para explayarnos en tantas diferencias religiosas habidas por el mundo, con toda su variedad mitológica), recordamos que a la negativa por parte de los cornucopianos sobre los límites ecosistémicos le ha seguido la consideración de que el crecimiento económico será lo que nos facilite remediar estos problemas (v. n. *supra* 254). Desde esta perspectiva no parece faltarle razón a quienes traen a colación esa sentencia atribuida a Kenneth E. Boulding de que «cualquiera que crea que el crecimiento exponencial puede continuar para siempre en un mundo finito es un loco o un economista» (*apud*. Mancur Olson, “Introduction” to *Daedalus*, vol. 102, nº. 4, 1973, p. 3). Pero lo cierto es que la frase de marras —de dudosa autoría— supone una

Clive Hamilton, que al respecto del cambio climático antropogénico ha analizado los motivos de buena parte de esta despreocupación, ha afirmado —con acierto a nuestro parecer— que requerir a la gente un cambio en las pautas de consumo supone una solicitud hartamente exigente, ya que de este modo lo que le planteamos a las personas es un cambio en su modo de vida e identidad³¹⁶, lo cual obliga en nuestras sociedades de consumo nada menos que a una transformación cultural. De ahí la preferencia por cambiar las palabras en lugar de los hechos, como se pone de relieve toda vez que se insiste en la idea de un crecimiento verde³¹⁷. Cuando, más allá de la posibilidad, de lo que se trata es

generalización impropia que acaso solo sea aplicable a determinados planteamientos económicos; pero no al común de la gente que, debido al tratamiento del tema por parte de los grandes medios de comunicación, permanece enteramente desconocedora de estas consideraciones, al respecto de las cuales sí se sabe que escribiera Kenneth E. Boulding lo siguiente: «Sin embargo, el crecimiento continuo a un ritmo constante es raro en la naturaleza e incluso en la sociedad. De hecho, se puede afirmar que, dentro del ámbito de la experiencia humana común, todo crecimiento debe llegar a tasas de crecimiento eventualmente decrecientes. A medida que avanza el crecimiento, el objeto en crecimiento debe eventualmente encontrarse con condiciones, cada vez menos favorables para el crecimiento. Si esto no fuera cierto, eventualmente habría un solo objeto en el universo y en ese punto al menos, a menos que el universo mismo pueda crecer indefinidamente, su crecimiento tendría que llegar a su fin. Por lo tanto, no es sorprendente que virtualmente todas las curvas de crecimiento empírico exhiban la forma familiar de “ojiva”, siendo el crecimiento absoluto pequeño al principio, elevándose hasta un máximo y luego disminuyendo eventualmente a cero cuando se alcanza el valor máximo de la variable» (“Toward a General Theory of Growth”, in *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol. 19, Nº. 3, August 1953, p. 327). Por supuesto, de estos conocimientos ya bastante reiterados por no pocos estudiosos de la economía ecológica no quedan excusados los representantes políticos, para quienes se elabora toda suerte de informes al respecto (e incluso resúmenes de los mismos) y aun así continúan fracasando con el planteamiento de sus políticas (e. g., subvencionar los proyectos de obtención de energía a partir del hidrógeno, fomento del cambio hacia vehículos individuales eléctricos, volver ecológicamente inicua la industria nuclear por un mero acto potestativo, generar un mercado de derechos de emisiones de CO₂ y, en general, la aplicación de políticas que buscan seguir maximizando el crecimiento económico), a no ser que entendamos que el fallo sea institucional y lo que se esté omitiendo sea una verdadera incapacidad de las instituciones públicas ante la magnitud del problema que deben acometer; lo que pone aun más de relieve nuestra entera vulnerabilidad y, ante la falta de un verdadero servicio público, no menos comprendemos el aumento de la desconfianza en las elites gubernativas y su deslegitimación para el cargo público (así como la de las fuerzas de coerción e intimidación que tratan de salvaguardar ese orden momentáneamente).

³¹⁶ Vid., Clive Hamilton, *Réquiem para una especie. Cambio climático: por qué nos resistimos a la verdad*, op. cit., p. 116.

³¹⁷ Como ya se explicitó, las consecuencias del cambio climático antropogénico tienen también un gran coste económico (v. gráficas 18, 27, 29 y los esquemas 4 y 5), cuyos perjuicios sociales se tratan de solventar —tomando como referencia el *New Deal* promovido durante la presidencia de Franklin D. Roosevelt para atajar la crisis socioeconómica sufrida en Norteamérica tras el llamado “Crack del 29”— haciendo del remedio un motivo para un nuevo acuerdo (un “Green Deal”, como también se lo denomina), por el cual se trate, por un lado, de frenar las causas del cambio climático antropogénico mediante toda una serie de intentos de descarbonización de gran parte de nuestras actividades, al tiempo que se llevan a cabo las medidas de adaptación posibles. Tanto unas —las políticas de mitigación— como otras —las medidas de adaptación— comportan serios retos económico-financieros, pero también oportunidades para una economía ya bastante estancada en la que las desigualdades se acentúan, lo cual se pretende subsanar mediante grandes inversiones y cambios legislativos que favorezcan nuevas oportunidades de negocio y empleo. Pero no es esta la única expresión que de un tiempo a esta parte está adquiriendo notoriedad y al respecto encontramos otra con unos propósitos similares, como el llamado “crecimiento verde” (*Green Growth*). El tinte es básico para hacernos creer en el aspecto enteramente amable de estas propuestas que, con una mayor o menor intervención del Estado en la esfera económico-financiera, plantean simulacros de nuevas vías para seguir por la misma senda de crecimiento económico en un mundo limitado, como sabemos, y al que sí parecen atender más las propuestas de post-crecimiento (entendiendo ese prefijo como

de revertir la lógica crecentista imperante. Por eso nada va a cambiar hasta que las circunstancias nos obliguen a ello y entonces cualquier medida de precaución se tratará de realizar de una manera que solo puede ser descrita como intempestiva debido a su demora.

De ahí que no falten quienes consideran importante que en lugar de atender a los factores sistémicos que constituyen la raíz del problema climático se enfoquen en moralinas culpantes que, a través de la vergüenza, aspiran a provocar un cambio en nuestro modo de consumo hacia otros gastos que se suponen más amigables con el entorno biofísico, e insistirnos en la importancia de la separación de nuestros desechos para facilitar la tarea de reciclado cuando los materiales no puedan ser reutilizados. Se cree así que hacemos bastante por atajar el problema. Pero, a poco que uno halla comprendido cuanto ya se ha dicho en las páginas anteriores (con todas las representaciones gráficas que lo han acompañado), sabrá que eso no es cierto: el llamado “consumo verde” (con todo el lavado publicitario que supone para los productores) no deja de ser otra forma más de manifestar ese vaivén-masa-tribu —dicho a la manera de Michel Maffesoli³¹⁸— que, engatusada, no impedirá que tengamos que afrontar seriamente la adaptación a las nuevas condiciones climáticas, pero también a la escasez de distintos recursos (v. gráfica 67).

Aquí entra en juego la disonancia cognitiva entre lo que presuponíamos que era lo conveniente para nuestra salvación particular y la realidad que nos muestran las distintas pruebas a este mismo respecto. Por lo que negar la evidencia en contra de nuestras interesadas creencias nos hará un flaco favor, aunque sospechamos que anticipar un estado emocional e intelectual a largo tiempo supone un débil estímulo si lo comparamos con las apremiantes exigencias de cada día.

Estas maneras de desviar la atención sobre un problema que urge afrontar, si bien entendible por parte de la ciudadanía con poca o nula capacidad para tomar decisiones que puedan revertir el cambio climático antropogénico, en el caso de los responsables políticos se trata de un comportamiento que bien haremos en tildar de despreciable toda vez que pospongan una acción oportuna para el bien común en favor de cualesquiera otras medidas cortoplacistas con las que ganarse el favor momentáneo del electorado. Lo

superación y no como exacerbación de las tendencias actuales que —bajo el anglicismo “Post-Growth”— tratan de oponer algunos planteamientos decrecentistas que abogan por un cambio comportamental hacia una mejor valoración de la suficiencia, sin que quede bien esclarecido cuáles son los márgenes de esta).

³¹⁸ Vid., *El tiempo de las tribus: el declive del individualismo en las sociedades de masas*, Barcelona, Editorial Icaria, 1990, pp. 138 *et seq.*

mismo que si cualquier pretendido complaciente nos quisiera encandilar con ficciones benignas, entre las cuales también situamos esa, a nuestro parecer, turbadora justificación mediante la cual se trata de derivar un bien de una desdicha y que, usualmente, solemos expresar mediante el refrán “no hay mal que por bien no venga”, u otros de similar tenor y que ya en su momento un autor como François-Marie Arouet, más conocido como Voltaire, tildó como burla y ultraje esta forma de inferir³¹⁹.

Pero, como bien sabemos, este no será el caso. De ahí que todo intento de distracción sea contraproducente. O dicho en palabras de Clive Hamilton: «El optimismo mantenido a contrapelo de los hechos, incluyendo las creencias infundadas en el poder de la acción de los consumidores o en el rescate tecnológico, corre el riesgo de tornar las esperanzas en fantasías. Tarde o temprano, el esfuerzo constante por controlar los acontecimientos tiene que chocar contra la realidad. [...]. El optimismo irracional acerca de la capacidad de la humanidad para evitar el cambio climático está desubicado. Pero una vez que hayamos encarado la realidad de un mundo sometido al calentamiento global, con todos sus horrores, quizá podamos empezar a hacer planes y tomar medidas sobre la base de la nueva realidad [...]. Es verdad que se trata de algo opinable, y que mantener la ficción de que no es demasiado tarde para evitar el peligroso calentamiento global podría mejorar las probabilidades de que se tomen medidas enérgicas en los próximos años, posponiendo, al menos, de esta manera, lo inevitable»³²⁰.

Dicho eso, ultima Hamilton que si bien es cierto que es demasiado tarde para evitar la perturbación climática, no lo es menos el que «hay todavía muchas cosas sobre las que podemos tener influencia. Cualquier éxito en la reducción de las emanaciones es mejor que no hacer nada [...]. Y podemos empezar a prepararnos para los impactos de la perturbación climática, no mediante la autoprotección sino a través de un vigoroso compromiso político destinado a construir colectivamente democracias que puedan asegurar las mejores defensas contra un clima más hostil». Porque, prosigue, «una vez que las dramáticas implicaciones de la crisis climática sean reconocidas por los poderosos como una amenaza para ellos mismos y sus hijos, ellos van a imponer sus propias soluciones salvo que se les oponga resistencia»³²¹.

³¹⁹ *Vid.*, “Carta a Elías Bertrand”, en Alicia Villar (comp.), *Voltaire-Rousseau: en torno al mal y la desdicha*, Madrid, Alianza Editorial, 1995, p. 246.

³²⁰ *Op. cit.*, p. 195.

³²¹ *Ibid.*, p. 310.

Pero en lo que sigue no trataremos de justificar un derecho a la resistencia ni nos explayaremos en las características de esta. Por el contrario, lo que pretendemos es prevenir en lo posible esa fatídica deriva en la presunción de que —como dijera Ermanno Vitale— la resistencia en el ámbito del Estado democrático de Derecho se adhiere a un orden precedente para poner límites a los poderes irrestrictos, y que se justifica como restablecimiento y refuerzo de los principios de la legalidad constitucional³²².

De ser esto cierto, entonces la garantía de los derechos no depende de apelaciones al bienestar o la utilidad general³²³, sino de la primacía dada a las obligaciones que vinculan al Estado (y sus Administraciones) con los ciudadanos y de estos entre sí, amparando, desde esta obligatoriedad, ciertos principios básicos por los que se atribuyen derechos; lo que no sería posible si la insistencia se hiciera al revés (esto es, exigiendo derechos sin apelación a fundamento alguno al quedar todo referido a la demanda del propio interés, que si bien no se discute que pueda comportar un provecho personal este no se identifica con los bienes público y común a todos). Y es que tomarse los *derechos en serio* —como dijera Ronald Dworkin— entraña —como ha escrito Juan Antonio Cruz Parceros— «mostrar cómo están relacionados con intereses fundamentales de los seres humanos»³²⁴.

Estos intereses fundamentales que nos equipara bien podrían concretarse en el disfrute de libertades básicas y derechos fundamentales que especifican las ideas de orden y seguridad políticas, con lo que a partir de esas aspiraciones parece más sencillo colegir quién tiene derecho a qué con respecto a quién o quiénes; pero también, tanto o más importante, con quién o quiénes se establece una correlación de deberes para la prosecución de esos fines.

³²² Vid., *Defenderse del poder. Por una resistencia constitucional*, Madrid, Editorial Trotta, 2012, pp. 30, 47 y 122.

³²³ De nuevo nuestro posicionamiento es claro también en este punto, pues nos coloca del lado de los categorizados liberales igualitarios o progresistas (en línea con Ronald Dworkin y John Rawls), lo que nos aleja de buena parte de las concepciones liberales más conservadoras (como la de Robert Nozick que basa sus planteamientos en libertades negativas), pero también así nos evitamos algunos apuros derivados de ciertas concepciones comunitaristas sobre la configuración de la identidad de las personas en el seno de una comunidad desde la que tratan de salvar una suerte de raro pluralismo de comunidades concibiendo cada una de ellas como un individuo (lo que, si no estamos muy equivocados, entendemos que contrarrestaría la propia idea de pluralismo en favor de una homogeneización que en consecuencia anula lo enteramente diverso en el ámbito sociopolítico). A este respecto, también en contra del relativismo cultural se ha posicionado Luigi Ferrajoli señalando las falacias de tipo lógico y meta-ético de esas aserciones que, si son enteramente congruentes, acaban por negar el sentido de lo moral y lo jurídico-político (*vid.*, *Democracia y garantismo*, *op. cit.*, pp. 51-57).

³²⁴ *El lenguaje de los derechos*, *op. cit.*, p. 164.

Por el contrario, si partimos del supuesto de que un régimen político liberal (aun el representativo tanto a nivel nacional como supranacional) se guía por los principios de la libertad y la igualdad políticas, entonces aquellas decisiones y procederes que consentidamente los contravengan harán *tabula rasa* de los valores y virtudes consiguientes que ordenan la sociedad civil, y por esa misma razón quebrarán el pacto social por el cual nos hallamos comprometidos³²⁵.

Por tanto, la estabilidad social pasa, qué duda cabe, porque las propias instituciones políticas sean garantes de esas libertades básicas y los derechos fundamentales que conforman los principios de justicia para una sociedad bien ordenada.

Pero esto, que es fácil de decir, no siempre es sencillo de obrar. Indicativo de que no vale cualquiera para la tarea de representación política, como entenderemos que no permitiríamos que un ignorante en anatomía básica hiciera de las suyas en un quirófano, por muy buena voluntad que deposite en esa tarea médica, o en cualesquiera otras que requieran de una formación profesional específica, máxime cuando está en juego la vida de las personas.

Este riesgo vivencial del que aquí nos estamos ocupando tiene como propósito mantener los principios de justicia y obrar conforme a ellos según lo exijan las circunstancias. Y si bien es cierto que esto siempre ha requerido condicionar los modos de vida para hacer posible la buena convivencia, nuestra actual circunstancia intima a extender esos controles para que no se establezcan concepciones, modos o estilos de vida que pongan en riesgo las aspiraciones de los demás; revelando, en buena medida, la idea luhmanniana de poder, entendido este como *causalidad bajo circunstancias desfavorables*³²⁶. En otras palabras: hablamos de una capacidad de influir sobre la selección de las acciones aun a pesar del atractivo que puedan suscitar las alternativas. Leemos a este respecto: «[...] el poder propiamente dicho solo aparece cuando lo que depende inmediatamente de la conducta de la persona sujeta al poder no es la continuación de estas actuaciones, sino su suspensión»³²⁷. Pero entre estos términos no hablamos de una coerción capaz de doblegar la voluntad, sino —por paradójico que pueda parecer— de «una oportunidad para aumentar la probabilidad de realización de combinaciones improbables de

³²⁵ Vid., John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., quinta parte, § 59.2.

³²⁶ Vid., Niklas Luhmann, *Poder*, Barcelona, Editorial Anthropos, 1995, pp. 3-4 y 34.

³²⁷ *Ibid.*, p. 34.

selecciones»³²⁸. Por eso conviene añadir que tampoco pueden servir de parapeto las difíciles circunstancias para restringir los principios de justicia³²⁹ hasta el extremo de impedir que las personas puedan realizar sus planes racionales de vida³³⁰. No solo porque estas decisiones informadas se tomen de una manera autónoma sin otra condición que la de su inevitabilidad, sino además porque una sociedad justa y bien ordenada tiene establecida —como dijera John Rawls— una estricta prioridad en las deliberaciones³³¹ sobre *lo que no es lícito decidir y lo que no es lícito no decidir*, ya que a esas disposiciones legislativas les anteceden, so pena de quedar invalidadas, derechos tenidos por fundamentales y los principios axiológicos que los fundamentan.

Así, como nos recuerda Luigi Ferrajoli, «los derechos fundamentales se configuran como otros tantos vínculos sustanciales impuestos a la democracia política: vínculos negativos, generados por los *derechos de libertad* que ninguna mayoría puede violar; vínculos positivos, generados por los *derechos sociales* que ninguna mayoría puede dejar de satisfacer». De manera tal que —prosigue— «ni aun por unanimidad, pueden decidir la violación de un derecho de libertad o no decidir la satisfacción de un derecho social»; ya que «los derechos fundamentales, precisamente porque están igualmente garantizados para todos y sustraídos a la disponibilidad del mercado y de la política, forman *la esfera de lo decidible* y de lo *indecidible que no*; y actúan como factores no solo de legitimación sino también y, sobre todo, como factores de deslegitimación de las decisiones y de las no-decisiones»³³².

Establecidos, pues, estos márgenes ineludibles para una sociedad que se pretenda justa y bien ordenada, vistas las tendencias actuales que nos precipitan al colapso de nuestras opulentas sociedades, si en verdad quisiéramos tomarnos en serio el esfuerzo hercúleo que implica la transición hacia sociedades sostenibles desde una doctrina política de la justicia parcialmente comprensiva, al interior debería mantener intactas las garantías

³²⁸ *Ibid.*, p. 18.

³²⁹ *Vid.*, John Rawls, *Liberalismo político*, *op. cit.*, Tercera parte, Conferencia VIII, § 2. Conviene que en este extremo de la argumentación no se confunda restricción y regulación. No por proceder a su regulación —añade Rawls— se infringe la primacía de bienes (derechos y libertades) que conviene que sean regulados con objeto de combinarlos en un esquema y de adaptarlos a determinadas condiciones sociales necesarias para su ejercicio duradero.

³³⁰ *Ibid.*, Tercera parte, Conferencia VIII, § 4.

³³¹ *Ibid.*, Segunda parte, Conferencia V, § 8.3.

³³² *Derechos y garantías. La ley del más débil*, *op. cit.*, pp. 23-24. Precisamente ese doble condicionado, explicitado como delimitación de la *esfera de lo decidible*, configuran las dos dimensiones de la democracia, desvaneciendo, por esa misma demarcación, toda posibilidad de entender el poder soberano como absoluto e incontestable (*vid.*, Luigi Ferrajoli, *Poderes salvajes: la crisis de la democracia constitucional*, *op. cit.*, pp. 35-36).

de participación política, social, económica y cultural de todos los miembros de la sociedad civil³³³ (dentro de los márgenes de disponibilidad de recursos por parte del Estado y sus Administraciones, se entiende)³³⁴; compensando, cuando las condiciones lo requieran, las dificultades de acceso al ejercicio pleno de ciudadanía, permitiendo también su reclamo en caso de incumplimiento del principio de equidad en la dotación de bienes y oportunidades públicas³³⁵. Una exigencia de comportamiento que no es distinta hacia el exterior³³⁶, a sabiendas de que los valores que guían a una sociedad liberal son objetivos y, como tales, no se hallan al albur de coyunturas históricas que obedezcan a intereses enraizados en un determinado sustrato espacio-temporal³³⁷.

³³³ Vid., John Rawls, *Liberalismo político*, op. cit., Segunda parte, Conferencia V, § 3.3; v. et “Réplica a Habermas”, en Jürgen Habermas y John Rawls, op. cit., III.2.

³³⁴ Vid., A/RES/2200 A (XXI), pte. I, a. 1.2.

³³⁵ Vid., John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., primera parte, § 3.1. Para Rawls, cada persona tiene el mismo derecho irrevocable a un esquema plenamente adecuado de libertades básicas iguales que sea compatible con un esquema similar de libertades para todos, y en este marco las desigualdades (excepto las socioeconómicas relacionadas con la ocupación de cargos a disponibilidad de todos en condiciones de igualdad equitativa de oportunidades) deben regirse por un principio de diferencia que redunde en un mayor beneficio para que en los miembros más desfavorecidos de la sociedad se compense la desventaja inicial (*ibid.*, segunda parte, § 13.1). El fondo de este tipo de argumentación es claramente aristotélico, pues ya por aquellos tiempos encontramos la oportuna diferenciación de que «lo equitativo, si bien es justo, no lo es de acuerdo con la ley, sino como una corrección de la justicia legal»; dado que, si bien toda ley tiene una pretensión de validez universal, «hay casos en los que no es posible tratar las cosas rectamente de un modo universal» (*Ética a Nicómaco*, 1137b 8). No en vano, Marco Tulio Cicerón sentencia en *De officiis* que *summum ius, summa iniuria*, aforismo, clásico en el Derecho, por el que se pretende poner de relieve que la aplicación literal de la ley general puede convertirse en la mayor forma de injusticia toda vez que desatiende a las particularidades que conviene tener en cuenta para obrar «una corrección de la ley en la medida que su universalidad la deja incompleta» (I, 33). Esta es, por tanto, al decir de Aristóteles, «la naturaleza de lo equitativo» (*Ética a Nicómaco*, 1137b 8), cuyo discernimiento no se circunscribe a la actividad judicial, sino que es un elemento vertebrador de la vida política por medio de la cual se trata de incluir las distintas concepciones de bien que puedan ajustarse a una normatividad compartida por todos, evitando de este modo que el conflicto de intereses acabe provocando violentas transformaciones del régimen político (*ibid.*, 1301b 11 et seq.). Pero lo dicho no agota todo el sentido de la idea de equidad, solo una significación acaso más próxima a la idea de justicia distributiva. Por el contrario, para otras consideraciones acerca de la polisemia de esta noción puede consultarse, entre otros trabajos, la obra de María José Falcón y Tella que lleva por título *Equidad, Derecho y justicia*, Madrid, Editorial Ramón Areces, 2005, *passim*.

³³⁶ Vid., John Rawls, *El derecho de gentes*, Barcelona, Editorial Paidós, 2001, Primera parte, § 1.3 y 6.1. Sustancialmente este resultado tiene como paradigma (entiéndase, límite y objetivo) el cumplimiento de los derechos humanos (*ibid.*, Segunda parte, 8.10.2). Por lo demás, si de nuestras consideraciones parecen haber quedado apartados miramientos similares hacia las próximas generaciones ello se debe a que desde los planteamientos de Rawls una sociedad guiada por los valores de justicia política supone un sistema equitativo de cooperación a lo largo del tiempo, de una generación a la siguiente, luego está ya incluida en nuestras reflexiones la idea de *justicia intergeneracional*; no así los intentos por parte de algunos de extender estos mismos propósitos a una suerte de *justicia interespecífica*, por cuanto ya se ha dicho sobre el sentido de la política y del derecho, que establece una correspondencia de deberes (v. nn. *supra* 41 y 42), siquiera como una ventaja racional para promover, en lo que quepa, el propio bien (*vid.*, John Rawls, *La justicia como equidad. Una reformulación*, op. cit., primera parte, § 2.2). De lo contrario, en un sentido enteramente proficiente, para qué la unión política.

³³⁷ Un comportamiento acorde con ello debería tratar de evitar los comportamientos erisicónicos y mestraicos de unos y otros, implicándose, mutuamente, en la redacción, firma y ratificación de acuerdos para la prevención de conflictos por los recursos (en la línea de una iniciativa como *The Oil Depletion*

Con lo que, sabido esto, no es razonable (entiéndase, ni adecuado ni apropiado) permitir negocio alguno desde aventajadas posiciones (ya sea por influencia, fuerza, coacción, engaño o fraude), como tampoco cerrarse en banda ante las evidencias científicas sobre el cambio global y, desde esa obstinación, contradecir sus estimaciones porque no se avengan bien a nuestros intereses inmediatos, ninguneando así los riesgos³³⁸; pues ello impedirá la preparación para esa nueva circunstancia sobrevenida que, como hemos mostrado (v. gráficas 67 a 69), estará signada por una progresiva escasez que, conforme se acentúe, también agrandará el riesgo de terminar sumidos en un irresoluto desorden sociopolítico a nivel local y global.

Ocultarlo, negarlo o minusvalorarlo ni es razonable ni racional, por cuanto que esos procederes, incoherentes respecto a los fines que se le presuponen a una sociedad bien ordenada, suponen —en palabras llanas— jugar con fuego; con lo que el poder político que así se comporte, pierde, por ese mismo motivo, su legitimidad de ejercicio, aunque lo mantenga con la connivencia de la mayoría ciudadana o ya habríamos visto hace tiempo verdaderas formas de oposición como las que antaño dieron ocasión al reconocimiento de derechos fundamentales, hoy progresivamente en detrimento por esa pérdida del sentido sobre lo que suponen los bienes públicos y los bienes comunes, lo que vaticina el inicio de nuestro infortunio³³⁹.

Protocol); aunque la realidad es que en los últimos años diferentes actores políticos y empresariales han iniciado un proceso de acaparamiento de tierras agrícolas y aguas por todo el mundo para su control, extracción, mercantilización, e incluso especulación, volviendo nula esa parte del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC) en el que se recoge que los Estados reconocen el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, y a una mejora continua de las condiciones de existencia, para lo cual tomarán medidas que aseguren la efectividad de ese derecho, en especial contra el hambre, adoptando, individualmente y mediante la cooperación internacional, las acciones oportunas incluso para mejorar los métodos de producción, conservación y distribución de alimentos mediante la plena utilización de los conocimientos técnicos y científicos, la divulgación de principios sobre nutrición y el perfeccionamiento o la reforma de los regímenes agrarios de modo que se logren la explotación y la utilización más eficaces de las riquezas naturales, así como para asegurar una distribución equitativa de los alimentos mundiales en relación con las necesidades (*vid.*, A/RES/2200 A (XXI), pte. III, art. 11.1-2). Por lo tanto, no habrá de extrañar que como ya han retratado autores como Michael T. Klare, Vandana Shiva o Ramón Fernández Durán, seamos testigos del aumento de conflictos bélicos por la falta de recursos y los intentos de apropiación de los disponibles; pero también, como ha afirmado Harald Welzer, a causa del empeoramiento de las condiciones vitales por el aumento del cambio climático antropogénico.

³³⁸ Hecho que se puso nuevamente en evidencia tras la enésima Cumbre del Clima celebrada en la ciudad escocesa de Glasgow (COP26) que, con buenas palabras (*vid.*, Decision -/CMA.3), emplazaba el propósito de solución del problema a la próxima COP27 celebrada en la egipcia ciudad-balneario de Sharm el-Sheij, junto al mar Rojo, para concluir con las mismas naderías y ninguneos (insistimos, aun a pesar de las amables palabras del documento decisivo final).

³³⁹ Las fórmulas y procedimientos que traten de evitar ese adverso desenlace necesitan otro tratamiento más atinente a la elaboración de concretas políticas públicas sobre la base de los *principios de justicia parcialmente comprensivos* que hemos planteado en este trabajo para tratar de dar cuenta del mandato

orteguiano con el que lo iniciamos y entre cuyos cometidos está también tratar de establecer inequívocos márgenes sobre el fundamento social (v. ilustración 7), más allá de los cuales —como vimos— solo hay miseria que, por ese descontento que genera dicha condición, no habrá de extrañar que sea el impulso por el cual se inicie ese bucle de retroalimentación que, a la postre, liquide el pacto social por el cual nos vinculamos (v. esquema 5), sin que con esa confrontación se pretenda establecer lo que Bertrand de Jouvenel designara «un óptimo estético y matemático» de satisfacciones que ayuden a componer un equilibrio general (*La ética de la redistribución*, Madrid, Editorial Katz, 2010, p. 56), porque esos cuidados debieran anticiparse, si es que hay ocasión, conocimiento y voluntad para ello. Por nuestra parte, articularemos esas razones en un lapso de tiempo que esperamos sea oportuno, así como nuestros argumentos para convencer a los más renuentes de la importancia de articular una justicia distributiva que atienda a los mínimos adecuados y máximos aceptables que eviten una pérdida neta de satisfacciones, entendidas estas como utilidades (bienes básicos imprescindibles cuya ausencia supone una degeneración permanente de la calidad de vida) y no caprichos (goces particulares acaso menos mensurables que los anteriores), ante una progresiva indisponibilidad de recursos, como hemos visto en varias de nuestras gráficas. Pero eso, de ocurrir, ya será en otros trabajos a propósito de las relaciones entre las ideas sobre la Modernidad y el cambio global —uno de ellos— y sobre el Estado Social de Derecho ante la crisis climática —el otro. Reconocemos de este modo el carácter preliminar, y por ello no plenamente satisfactorio, de este trabajo que ahora concluye, confiando en que con más estudio llegue el día que por fin consigamos —como dijo Epicuro en una de sus “Sentencias vaticanas”— «hacer la jornada siguiente mejor que la anterior» (§ 48).

Índice analítico

A

Abellán López · 104
acción por el clima · 24, 25, 46
acrecimiento · 140
Acuerdo de París · 58, 72, 105, 174, 211, 227, 248, 266
adaptación · 58, 76, 104, 112, 169, 199, 228, 229, 248, 270
Agazzi · 109, 165, 243
Agenda 2030 · 42
alarmismo · 103
Alchourrón · 170, 171
ámbito de propensiones · 119, 121
análisis de incertidumbres · 102
Anders · 106, 182
antropocentrismo · 39
Añón Roig · 204
Apel · 198
apuesta de Pascal · 59
Aristóteles · 25, 109, 110, 117, 128, 139, 168, 202, 234, 244, 279
Arteta · 162, 245
Atienza · 200, 245
atmósfera · 35, 44, 45, 49, 52, 54, 59, 60, 61, 67, 68, 104, 105, 113, 193, 217

B

banquisa · 60, 105
Bauman · 167, 246
Beck · 113, 122, 131, 160, 161, 246
bien
 colectivo · 210
 común · 35, 39, 43, 50, 51, 54, 127, 128, 159, 164, 167, 168, 170, 178, 199, 210, 229, 231, 235, 259, 271, 274
 ecosistémico · 209, 210
 jurídico · 116, 127, 208
 público · 68, 121, 127, 128, 131, 132, 164, 169, 170, 193, 199, 201, 210, 231, 235, 245, 253, 255, 262, 269, 270, 273
bien práctico · 110
bienes ecosistémicos · 160, 169
bienes primarios · 203
bienestar · 24, 32, 33, 36, 39, 40, 48, 50, 51, 59, 68, 88, 93, 115, 123, 132, 164, 168, 174, 183, 184, 195, 197, 222, 224, 231, 244, 262
bienestar social · 91
biocapacidad · 31
biocentrismo · 39
bioeconomía · 91, 131, 250

biosfera · 44, 178, 255, 266, 277
Borg Olivier · 50
Boulding · 181, 182, 227, 248
bromoclorometano · 56
bromuro de metilo · 56
Brundtland · 35, 101, 246
Brysse · 103, 104, 249
Bulygin · 121, 169, 170, 171, 243, 249
Butzer · 226

C

calidad de vida · 195, 236
cambio climático · 3, 23, 25, 43, 46, 48, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 71, 78, 82, 101, 103, 104, 109, 130, 139, 163, 171, 185, 192, 226, 228, 229, 230, 235, 243, 244, 247, 248, 249, 250, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 263, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279
 antropogénico · 23, 25, 59, 82, 103, 139, 163, 171, 192, 226, 228, 229, 235, 267
Cambio Climático · 43, 44, 45, 48, 52, 53, 55, 84
cambio global · 187, 199, 208, 224, 235, 236, 247, 265, 279
capa de ozono · 56, 185
capacidades · 162, 190, 200, 204
Capra · 38
Carnap · 117
Carpintero · 42, 68, 71, 76, 79, 85, 91, 93, 105, 131, 250, 269
Casal Lodeiro · 25
Castro Carranza · 38, 68, 71, 168, 250, 251
causalidad · 112, 119, 120, 133, 139, 164, 232
CFCs · 49, 56

Ch

CH₄ · 56, 60, 61, 106, 280
CH₄ · 49, 62, 105

C

Cicerón · 199, 234
civismo · 202
Clima · 44, 48, 49, 53, 112, 235
clorofluorocarbonos · 49
clorofluorocarburos halogenados · 56
Club de Roma · 70, 92, 184, 185, 267
CO₂ · 49, 56, 57, 60, 63, 65, 67, 68, 105, 106, 107, 108, 157, 196, 217, 228, 245, 248, 249, 259, 280
CO₂eq · 66, 83, 85, 86, 113, 141, 142, 143

colapso · 131, 160, 172, 177, 186, 188, 189, 190, 191,
197, 199, 223, 224, 225, 226, 233, 256
societal · 131
socioambiental · 177
Comisión Brundtland · 51
comportamiento adiafórico · 168
comportamiento erisictónico · 29
comunidad de pares ampliada · 161
concepción política de la justicia · 202, 203
conceptualismo · 170
Conferencia de Estocolmo · 34, 40
Conferencia de Villach · 49, 53, 58, 78
confianza · 119, 168, 202
Confucio · 203
consenso entrecruzado razonable · 201
consumo · 190
consumo energético · 68, 72, 81, 83, 88, 89, 142, 148,
149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 221
consumo verde · 229
contenido empírico · 118
contractualismo · 160, 202
contradicción lógica · 186
Convenio de Aarhus · 164
Conway · 226, 270
Cortina · 38, 198, 200, 251, 261
crecimiento económico · 35, 40, 51, 55, 69, 89, 99,
138, 140, 186, 188, 191, 227, 228
crecimiento verde · 228
criosfera · 44
crisis · 32, 33, 47, 121, 122, 127, 131, 177, 186, 224,
228, 230, 233, 245, 255, 256, 259, 267, 270, 272
crisis climática · 47, 127, 186, 230
Cruz Parceró · 209, 231
cualidades secundarias · 206

D

Daly · 91, 131, 190, 252
daño · 77, 78, 102, 113, 116, 133, 139, 166, 169, 171,
190
deber
jurídico · 225
deber correlativo · 38
decisionismo · 121
decisionistas · 121
Declaración de Estocolmo · 37, 38
Declaración de Villach · 50
decrecimiento · 23, 25, 26, 58, 90, 91, 92, 122, 133,
139, 140, 172, 176, 186, 189, 223, 254, 264
planificado · 186
sobrevenido · 23, 25, 90, 122, 133, 172
decrecimiento planificado · 58
deliberación · 116, 117, 162, 199, 201
delito ecológico · 116
demarcación · 117, 119, 233
democracia · 131, 162, 167, 200, 233, 243, 245, 256,
264, 267, 269, 273
derecho

cosmopolita · 167, 211
público · 211
Derecho · 23, 24, 26, 39, 102, 109, 110, 115, 121,
122, 127, 160, 161, 166, 169, 170, 171, 172, 198,
199, 200, 207, 208, 210, 224, 234, 243, 245, 247,
248, 250, 251, 253, 255, 258, 259, 260, 263, 265,
266, 267, 270, 271, 273, 274, 278, 279, 280, 281
derecho de gentes · 211, 234, 274
derechos de libertad · 233
derechos fundamentales · 25, 131, 167, 208, 231, 232,
233, 235, 249
derechos sociales · 233
derechos-deseo · 167
desacoplamiento · 99
desarrollo duradero · 35, 36, 51
desarrollo económico · 40, 54, 183, 184
desarrollo sostenible · 35, 37, 40, 41, 42, 43, 55, 84,
160, 246, 250, 257, 258, 271, 278
desarrollo sostenido · 35
desgracia · 162, 226
desocialización · 167
determinismo · 120, 261
Devall · 38
Diamond · 122, 226, 252
Díaz · 200, 253, 255, 257
dióxido de carbono · 49, 56, 59, 60, 63, 217
doctrina política de la justicia parcialmente
comprehensiva · 233
doctrinas parcialmente comprensivas · 201
doctrinas plenamente comprensivas · 201
Doyal · 204
Dworkin · 231

E

Echeverría · 170, 254, 265
ecocentrismo · 39
ecología profunda · 38
economía · 91, 209, 268
ambiental · 25, 209, 243
economía de mercado · 227
economía ecológica · 209, 228, 243, 266
efecto invernadero · 49, 52, 63, 104, 113
eficiencia · 41, 72, 81, 91, 99, 170, 195
energética · 72, 81, 99
Ehrlich · 91, 114, 122, 183, 251, 254
emergencia climática · 43, 186
empirismo lógico · 119
enfoque de las necesidades · 204
Enmienda de Beijing · 56
Enmienda de Copenhague · 56
Enmienda de Kigali · 56
Enmienda de Londres · 56
Enmienda de Montreal · 56
entropía · 91, 131, 258
enunciados analíticos · 119
enunciados sintéticos · 118
Epicuro · 191, 236

equidad · 25, 41, 172, 200, 201, 202, 203, 232, 234
escasez · 32, 91, 122, 138, 177, 227, 229, 235, 262
Escobar Roca · 210, 224, 255
esfera de lo decidible · 233
esfera de lo indecidible · 233
estabilidad social · 232
Estado democrático de Derecho · 231
estado estacionario de la economía · 91
Esteban Ortega · 191, 255
Esteve Pardo · 109, 110, 115, 160, 161, 164, 165,
252, 255, 268
estima · 205
Ética · 23, 25, 38, 39, 109, 110, 117, 139, 160, 166,
169, 170, 172, 234, 246, 251, 258, 279
ética de mínimos · 198
ética débil · 168
exigencia democrática · 199
expertocracia · 165
externalidades · 99

F

Falcón y Tella · 234
falibilismo · 117
falsabilidad · 117
falsación · 68
fatalismo · 101
Fernández Durán · 235
Fernández García · 200
Ferrajoli · 131, 167, 200, 211, 231, 233, 256
Fischhoff · 115, 256
fomento de las capacidades · 204
Forrester · 70
forzamiento radiativo · 83, 113, 115, 135
forzosa simplicidad · 25
Foucault · 170
Fox · 38
fundamento disensual de los derechos · 200
Funtowicz · 161, 257

G

Gaia orgánica · 38
gaiarquismo · 38, 39
García Amado · 200, 257
Garret Hardin · 168, 258
gases de efecto invernadero · 49, 54, 55, 60, 72, 82,
83, 176, 197, 259
GEIs · 49, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 67, 72,
82, 85, 104, 105, 140, 144, 145, 146, 147, 148,
155, 156, 158, 173, 175, 176, 193, 196, 216, 218
Georgescu-Roegen · 91, 131, 250, 258
Gómez González · 110, 199
González Vicent · 200
Gordillo · 121, 259, 269
Gough · 204

Green Deal · 228
Green Growth · 228, 261
Gunderson · 227
Guthier · 123

H

H₂O · 60, 104
Häberle · 211
Habermas · 198, 200, 201, 202, 211, 234, 258, 272,
273
halones · 56
Hamilton · 113, 228, 230, 260
Heisenberg · 117
Held · 107, 120, 211
Heller · 204
hermenéutica · 24, 168, 191, 255
hermenéutica débil · 168
heurística del temor · 59
hexafluoruro de azufre · 56, 59
HFCs · 56
hidrobromofluorocarbonos · 56
hidrobromofluorocarburos · 56
hidroclorofluorocarbonos · 56
hidroclorofluorocarburos · 56
hidrofluorocarbonos · 56
hidrofluorocarburos · 59
hidrosfera · 44
hipótesis Gaia · 168
historicidad de los valores · 170
Hobbes · 127, 197, 199, 202, 273
Holling · 227
huella ecológica · 197
Hume · 112
humo negro · 59
Hunt · 204

I

Idea de Justicia · 23, 38, 128, 192
idea de la vida buena · 25
ideal de Justicia · 127
ideal democrático · 165
Ihering · 127, 200, 261
imparcialidad · 172
incertidumbre · 52, 59, 102, 109, 115, 117, 165, 166,
252, 278
incertidumbre climática · 111
incommensurabilidad · 110
indeterminismo · 120, 271
individualismo posesivo · 210
inflexión climática · 105, 108, 112
Informe Brundtland · 35, 36, 42, 51, 258
injusticia · 171, 197, 226, 234, 275
insociable sociabilidad · 166
insostenibilidad socioambiental · 193

Instituto Tecnológico de Massachusetts · 92
ironía trágica · 191

J

Jonas · 38, 59, 160, 198, 262
Jonson · 38
Jouvenel · 236, 262
juicio conjunto · 166
jurisprudencia cautelara · 110
jurisprudencia de los conceptos · 121
jurisprudencia de valores · 121
justicia · 25, 38, 127, 160, 164, 169, 172, 177, 197,
198, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 232, 234,
243, 245, 246, 247, 248, 250, 252, 255, 258, 259,
262, 266, 270, 271, 274, 275, 280
climática · 223, 247, 248
distributiva · 234, 236, 250, 270, 275
interespecífica · 234
intergeneracional · 234
justicia ambiental · 38
justicia política · 234

K

Kadvany · 115, 256
Kant · 38, 159, 161, 166, 198, 202, 268
Kelsen · 121, 243, 251, 256, 257, 263, 267, 274
Klare · 235, 263

L

legitimidad de ejercicio · 235
liberalismo político · 128, 200, 273, 275
liberalización · 128, 245
libertades básicas · 203, 208, 231, 232, 234
libertades públicas · 25, 131
libre albedrío · 120
límites biogeoquímicos · 227
límites ecosistémicos · 25, 69, 105, 186, 226, 227
Linkola · 38
Lipovetsky · 167, 168, 265
litosfera · 44
Locke · 128, 199, 202
lógica crecentista · 229
lógica desarrollista · 186
Lovelock · 38, 168, 250, 265
Luhmann · 110, 113, 232, 265

M

Ma'at · 127
Mackie · 170
Maffesoli · 229, 266

mal · 230
mano invisible · 227
Maquiavelo · 121
Margullis · 38
Martínez Alier · 190
Masferrer · 167, 255
Mattei · 128, 266
Max Neef · 172, 205
Max-Neef · 205, 267
Meadows · 70, 92, 227, 267
MEDEAS_W · 24, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 84,
86, 87, 88, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 98, 134, 135,
136, 137, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147,
148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157,
158, 159, 173, 175, 176, 212, 213, 214, 215, 216,
217, 218, 219, 220, 221, 222, 223
MEDEAS-World_v2 · 69, 70
Mediavilla · 68, 71, 76, 79, 85, 93, 186, 188, 189, 190
medio ambiente · 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 51, 109,
110, 115, 160, 164, 177, 178, 183, 185, 190, 196,
206, 244, 247, 248, 253, 254, 255, 257, 258, 259,
262, 265, 266, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 279
medioambiente · 51, 206, 247
Mercado Pacheco · 167, 187
Mercator · 181
metano · 49, 56, 59, 60, 61, 82, 104
metilcloroformo · 56
Miguel González · 68, 105, 247, 249, 255, 269
mitigación · 65, 67, 76, 112, 143, 156, 159, 228
Modernidad · 236
Montaigne · 121
Mosterín · 38
Muguerza · 200, 268, 281
Muñoz de Baena Simón · 167, 268

N

N₂O · 60, 62
N₂O · 49, 63
Næss · 38
Narciso · 167
Naredo · 43, 208, 268, 269
naturaleza · 34, 37, 38, 40, 42, 50, 91, 105, 110, 128,
131, 160, 163, 167, 169, 178, 181, 186, 187, 190,
206, 208, 228, 234, 245, 247, 250, 258, 264, 266,
267, 270, 275
Naturaleza · 6, 7, 32, 34, 37, 109, 191, 247, 270
necesidades · 25, 42, 84, 88, 89, 94, 95, 101, 128,
132, 190, 200, 203, 204, 205, 211, 221, 226, 235
básicas · 88, 89, 204, 211, 221
culturales · 205
orgánicas · 204
Nefyodov · 226
neutralidad axiológica · 170
New Deal · 228
Nieto · 71, 76, 78, 85, 93, 101, 105, 121, 269
Nieto García · 101
Nietzsche · 170

normativistas · 121, 204
Nozick · 231, 278
nuevos derechos · 116, 167, 206, 210, 273
Nussbaum · 204

O

O'Reilly · 103, 104
O₃ · 49
obsolescencia
 percibida · 192
 programada · 192
Ophuls · 227
opinión pública · 32, 58, 162, 247, 267, 281
Oppenheimer · 103, 104, 106, 268
optimismo irracional · 230
óptimo estético y matemático · 236
Oreskes · 101, 103, 104, 226, 270
Orlov · 226
Ortega y Gasset · 2, 111
óxido nítrico · 49, 56, 59, 60, 62, 82
ozono · 49, 56

P

Passmore · 110, 160, 270
patrón de colapso · 188, 190
Peirce · 117
peligro · 32, 33, 113, 122, 178, 183
pensamiento débil · 168, 279
perfluoroalcanos · 59
perfluorocarbonos · 56, 59
Perkins · 226
permafrost · 60, 105, 106, 114, 270, 276, 280
Petrella · 211
PFC · 56
PIB · 72, 77, 78, 81, 85, 87, 88, 137, 140, 173, 175,
 176, 188, 197, 214
pico de extracción · 72
Pindyck · 102, 271
Pintore · 167, 249
Pisanello · 131, 167, 211, 249
Platón · 111, 128, 168
pluralismo · 187, 231
 axiológico · 187
 jurídico · 121, 171, 187, 244, 247, 248, 253, 259,
 260, 269, 274
poder · 26, 55, 71, 78, 81, 91, 110, 111, 112, 121,
 168, 195, 202, 209, 211, 230, 231, 232, 233, 235,
 251, 257, 279
Política · 23, 25, 26, 109, 110, 122, 128, 139, 160,
 161, 162, 166, 168, 169, 172, 255
Popper · 117, 119, 120, 121, 163, 271
post-colapso · 192
post-crecimiento · 228
Post-Growth · 229

Prigogine · 117, 163, 272
principio de ahorro · 160
principio de causalidad · 112
principio de diferencia · 234
principio de precaución · 109, 110, 276
principios de justicia · 198, 202, 232, 233
principios de justicia parcialmente comprensivos ·
 235
probabilidad · 115, 119, 121, 156, 157, 158, 159, 163,
 211, 212, 213, 214, 215, 216, 232
producción económica · 81
producto interior bruto · 140, 220, 221
progreso · 91, 115, 117, 133, 170
propensiones · 119, 120, 121, 164, 271
Proteo · 167
Protocolo de Montreal · 55, 56
Proville · 196, 272
prudencia · 37, 109, 110, 117, 244

Q

Quine · 118, 272

R

racionalidad · 25, 41, 165, 270, 271, 281
 científica · 161
 instrumental · 25
 prudencial · 165
 social · 161
racionalismo crítico · 119
Ravetz · 161, 257
Rawls · 160, 172, 177, 198, 200, 201, 202, 203, 204,
 231, 232, 233, 234, 243, 246, 247, 252, 257, 258,
 259, 264, 266, 267, 269, 270, 273, 275, 278, 279,
 280
Raworth · 123, 272
Raz · 210, 272
razón prudencial · 165
Reagan · 38
realismo · 170, 253
reciclaje · 85, 99, 142, 193
reciprocidad · 38, 160
recursos naturales · 190
recursos no renovables · 190
recursos renovables · 190
res
 communes omnium · 127, 128, 277
 nullius · 127
 publicae · 128
respeto mutuo · 202
responsabilidad · 38, 41, 49, 110, 160, 166, 198, 255,
 262, 269, 270
retórica sostenibilista · 187
retroalimentación · 60, 104, 132, 133, 187, 236
Riechmann · 38, 204, 272, 275

riesgo · 50, 51, 109, 111, 113, 115, 121, 122, 131,
160, 161, 162, 170, 203, 206, 225, 226, 230, 232,
235, 246, 251, 253, 255, 259, 264, 265, 268
Roca Jusmet · 190
Rodotà · 168, 187, 198
Rodríguez Palop · 206, 210, 273
Roosevelt · 228
Rousseau · 202, 230
Russell · 104, 112, 170, 273

S

Savater · 226
Schmitt · 121, 251, 267, 274
Sen · 114, 204
servicios ecosistémicos · 38, 39, 99, 169, 197
Servigne · 122, 226, 275
Sessions · 38
SF · 56
Shiva · 47, 113, 235, 275
Shklar · 224, 226, 275
Singer · 38
sistema climático · 43, 44, 54, 60, 104, 107, 119, 192,
197
Smith · 128, 276
sociedad bien ordenada · 201, 202, 232, 235
sociedad civil · 45, 46, 165, 201, 202, 203, 232, 234
sociedad de consumo · 139
solidaridad · 129
Stengers · 117, 272
Stevens · 122, 196, 226, 275
Streeten · 204
subjetividad jurídica · 39, 116, 208, 209
suficiencia · 195, 229
Sverker Åström · 31

T

Taibo · 227
Tainter · 226, 277
tasa de retorno energético · 68, 215, 222, 223
tasas de reciclaje · 72, 85, 99
Taylor · 38
tecnocracia · 165
tecno-optimismo · 25
Temis · 127
temor · 117, 160, 191, 198
teoría Gaia Orgánica · 168
tesis de Duhem-Quine · 118
testabilidad · 117

tetracloruro de carbono · 56
Titov · 180
titular de derechos · 38, 209
Trainer · 122, 278
TRE · 68, 70, 93, 94, 95, 99
tricloroetano · 56
trifluoruro de nitrógeno · 59
Triopeio · 172
tundra · 105
Turchin · 226

U

U Thant · 178
Unamuno · 111
uso público de la razón · 202
uso sostenible · 190
utilidad general · 224, 231

V

Valdivielso Navarro · 38
validez · 70, 110, 119, 234
valor intrínseco · 38
valores
 cognoscitivos · 169
 epistémicos · 169
vapor de agua · 59, 60
variabilidad climática · 45, 46
Velayos · 187, 258, 279
ventaja racional · 234
verdad como correspondencia · 169, 170
verificabilidad · 117
verificación · 102, 119
Virno · 168
Vitale · 167, 231, 249, 279
Voltaire · 230
voluntad de verdad · 170

W

Wagner · 196, 272, 280
Weber · 117, 280
Welzer · 235

Z

Zavala-Araiza · 196, 272

Bibliografía

- Abel, G. J., Brottrager, M., Crespo Cuaresma, J., & Muttarak, R. (2019). Climate, conflict and forced migration. *Global Environmental Change*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.12.003>.
- Abellán-López, M. A. (2021), “El cambio climático: negacionismo, escepticismo y desinformación”, en *Tabula Rasa*, nº 37, pp. 283-301. <https://doi.org/10.25058/20112742.n37.13>.
- Adams, W. M. (2006). *El Futuro de la Sostenibilidad: Repensando el Medio Ambiente y el Desarrollo en el Siglo Veintiuno*. Zúrich: UICN.
- Agazzi, E. (2011). *La ciencia y el alma de Occidente*. Madrid: Tecnos.
- Agazzi, E. (1996). *El bien, el mal y la ciencia: las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*. Madrid: Tecnos.
- Agra Romero, M. (1985). *J. Rawls: el sentido de justicia en una sociedad democrática*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Aguilera Klink, F. y Alcántara, V. (comps.) (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Barcelona: Icaria.
- Aguiló Regla, J. (1991), “La derogación de normas en la obra de Hans Kelsen”, en *Doxa: Cuadernos de Filosofía del Derecho*, Nº 10, págs. 223-258.
- Albacete García, C. (2000). *Enseñar y aprender la democracia*. Madrid: Síntesis.
- Alcalde, J. (2007). *Las mentiras del cambio climático: un libro ecológicamente incorrecto*. Madrid: Libroslibres.
- Alchourrón, C. E. y Bulygin, E. (2021). *Análisis lógico y derecho*. Madrid: Trotta.
- Alexander, J. (1999). *Sociología cultural: formas de clasificación en las sociedades complejas*. Barcelona: Anthropos.
- Aliste, E. y Urquiza, A. (comps.) (2010). *Medio ambiente y sociedad conceptos, metodologías y experiencias desde las ciencias sociales y humanas*. Santiago de Chile: RIL.
- Allegue Losada, Y. (2014), “Principales elementos divergentes en los modelos de evaluación integrada del impacto del cambio climático”, en *Economía y desarrollo*, vol. 152, nº. 2, jul.-dic.
- Alley, R.; Resines, A. y Martín Chivet, J. (2007). *El cambio climático: pasado y futuro*. Madrid: Siglo XXI.
- Alli Turrillas, J. C. (2016). *La Protección de la biodiversidad: estudio jurídico de los sistemas para la salvaguarda de las especies naturales y sus ecosistemas*. Madrid: Dykinson.
- Allison, I. et al. (2009). *The Copenhagen Diagnosis, 2009: Updating the World on the Latest Climate Science*, The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60pp. (<http://www.copenhagendiagnosis.com/>).

- Alonso García, E. y Lozano Cutanda, B. (dirs.) (2006). *Diccionario de derecho ambiental*. Madrid: Iustel.
- Altvater, E. (1994). *El precio del bienestar: expolio del medio ambiente y nuevo (des)orden mundial*. Valencia: Alfons el Magnànim.
- Álvarez Gallego, S. (2015). *La huella de carbono de los productos*. Madrid: AENOR.
- Álvarez Gallego, S. y Rodríguez Olalla, A. (2015). *La huella de carbono de las organizaciones*. Madrid: AENOR.
- Álvarez Magnánima, L. (2011), “La Constitución de Weimar ¿una República sin republicanos?”, en *Historia constitucional: Revista Electrónica de Historia Constitucional*, Nº. 12, pp. 443-459.
- Anderson, K. (2015), “Duality in climate science”, in *Nature Geoscience*, volume 8, pp. 898-900. <https://doi.org/10.1038/ngeo2559>.
- Andrews, O. *et al.* (2018), “Implications for workability and survivability in populations exposed to extreme heat under climate change: a modelling study”, in *The Lancet Planetary Health*, volume 2, issue 12, December, pp. e540-e547. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30240-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30240-7).
- Anenberg, S. C. *et al.* (2012), “Global air quality and health co-benefits of mitigating near-term climate change through methane and black carbon emission controls”, in *Environ Health Perspect*, volumen 120, issue 6 (June), pp. 831-839. Doi: [10.1289/ehp.1104301](https://doi.org/10.1289/ehp.1104301).
- Añón Roig, M. J. (1994). *Necesidades y derechos: un ensayo de fundamentación*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Aragón Reyes, M. (2016). *Uso y abuso del decreto-ley: una propuesta de reinterpretación constitucional*. Madrid: Iustel.
- Araiza, J. M. (2014), “La prudencia en Aristóteles: una héxis praktikè”, en *Tópicos: Revista de Filosofía*, nº 46 (junio), pp. 151-174.
- Arana García, E. (dir.) (2017). *Riesgos naturales y derecho: una perspectiva interdisciplinar*. Madrid: Dykinson.
- Archer, D. *et al.* (2009) “Ocean methane hydrates as a slow tipping point in the global carbon cycle”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, December, 106 (49), pp. 20596-20601. <https://doi.org/10.1073/pnas.0800885105>.
- Arias, A. (2018). *La economía política del desastre: efectos de la crisis ecológica global*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- Arias Maldonado, M. (2017). *Antropoceno: la política en la era humana*. Madrid: Taurus.
- Arias Maldonado, M. (2016). *La democracia sentimental: política y emociones en el siglo XXI*. Barcelona: Pagina Indómita.
- Arias Maldonado, M. (2008). *Sueño y mentira del ecologismo: naturaleza, sociedad, democracia*. Siglo XXI.
- Arnold, D. (2000). *La naturaleza como problema histórico: el medio, la cultura y la expansión de Europa*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Aschwanden, A. *et al.* (2019), “Contribution of the Greenland Ice Sheet to sea level over the next millennium”, in *Science Advances* 9 (June), Vol. 5, n.º. 6, eaav9396. DOI: 10.1126/sciadv.aav9396.
- Arteta, A. (ed.) (2008). *El saber del ciudadano: las nociones capitales de la democracia*. Madrid: Alianza.
- Asefi-Najafabady, S.; Rayner, P. J.; Gurney, K. R.; McRobert, A.; Song, Y.; Coltin, K.; Huang, J.; Elvidge, C. & Baugh, K. (2014), “A multiyear, global gridded fossil fuel CO2 emission data product: Evaluation and analysis of results”, in *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Volume 119, Issue 17 (September), pp. 10.213-10.231. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/2013JD021296/full>.
- Atienza, M. (1997). *Tras la justicia: una introducción al derecho y al razonamiento jurídico*. Barcelona: Ariel.
- Babel, M. S.; Shinde, V. R.; Sharma, D. & Mai Dang, N. (2020), “Measuring water security: A vital step for climate change adaptation”, in *Environmental Research*, Volume 185, June, 109400. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109400>.
- Bacigalupo Saggese, M. (2000), “El Derecho público ante la privatización y liberalización de los servicios de interés general. ¿Repliegue o transformación?”, en BFD: Boletín de la Facultad de Derecho de la UNED, ISSN 1133-1259, N.º 16, 2000, pp. 159-172.
- Baker, A. C.; Glynn, P. W. & Riegl, B. (2008), “Climate change and coral reef bleaching: An ecological assessment of long-term impacts, recovery trends and future outlook”, in *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Volume 80, Issue 4, 10 December, pp. 435-471. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2008.09.003>.
- Ballesteros, J. (1995). *Ecologismo personalista: cuidar la naturaleza, cuidar al hombre*. Tecnos.
- Barbier, E. (2010). *A global green new deal: rethinking the economic recovery*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barcellona, P. (1999). *Postmodernidad y comunidad. El regreso de la vinculación social*. Madrid: Trotta.
- Barcellona, P. (1996). *El individualismo propietario*. Madrid: Trotta.
- Bárcena, I.; Ibarra, P. y Zubiaga, M. (2000). *Desarrollo sostenible, un concepto polémico*. Bilbao: UPV.
- Bardi, U. (2014). *Los límites del crecimiento retomados*. Madrid: Catarata.
- Barlow, M. & Clarke, T. (2004). *Oro azul: las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo*. Barcelona: Paidós.
- Barnes, J. *et al.* (2013), “Contribution of anthropology to the study of climate change”, in *Nature Climate Change*, 3, pp. 541–544. <https://doi.org/10.1038/nclimate1775>.
- Barnett, J., & Adger, W. N. (2007). Climate change, human security and violent conflict. *Political Geography*, 26(6). <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2007.03.003>.

- Barrau, A. (2019). *¡Ahora!: El desafío más grande de la historia de la humanidad*. Barcelona: Planeta.
- Barry, B. (1993). *La teoría liberal de la justicia: examen crítico de las principales doctrinas de "Teoría de la justicia" de John Rawls*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Battisti, David S. & Naylor, Rosamond L. (2009), "Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat", in *Science*, Vol. 323, Issue 5911 (January), pp. 240-244. DOI: 10.1126/science.1164363.
- Bavikatte, K. S. (2015), "Community stewardship: the foundation of biocultural rights", in *Journal of Human Rights and the Environment*, Vol. 6, Nº. 1, March, pp. 7-29.
- Bauman, Z. (2009). *Ética posmoderna*. Madrid: Siglo XXI.
- Bauman, Z. (2001). *En busca de la política*. Buenos Aires: Fondo de cultura económica de Argentina.
- Beck, U. (2009). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Beck, U. (2008). *La sociedad del riesgo mundial: en busca de la seguridad perdida*. Barcelona: Paidós.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós.
- Beck, U. (1988). *Políticas ecológicas en la edad del riesgo*. Barcelona: El Roure.
- Beniston, M, & Stephenson, D. B. (2004), "Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions", in *Global and Planetary Change*, Volume 44, Issues 1-4, December, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2004.06.001>.
- Berger, A.; Mesinger, F. & Sijacki, D. (eds.) (2012). *Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects*. New York: Springer-Verlag Wien.
- Bermejo, R. (2008). *Un futuro sin petróleo: colapsos y transformaciones socioeconómicas*. Madrid: Catarata.
- Bermejo Gómez de Segura, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: UPV/EHU.
- Bestani de Saguir, A. (2012). *Principio de precaución*. Buenos Aires; Bogotá: Astrea.
- Bermejo, R. (2008). *Un futuro sin petróleo: colapsos y transformaciones socioeconómicas*. Madrid: Catarata.
- Beuchot Puente, M. (2004). *Historia de la Filosofía en la posmodernidad*. México: Torres Asociados.
- Bianchi, E. & Malki-Epshtein, L. (2021), "Evaluating the risk to Bangladeshi coastal infrastructure from tropical cyclones under climate change", in *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 57, April, 102147. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102147>.
- Bidet, J. (2000). *John Rawls y la teoría de la justicia*. Barcelona: Bellaterra.

- Blas, I. de; Miguel González, L. J. y Castro, C. de (2021), “Modelos de Evaluación Integrada (IAMS) aplicados al cambio climático y la transición energética”, en *Revista DYNA. Ingeniería e industria*, DOI: [https://dx.doi.org/10.6036\(Acumplimentar por el Editor\)](https://dx.doi.org/10.6036(Acumplimentar%20por%20el%20Editor)).
- Boada, M. (2002). *El canvi global*. Barcelona: Rubes.
- Bobbio, N. (2015). *Iusnaturalismo y positivismo jurídico*. Madrid: Trotta.
- Böckelmann, F (1983). *Formación y funciones sociales de la opinión pública*. México: Gustavo Gili.
- Bond, T. C. *et al.* (2013), “Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment”, in *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, Volume 118, Issue 11 (June), pp. 5380-5552. <https://doi.org/10.1002/jgrd.50171>.
- Bongaarts, J. & O’Neill, B. C. (2018), “Global warming policy: Is population left out in the cold?”, in *Science* 17 Aug, Vol. 361, Issue 6403, pp. 650-652.
- Bourdieu, P. (1991). *El sentido práctico*. Madrid: Taurus.
- Borràs Pentinat, S. (2020), “Los derechos de la Naturaleza en Europa: hacia nuevos planteamientos transformadores de la protección ambiental”, en *Revista de Derecho Comunitario Europeo*, Año nº 24, Nº 65, pp. 79-120.
- Borràs Pentinat, S. (2016), “Movimientos para la justicia climática global: replanteando el escenario internacional del cambio climático”, en *Relaciones internacionales: Revista académica cuatrimestral de publicación electrónica*, Nº. 33 (Ejemplar dedicado a: De Río a París. Desarrollos de las Relaciones Internacionales en torno al medioambiente).
- Borràs Pentinat, S. (2015-2016), “La migración ambiental: entre el abandono, el refugio y la protección internacional”, en *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, Nº. 132, pp. 31-49.
- Borràs Pentinat, S. (2015), “Derecho y políticas ambientales internacionales”, en *Revista Catalana de Dret Ambiental*, Vol. 6, Núm 1.
- Borràs Pentinat, S. (2015), “Retos de la política ambiental de la UE hasta 2020: ¿“vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”?”, en *Revista General de Derecho Europeo*, Nº. 35.
- Borràs Pentinat, S. (2014), “Del derecho humano a un medio ambiente sano al reconocimiento de los derechos de la naturaleza”, en *Revista Vasca de Administración Pública/Herri-Arduralaritzako Euskal Aldizkaria* (Ejemplar dedicado a: Homenaje a Demetrio Loperena y Ramón Martín Mateo), pp. 649-680.
- Borràs Pentinat, S. (2013), “La justicia climática: entre la tutela y la fiscalización de las responsabilidades”, en *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, Nº. 13, pp. 3-49.
- Borràs Pentinat, S. (2011), “El estatuto jurídico de protección internacional de los refugiados ambientales”, en *Revista Interdisciplinar da Mobilidade Humana: REMHU*, Vol. 19, Nº. 36 (Ejemplar dedicado a: REMHU: “Refugiados ambientais”).

- Borràs Pentinat, S. (2009), “La lucha contra el cambio climático: entre los derechos de emisión y la justicia climática”, en *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, N.º. 16, pp. 113-142.
- Borràs Pentinat, S. (2006), “Refugiados ambientales: el nuevo desafío del derecho internacional del medio ambiente”, en *Revista de Derecho*, Vol. 19, N.º. 2, pp. 85-108.
- Borràs Pentinat, S. (2004), “Análisis jurídico del principio de responsabilidades comunes, pero diferenciadas”, en *Seqüència: estudos jurídicos e políticos*, Vol. 25, N.º. 49, pp. 153-198.
- Borràs Pentinat, S. y Villavicencio Calzadilla, P. (2018). *El Acuerdo de París sobre el cambio climático: ¿un acuerdo histórico o una oportunidad perdida?: análisis jurídico y perspectivas futuras*. Navarra: Thomson Reuters-Aranzadi.
- Borràs Pentinat, S. y Villavicencio Calzadilla, P. (2013). *Retos y realidades de la adaptación al cambio climático: perspectivas técnico-jurídicas*. Navarra: Aranzadi.
- Boulding, K. E. (2012), “La economía de la futura nave espacial Tierra”, en *Revista de Economía Crítica*, n.º14 (segundo semestre), pp. 327-337.
- Boulding, K. E. (1953), “Toward a General Theory of Growth”, in *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, Vol. 19, No. 3 (Aug.), pp. 326-340. <https://doi.org/10.2307/138345>.
- Brandt, Adam R. (2017), “How Does Energy Resource Depletion Affect Prosperity? Mathematics of a Minimum Energy Return on Investment (EROI)”, in *Biophysical Economics and Resource Quality*, vol. 2, issue 1, pp. 1-12. DOI: [10.1007/s41247-017-0019-y](https://doi.org/10.1007/s41247-017-0019-y).
- Brasero, R. (2017). *La influencia silenciosa: como el clima ha condicionado la historia*. Barcelona: Espasa.
- Brown, J. H. (et al.) (2011), “Energetic limits to economic growth”, in *BioScience*, Volume 61, Issue 1, January, pp. 19-26. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.1.7>.
- Brewer, P. G.; Friederich, G. Peltzer, E. T. & Orr, F. M. (1999), “Direct experiments on the ocean disposal of fossil fuel CO₂”, in *Science*, Vol. 284, Issue 5416 (07 May), pp. 943-945. DOI: [10.1126/science.284.5416.943](https://doi.org/10.1126/science.284.5416.943).
- Briggs, S., Kennel, C. & Victor, D. (2015), “Planetary vital signs”, in *Nature Clim Change* 5, pp. 969–970.
- Brosch, F. (2005). *Ecocidio: breve historia de la extinción en masa de las especies*. Pamplona: Laetoli.
- Brown, O. (2008). *Migración y cambio climático*. Ginebra: OIM.
- Brysse, K. et al. (2013), “Climate change prediction: Erring on the side of least drama?”, in *Global Environmental Change*, Volume 23, Issue 1, pp. 327-337. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.10.008>.
- Budyko, M. I. (1982). *The Earth's climate: past and future*. New York: Academic Press.

- Buffett, B. & Archer, D. (2004), “Global inventory of methane clathrate: sensitivity to changes in the deep ocean”, in *Earth and Planetary Science Letters*, Volume 227, Issues 3-4 (November), pp. 185-199. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2004.09.005>.
- Bulygin, E. y Mendonca, D. (2005). *Normas y sistemas normativos*. Madrid: Marcial Pons.
- Buxton, N., Hayes, B., & George, S. (2017). *Cambio climático S.A*. Madrid: Fuhem Ecosocial.
- Cabo, A. de y Pisarello, G. (eds.) (2009). *Los fundamentos de los derechos fundamentales. Debate con Luca Baccelli, Michelangelo Bovero, Riccardo Guastini, Mario Jori, Anna Pintore, Ermanno Vitale y Danilo Zolo*. Madrid: Trotta.
- Caesar, L. *et al.* (2018), “Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation”, in *Nature* 556, pp. 191–196. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0006-5>.
- Cai, Y.; Lenton, T. & Lontzek, T. (2016), “Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction”, in *Nature Climate Change*, volume 6 (May), pp. 520–525. <https://doi.org/10.1038/nclimate2964>.
- Caparrós, M. (2010). *Contra el cambio: un hiperviaje al apocalipsis climático*. Madrid: Anagrama.
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2020), “MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints”, in *Energy Environ. Sci.*, 13, pp. 986-1017. DOI: 10.1039/C9EE02627D.
- Capellán-Pérez, Í.; Castro, C. de & Miguel González, L. J. (2019). “Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies”, in *Energy Strategy Reviews*, Vol. 26 (November). <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100399>
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2017), “Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios”, in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 77 (September), pp. 760-782. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.137>
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2016), “Likelihood of climate change pathways under uncertainty on fossil fuel resource availability”, in *Energy Environ. Sci.*, 9, pp. 2482-2496. <https://doi.org/10.1039/C6EE01008C>.
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2015), “More growth? An unfeasible option to overcome critical energy constraints and climate change”, in 10 (April), pp. 397–411. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0299-3>.
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2014) “Fossil fuel depletion and socio-economic scenarios: An integrated approach”, in *Energy*, 77, pp. 641-666. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.09.063>.
- Capellán-Pérez, Í. *et al.* (2020), “MEDEAS: a new modeling framework integrating global biophysical and socioeconomic constraints. Energy Environ”, in *Energy & Environmental Science*, n° 13, pp. 986-1017. <https://doi.org/10.1039/C9EE02627D>.

- Caldwell, L. K. (1993). *Ecología. Ciencia y política medioambiental*. Madrid: McGraw Hill Interamericana.
- Caparrós, M. (2010). *Contra el cambio: un hiperviaje al apocalipsis climático*. Barcelona: Anagrama.
- Cardesa Salzman, A. & Pigrau i Solé, A. (2017), “Desarrollo sostenible y agenda 2030: la agenda 2030 y los objetivos para el desarrollo sostenible. Una mirada crítica sobre su aportación a la gobernanza global en términos de justicia distributiva y sostenibilidad ambiental”, en *Revista española de derecho internacional*, Vol. 69, Nº 1, pp. 279-285.
- Carpintero Redondo, Ó. (2006). *La bioeconomía de Georgescu-Roegen*. Barcelona: Intervención Cultural.
- Carpintero Redondo, Ó. (1999), “Economía y ciencias de la naturaleza: algunas consideraciones sobre el legado de Nicholas Georgescu-Roegen”, en *ICE: Revista de Economía*, 1999, nº 779 (julio-agosto), pp. 127-142.
- Carpintero Redondo, Ó. (1999). *Entre la economía y la naturaleza*. Madrid: Catarata.
- Carrasco García, C. (2001), “*Res communes omnium* ¿Categoría jurídica del Derecho romano con vigencia en la actualidad?”, en *Revista interdisciplinar de gestión ambiental*, ISSN 1575-1317, Año 3, Nº. 35, pp. 19-36.
- Carrera i Carrera, J. (2009). *El problema ecológico: una cuestión de justicia*. Barcelona: Cristianisme i Justicia.
- Carlson, A. E. *et al.* (2021), “Absence of West Antarctic-sourced silt at ODP Site 1096 in the Bellingshausen Sea during the last interglaciation: Support for West Antarctic ice-sheet deglaciation”, in *Quaternary Science Reviews*, Volume 261, 1 June, 106939. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2021.106939>.
- Casado, S. (2015). *Natural historia: cincuenta divagaciones sobre naturaleza e historia, no necesariamente en ese orden*. Valencia: Rodeno.
- Castillo, J. (2016). *Los negocios del cambio climático*. Barcelona: Virus.
- Castro Carranza, C. de (2019). *Reencontrando a Gaia. A hombros de James Lovelock y Lynn Margulis*. Málaga: Genal.
- Castro Carranza, C. de (2004). *Ecología y desarrollo humano sostenible*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Castro Carranza, C. de (2001). *La revolución solidaria: más allá del desarrollo sostenible*. Madrid: IEPALA.
- Castro Carranza, C. de *et al.* (2014), “A top-down approach to assess physical and ecological limits of biofuels”, in *Energy*, vol. 64(C), pp. 506-512. DOI: [10.1016/j.energy.2013.10.049](https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.10.049).
- Ceballos, G.; Ehrlich, P. R. & Raven, P. H. (2020), “Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, June, volume 117, issue 24, pp. 13596-13602. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>.

- Ceballos, G.; García, A. & Ehrlich, P. R. (2010), “The Sixth Extinction Crisis Loss of Animal Populations and Species”, in *Journal of Cosmology*, June, Vol. 8, pp. 1821-1831.
- Claeys, G. y Condor, M. (2011). *Utopía: historia de una Idea*. Madrid: Siruela.
- Cerski Lavratti, P. (2011). *El derecho ambiental como instrumento de gestión del riesgo tecnológico*. Tarragona: Publicacions URV.
- Chapin III, *et al.* (2005), “Role of Land-Surface Changes in Arctic Summer Warming”, in *Science* 28 (October), Vol. 310, Issue 5748, pp. 657-660. DOI: 10.1126/science.1117368.
- Chen, H. *et al.* (2021), “Estimating the impacts of climate change on electricity supply infrastructure: A case study of China”, in *Energy Policy*, Volume 150, March, 112119. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112119>.
- Chen, J. L.; Wilson, C. R. & Tapley, B. D. (2011), “Interannual variability of Greenland ice losses from satellite gravimetry”, in *Journal of Geophysical Research*, Volume 116, Issue B7 (July), pp. 1-11. <https://doi.org/10.1029/2010JB007789>.
- Cioran, E. y Seligson, E. (2003). *Historia y utopía*. Barcelona: Tusquets.
- Ciscar, J. C. *et al.* (2018). *Climate impacts in Europe: Final report of the JRC PESETA III project*. <https://doi.org/10.2760/93257>.
- COACCH (2018). *The Economic Cost of Climate Change in Europe: Synthesis Report on State of Knowledge and Key Research Gaps*.
- Cointe, B.; Ravon, P-A. & Guérin, E. (2011), “2°C: the history of a policy-science nexus”, in *Working Papers N°19/11*, IDDRI, Paris, France, 28 p.
- Cole, H. S.; Freeman, C. & Jahoda, M. (1976). “Models of Doom. A Critique of the Limits to Growth”, in *Population*, 31, p. 1327. <https://doi.org/10.2307/1531545>.
- Commoner, B. (1992). *En paz con el planeta*. Barcelona: Crítica.
- Córdova Vianello, L. (2009). *Derecho y poder: Kelsen y Schmitt frente a frente*. México, D. F: Fondo de Cultura Económica.
- Constanza, R. (1989), “What is Ecological Economics?”, in *Ecological Economics*, pp. 1-7
(<https://www.uvm.edu/~jfarley/EEseminar/readings/What%20is%20ecological%20economics.pdf>).
- Cortina, A. (2000). *Ética Mínima*. Madrid: Tecnos.
- Cruz Prados, A. (2006). *Ethos y Polis: bases para una reconstrucción de la filosofía política*. Pamplona: EUNSA.
- Cuatas, C., Pettit, P. y Rodilla, M. (2004). *La teoría de la justicia de John Rawls y sus críticos*. Madrid: Tecnos.
- Curtist, D. E. & Resnik, J. (1987), “Images of Justice”, in *Yale Law Journal* 96, pp. 1727-1772. Available from: <https://digitalcommons.law.yale.edu/ylj/vol96/iss8/2>.
- Daigneault, A.; Brown, P. & Gawith, D. (2016), “Dredging versus hedging: Comparing hard infrastructure to ecosystem-based adaptation to flooding”, in *Ecological*

Economics, volumen 122, February, pp. 25-35. DOI:
[10.1016/j.econ.2015.11.023](https://doi.org/10.1016/j.econ.2015.11.023).

D'Alisa, G. & Kallis, G. (2019), "Degrowth and the State", in *Ecological Economics*, Volume 169, March, 106486.

Daly, H. E. (1990), "Toward some operational principles of sustainable development", in *Ecological Economics*, Volume 2, Issue 1, April, pp. 1-6.
[https://doi.org/10.1016/0921-8009\(90\)90010-R](https://doi.org/10.1016/0921-8009(90)90010-R).

Daly, H. E. *et al.* (1993). *Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*. México: Fondo de Cultura Económica.

DARA (2012). Climate Vulnerability Monitor 2nd Edition. A Guide to the Cold Calculus of a Hot Planet. In *The Climate Vulnerable Forum*.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378006000422>.

Darnaculleta i Gardella, M. M.; Esteve Pardo, J. y Spiecker Döhmman, I. (eds.) (2015). *Estrategias del derecho ante la incertidumbre y la globalización*. Madrid: Marcial Pons.

Dekker, M. M.; Heydt, A. S. von der; Dijkstra, H. A. (2018), "Cascading transitions in the climate system", in *Earth System Dynamics*, Volume 9, Issue 4 (November), pp.1243-1260. <https://doi.org/10.5194/esd-9-1243-2018>.

Delibes, M. (1994). *Un mundo que agoniza*. Madrid: Plaza y Janés.

Demaria, F. *et al.* (2013), "What is Degrowth? From an Activist Slogan to a Social Movement", in *Environmental Values*, vol. 22, n°. 2, 2013, pp. 191–215.

Deng, Y. Y. *et al.* (2015), "Quantifying a realistic, worldwide wind and solar electricity supply", in *Global Environmental Change*, Volume 31 (March), pp. 239-252.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.005>.

Dewey, J. (2019). *Teoría de la valoración: un debate con el positivismo sobre la dicotomía de hechos y valores*. Biblioteca Nueva.

Diamond, J. M. (2019). *Crisis: Cómo reaccionan los países en los momentos decisivos*. Barcelona: Debate.

Diamond, J. M. (2013). *El mundo hasta ayer: ¿qué podemos aprender de las sociedades tradicionales?* Barcelona: Debate.

Diamond, J. M. (2005). *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Barcelona: Editorial Debate.

Díaz Barber, A. (2018), "En torno al realismo jurídico", en *Diálogos jurídicos: Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad de Oviedo*, N°. 3, pp. 179-198.

Díaz Revorio, F. J. (2009). *Los Derechos Humanos ante los nuevos avances Científicos y Tecnológicos*. Valencia: Tirant lo Blanch.

Díaz, D. & Moore, F. (2017), "Quantifying the economic risks of climate change", in *Nature Climate Change*, 7, pp. 774–782. <https://doi.org/10.1038/nclimate3411>.

- Díez Sastre, S. (2018). *La formación de conceptos en el derecho público: un estudio de metodología académica: definición, funciones y criterios de formación de los conceptos jurídicos*. Madrid: Marcial Pons.
- Díez Sastre, S. (2016), “La formación de conceptos dogmáticos en el derecho público”, en *Revista Jurídica Universidad Autónoma De Madrid (RJUAM)*, nº 31, pp. 105-135.
- Dietz, M. & Garrelts, H. (eds.) (2014). *Handbook of the Climate Change Movement*. London: Routledge.
- Dobson, A. (2010). *Ciudadanía y medio ambiente*. Barcelona: Proteus.
- Dobson, A. (2006). *La izquierda verde*. Barcelona: Icaria.
- Dobson, A. (2005), “Ciudadanía ecológica”, en *Isegoría: Revista de filosofía moral y política*, Nº 32 (Ejemplar dedicado a: Ecología y moralidad), pp. 47-62.
- Dobson, A. (1999). *Pensamiento verde: una antología*. Trotta.
- Dobson, A. (1999a), “El liberalismo y la política de la ecología”, en *Revista internacional de filosofía política*, Nº 13, pp. 11-20.
- Dobson, A. (1999b). *Pensamiento verde: una antología*. Madrid: Trotta.
- Dobson, A. (1997). *Pensamiento político verde: una nueva ideología para el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Dobson, A. & Eckersley, R. (eds.) (2006). *Political theory and the ecological challenge*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Doll, Chr. N. H.; Muller, J-P. & Elvidge Chr. D. (2000), “Night-time imagery as a tool for global mapping of socioeconomic parameters and greenhouse gas emissions”, in *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Vol. 29, No. 3 (May), pp. 157-162. Available from: <https://www.jstor.org/stable/4315020>.
- Dolman, A. J.; Belward, A.; Briggs, S.; Dowell, M.; Eggleston, S.; Hill, K.; Richter, C. & Simmons, A. (2016), “A post-Paris look at climate observations”, in *Nature Geosci* 9, p. 646.
- Domingo, A. (2008). *Descenso literario a los infiernos demográficos: distopía y población*. Barcelona: Anagrama.
- Donohue, I. (2016), “Navigating the complexity of ecological stability”, in *Ecology Letters*, 19: 1172-1185.
- Douglas, Mary (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Barcelona: Paidós.
- Drijfhout, S. et al. (2015), “Catalogue of abrupt shifts in Intergovernmental Panel on Climate Change climate models”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), October 27, 112 (43) E5777-E5786. <https://doi.org/10.1073/pnas.1511451112>
- Dryzek, J.; Norgaard, R. & Schlosberg, D. (2013). *Climate-challenged society*. Oxford: Oxford University Press.

- Duarte, C. M. (coord.) (2009). *Cambio global: impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra* (Ed. ampliada). Madrid: CSIC.
- Dumont, R. (1977). *La utopía o la muerte*. Madrid: Villalar.
- Durand, F. (2005). *Peligros que afectan al planeta: cambios climáticos: catástrofes naturales y poco naturales*. Santiago de Chile: Aun creemos en los sueños.
- Dyer, G. (2014). *Guerras climáticas: la lucha por sobrevivir en un mundo que se calienta*. Barcelona: Libbooks.
- Echeverría, Javier (2007). *Ciencia del bien y el mal*. Barcelona: Herder.
- Echeverría, Javier (2002). *Ciencia y valores*. Barcelona: Destino.
- Ehlig-Economides, Ch. & Economides, M. J. (2010), "Sequestering carbon dioxide in a closed underground volumen", in *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Volume 70, Issues 1–2 (January), pp. 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2009.11.002>.
- Ehrlich, P. R. & Ehrlich, A. H. (2013), "Can a collapse of global civilization be avoided?", in *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280(1754): 20122845. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2845>.
- Ehrlich, P. R. & Ehrlich, A. H. (1994). *La explosión demográfica: el principal problema ecológico*. Barcelona: Salvat.
- Ehrlich, P. R. & Ehrlich, A. H. (1975). *Población, recursos, medio ambiente: aspectos de ecología humana*. Barcelona: Omega.
- Elvidge, Chr. D. et al. (2012), "The Night Light Development Index (NLDI): a spatially explicit measure of human development from satellite data", in *Social Geography*, volume 7, Issue 1 (July), pp. 23-35. DOI: [10.5194/sg-7-23-2012](https://doi.org/10.5194/sg-7-23-2012).
- Elvidge, Chr. D. et al. (2001), "Night-time lights of the world: 1994–1995", in *ISPRS. Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 56, Issues 2 (December), pp 81-99. DOI: [10.1016/S0924-2716\(01\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0924-2716(01)00040-5).
- Elvidge, Chr. D.; et al. (2009), "A fifteen year record of global natural gas flaring derived from satellite data", in *Energies*, volume 2, Issue 3 (August), pp. 595-622. <https://doi.org/10.3390/en20300595>.
- Enríquez Sánchez, J. M. (2021). *Los límites del mundo. Una crítica del imaginario social desarrollista y sus alternativas*. Madrid: Dykinson.
- Enríquez Sánchez, J. M. y Pando Ballesteros, M. P. (2017). *Sostenibilidad y decrecimiento. Una crítica de la (sin)razón consumista*. Madrid: UNED.
- Enríquez Sánchez, J. M.; Duce Díaz, C. y Miguel González, L. J. (coords.) (2020). *Repensar la sostenibilidad*. Madrid: UNED.
- Enríquez Sánchez, J. M.; Masferrer, A. y Aguilera Portales, Rafael Enrique (coords.) (2018). *Derechos humanos. Un análisis multidisciplinar de su teoría y praxis*. Madrid: UNED.
- Escobar Roca, G. (2018). *Nuevos derechos y garantías de los derechos*. Madrid: Marcial Pons.

- Escudero Gallego, R. *et al.* (2017). *Derecho ambiental y cambio climático*. Madrid: Wolters Kluwer.
- Esping-Andersen, G. (2000). *Fundamentos sociales de las economías postindustriales*. Barcelona: Ariel.
- Esteban Ortega, J. (2011). *La condena hermenéutica. Ensayo sobre filosofía de la ambivalencia educativa*. Barcelona: UOC.
- Esteve Pardo, J. (2019a) *El pensamiento antiparlamentario y la formación del derecho público en Europa*. Madrid: Marcial Pons.
- Esteve Pardo, J. (2019b), “Un viaje por el lado claro y el lado oscuro del Derecho público”, en *Revista española de derecho constitucional*, Año 39, N° 116, págs. 383-392.
- Esteve Pardo, J. (2017). *Derecho del medio ambiente*. Madrid: Marcial Pons.
- Esteve Pardo, J. (2013). *La nueva relación entre Estado y sociedad: aproximación al trasfondo de la crisis*. Madrid: Marcial Pons.
- Esteve Pardo, J. (2009). *El desconcierto del Leviatán. Política y derecho ante las incertidumbres de la ciencia*. Madrid: Marcial Pons.
- Esteve Pardo, J. (2008). *Ley de responsabilidad medioambiental: comentario sistemático*. Madrid: Marcial Pons.
- Esteve Pardo, J. (1999). *Técnica, riesgo y derecho: tratamiento del riesgo tecnológico en el derecho ambiental*. Barcelona: Ariel.
- Estévez Araujo, J. A. (ed.) (2013). *El libro de los deberes. Las debilidades e insuficiencias de la estrategia de los derechos*. Madrid: Trotta.
- Fagan, B. (2007). *El largo verano: de la Era Glacial a nuestros días*. Barcelona: Gedisa.
- Falcón y Tella, M. (2014). *La justicia como mérito*. Madrid: Marcial Pons.
- Falcón y Tella, M. (2005). *Equidad, derecho y justicia*. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces.
- Feldmann, J. & Levermann, A. (2015). “Collapse of the West Antarctic Ice Sheet after local destabilization of the Amundsen Basin”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), November, 17, 112 (46), pp. 14191-14196. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1512482112>.
- Fernández Durán, R. (2011a). *El antropoceno: la expansión del capitalismo global choca con la biosfera*. Barcelona: Virus.
- Fernández Durán, R. (2011b). *La quiebra del capitalismo global. 2000-2030: crisis multidimensional, caos sistémico, ruina ecológica y guerras por los recursos. Preparándonos para el comienzo del colapso de la civilización industrial: el inicio del fin de la energía fósil, una ruptura histórica total*. Madrid: Libros en Acción.
- Fernández Durán, R. (2010). *El estado y la conflictividad político-social en el siglo XX: claves para entender la crisis en el siglo XXI*. Barcelona: Virus.
- Fernández Durán, R. (2008). *El crepúsculo de la era trágica del petróleo: pico del oro negro y colapso financiero (y ecológico) mundial*. Barcelona: Virus.

- Fernández Durán, R. (1996). *La explosión del desorden: la metrópoli como espacio de la crisis global*. Madrid: Fundamentos.
- Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2018). *En la espiral de la energía. Volumen II: colapso del capitalismo global y civilizatorio*. Madrid: Libros en Acción.
- Fernández Durán, R. y González Reyes, L. (2014). *En la espiral de la energía. Volumen I: historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo)*. Madrid: Libros en Acción.
- Ferrajoli, L. (2017). *La lógica del derecho: diez aporías en la obra de Hans Kelsen*. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2016). *Derechos y garantías: la ley del más débil*. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2014). *La democracia a través de los derechos: el constitucionalismo garantista como modelo teórico y como proyecto político*. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2011a). *Podere salvajes: la crisis de la democracia constitucional*. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2011b). *Principia iuris: teoría del derecho y de la democracia*. 1. Teoría del derecho. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2011c). *Principia iuris: teoría del derecho y de la democracia*. 3. La sintaxis del derecho. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. (2008). *Democracia y garantismo*. Madrid: Trotta.
- Ferrajoli, L. y Greppi, A. (2006). *Garantismo: debate sobre el derecho y la democracia*. Madrid: Trotta.
- Ferry, L. (1994). *El nuevo orden ecológico: el árbol, el animal y el hombre*. Barcelona: Tusquets.
- Feurdean, A. *et al.* (2020), "Recent fire regime in the southern boreal forests of western Siberia is unprecedented in the last five millennia", in *Quaternary Science Reviews*, Volume 244, 15 September, 106495. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106495>.
- Feyerabend, P. K. (1984). *Adiós a la razón*. Madrid: Tecnos.
- Fisas, V. (2019). *Geopolítica del ártico: La amenaza del cambio climático*.
- Fischhoff, B. y Kadvany, J. D. (2013). *Riesgo: una breve introducción*. Madrid: Alianza Editorial.
- Flannery, T. (2007). *El clima está en nuestras manos: historia del calentamiento global*. Madrid: Santillana.
- Flannery, T. (2006). *La amenaza del cambio climático: historia y futuro*. Madrid: Taurus.
- Flores, J-A. (ed.) (2009). *Cambio climático y sociedad*. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía.
- Folch i Guillén, R. (1978). *Sobre ecologismo y ecología aplicada*. Barcelona: Ketres.

- Formetta, G. & Feyen, L. (2019), “Empirical evidence of declining global vulnerability to climate-related hazards”, in *Global Environmental Change*, Volume 57, July, 101920. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.004>.
- Forzieri Bianchi, A., Marin Herrera, M.A., Batista e Silva, F., Feyen, L. and Lavalle, C., G. (2015). *Resilience of large investments and critical infrastructures in Europe to climate change*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2788/171858>.
- Forzieri, G. *et al.* (2018), “Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe”, in *Global Environmental Change*, Volume 48, January, pp. 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007>.
- Franco del Pozo, M. (2000). *El derecho humano a un medio ambiente adecuado*. Bilbao: Deusto.
- Freeman, S. R. (2007). *Rawls*. London/New York: Routledge.
- Freudenburg, W. R. & Muselli, V. (2010), “Global warming estimates, media expectations, and the asymmetry of scientific challenge”, in *Global Environmental Change*, Volume 20, Issue 3, pp. 483-491. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.04.003>.
- Friedman, T. y Bujier, R. (2018). *Gracias por llegar tarde: como la tecnología, la globalización y el cambio climático van a transformar el mundo los próximos años*. Barcelona: Deusto.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2008), “Values and Uncertainties”, in Hirsch Hadorn, G. *et al.* (eds.), *Handbook of Transdisciplinary Research*, Springer Publishing, Nueva York, Chapter 23, pp. 361-368. DOI: 10.1007/978-1-4020-6699-3_23.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993), “Science for the post-normal age”, in *Futures*, Volume 25, Issue 7 (September), pp. 739-755. DOI: [10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L).
- Gallego, J. (2008). *Mi primera guía sobre el cambio climático*. Barcelona: La Galera.
- Gaja i Díaz, F. (2016) *Futurópolis: entre la tecnoutopía y la ecodistopía, o viceversa*. Madrid: Diaz & Pons Libros.
- García, E. (2004). *Medio ambiente y sociedad: la civilización industrial y los límites del planeta*. Madrid: Alianza.
- García, E. (1999). *El trampolín fáustico: ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*. Valencia: Tilde.
- García Amado, J. A. (1996). *Hans Kelsen y la norma fundamental*. Madrid: Marcial Pons.
- García Gómez-Heras, J. M., “Ética y medio ambiente: la descomposición y recomposición de la razón práctica”, en *Isegoría: Revista de filosofía moral y política*, Nº 32, 2005 (Ejemplar dedicado a: Ecología y moralidad), pp. 63-94.
- García Gómez-Heras, J. M. y Velayos Castelo, C. (2007). *Responsabilidad política y medio ambiente*. Madrid: Biblioteca Nueva.

- García Gómez-Heras, J. M. y Velayos Castelo, C. (eds.) (2004). *Tomarse en serio la naturaleza*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- García Marzá, D. (1992). *Ética de la justicia: J. Habermas y la ética discursiva*. Madrid: Tecnos.
- García Ureta, Agustín (coord.) (2005). *Estudios de derecho ambiental europeo*. Pamplona: Lete.
- Gargarella, R. (2001). *Las teorías de la justicia después de Rawls: un breve manual de filosofía política*. Barcelona: Paidós.
- Garret Hardin, J. (1968), “The Tragedy of the Commons: The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality”, in *Science*, 1968, Volume 162, Issue 3859 (December), pp. 1243-1248. DOI: [10.1126/science.162.3859.1243](https://doi.org/10.1126/science.162.3859.1243).
- Garvey, J. (2010). *La ética del cambio climático*. Barcelona: Proteus.
- Garzón Valdés, E. (1993). *Derecho, ética y política*. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.
- Garzón Valdés, E. y Laporta, F. J. (1996). *El derecho y la justicia*. Madrid: Trotta.
- Georgescu-Roegen, N. (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Fundación Argentaria.
- Georgescu-Roegen, N. (1995). *La décroissance. Entropie-Écologie-Économie*. Paris: Sang de la terre.
- Georgescu-Roegen, N. (1983), “La teoría energética del valor económico: un sofisma económico particular”, en *El Trimestre Económico*, vol. 50, nº. 198(2), pp. 829-860.
- Georgescu-Roegen, N. (1975), “Energy and Economic Myths”, in *Southern Economic Journal*, Vol. 41, Nº 3 (Jan.), pp. 347-381.
- Giacomini, V. & Romani, V. (1983). *La rivoluzione tolemaica: raccolta di scritti sul rapporto fra uomo e natura*. Brescia: La Scuola.
- Giddens, A. (2010). *La política del cambio climático*. Madrid: Alianza.
- Giles Carnero, R. M. (2018). *Desafíos de la acción jurídica internacional y europea frente al cambio climático*. Barcelona: Atelier.
- Giles Carnero, R. M. (coord.) (2012). *Cambio climático, energía y derecho internacional: perspectivas de futuro*. Navarra: Aranzadi.
- Goodland, R. (coord.) (1997). *Medio ambiente y desarrollo sostenible: más allá del Informe Brundtland*. Madrid: Trotta.
- Govindasamy, B. & Caldeira, K. (2000), “Geoengineering Earth’s radiation balance to mitigate CO2-induced climate change”, in *Geophysical Research Letters*, Volume 27, Issue 14 (15 July), pp. 2141-2144. <https://doi.org/10.1029/1999GL006086>.
- González García, M. I. y Palma Conceição, C. (eds.) (2017). *El riesgo tecnológico. I: percepción y comunicación social*. Madrid: Catarata.

- González García, M. I. y Palma Conceição, C. (eds.) (2017). *El riesgo tecnológico. II: impactos sociales*. Madrid: Catarata.
- Gosling, S. N., Zaherpour, J. & Ibarreta, D. (2018). PESETA III: Climate change impacts on labour productivity. In *Joint Research Centre Technical Report*.
- Green, D. (2018). *Como ocurren los cambios: una guía de campo para el activismo social* (1º ed.). México: Libros Grano de Sal.
- Greenhill, L.; Kenter, J. O. & Dannevig, H. (2020), “Adaptation to climate change–related ocean acidification: An adaptive governance approach”, in *Ocean & Coastal Management*, Volume 191, June, 105176. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105176>.
- Goldsmith, E. *et al.* (1972). *Manifiesto para la supervivencia*. Madrid: Alianza.
- Gómez Cadenas, J. (2009). *El ecologista nuclear: alternativas al cambio climático*. Pozuelo de Alarcón, Madrid: Espasa Calpe.
- Gómez González, F. J. (2016). *¿El mito de la ciencia interdisciplinar? Obstáculos y propuestas de cooperación entre disciplinas*. Madrid: Catarata.
- Gómez Puerto, Ángel B. (2020), “La protección jurídico-constitucional del medio ambiente. Apuesta por el principio de proximidad institucional al cuidado del entorno como bien común”, en *Estudios de Deusto: revista de la Universidad de Deusto*, ISSN 0423-4847, Vol. 68, Nº. 1 (Ejemplar dedicado a: Five Centuries Sailing The Legal World (II)), pp. 225-255.
- Gómez Puerto, A. (2019). *Ciudadanía y estado democrático: reflexiones para el bien común medioambiental*. Madrid: Dykinson.
- González Bustos, M.; González Iglesias, M. y Fernández de Gatta Sánchez, D. (2009). *Legislación sobre el cambio climático*. Madrid: Tecnos.
- González de Molina, M. y Martínez Alier, J. (1993). *Historia y ecología*. Madrid: Marcial Pons.
- González Sánchez, S. (2014). *Derecho y mercados de gases de efecto invernadero*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- González Soler, M. D. (1985). *Fundamentos, análisis y crítica de la teoría de la justicia de John Rawls*. Madrid: Universidad Complutense.
- Gordillo, J. L. (dir.) (2006). *La protección de los bienes comunes de la humanidad: un desafío para la política y el derecho del siglo XXI*. Madrid: Trotta.
- Gore, A. (2007). *Una verdad incómoda: La crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla*. Barcelona: Gedisa.
- Gore, A. (1993). *La tierra en juego: ecología y conciencia humana*. Buenos Aires: Emecé.
- Ghosh, T. *et al.* (2010), “Shedding light on the global distribution of economic activity”, in *The Open Geography Journal*, volume 3, Issue 1, pp. 147-160. Available from: <http://benthamopen.com/ABSTRACT/TOGEOGJ-3-147>.

- Goudie, A. (2006). *The human impact on the natural environment: past, present, and future*. Malden, Mass.: Blackwell Publishing.
- Graedel, Th. E. et al. (2011) “What Do We Know About Metal Recycling Rates?”, in *Journal of Industry Ecology*, Volume 15, Issue 3, June, pp. 355-366. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00342.x>.
- Grossi, P. (2006). *La primera lección de derecho*. Madrid: Marcial Pons.
- Gudín Rodríguez-Magariños, F. (2019). *Economía circular en la Unión Europea: un marco jurídico global para el Derecho medioambiental del siglo XXI*. Madrid: Sepin.
- Gudín Rodríguez-Magariños, F. (2016), “*Ubi societas, ibi ius*: sobre las normas que organizan a los animales gregarios”, en *IUS ET SCIENTIA: Revista electrónica de Derecho y Ciencia*, Vol. 2, Nº. 1, 2016, pp. 1-34.
- Gudín Rodríguez-Magariños, F. (2007), “Ciencia y Derecho: sobre la influencia del pensamiento científico en el mundo jurídico”, en *Boletín del Ministerio de Justicia*, año 61, nº 2038, pp. 2251-2284.
- Haberl, H., et al. (2020), “A systematic review of the evidence on decoupling of GDP, resource use and GHG emissions, part II: synthesizing the insights”, in *Environmental Research Letters*, Volume 15, Number 6, pp. 1-42. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab842a>.
- Hall, Ch. A. S.; Gail Lambert, J. & Balogh, S. (2014), “EROI of Different Fuels and the Implications for Society”, in *Energy Policy* 64 (January), pp. 141-152. DOI: [10.1016/j.enpol.2013.05.049](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.049).
- Hall, Ch. A. S.; Balogh, S. & Murphy, D. J. R. (2009), “What is the Minimum EROI that a Sustainable Society Must Have?”, in *Energies*, 2(1), pp. 25-47. <https://doi.org/10.3390/en20100025>.
- Hamilton, C. (2011). *Réquiem para una especie: cambio climático, por qué nos resistimos a la verdad*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Hansen, J. et al. (2011). *The Case for Young People and Nature: A Path to a Healthy, Natural, Prosperous Future*. https://www.researchgate.net/publication/252897279_The_Case_for_Young_People_and_Nature_A_Path_to_a_Healthy_Natural_Prospereous_Future.
- Hassler, M., & Howard, A. (2018). *Climate change: The forgotten physical risks*. July. <https://earthobservatory.nasa.gov/blogs/climateqa/would-gw-stop-with->.
- Hickel, J. (2020). “The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene”, in *Ecological Economics* 167, p. 106331.
- Hickel, J. & Kallis, G. (2020), “Is Green Growth Possible?”, in *New Political Economy*, Vol. 25, Issue 4, pp. 469-486. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1598964>
- Hoggan, J. y Littlemore, R. (2017). *Cortina de humo sobre el cambio climático: la cruzada por negar el calentamiento global*. Barcelona: Libbooks.

- Hong S., *et al.* (2018), “Afforestation neutralizes soil pH”, in *Nature Communications*, 9:520. DOI: [10.1038/s41467-018-02970-1](https://doi.org/10.1038/s41467-018-02970-1).
- Howard, A. & Hassler, M. (2018). “Climate change: the forgotten physical risks”, *available from: <https://www.schroders.com/en/sysglobalassets/global-shared-blocks/climate-change/physical-risks.pdf>*.
- Huesemann, M. & Huesemann. J. (2012). *Techno-fix: why technology won't save us or the environment*. Gabriola Island, B. C: New Society Publishers.
- Huguet, M. (2003), “El determinismo tecnológico ¿un nuevo discurso legitimador?”, en *Claves de Razón Práctica*, 134, pp. 31-45.
- Huntingford, Chr. *et al.* (2008), “Towards quantifying uncertainty in predictions of Amazon 'dieback'”, in *Biological Sciences*, 11 February, Volume 363, Issue 1498, pp. 1857-1864. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.0028>.
- Hussain, A. & Ingole, B. “Massive coral bleaching in the patchy reef of Grande Island, along the eastern Arabian Sea during the 2015/16 global bleaching event” in *Regional Studies in Marine Science*, Volume 39, September 2020, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101410>.
- Ihering, C. R. von (2018). *La lucha por el derecho*. Madrid: Dykinson.
- International Labour Organization (ILO) (2020). *Climate change and jobs. Why does climate change matter for employment?* Web resource: <https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/publications/lang--en/index.htm> & <https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/areas-of-work/climate-change/lang--en/index.htm>.
- Imaz, E. y Ascunce Arrieta, J. (1988). *Topía y utopía*. San Sebastián: Universidad de Deusto.
- Imbert, B. (2006). *El calentamiento global: historia de un descubrimiento científico*. Pamplona: Laetoli.
- International Energy Agency (IEA) (2019). *Energy Efficiency 2019*. Available from: <http://www.biee.org.cn/ueditor/php/upload/file/20191105/1572916632116667.pdf>.
- International Labour Organization (2019). *Working on a Warmer Planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf.
- IPCC (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,. *Nature*, 291(5813), 285. <https://doi.org/10.1038/291285a0>.

- IPCC. (2014). IPCC Fifth Assessment Synthesis Report-Climate Change 2014 Synthesis Report. *IPCC Fifth Assessment Synthesis Report-Climate Change 2014 Synthesis Report*.
- Jackson, T. (2011). *Prosperidad sin crecimiento: economía para un planeta finito*. Barcelona: Icaria.
- Jacques, G. y Treut, H. Le (2004). *Le changement climatique*. Paris: UNESCO.
- Jakob, M. & Edenhofer, O. (2014), “Green growth, degrowth, and the commons”, in *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 30, no. 3, 2014, pp. 447-468.
- Jaria i Manzano, J. (2021), “Di-vision: The making of the “Anthropos” and the origins of the Anthropocene”, in *Oñati socio-legal series*, Vol. 11, Nº. 1, 2021 (Ejemplar dedicado a: Climate Justice in the Anthropocene), pp. 148-179.
- Jaria i Manzano, J. (2020). *La constitución del Antropoceno*. Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Jaria i Manzano, J. (2019), “Los principios del derecho ambiental: concreciones, insuficiencias y reconstrucción”, en *Ius et Praxis*, Vol. 25, Nº. 2, pp. 403-432.
- Jaria i Manzano, J. (2016), “El Dret, l’antropocè i la justícia”, en *Revista Catalana de Dret Ambiental*, Vol. 7, Núm 2.
- Jaria i Manzano, J. (2015), “El constitucionalismo de la escasez: derechos, justicia y sostenibilidad”, en *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, Nº. 30, 2015 (Ejemplar dedicado a: Homenaje a D. Ramón Martín Mateo (I)), pp. 295-349.
- Jaria i Manzano, J. (2011). *La cuestión ambiental y la transformación de lo público*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Jaria i Manzano, J. (2007), “El bienestar posible: estado social y protección del medio ambiente”, en *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, Nº. 8, 2005, pp. 61-82.
- Jaria i Manzano, J. (2005), “Problemas competenciales fundamentales en materia de protección del medio ambiente”, en *Revista Vasca de Administración Pública. Herri-Arduralaritzako Euskal Aldizkaria*, Nº 73, 1, 2005, pp. 117-134.
- Jaria i Manzano, J. (2003), “Legitimidad técnica y legitimidad democrática en la toma de decisiones administrativas que afecten al medio ambiente”, en *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, ISSN 1695-2588, Nº. 3, pp. 105-123.
- Jhering, R. von (1979). *El fin en el derecho*. Buenos Aires: Heliasta.
- Jiménez de Parga y Maseda, P. (2001). *El principio de prevención en el derecho internacional del medio ambiente*. Madrid: La Ley-Actualidad.
- Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*. Barcelona: Herder.
- Jouvenel, B. de (2010). *La ética de la redistribución*. Madrid: Katz.
- Juste Ruiz, J. & Castillo Daudí, M. (2014). *La protección del Medio Ambiente en el ámbito Internacional y en la Unión Europea*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Kagan, R. (2008). *El retorno de la historia y el fin de los sueños*. Madrid: Taurus.

- Kagan, R. (2003). *Poder y debilidad: Estados Unidos y Europa en el nuevo orden mundial*. Madrid: Taurus.
- Kauffman, C. M. & Martin, P. L. (2021). *The Politics of Rights of Nature: Strategies for Building a More Sustainable Future*. The MIT Press. DOI: <https://doi.org/10.7551/mitpress/13855.001.0001>.
- Kéfi, S. *et al.* (2013), “Early warning signals also precede non-catastrophic transitions”, in *Oikos*, Volume 122, Issue 5, May, pp. 641-648. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2012.20838.x>.
- Kelsen, H. (1979). *Teoría general del derecho y del Estado*. México: Universidad Nacional Autónoma.
- Kelsen, H. (1987). *Teoría pura del Derecho: introducción a la ciencia del Derecho*. Buenos Aires: Eudeba.
- Kjellstrom, T.; Maitre, N.; Saget, C.; Karimova, T. & Otto, M. (2019). *Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*. Geneva: International Labour Organization (ILO).
- Kjellstrom, T. *et al.* (2016), “Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts”, in *Annual Review of Public Health*, Vol. 37, March 2016, pp. 97-112. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032315-021740>.
- Kjellstrom, T., Holmer, I., & Lemke, B. (2009). Workplace heat stress, health and productivity-an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. *Global Health Action*, 2(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v2i0.2047>.
- Klare, M. T. (2008). *Planeta sediento, recursos menguantes : la nueva geopolítica de la energía*. Barcelona: Tendencias.
- Klare, M. T. (2006). *Sangre y petróleo: peligros y consecuencias de la dependencia del crudo*. Barcelona: Urano.
- Klein, N. (2017). *Decir no, no basta: contra las nuevas políticas del shock por el mundo que queremos*. Barcelona. Paidós.
- Klein, N. (2015). *Esto lo cambia todo: el capitalismo contra el clima*. Barcelona: Paidós.
- Koks, E. E. *et al.* (2019), “A global multi-hazard risk analysis of road and railway infrastructure assets”, in *Nature Communications* 10, article number 2677, JRC115700. DOI: [10.1038/s41467-019-10442-3](https://doi.org/10.1038/s41467-019-10442-3).
- Koyré, A. (1984). *Del mundo cerrado al universo infinito*. Madrid: Siglo XXI.
- Kolbert, E. (2008). *La catástrofe que viene: apuntes desde el frente del cambio climático*. Barcelona: Planeta.
- Kriegler, E. *et al.* (2009), “Imprecise probability assessment of tipping points in the climate system”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, March 106 (13), pp. 5041-5046. <https://doi.org/10.1073/pnas.0809117106>.
- Lacalle Noriega, M. (2013). *La persona como sujeto del derecho*. Madrid: Dykinson.

- Latouche, S. (2009). *Pequeño tratado del decrecimiento sereno*. Barcelona: Icaria.
- Latour, B. (2012). *Políticas de la naturaleza: por una democracia de las ciencias*. Barcelona: RBA.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos: ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio: la construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza.
- Lehning, P. (2009). *John Rawls: an introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lemkow, L. (2002). *Sociología ambiental. Pensamiento socioambiental y ecología social del riesgo*. Barcelona: Icaria.
- Lemkow, L. y Espulga, J. (2017). *Sociología ambiental. Pensamiento socioambiental y ecología social del riesgo*. Barcelona: Icaria.
- Lenton, T. M. (2012), “Arctic climate tipping points”, in *Ambio*, Vol. 41, Issue 1. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0221-x>.
- Lenton, T. M. (2011a), “Beyond 2°C: redefining dangerous climate change for physical systems”, in *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Volume 2, Issue 3 (May/June), pp. 451-461. <https://doi.org/10.1002/wcc.107>.
- Lenton, T. M. (2011b), “Early warning of climate tipping points”, in *Nature Climate Change* 1, pp. 201–209. <https://doi.org/10.1038/nclimate1143>.
- Lenton, T. M. & Williams, H. T. P. (2013), “On the origin of planetary: scale tipping points”, in *Trends in Ecology & Evolution*, volumen 28, issue 7 (June), pp. 380-382. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.06.001>.
- Lenton, T. M. *et al.* (2019), “Climate tipping points — too risky to bet against”, in *Nature*, vol. 575, issue 7784, 28 November, pp. 592-595. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>.
- Lenton, T. M. *et al.* (2008), “Tipping elements in the Earth’s climate system”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, February, 12, 105 (6), pp. 1786-1793. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>.
- Lenton, T. M. & Schellnhuber, H. (2007), “Tipping the scales”, in *Nature Climate Change* 1, pp. 97-98. <https://doi.org/10.1038/climate.2007.65>.
- Leonard, A. (2010). *La historia de las cosas. De cómo nuestra obsesión por las cosas está destruyendo el planeta, nuestras comunidades y nuestra salud. Y una visión del cambio*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- Lewandowsky, S. *et al.* (2015), “Seepage: Climate change denial and its effect on the scientific community”, in *Global Environmental Change*, Volume 33, 2015, pp. 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha>.
- Li, M. *et al.* (2021), “Approach for optimizing the water-land-food-energy nexus in agroforestry systems under climate change”, in *Agricultural Systems*, Volume 192, August, 103201. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103201>.

- Lipovetsky, G. (2007). *La felicidad paradójica*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- Lipovetsky, G. (1994). *El crepúsculo del deber. La ética indolora de los nuevos tiempos democráticos*. Barcelona: Anagrama.
- Lipovetsky, G. (1990). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas*. Barcelona: Anagrama.
- Lipovetsky, G. (1987). *La era del vacío. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo*. Barcelona: Anagrama.
- Lipovetsky, G. y Serroy, J. (2010). *La cultura Mundo. Respuesta a una sociedad desorientada*. Barcelona: Anagrama.
- Llamas Moya, B. y Romero Macías, E. (2006). *Tecnologías de lucha contra el cambio climático: del carbón al carbono*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Llebot Rabagliati, J. (2007). *¿El Tiempo está loco? Y 74 preguntas más sobre el cambio climático*. Barcelona: Rubes.
- Lovejoy, Th. E. & Nobre, C. (2018), “Amazon Tipping Point”, in *Science Advances* 21 (February), Vol. 4, n°. 2, eaat2340. DOI: 10.1126/sciadv.aat2340.
- Loperena Rota, D. (1996). *El derecho al medio ambiente adecuado*. Madrid: Civitas.
- López Cerezo, J. A. y Luján López, J. L. (2000). *Ciencia y política del riesgo*. Madrid: Alianza.
- López Jurado, M. (2010). *La decisión correcta el aprendizaje de valores morales en la toma de decisiones*. Madrid: Desclée de Brouwer.
- Lovelock, J. (2007). *La venganza de La Tierra: por qué la Tierra está revelándose y cómo podemos todavía salvar a la humanidad*. Barcelona: Planeta.
- Ludevid Anglada, M. (1996). *El cambio global en el medio ambiente: introducción a sus causas humanas*. Barcelona: Marcombo.
- Luhmann, N. (1995). *Poder*. Barcelona: Anthropos.
- Luhmann, N. (2006). *Sociología del riesgo*. México: Universidad Iberoamericana.
- Luhmann, N. (2006). *El derecho de la sociedad*. Barcelona: Herder.
- Luis García, E. de (2018), “El medio ambiente sano: La consolidación de un derecho”, en *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*, n° 25.
- Luján, J. L. y Echeverría, J. (eds.). (2014). *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Lynas, M. (2014). *Seis grados: el futuro en un planeta más cálido*. Barcelona: Libbooks.
- Macintyre, H. L. et al. (2021), “The winter urban heat island: Impacts on cold-related mortality in a highly urbanized European region for present and future climate”, in *Environment International*, Volume 154, September, 106530. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106530>.
- Madrid, A. (2016). *El cambio climático y el acuerdo de París: con el texto completo y comentado del Acuerdo de París*. Madrid: AMV.

- Maffesoli, M. (1990). *El tiempo de las tribus: el declive del individualismo en las sociedades de masas*. Barcelona: Icaria.
- Manuel, F. E., Manuel, F. P. y Moreno Carrillo, B. (1984a). *El pensamiento utópico en el mundo occidental. 1, Antecedentes y nacimiento de la utopía (hasta el siglo XVI)*. Madrid: Taurus.
- Manuel, F. E., Manuel, F. P. y Moreno Carrillo, B. (1984b). *El pensamiento utópico en el mundo occidental. 2, El auge de la utopía, la utopía cristiana (siglos XVII-XIX)*. Madrid: Taurus.
- Manuel, F. E., Manuel, F. P. y Moreno Carrillo, B. (1984c). *Pensamiento utópico en el mundo occidental. 3, La utopía revolucionaria y el crepúsculo de las utopías (siglo XIX - XX)*. Madrid: Taurus.
- Maravall, J. M. (2003). *El control de los políticos*. Madrid: Taurus.
- Marín-Beltrán, I. et al. (2021), “Scientists' warning against the society of waste”, in *Science of The Total Environment*, 4 November, 151359. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151359>.
- Martín Vide, J. (2005). *Los mapas del tiempo*. Barcelona: Davinci Continental.
- Martín Rodríguez-Ovelleiro, M. y Clark, S. (2018). *Gobernanza ambiental: o el arte de resolver conflictos en la gestión del medio ambiente*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Martínez Alier, J. (2005). *El ecologismo de los pobres: conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria.
- Martínez Alier, J. (1994). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria.
- Martínez Alier, J. y Roca Jusmet, J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Abraín, A. (2016). *El lenguaje de la biosfera: treinta pistas para descubrir la naturaleza y el papel del ser humano en ella*. Valencia: Rodeno.
- Martínez de Pisón Caverro, J. M. (1997). *Derechos humanos: historia, fundamento y realidad*. Zaragoza: Egido.
- Martínez García, J. I. (1985). *La teoría de la justicia de John Rawls*. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.
- Mascarelli, A. (2009), “A sleeping giant?”, in *Nature Climate Change*, volume 1, pp. 46-49. <https://doi.org/10.1038/climate.2009.24>.
- Mastrandrea, M. D. et al. (2011). *Climatic Change* 108: 675. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0178-6>.
- Mateos Rodríguez Arias, A. (1992). *Derecho penal y protección del medio ambiente*. Madrid: Colex.
- Mattei, U. (2013). *Bienes comunes: un manifiesto*. Madrid: Trotta.
- Max-Neef, A. M. (2006). *Desarrollo a escala humana: conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones* (con colaboración de Antonio Elizalde y Martín Hopenhayn). Barcelona: Icaria.

- McGuire, C. (2014). *Environmental law from the policy perspective: understanding how legal frameworks influence environmental problem solving*. Boca Raton: CRC Press.
- McKibben, B. (1990). *El fin de la naturaleza*. Barcelona: Zeta.
- McNeill, J. R. (2003). *Algo nuevo bajo el sol: historia medioambiental del mundo en el siglo XX*. Madrid: Alianza.
- McPhillips, L. E. et al. (2018), “Defining Extreme Events: A Cross-Disciplinary Review”, in *Earth’s Future*, Volume 6, Issue 3, March, pp. 441-455. <https://doi.org/10.1002/2017EF000686>.
- Meadows, Donella H. et al. (2006). *Los límites del crecimiento: 30 años después*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Meadows, Donella H. et al. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. Madrid: El País.
- Meadows, Donella H. et al. (1973). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el Predicamento de la Humanidad*. México: FCE.
- Mejía Quintana, O. (1997). *Justicia y democracia consensual: la teoría neocontractualista en John Rawls*. Santafé de Bogotá: Uniandes.
- Melero de la Torre, M. (2010). *Rawls y la sociedad liberal: el proyecto de la neutralidad política*. Madrid: Plaza y Valdés.
- Melo Labra, M. S., & Pozo Silva, N. (2013). *Las leyes del pensamiento en el derecho*. Santiago de Chile: RIL editores.
- Menéndez Viso, A. (2005). *Las ciencias y el origen de los valores*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Mesa Cuadros, G. (2018). *Ambientalismo popular*. Bogotá: Desde abajo.
- Miguel Bárcena, J. de y Tajadura Tejada, J. (2019). *Kelsen ‘versus’ Schmitt: política y derecho en la crisis del constitucionalismo*. Madrid: Guillermo Escolar.
- Míguez Núñez, Rodrigo (2014), “De las cosas comunes a todos los hombres. Notas para un debate”, en *Revista Chilena de Derecho*, vol. 41, N° 1, pp. 7-36.
- Montalván Zambrano, D. J. (2020), “Justicia ecológica”, en *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, N° 18 (abril-septiembre), pp. 179-198.
- Monzón Arribas, C. (1990). *La opinión pública: teorías, concepto y métodos*. Madrid: Tecnos.
- Moreno Rodríguez, J. (2007). *El cambio climático antropogénico es un asunto de ayer, no de mañana: la acción no puede esperar*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Morgan, T. (2013), “Perfect storm: energy, fnance and the end of growth”, in Tullett Prebon Group Ltd., *Strategy insights*, Issue 9, January, London EC2M 3TQ. Available from: https://www.tullettprebon.com/Documents/strategyinsights/TPSI_009_Perfect_Storm_009.pdf.

- Morin, E. y Hulot, N. (2008). *El año I de la era ecológica: la tierra que depende del hombre que depende de la tierra*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Motavalli, J. (comp.) (2005). *El cambio climático: crónicas desde las zonas de riesgo del planeta*. Barcelona: Paidós.
- Muguerza Carpintier, J. (2004), “Del yo (¿trascendental?) al nosotros (¿intrascendente?): la lectura de Kant en el neokantismo contemporáneo”, en *Daimon: revista de filosofía*, N° 33, 135-155. <http://hdl.handle.net/10201/9085>.
- Muguerza Carpintier, J. (2000a), “El individuo ante la ética pública”, en *Endoxa: Series Filosóficas*, N° 12, 2, pp. 791-810.
- Muguerza Carpintier, J. (2000b), “La lucha por los derechos. Un ensayo de relectura libertaria de un viejo texto liberal”, en *Revista internacional de filosofía política*, N° 15, pp. 43-59.
- Muguerza Carpintier, J. (1987), “Sobre el exceso de obediencia y otros excesos (un anticipo)”, en *Doxa*, n° 4, pp. 343-347. <http://dx.doi.org/10.14198/DOXA1987.4.20>.
- Muguerza Carpintier, J. (1986a), “La obediencia al derecho y el imperativo de la disidencia (una intrusión en un debate)”, en *Sistema: revista de ciencias sociales*, N° 70, pp. 27-40.
- Muguerza Carpintier, J. (1986b), “Razón, utopía y disutopía”, en *Doxa*, n° 3, pp. 159-190. <http://dx.doi.org/10.14198/DOXA1986.3.12>.
- Muguerza Carpintier, J. y Peces-Barba, G. (eds.) (1989). *El fundamento de los derechos humanos*. Madrid: Debate.
- Muñoz de Baena Simón, J. L. (2018). *La abstracción del mundo. Sobre el mal autoinmune de la juridicidad moderna*. Madrid: CEPC.
- Muñoz Machado, S. y Esteve Pardo, J. (2009). *Fundamentos e instituciones de la regulación*. Madrid: Iustel.
- Murphy, Th. W. Jr. (2021). *Energy and Human Ambitions on a Finite Planet*. Published by eScholarship, University of California. DOI 10.21221/S2978-0-578-86717-5.
- Nævdal, E. & Oppenheimer, M. (2007), “The economics of the thermohaline circulation: A problem with multiple thresholds of unknown locations”, in *Resource and Energy Economics*, Volume 29, Issue 4, November, pp. 262-283. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2007.01.003>.
- Nagel, T. (2000). *La última palabra*. Barcelona: Gedisa.
- Nagel, T. (1996). *Igualdad y parcialidad: bases éticas de la teoría política*. Barcelona: Paidós.
- Naredo, J. M. (2015). *La economía en evolución*. Madrid: Siglo XXI.
- Naredo, J. M. (2004), “Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible”, en *Cuadernos de investigación urbanística*, N°. 41 (Ejemplar dedicado a: Textos sobre sostenibilidad I), pp. 7-18.

- Neale, J. (2012). *Cómo detener el calentamiento global y cambiar el mundo*. Barcelona: El Viejo Topo.
- Neusüss, A. (1971). *Utopía*. Barcelona: Barral.
- Nieto, A. (2008). *El desgobierno de lo público*. Barcelona: Ariel.
- Nieto, A. (2000). *El arbitrio judicial*. Barcelona: Ariel.
- Nieto, A. (1998). *La “nueva” organización del desgobierno*. Barcelona: Ariel.
- Nieto, A. y Gordillo, A. (2003). *Las limitaciones del conocimiento jurídico*. Madrid: Trotta.
- Nieto, J.; Carpintero, Ó. & Miguel González, L. J. (2018), “Less than 2 °C? An Economic-Environmental Evaluation of the Paris Agreement”, in *Ecological Economics* 146 (April), pp. 69–84. DOI: [10.1016/j.ecolecon.2017.10.007](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.10.007).
- Nordhaus, W. D. (1993), “Optimal Greenhouse-Gas Reductions and Tax Policy in the «DICE» Model”, in *American Economic Review*, vol. 83, issue 2, pp. 313-17.
- Norwood Veron, J. E. (2008), “Mass extinctions and ocean acidification: biological constraints on geological dilemmas”, in *Coral Reefs*, volume 27, pp. 459-472.
- Nurock, V., Gil, S., Werli, A. & Dilon, A. (2015). *Rawls: por una democracia justa*. Buenos Aires: Jusbaire.
- Nykvist, Björn (2013), “Ten times more difficult: Quantifying the carbon capture and storage challenge”, in *Energy Policy*, Volume 55 (April), pp. 683-689.
- Oanta, G. A. (dir.) (2018). *El derecho del mar y las personas y grupos vulnerables*. Madrid: J.M. Bosch.
- Olabe Egaña, A. (2016). *Crisis climática ambiental: la hora de la responsabilidad*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Oller Alonso, M. y Barredo Ibáñez, D. (2012). *La Sociedad de los Ideantes: repensando los conceptos de opinión y esfera pública....* Tenerife: Sociedad Latina de Comunicación Social.
- Oltmans, W. L. (ed.) (1975). *Debate sobre el crecimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- O’Neill, B. C. et al. (2014), “A new scenario framework for climate change research: The concept of shared socioeconomic pathways”, in *Climatic Change*, volumen 122, issue 3 (February), pp. 387-400. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0905-2>
- O’Neill, J. (2002). *Ecology, policy and politics: human well-being and the natural world*. London: Routledge.
- Orduna Díez, P. (1995). *El medio ambiente en la política del desarrollo*. Madrid: ESIC.
- Olson, M. (1973), “Introduction”, in *Daedalus*, vol. 102, issue 4, pp. 1-13. Retrieved August 30, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/20024163>.
- Ost, F. (1996). *Naturaleza y derecho: para un debate ecológico en profundidad*. Bilbao: Mensajero.

- Otaola, J. (2007). *Ciudadanía e identidad: una nueva emoción de lo público*. Madrid: Laberinto.
- Oreskes, N., Conway, E. y Álvarez Flórez, J. (2018). *Mercaderes de la duda: como un punado de científicos ocultaron la verdad sobre el calentamiento global*. Madrid: Capitán Swing.
- Orr, David W. (1992), "Pascal's wager and economics in a hotter time", in *Ecological Economics*, Volume 6, Issue 1 (July), pp. 1-6. [Doi:10.1016/0921-8009\(92\)90035-Q](https://doi.org/10.1016/0921-8009(92)90035-Q).
- Ors, A. d'. (2001). *Derecho y sentido común: siete lecciones de derecho natural como límite del derecho positivo*. Madrid: Civitas.
- Ospina, W. (2017). *Parar en seco*. Barcelona: Navona.
- Pallante, M. (2007). *La decrescita felice. La qualità della vita non dipende dal PIL*. Roma: Riuniti.
- Parejo Alfonso, L. (2015). *El Derecho ante la innovación y los riesgos derivados del cambio climático*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Parfit, D. (2004a). *Personas, racionalidad y tiempo*. Madrid: Síntesis.
- Parfit, D. (2004b). *Razones y personas*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Parker, A. (2014), "Present contributions to sea level rise by thermal expansion and ice melting and implication on coastal management", in *Ocean & Coastal Management*, Volume 98, September, pp. 202-211. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.05.026>.
- Parkinson, C. L. (2010). *Coming climate crisis? Consider the past, beware the big fix*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Parra, F. (1984). *Diccionario de ecología, ecologismo y medio ambiente*. Alianza.
- Parrilla, D. (2017). *Bien común*. Madrid: Dykinson.
- Passmore, J. (1978). *La responsabilidad del hombre frente a la naturaleza: ecología y tradiciones en Occidente*. Madrid: Alianza.
- Pastor Sainz-Pardo, I. et al. (2008). *Cambio climático: el coste de la inacción y el coste de la adaptación*. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Payette, S. et al. (2004), "Accelerated thawing of subarctic peatland permafrost over the last 50 years", in *Geophysical Research Letters*, Volume 31, Issue 18 (September). <https://doi.org/10.1029/2004GL020358>.
- Pereira, G. (2001). *Igualdad y justicia: la propuesta de justicia distributiva de John Rawls*. Valencia: Nau llibres.
- Pérez Bermejo, J. (1997). *Contrato social y obediencia al derecho en el pensamiento de John Rawls*. Granada: Comares.
- Pigrau i Solé, A. (dir.) (2015). *El acceso a la justicia de las víctimas de daños ambientales: una perspectiva comparada*. Valencia: Tirant lo Blanch.

- Pigrau i Solé, A. (dir.) (2015). *Acceso a la información, participación pública y acceso a la justicia en materia de medio ambiente: diez años del convenio de Aarhus*. Barcelona: Atelier.
- Pigrau i Solé, A. y Borràs Pentinat, S. (dirs.) (2014). *Derecho internacional y comparado del medio ambiente: temas actuales*. Barcelona: Huygens.
- Pindyck, R. S. (2017), “The Use and Misuse of Models for Climate Policy”, in *Rev Environ Econ Policy*, 11, pp. 100–114. <https://doi.org/10.1093/reep/rew012>.
- Pindyck, R. S. (2013a), “Climate Change Policy: What Do the Models Tell Us?”, in *Journal of Economic Literature*, vol. 51, n.º. 3 (September), pp. 860-872.
- Pindyck, R. S. (2013b), “The Climate Policy Dilemma”, in *Review of Environmental Economics and Policy*, Volume 7, Number 2 (July), pp. 219-237.
- Pindyck, Robert S. (2012), “Uncertain Outcomes and Climate Change Policy”, in *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 63, Issue 3 (May), pp. 289-303.
- Pindyck, R. S. (2011), “Fat Tails, Thin Tails, and Climate Change Policy”, in *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(2), pp. 258–274.
- Piñuel-Raigada, J. L. et al. (2012). *Comunicación, controversias e incertidumbres frente al consenso*. Tenerife: Sociedad Latina de Comunicación Social.
- Plinio Giampiero di e Fimiani, P. (coord.) (2002). *Principi di diritto ambientale*. Milano: Giuffré.
- Ponting, C. (1992). *Historia verde del mundo*. Barcelona: Paidós.
- Popper, K. R. (1997). *El mito del marco común: en defensa de la ciencia y la racionalidad*. Barcelona: Paidós.
- Popper, K. R. (1994). *En busca de un mundo mejor*. Barcelona: Paidós.
- Popper, K. R. (1992). *Un mundo de propensiones*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1982). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1985). *Post Scriptum a la lógica de la investigación científica. n1, Realismo y el objetivo de la ciencia*. Madrid: Tecnos.
- Popper, R. K. (1967). *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*. Buenos Aires: Paidós.
- Popper, K. R. y Bartley, W. W. (1984). *El universo abierto: un argumento en favor del indeterminismo*. Madrid: Tecnos.
- Poschen, P. (2017). *Trabajo decente, empleos verdes y economía sostenible: soluciones para el cambio climático y el desarrollo sostenible*. Madrid: Plaza y Valdés.
- Pottier, A. et al. (2021), “Climate change and population: An assessment of mortality due to health impacts”, in *Ecological Economics*, Volume 183, May, 106967. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106967>.
- Prigogine, I & Jacomet, P. (1997). *El fin de las certidumbres*. Madrid: Taurus.

- Prigogine, I. & Stengers, I. (1983). *La nueva alianza: metamorfosis de la ciencia*. Madrid: Alianza.
- Proville, J.; Zavala-Araiza, D. & Wagner, G. (2017), “Night-time lights: A global, long term look at links to socio-economic trends”, in *PLOS ONE* 12(3): e0174610. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174610>.
- Puche, P. (2018). *La simbiosis: una tendencia universal en el mundo de la vida. La cosmovisión de Lynn Margulis*. Málaga: Genal.
- Putnam, H. (2004). *El desplome de la dicotomía hecho-valor; y otros ensayos*. Paidós.
- Putnam, H. & Habermas, J. (2008). *Normas y valores*. Madrid: Trotta.
- Quéré, C. Le *et al.* (2009), “Trends in the sources and sinks of carbon dioxide”, in *Nature Geoscience*, volume 2, November, pp. 831-836.
- Quine, W. van O. (1962). *Desde un punto de vista lógico*. Barcelona: Ariel.
- Ramanathan, V. & Carmichael, G. (2008), “Global and regional climate changes due to black carbon”, in *Nature Geoscience*, volume 1, issue 4 (March), pp. 221-227. <https://doi.org/10.1038/ngeo156>.
- Raworth, K. (2018). *Economía rosquilla: siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Raz, J. (1986). *The Morality of Freedom*. Oxford: Clarendon Press.
- Raza, S. *et al.* (2021), “Inorganic carbon losses by soil acidification jeopardize global efforts on carbon sequestration and climate change mitigation”, in *Journal of Cleaner Production*, Volume 315, September, 128036. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128036>.
- Redclift, M. (1989). *Los conflictos del desarrollo y la crisis ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Remiro Brotóns, A. y Fernández Egea, R. (2009). *El cambio climático en el derecho internacional y comunitario*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Riechmann, J. y Tickner, J. (coords.) (2002). *El Principio de precaución en medio ambiente y salud pública. De las definiciones a la práctica*. Barcelona: Icaria.
- Rich, N. (2020). *Perdiendo la tierra: La década en que podríamos haber detenido el cambio climático*. Madrid: Capitan Swing.
- Ripple, W. J. *et al.* (2020), “World Scientists’ Warning of a Climate Emergency”, in *BioScience*, Volume 70, Issue 1, January, pp. 8–12.
- Ripple, W. J. *et al.* (2019), “World Scientists’ Warning of a Climate Emergency”, in *BioScience*, biz088, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>.
- Ripple, W. J. *et al.* (2017), “World Scientists’ Warning to Humanity: A Second Notice”, in *BioScience*, Volume 67, Issue 12, December, pp. 1026-1028.
- Ripple, W. J. *et al.* (2014), “Ruminants, climate change and climate policy”, in *Nature Climate Change*, vol. 4, pp. 2–5.
- Rivera, A. (2000). *El cambio climático: El calentamiento de la tierra*. Madrid: Debate.

- Robador Moreno, A. (2015). *Cambios climáticos*. Madrid: Catarata.
- Roberts, P. (2004). *El Fin del petróleo*. Barcelona: Ediciones B.
- Roca Trescents, J. (2019). *Crisis climática: la colisión actual entre ecologismo y capitalismo*. Octaedro.
- Rockström, J. *et al.* (2009a), “A safe operating space for humanity”, in *Nature* 461: 472-475.
- Rockström, J. *et al.* (2009b), “Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity”, in *Ecology and Society* 14(2): 32.
- Rodilla, M. (2014). *Contrato social: de Hobbes a Rawls*. Salamanca: Ratio Legis.
- Rodilla, M. (2006). *Leyendo a Rawls*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Rodotà, S. (2014). *El derecho a tener derechos*. Madrid: Trotta.
- Rodotà, S. (2010). *La vida y las reglas: entre el derecho y el no derecho*. Madrid: Trotta.
- Rodríguez Palop, M. E. (2018). *La nueva generación de derechos humanos: origen y justificación*. Madrid: Dykinson.
- Rodríguez Palop, M. E. (2011). *Claves para entender los nuevos derechos humanos*. Madrid: Catarata.
- Rodríguez Zepeda, J. (2003). *La política del consenso: una lectura crítica de “El liberalismo político” de John Rawls*. Barcelona: Anthropos.
- Rogelj, J. *et al.* (2019), “Estimating and tracking the remaining carbon budget for stringent climate targets”, in *Nature*, vol. 571, pp. 335-342. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1368-z>.
- Rosner, L. (2004). *The technological fix: how people use technology to create and solve problems*. New York: Routledge.
- Rubio Carracedo, J. (1996). *Educación moral, postmodernidad y democracia. Más allá del liberalismo y del comunitarismo*. Madrid: Trotta.
- Ruddiman, W. (2008). *Los tres jinetes del cambio climático: una historia milenaria del hombre y el clima*. Madrid: Turner.
- Ruiz Pino, S. (2017), “Algunos precedentes históricos de protección o defensa de los recursos naturales y de la *salubritas* en Roma. Hacia un derecho administrativo medioambiental romano”, en *Revista digital de Derecho Administrativo*, Nº 17, primer semestre, pp. 91-109.
- Ruiz Soroa, J. M. (2018). *Elogio del liberalismo*. Madrid: Catarata.
- Russell, B. (1913) “On the notion of cause”, in *Proceedings of the Aristotelian Society*, Volume 13, Issue 1 (June), pp. 1-26. <https://doi.org/10.1093/aristotelian/13.1.1>.
- Sahuí, A. (2002). *Razón y espacio público: Arendt, Habermas y Rawls*. México D. F.: Coyoacán.

- Sales, D. J. (2019). *El reconocimiento y la protección jurídica internacional de las migraciones climáticas. Las realidades de los pequeños Estados insulares en desarrollo*. Tarragona: URV.
- Salinas Alcega, S. (2014). *El cambio climático entre cooperación y conflicto: propuestas desde el Derecho internacional*. Pamplona: Aranzadi.
- Sandel, M. J. (2020) *La tiranía del mérito: ¿Qué ha sido del bien común?* Barcelona: Debate.
- Sánchez Bravo, Á. y Gorczewski, C. (2012). *Medio ambiente & ciudadanía & desarrollo: pilares de la sociedad contemporánea*. Sevilla: ArCiBel.
- Sarasibar Iriarte, M. (2006). *Régimen jurídico del cambio climático*. Valladolid: Lex Nova.
- Sartori, G. (1998). *Homo videns: la sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.
- Saura Estapà, J. y Rodríguez Palop, M. E. (eds.) (2014). *Derechos emergentes: desarrollo y medio ambiente*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Schmitt, C. (2014). *El concepto de lo político: texto de 1932 con un prólogo y tres corolarios*. Madrid: Alianza.
- Schmitt, C. (2012). *Posiciones ante el derecho*. Madrid: Tecnos.
- Schmitt, C. (2009a). *La tiranía de los valores*. Buenos Aires: Hydra.
- Schmitt, C. (2009b). *Teología política*. Madrid: Trotta.
- Schmitt, C. (1996). *Sobre los tres modos de pensar la ciencia jurídica*. Madrid: Tecnos.
- Schmitt, C. (1981). *Romanticismo político*. Milano: Giuffrè.
- Schmitt, C. (1979). *El nomos de la tierra en el derecho de gentes del "Jus publicum europaeum"*. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.
- Schmitt, C. (1956). *La unidad del mundo*. Madrid: Ateneo.
- Schmitt, C. y Kelsen, H. (2009) *La polémica Schmitt-Kelsen sobre la justicia constitucional: "El defensor de la Constitución" versus "¿Quién debe ser el defensor de la Constitución?"*. Madrid: Tecnos.
- Schlosberg, David (2007). *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. New York: Oxford University Press.
- Schneider, S. H. (2004), "Abrupt Non-Linear Climate Change, Irreversibility and Surprise", in *Global Environmental Change*, Volume 14, Issue 3 (October), pp. 245-258. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.04.008>.
- Schneider, T.; Kaul, C. M. & Pressel, K. G. (2019), "Possible climate transitions from breakup of stratocumulus decks under greenhouse", in *Nature Geoscience*, vol. 12 (March), pp. 163-167. DOI: [10.1038/s41561-019-0310-1](https://doi.org/10.1038/s41561-019-0310-1).
- Scovronick, N., Sera, F., Schneider, R., Tobias, A., Astrom, C., Guo, Y., Honda, Y., Hondula, D. M., Abrutzky, R., Tong, S., Zanotti, M. D. S., Coelho, S., Saldiva, P. H. N., Lavigne, E., Correa, P. M., Ortega, N. V., Kan, H., Osorio, S., Urban, A., ... Gasparrini, A. (2018). *The burden of heat-related mortality attributable to recent*

human-induced climate change. Mcc. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x>.

- Seabra, D. & Caldeira-Pires, A. (2020), “The thermodynamic rarity concept: A systematic review”, in *Ecological Indicators*, Volume 108 (January). <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105689>.
- Segarra Berenguer, J. y Bice, D. (2009). *Latidos de la Tierra: modelos ambientales frente al cambio climático*. Madrid: Nivola.
- Seleme, H. O. (2011). *Las fronteras de la justicia distributiva: una perspectiva rawlsiana*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Seleme, H. O. (2004). *Neutralidad y justicia: en torno al liberalismo político de John Rawls*. Madrid: Marcial Pons.
- Sempere, J. y Riechmann, J. (2004). *Sociología y medio ambiente*. Madrid: Síntesis.
- Serres, M. (1991). *El contrato natural*. Valencia: Pre-textos.
- Servier, J. (1982). *La utopía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Servigne, P. y Stevens, R. (2020). *Colapsología*. Barcelona: Arpa & Alfil.
- Shellenberger, M. & Nordhaus, Ted (2005), “La muerte del ambientalismo: políticas sobre calentamiento global en un mundo postambientalista”, en *Geotrópico*, Vol. 3, Nº. 1, p. 4.
- Shiva, V. (2004). *Las guerras del agua: contaminación, privatización y negocio*. Barcelona: Icaria.
- Shiva, V. (2003). *Cosecha robada: el secuestro del suministro mundial de alimentos*. Barcelona: Paidós.
- Shiva, V. (2001). *Biopiratería: el saqueo de la naturaleza y del conocimiento*. Barcelona: Icaria.
- Shivanna, K. R. (2020), “The Sixth Mass Extinction Crisis and its Impact on Biodiversity and Human Welfare”, in *Resonance*, volume 25, pp. 93-109. <https://doi.org/10.1007/s12045-019-0924-z>.
- Shklar, J. (2013). *Los rostros de la injusticia*. Barcelona: Herder.
- Shklar, J. (1998). *Political Thought and Political Thinkers*. Chicago: University of Chicago Press.
- Silveira, P. (2003). *John Rawls y la justicia distributiva*. Madrid: Campo de ideas.
- Simmel, G. (2017). *Sobre el pesimismo*. Madrid: Sequitur.
- Simmons, I. G. (2008). *Global environmental history: 10,000 BC to AD 2000*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Simmons, I. G. (1989). *Changing the face of the earth: culture, environment, history*. Oxford: Basil Blackwell Scientific Publications.
- Simmons, I. G. (1982a). *Biogeografía: natural y cultural*. Barcelona: Omega.
- Simmons, I. G. (1982b). *Ecología de los recursos naturales*. Barcelona: Omega.

- Simonnet, D. (1980). *El Ecologismo*. Barcelona: Gedisa.
- Sinaï, A. (dir.) (2013). *Penser la décroissance: Politiques de l'anthropocène*. Paris: Presses de Sciences Po (coll. «Nouveaux débats»). Available from: <https://www.cairn.info/penser-la-decroissance--9782724613001.htm?contenu=sommaire>.
- Sluijs, A. *et al.* (2006), “Subtropical Arctic Ocean temperatures during the Palaeocene/Eocene thermal maximum”, in *Nature* 441, pp. 610–613. <https://doi.org/10.1038/nature04668>.
- Smith, J. B. *et al.* (2009), “Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ‘reasons for concern’”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* (March) 17, 106 (11), pp. 4133-4137. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812355106>.
- Snyder, T. (2018). *El camino hacia la no libertad*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- Solomon, S. *et al.* (2019), “Irreversible climate change due to carbon dioxide emissions”, in *Sander Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* (February), 10, 106 (6), pp. 1704-1709. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812721106>.
- Steffen, W. *et al.* (2015), “Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet”, in *Science* 347: 736, 1259855.
- Steffen, W.; Rockström, J. & Costanza, R. (2011), “How defining planetary boundaries can transform our approach to growth”, in *Solutions*, volumen 2, issue 3, May, pp. 59-65.
- Steffen, W. *et al.* (2018), “Trajectories of the Earth System in the Anthropocene”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* (August), 14, 115 (33), pp. 8252-8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>.
- Stehfest, E., van Vuuren, D., Kram, T., Bouwman, L., Alkemade, R., Bakkenes, M., Biemans, H., Bouwman, A., den Elzen, M., Janse, J., Lucas, P., van Minnen, J., Müller, C., Prins, A. (2014). *Integrated Assessment of Global Environmental Change with IMAGE 3.0*.
- Streletskiy, D. A. *et al.* (2019), “Assessment of climate change impacts on buildings, structures and infrastructure in the Russian regions on permafrost”, in *Environmental Research Letters*, Volume 14, Number 2, 025003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf5e6>.
- Stern, N. (2007). *El informe Stern: la verdad sobre el cambio climático*. Barcelona: Paidós.
- Stroeve, J. C. *et al.* (2014), “Changes in Arctic melt season and implications for sea ice loss”, in *Geophysical Research Letters*, volume 41, Issue 4 (04 February), pp. 1216-1225. <https://doi.org/10.1002/2013GL058951>.
- Sultan, N. *et al.* (2020), “Impact of tides and sea-level on deep-sea Arctic methane emissions”, in *Nature Communications*, 11:5087. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18899-3>.
- Sunstein, C. R. (2009). *Leyes de miedo: más allá del principio de precaución*. Buenos Aires: Katz.

- Suter, L.; Streletskiy, D. A. & Shiklomanov, N. (2019), "Assessment of the cost of climate change impacts on critical infrastructure in the circumpolar Arctic", in *Polar Geography*, volume 42, issue 12, November, pp. 1-20. DOI: [10.1080/1088937X.2019.1686082](https://doi.org/10.1080/1088937X.2019.1686082).
- Sutton, P. C. (1997), "Modeling population density with night-time satellite imagery and GIS", in *Computers, Environment and Urban Systems*, Volume 21, Issues 3-4 (May-July), pp. 227-244. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(97\)01005-3](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(97)01005-3).
- Sutton, P. C. (et al.) (2011), "The real wealth of nations: Mapping and monetizing the human ecological footprint", in *Ecological Indicators* 16 (January), pp. 11-22. DOI: [10.1016/j.ecolind.2011.03.008](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.03.008).
- Sutton, P. C. & Costanza, R. (2002), "Global estimates of market and non-market values derived from nighttime satellite imagery, land cover, and ecosystem service valuation", in *Ecological Economics*, Volume 41, Issue 3 (February), pp. 509-527. DOI: [10.1016/S0921-8009\(02\)00097-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00097-6).
- Sutton, P. C. (et al.) (2001) "Census from Heaven: An estimate of the global human population using night-time satellite imagery", in *International Journal of Remote Sensing*, Volume 22, Issue 16 (November), pp. 3061-3076. <https://doi.org/10.1080/01431160010007015>.
- Taibo, C. (2019). *Ante el colapso: por la autogestión y por el apoyo mutuo*. Madrid: Catarata.
- Taibo, C. (2016). *Colapso. Capitalismo terminal, transición ecosocial, ecofascismo*. Madrid: Catarata.
- Tainter, J. A. (1995). *The collapse of complex societies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Taleb, N. N. (2019). *Jugarse la piel: asimetrías ocultas en la vida cotidiana*. Barcelona: Paidós.
- Tamames, R. (2010). *El grito de la tierra: biosfera y cambio climático*. Barcelona: RBA.
- Tamames, R. (1983). *Ecología y desarrollo: la polémica sobre los límites al crecimiento*. Madrid: Alianza.
- Tamames, R. y Aurín, R. (2016). *Frente al apocalipsis del clima: la lucha contra el calentamiento global, de Río-92 a París-2015*. Barcelona: Profit.
- Terceiro Lomba, J. (2009). *Economía del cambio climático*. Madrid: Taurus.
- Terrazas Ponce, J. D. (2012), "El concepto de "res" en los juristas romanos. II. Las "res communes omnium"", en *Revista de estudios histórico-jurídicos*, N°. 34, pp. 127-163.
- Terrazas Ponce, J. D. (2010), "El concepto de "res publicae", I: la noción de "res" en el lenguaje de los juristas romanos", en *Revista de estudios histórico-jurídicos*, N°. 32, pp. 127-158.
- The IMBIE Team (2020), "Mass balance of the Greenland Ice Sheet from 1992 to 2018", in *Nature*, 579 (7798), pp. 233-239. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1855-2>.

- Thomas, Ch. D. *et al.* (2004), “Extinction risk from climate change”, in *Nature* 427, pp. 145–148. <https://doi.org/10.1038/nature02121>.
- Thunberg, G. (2019). *Cambiamos el mundo: #huelgaporelclima*. Barcelona: Lumen.
- Toca Torres, C. E. (2011), “Las versiones del desarrollo sostenible”, en *Sociedade e Cultura*, v. 14, n. 1 (en./jun.), pp. 195-204.
- Toharia, M. y Gijón Puerta, J. (2010). *El cambio climático y otros problemas de la humanidad*. Sevilla: Fundación ECOEM.
- Torre Martínez, C. de la. (2005). *La recepción de la filosofía de los valores en la filosofía del derecho*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM.
- Torre Martínez, L. de la (2020). *Derecho e incertidumbre: disputas metodológicas de ayer y hoy*. Madrid: Iustel.
- Trainer, T. (2017). *La vía de la simplicidad: hacia un mundo sostenible y justo*. Madrid: Trotta.
- Trainer, T. (2010), “Can renewables etc. solve the greenhouse problem? The negative case”, in *Energy Policy*, Volume 38, Issue 8 (August), pp. 4107-4114. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.037>.
- Trisos, Ch. H.; Merow, C. & Pigot, A. L. (2020), “The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change”, in *Nature* 580, 496–501 (April). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2189-9>.
- Turner, G. M. (2014), “Is Global Collapse Imminent? An Updated Comparison of The Limits to Growth with Historical Data”, in *Research Paper*, N°. 4, August, pp. 1-22.
- Turner, G. M. (2012), “On the Cusp of Global Collapse? Updated Comparison of The Limits to Growth with Historical Data”, in *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, Volume 21, Number 2, pp. 116-124. <https://doi.org/10.14512/gaia.21.2.10>.
- Turner, G. M. (2008), “A comparison of The Limits to Growth with 30 years of reality”, in *Global Environmental Change*, 18, pp. 397–411. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.05.001>.
- UNEP (2011). *Recycling Rates of Metals—A Status Report. A Report of the Working Group on Global Metal Flows to the International Resource Panel*. Available from: <https://www.resourcepanel.org/reports/recycling-rates-metals>.
- Urs (2010). Adapting Energy, Transport and Water Infrastructure to the Long-term Impacts of Climate Change Summary Report Adapting Energy , Transport and Water Infrastructure to the Long-term Impacts of Climate Change Summary Report. *Transport*, January, 114.
- Valdivielso, J. (2011). *Ciudadanos, naturalmente: reciclar los valores cívicos en clave ecológica*. Barcelona: Horsori.
- Vallespín Oña, F. (1985). *Nuevas teorías del Contrato Social: John Rawls, Robert Nozick y James Buchanan*. Madrid: Alianza.

- Van Ginkel, K. C. H. *et al.* (2020), “Climate change induced socio-economic tipping points: Review and stakeholder consultation for policy relevant research”, in *Environmental Research Letters*, volumen 15, Issue 2, 30 Jan, pp. 2-17. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab6395>.
- Vattimo, G. y Rovatti, P. A. (eds.) (1988). *El pensamiento débil*. Madrid: Cátedra.
- Vaz, S. G. (2012). *Environment: why read the classics?* Sheffield: Greenleaf.
- Vázquez Abeledo, M. (1998). *La historia del sol y el cambio climático*. Madrid: McGraw-Hill.
- Velayos Castelo, C. (2015). *El cambio climático y los límites del individualismo*. Barcelona: Horsori.
- Velayos Castelo, C. (2008a). *Ética y cambio climático*. Bilbao: Desclée De Brouwer.
- Velayos Castelo, C. (2008b), “¿Qué sostenibilidad? Una lectura desde la Filosofía práctica”, en *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, N° 101, pp. 13-26.
- Vermeulen, S. J.; Campbell, B. M. & Ingram, J. S. L. (2012), “Climate Change and Food Systems”, in *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 37, November, pp. 195-222. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>.
- Vernet i Llobet, J. & Jaria i Manzano, J. (2007), “El derecho a un medio ambiente sano: su reconocimiento en el constitucionalismo comparado y en el derecho internacional”, en *Teoría y realidad constitucional*, N° 20 (Ejemplar dedicado a: Derechos Fundamentales), pp. 513-533.
- Viana de Araujo, B. (2013). *La respuesta del Derecho Internacional al problema del cambio climático*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Vicedo-Cabrera, A. M. *et al.* (2021), “The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change”, in *Nature Climate Change*, volumen 182, issue 6, June, DOI: [10.1038/s41558-021-01058-x](https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x).
- Viegas dos Santos, P. (2004). *Consenso e conflito no pensamento de John Rawls: a perversa ingenuidade do liberalismo*. Lisboa: Colibri.
- Vigo, Alejandro G. (2012), “Deliberación y decisión según Aristóteles”, en *Tópicos: Revista de Filosofía*, N° 43 (diciembre), pp. 51-92.
- Vitale, E. (2012). *Defenderse del poder: por una resistencia constitucional*. Madrid: Trotta.
- Vitale, E. (2007). *Derechos y razones lecciones de los clásicos y perspectivas contemporáneas*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas/Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vives Rego, J. (2011). *¿Suicidio político o ecológico? Las políticas medioambientales para el siglo XXI*. Madrid: Fundamentos.
- VV. AA. (2006). *Tierra frágil: vistas de un mundo cambiante*. (2007). Madrid: Akal.
- VV. AA. (2002). *Sociología del medio ambiente: una perspectiva internacional*. Madrid: McGraw-Hill.

- VV. AA. (1971), “S.O.S. Contaminación”, en *El Correo de la UNESCO: una ventana abierta sobre el mundo*, XXIV, 7, 1971, pp. 4-5.
- Wainwright, J. y Mann, G. (2018). *Leviatán climático: una teoría sobre nuestro futuro planetario*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Wagner, G. y Weitzman, M. (2016). *Shock climático: consecuencias económicas del calentamiento global*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Walker, X. J. *et al.* (2019), “Increasing wildfires threaten historic carbon sink of boreal forest soils”, in *Nature*, vol. 572 (August), pp. 520-523. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1474-y>.
- Wallace-Wells, D. (2019). *El planeta inhóspito: la vida después del calentamiento*. Barcelona: Debate.
- Ward, C. (1974). *Utopía*. Middlesex: Penguin Books.
- Weitzman, M. L. (2012), “GHG Targets as Insurance Against Catastrophic Climate Damages”, in *Journal of Public Economic Theory, Association for Public Economic Theory*, vol. 14, Issue 2 (March), pp. 221-244.
- Weber, M. (1981). *El político y el científico*. Madrid: Alianza.
- Wever, A. *et al.* (2019). *El clima somos nosotras: una carta al mundo*. Madrid: Alianza.
- WHO (2013). *Climate Change and Health: a tool to estimate health and adaptation costs*.
- Wiedmann, T.; Lenzen, M.; Keyßer, Lorenz T. & Steinberger, Julia K. (2020), “Scientists’ warning on affluence”, in *Nat Commun* 11, 3107.
- Wigley, T. M. L. (2006), “A combined mitigation/geoengineering approach to climate stabilization”, in *Science*, Vol. 314, Issue 5798 (20 Oct), pp. 452-454. DOI: 10.1126/science.1131728.
- Wickland, K. P. *et al.* (2006), “Effects of permafrost melting on CO₂ and CH₄ exchange of a poorly drained black spruce lowland”, in *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, Volume 111, Issue G2, June. <https://doi.org/10.1029/2005JG000099>.
- Wolff, R. (1981). *Para comprender a Rawls: una reconstrucción y una crítica de “Teoría de la justicia”*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- World Health Organization (2013). *Climate change and health: a tool to estimate health and adaptation costs*. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329517>.
- Wu, X. *et al.* (2016), “Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation”, in *Environment International*, Volume 86, January, pp. 14-23. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.09.007>.
- Young, I. (2004), “Responsibility and Global Labor Justice”, in *Journal of Political Philosophy*, 12(4), pp. 365-388.
- Zagrebelsky, G. (2011). *El derecho dúctil. Ley, derechos y justicia*. Madrid: Trotta.
- Zarkin Cortés, S. S. (2000). *Derecho de protección al ambiente*. México: Porrúa.

- Zhang, B. *et al.* (2021), “Interannual ice mass variations over the Antarctic ice sheet from 2003 to 2017 were linked to El Niño-Southern Oscillation”, in *Earth and Planetary Science Letters*, Volume 560, 15 April, 116796. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.116796>.
- Zimmerling, R. (2004), “Los derechos humanos en un mundo globalizado y unipolar”, en *Isonomía: Revista de teoría y filosofía del derecho*, N° 20, pp. 83-
- Zimmerling, R. (2000), “Algunas observaciones sobre la parte sumergida del iceberg. O: Javier Muguerza. perplejo ante la racionalidad”, en *Isonomía: Revista de teoría y filosofía del derecho*, N° 12, pp. 157-180.
- Zimmerling, R. (1993), “El mito de la opinión pública”, en *Doxa: Cuadernos de Filosofía del Derecho*, N° 14, pp. 97-118.
- Zimmerling, R. (1990), “Necesidades básicas y relativismo moral”, en *Doxa*, n°. 07, pp. pp. 35-54. <http://dx.doi.org/10.14198/DOXA1990.7.02>.
- Zimmerling, R. (1989), “La pregunta del tonto y la respuesta de Gauthier”, en *Doxa: Cuadernos de Filosofía del Derecho*, N° 6, pp. 49-76.

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
DE LA IDEA DE JUSTICIA EN UN CONTEXTO DE DECRECIMIENTO SOBREVENIDO
José María Enriquez Sánchez



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI