RADICALITZEM la vida

La majoria de llibres de Virus editorial es troben sota llicències lliures i per la seva lliure descàrrega. Però els projectes autogestionaris i alternatius, com Virus editorial, necessiten un important suport econòmic. En la mesura que oferim bona part del nostre treball pel comú, creiem important crear també formes de col·laboració en la sostenibilitat del projecte. Subscriu-t'hi!!

La mayoría de libros de Virus editorial se encuentran bajo licencias libres y para su libre descarga. Pero los proyectos autogestionarios y alternativos, como Virus editorial, necesitan de un importante apoyo económico. En la medida en que ofrecemos buena parte de nuestro trabajo para lo común, creemos importante crear también formas de colaboración en la sostenibilidad del proyecto. ¡Subscríbete!

Satèl·lit
sense quota

Càpsida

Replicant

https://www.viruseditorial.net/es/editorial/socios

ENSAYO

Ramón Fernández Durán

EL ANTROPOCENO

LA EXPANSIÓN DEL CAPITALISMO GLOBAL CHOCA CON LA BIOSFERA

PRÓLOGO Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS ADRIÁN ALMAZÁN

VIRUS

LICENCIA CREATIVE COMMONS
AUTORÍA - NO DERIVADOS -
NO COMERCIAL 4.0

Esta licencia permite copiar, distribuir, exhibir e interpretar este texto, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

Autoría-atribución: deberá respetarse la autoría del texto y de su traducción. Siempre habrá de constar la autoría del texto y/o la traducción.

No comercial: no puede utilizarse este trabajo con fines comerciales.

No derivados: no se puede alterar, transformar, modificar o reconstruir este texto.

Los términos de esta licencia deberán constar de una manera clara para cualquier uso o distribución del texto. Estas condiciones solo podrán alterarse con el permiso expreso del autor o la autora.

Este libro tiene una licencia Creative Commons Attribution-NoDerivs-NonCommercial. Para consultar las condiciones de esta licencia puede visitarse: creativecommons.org/licenses/by-nd-nc/1.0/ o enviar una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbot Way, Stanford, California 94305, EE. UU.

© 2011 de la obra, Ana Hernando
© 2021 de esta edición, Virus Editorial

Título original:
El antropoceno. La expansión del capitalismo global choca con la biosfera

Edición y maquetación: Virus Editorial
Revisión de datos: Adrián Almazán
Corrección ortotipográfica y de estilo: Carlos Marín Hernández
Diseño de colección: Silvio García-Aguirre y Pilar Sánchez Molina
Ilustración de cubierta: Pilan Sánchez Molina
Diseño de cubierta: Virus Editorial
Ilustraciones interiores: Isabel Vázquez

Segunda edición revisada: marzo de 2022

ISBN: 978-84-17870-09-6
Depósito legal: B-11414-2021

Virus Editorial i Distribuïdora, SCCL
C/ Junta de Comerç, 18, baixos
08001 Barcelona
T. / Fax: 934 413 814
editorial@viruseditorial.net
www.viruseditorial.net

ÍNDICE

Nota editorial 8
Agradecimientos 9
Prólogo: Prólogo para el *apokálypsis*. Adrián Almazán 11

Introducción 23

La repercusión global del metabolismo urbano-agro-industrial mundial 29

El capitalismo global se convierte en el principal agente geomorfológico 35

Residuos y contaminación, el lado oculto del metabolismo urbano-agro-industrial 45

El impacto en la hidrosfera y la conversión del agua en el «oro azul» 53

De la incidencia en la atmósfera local al cambio climático planetario 65

El capitalismo global capaz de alterar el clima mundial 70

La perturbación de la biosfera: un golpe de Estado biológico 77

Insostenibilidad de la industrialización de la agricultura, explotación de bosques y pesquerías 78

El progresivo colapso de la biodiversidad planetaria 92

Desbordamiento de la biocapacidad del planeta y deuda ecológica 99

Gestión institucional de la crisis ecológica y retórica del poder 105

Hacia el «desarrollo sostenible», giro en los discursos y prácticas del poder 110

La Cumbre de la Tierra de Río, el triunfo del simulacro ambientalista 113

El capital y el FMI, BM y OMC, los verdaderos *masters* de la naturaleza 118

Hacer negocio con el deterioro ambiental y profundizarlo con la tecnología eficiente 123

Capitalismo global, sociedad de la información y degradación de Gaia 129

La falsa desmaterialización de la sociedad de la imagen y la información 133

«Invisibilidad» de la crisis ecológica mundial al entrar en el siglo XXI 139

Treinta años perdidos, resistencias sociales «ecológicas» y efecto bumerán de Gaia 145

BIBLIOGRAFÍA 153

El Homo sapiens *es tan solo una de las entre 5 y 30 millones de especies que habitan el planeta, y no obstante controla una parte absolutamente desproporcionada de los recursos.*

P. Vitousek, P. R. Ehrlich, A. H. Ehrlich y P. Matson, «Human Appropriation of the Products of Photosynthesis»

Lejos de querer que se pare el crecimiento económico [el desarrollo sostenible] reconoce que la pobreza y el subdesarrollo no pueden ser resueltos si no se instaura una nueva era de crecimiento en la que los países desarrollados jueguen un papel importante y recojan también grandes beneficios.

CMMAD, *Nuestro futuro común* (Informe Brundtland)

El mundo puede continuar de hecho sin recursos naturales, de manera que el agotamiento de recursos es una de aquellas cosas que pasan, pero que no es una catástrofe.

R. Solow, «Intergenerational Equity and Exhaustible Resources»

La pretensión de avanzar hacia un mundo social y ecológicamente más equilibrado y estable sin cuestionar las actuales tendencias expansivas de los activos financieros, los agregados monetarios y la mercantilización de la vida en general es algo tan ingenuo que roza la estupidez.

J. M. Naredo, *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*

Nota editorial

Pese a que apenas ha pasado una década desde la primera edición de este texto y la práctica totalidad de sus lecturas y conclusiones son tan o más vigentes que cuando se escribió, la velocidad de los acontecimientos en cuanto a la crisis ecosocial hacía necesaria una actualización de los datos utilizados por Ramón Fernández Durán (dichas actualizaciones figuran en las notas al pie como *N. de la E.*). Para ello hemos contado con la inestimable ayuda y el trabajo de Adrián Almazán, que ha llevado a cabo la tarea imprescindible de consultar y localizar las fuentes más fiables. Nuestro agradecimiento lo hacemos extensivo a Mayra Nuñez Pastor por el tiempo dedicado a colaborar con Adrián en esta tarea, y a Erika González e Iván Murray por algunos de los datos aportados, una muestra más de que el conocimiento es colectivo, tal y como nos enseñó de diferentes maneras el autor de este libro.

AGRADECIMIENTOS

Este texto está dedicado a la población de El Salto, núcleo de la periferia metropolitana de Guadalajara (México) que sufre diariamente la tremenda contaminación del río Santiago que la atraviesa. Antiguamente, El Salto era una localidad paradisíaca con una cascada natural bellísima en torno a la cual se fue desarrollando este pequeño núcleo urbano. Pero en la actualidad los efluentes sin tratar de la gran urbe, y sobre todo de distintos polígonos industriales, la han convertido en un lugar infecto en donde sus habitantes malviven y sobreviven a duras penas. A pesar de ello, sus vecinos y vecinas están dando un ejemplo de dignidad y de lucha, rebelándose contra esta situación y reclamando que este tormento diario acabe cuanto antes. El Salto es una muestra concreta local de la crisis ecológica mundial. Y desde aquí me solidarizo con su lucha y envío un recuerdo muy entrañable a Graciela y Enrique, dos de los dirigentes de esa rebelión vecinal con los que tuve la gran suerte de compartir su experiencia y visitar la zona en 2008, gracias a la colaboración de Yessica.

PRÓLOGO PARA EL *APOKÁLYPSIS*

En el siglo XXI lo «invisible» se hará claramente visible, con una luminosidad que nos deslumbrará.

Ramón Fernández Durán

Vivimos tiempos apocalípticos en el sentido original de la palabra griega apokálypsis*: revelación. Lo que ocurre en la superficie revela lo que siempre estuvo en el fondo, lo que en tiempos normales queda fuera de nuestra vista.*

Paul Kingsnorth

Nuestra sociedad colapsa, y probablemente no haya mucho que podamos hacer para evitar este hecho incontestable. Lejos de conducirnos al desánimo, la constatación de esta realidad es la mejor invitación que nunca haya existido para poner manos a la obra. Y es que del mundo que nacerá tras el colapso en curso existen muchas más dudas que certidumbres. Un clima dañado, una biosfera empobrecida y un acceso a energía y materiales drásticamente reducido. Ese será el campo de juego de un futuro incierto en el que nuestras acciones son más determinantes que nunca porque darán la medida de la cantidad de vida que muere y de la cantidad que persiste. Y no debemos

descartar que la muerte sea mucha. En el caso de nuestra especie, casi toda la que es posible imaginar.

Revelación. Nuestra situación no es tan diferente a la de alguien que hubiera sido diagnosticado de una enfermedad grave y se hubiera negado a aceptarlo hasta que los síntomas se hubieran hecho visibles. La segunda década del siglo XXI apila los síntomas frente a nuestra puerta: fenómenos climáticos extremos, desaparición acelerada de la vida, pandemias, macroincendios, ruptura de las cadenas de suministros, escaseces, tambores de guerra que parecían enterrados para siempre en el dulce prado del fin de la historia... Entonces ¿cómo podemos obstinarnos tan ciegamente en nuestra trayectoria de muerte? Quizá es que nuestras sociedades se comportan como un tipo muy particular de enfermo, el adicto. El capitalismo industrial es una droga muy dura. Tras haber moldeado nuestras economías, sociedades y subjetividades, y hacer que el fin principal de las mismas sea mantener a flote su deseo insaciable de crecimiento, nos sitúa en el dilema al que todo adicto se enfrenta antes o después: síndrome de abstinencia (y probablemente secuelas permanentes) o autodestrucción total.

Apokálypsis. Quizá te resulte una palabra excesiva. Es posible que el que escribe te parezca un exagerado, un fatalista instalado en sus privilegios, un criptocristiano ignorante de su condición. Pero te aseguro que no. Estoy convencido de que tras recorrer las páginas que tienes en tus manos, y el panorama que con maestría Ramón Fernández Durán bosqueja en ellas, me darás la razón. Yo no tuve más remedio que dársela a él la primera vez que leí este libro, allá por el lejano 2012. Resulta inevitable preguntarse, ¿cómo habrían sucedido las cosas si hubiera sido este texto, y no el famoso *¡Indignaos!*, el que hubiera marcado las líneas maestras de ese movimiento 15M que Ramón no vivió pero que los que lo conocieron siempre dicen que hubiera disfrutado como un niño? ¿Se habría podido evitar que, por desgracia, un análisis realizado hace ya más de una década no haya perdido ni un ápice de actualidad?

Con este trabajo en las manos llega uno rápido a la convicción de que es difícil hacer más en menos páginas. Por un lado,

condensar de manera luminosa la gravedad de la situación presente mirada a través de las gafas del ecologismo social. Es decir, partiendo de la base de la interrelación fundante entre fenómenos ecológicos y sociales, y huyendo además de todo reduccionismo y determinismo energético. Para Ramón el actual metabolismo urbano-agro-industrial de escala y destructividad planetaria es inseparable de una megamáquina global y de megaestructuras de poder político, económico y financiero (p. 24).

Pero, por si lo anterior fuera poco, en sus páginas también hay, como veremos, un certero análisis del rosario de falsas soluciones definitivas que desde hace décadas desfilan por todo el planeta contribuyendo, paradójicamente, a acelerar más la destrucción. Es, sin duda, el ejercicio de prestidigitación más grande del siglo, quizá de la historia. Si no estuviera arrastrando consigo a casi toda la vida de Gaia, sería digno de aplauso. Al fin y al cabo, el Antropoceno al que Ramón hace referencia no es el de aquellos que, irradiando confianza y optimismo, pretenden hacer de él una era de control planetario. Una era de oportunidades, por supuesto para el negocio. La era del Hombre, dicen, aquella en la que por fin podremos dar cuerpo a nuestra vieja aspiración de control y vasallaje del conjunto de la vida, en la que la destrucción del planeta se convertirá en el negocio más lucrativo jamás imaginado.

Por desgracia, nada más lejos de la realidad. Nuestro poder de destrucción es grandioso, sí. Planetario. Pero el único fenómeno que en magnitud puede compararse con él es nuestra impotencia. Hoy, lo destruimos casi todo, pero somos absolutamente incapaces de controlar casi nada. Entender la profundidad y el arraigo de esta impotencia es, me atrevería a decir, el problema del siglo, aquel en el que nos afanamos con mayor o menor fortuna todos aquellos que miramos con temor, y no con avaricia, al colapso. Pese a las aristas de este problema, que son múltiples y de naturaleza muy variada, casi todos estaríamos de acuerdo con Ramón cuando diagnostica que en la base del mismo se encuentra un hecho: «El sistema urbano-agro-industrial mundial es incapaz de alcanzar la madurez, pues no

puede dejar de crecer, ya que entonces colapsa» (p. 147). Es decir, lejos de los ciclos de cualquier sistema vivo y orgánico, el capitalismo industrial se encuentra atrapado en una adolescencia perpetua. Esta pubertad fósil, por desgracia, solo ha sido posible externalizando sus efectos negativos a las mujeres y a la naturaleza. No hay crecimiento económico sin aumento del uso de energía. Pero tampoco hay uso de energía sin degradación ecológica. La cuadratura del círculo de nuestro tiempo.

Hoy quizá Ramón hubiera optado por titular este libro *El Capitaloceno*, o *El Eremoceno*. Quién sabe si no hubiera optado directamente por *El colapso*. Nunca lo sabremos. No obstante, es casi seguro que el subtítulo no hubiera cambiado: «La expansión del capitalismo global choca con la biosfera». Y es que ya no hay casi nada de lo que hacemos que no sea tanto parte de ese capitalismo global como, en consecuencia, un vector de choque y destrucción de Gaia. Y en este librito los ejemplos al respecto abundan. Pensemos en un sector tan crucial para nuestra maltrecha economía como el turismo, ese que muchos desean volver a poner en marcha cuanto antes en la nueva normalidad. ¿No es este acaso una aberración hija de la era de los combustibles fósiles con fuertes impactos climáticos? ¿No es además el turismo internacional el resultado de la mundialización de la economía y la revalorización de las divisas de los países centrales que la acompañó? Una revalorización de divisas que, sin que a nadie sorprenda, se acopla a la perfección con la necesidad acuciante de ellas por parte de los países periféricos para poder situarse en la economía mundial y acceder a un suministro estable de energía, especialmente de petróleo, que les permita emular el modo de vida de los países centrales (p. 129).

De nuevo una paradoja, y es que ese sueño de equiparación es eso, un sueño. El capitalismo es un juego de suma cero. Los ganadores y los perdedores son estructurales, no accidentales. No hay ni sueño americano, ni teoría del goteo. La deuda ecológica que los países centrales han adquirido con los empobrecidos para seguir alimentando la maquinaria del crecimiento económico nunca se podrá pagar, porque el suyo es un desarrollo desigual. No hay cena para todos, y para que unos se

atiborren otros tienen necesariamente que pelear por las migajas. Y, por desgracia, soñar con sentarse a la mesa puede llegar a suponer tener que acuchillarse mutuamente. Siguiendo a Georgescu-Roegen, uno de nuestros muchos maestros olvidados, Ramón resumía este proceso a la perfección:

> *A escala global se crean centros (sobre todo urbano-metropolitanos) de un aparente orden, que importan «sostenibilidad» a costa de generar un creciente desorden o entropía mundial. Islas de orden ficticio en un océano mundial de desorden ecológico de origen antrópico que empieza a hacerse cada vez más patente* (p. 104).

Una dinámica que no solo aplica a la relación Norte-Sur, sino que se encuentra también en la base de las desigualdades estructurales que aniquilan a los mundos rural y urbano. El mundo antaño construido por campesinos y todavía hoy defendido por pueblos originarios queda reducido a territorio a gestionar. Todo tiene que ser o mina, o vertedero, o monocultivo, o ciudad, o un no-lugar que sirva de paso a infraestructuras, personas o energía. Un mundo vaciado. Y no solo de sentido, de historia, de amor o de autonomía. Un mundo cada vez más vacío de vida.

Al fin y al cabo, cada vez se nos hace más evidente, y en este libro Ramón se encarga de recordarlo con contundencia, que nuestra obsesión por el crecimiento económico se choca de bruces tanto con el carácter limitado de los combustibles fósiles (y de nuestras fuentes de energía, en general) como con un clima cada vez más desestabilizado. Pero si hay una gangrena que se extiende por el cuerpo de Gaia de manera silenciosa es la destrucción sistemática de la diversidad de la vida. Esta, lejos de lo que solemos pensar, no es un lujo. Sin diversidad los ecosistemas simplemente colapsan, desaparecen. Y con ellos sus habitantes. Casi todos ellos. Ramón, adelantándose a los que ahora hablan de la sexta gran extinción, ya nos recordaba hace una década que «la causa principal de la extinción masiva no es el cosmos, los meteoritos, los volcanes o las grandes glaciaciones, sino simplemente el presente capitalismo global y la sociedad industrial» (pp. 77-78).

En fin, serían muchas las notas que tendría que realizar para recoger la riqueza del poder de diagnóstico que este pequeño libro exhibe. Pero quizá, como ya señalaba anteriormente, su riqueza se encuentra en su perspectiva radicalmente social. Parte de ella es la forma tan afinada en la que Ramón es capaz de mostrar que bajo el árbol frondoso de la crisis ecosocial, en la tierra húmeda de nuestra impotencia, se esconden unas profundísimas raíces imaginarias (pp. 141-144). Lejos de los que pretenden hacer del ecologismo materia de expertos, de ingenieros, de técnicos, Ramón sabe que este problema no se soluciona sin hablar de filosofía, de sociología, de historia, de arte... Tan importantes como el pico del petróleo en la crisis de nuestro siglo son la fe en la tecnología y el progreso, el «predominio global de los valores urbano-metropolitanos y su proyección sobre los mundos rurales del planeta a través de la aldea global» (p. 143) (condición básica del proceso de urbanización del mundo, de extensión del planeta metrópolis) o «la propia visión de la naturaleza por parte del pensamiento occidental dominante, un pensamiento que como hemos visto se globaliza en el siglo XX, aunque adoptando la forma de múltiples modernidades al final del mismo» (p. 144).

Un diagnóstico brillante y completo, sin duda. Uno que, con retraso y reticencias, siempre de manera parcial y sobredimensionando los aspectos metabólicos frente a los políticos e imaginarios, se va abriendo paso. Se habla de colapso en los parlamentos, en las series de televisión, en las universidades, en las radios... La crisis energética está en nuestros periódicos, ya sea enmascarada bajo la alarma por los precios de la electricidad o de manera abierta como argumento para reforzar la seguridad europea ante el encarecimiento del gas. Y, no obstante, de nuevo la negación. Sí, estamos enfermos. Empezamos a sentirlo. Pero no estamos dispuestos a cambiar de vida. Queremos medicina, y a ser posible una infalible y que no nos suponga ningún esfuerzo. Queremos cambiarlo todo pero, al mismo tiempo, dejarlo igual.

Esa es la promesa que nos hacen gobiernos y empresarios de todo el planeta que, con las manos abiertas y esperando el maná que les proporcionará nuestra financiarizada y desnortada

economía, cantan las alabanzas de la transición verde y digital (la cual, implícitamente, es siempre capitalista e industrial). A cualquiera que recorra las páginas de este libro le sorprenderán los éxitos que, desde hace ya décadas, sigue cosechando el discurso de las élites. Porque, como ya decíamos, en este texto se encuentra también un análisis político y estratégico de una agudeza y radicalidad que, por desgracia, empieza a ser poco habitual fuera y dentro del ecologismo.

En sus páginas se construye lo que podríamos denominar una genealogía de la inacción, el engaño y las falsas medidas para defender el medioambiente que se han sucedido desde la Cumbre de Río hasta el presente. El «simulacro ambientalista», en palabras de Ramón, el desarrollo sostenible que ahora se viste de ODS, Agenda 2030 y transición verde y digital. Esa ilusión de acción que tan solo ha servido para mantener la máquina a plena marcha y la destrucción a buen ritmo. Es más, Ramón critica contundentemente el modo en que se nos promete que las dinámicas de monetarización y financiarización, al albur de la sacrosanta eficiencia del mercado, serán capaces de frenar la degradación de los «servicios ecosistémicos». Ayer como hoy lo único que vemos es el despliegue de una dinámica privatizadora que es, de hecho, uno de los aceleradores más importantes de la destrucción. Una dinámica que ya alcanza incluso al agua, la cual, siguiendo los peores augurios de estas páginas, ha dado ya sus primeros pasos en la bolsa (pp. 61-62, 124-125).

Ramón, de manera muy temprana, no se dejó cegar ni por este discurso del ambientalismo neoliberal ni, tampoco, por las falsas promesas todavía incipientes de instalación masiva de renovables y digitalización. Promesas que, por desgracia, parecen hoy calar hasta el mismo corazón del ecologismo social. Cuando la pelea todavía parecía ser convencer a la mayoría de la sociedad de la inevitable transición a las energías renovables, Ramón ya fue muy consciente de lo que hoy grupos como ALIENTE ponen sobre la mesa con contundencia: renovables sí, pero no de cualquier manera. Ya en el año 2011 constataba que

> *... la expansión de las energías renovables no ha contribuido a reducir el consumo energético fósil, sino que, por el contrario, ha ayudado a incrementar aún más el consumo energético total, pues su progresión se ha sumado a un importante avance del consumo fósil (y nuclear), en lugar de sustituirlo* (pp. 127-128).

Esta constatación, pese a la propaganda que nos asedia, no ha cambiado. O quizá sí, pero en términos de un empeoramiento. Nuestro complejo cuadro de dependencia energética fósil y nuclear sigue intacto. Pero, además, la instalación masiva de polígonos de captadores no renovables de energía renovable se ha convertido en uno de los vectores punteros de acumulación capitalista financiarizada. Y como suele pasar con todo lo que se hace por y para el capitalismo, el choque con Gaia es inevitable. Ya sea de forma directa, por ejemplo la de miles de pájaros que mueren al golpearse contra las aspas de las eólicas industriales, o indirecta, de la mano de la competición con los suelos fértiles o de un auge minero desbocado. Si hasta hace no mucho los impactos de la minería eran el desafortunado patrimonio de las zonas de sacrificio que dibujan nuestros modos de vida imperial (pp. 32-33), hoy ya forman parte de las muchas amenazas que asedian nuestro territorio. La frontera minera se ha ido desplazando en esta última década y aparece ya en la puerta de tu casa. Nos encontramos, por tanto, ante un proceso con una vida útil cortísima (máximo treinta años) que, además de ser destructivo a nivel ecológico, tiene un impacto imaginario nefasto: parece volver a hacer de la solución un arreglo tecnológico e ignora que el cambio más importante que necesitamos seguramente reside en nuestros imaginarios, instituciones, necesidades, etc. Las energías renovables no pueden sustituir a las fósiles, sino como mucho ayudarnos a reconstruir un nuevo modo de vida que tiene que asumir el hecho indiscutible de la contracción de nuestro acceso a energía y materiales.

Así que si un mérito indudable de este texto es dotar a la lectora de todas las herramientas para desmontar la falsa promesa verde de las élites contemporáneas, no menos reseñable

es la contundencia con la que Ramón vacuna a sus lectores contra cualquier tipo de sueño húmedo digital. Y ello con la finura y el rigor que lo caracterizaban. Mientras el mundo se solazaba en el poder revolucionario de Twitter y la utopía de internet parecía a la vuelta de la esquina, Ramón no dudó en denunciar las muchas caras ocultas de las nuevas tecnologías. Por un lado, fue un pionero absoluto en denunciar el falso mito de la desmaterialización de la red, llamando la atención sobre el elefante en la habitación que cada vez menos gente puede ignorar: las tecnologías de la información y la comunicación (internet, la telefonía móvil, pero también la televisión o la radio) cargan en su espalda con una pesada mochila ecológica. Esta, además, aumenta su peso de forma exponencial y promete tornarse mochila bomba si los sueños húmedos de la Cuarta Revolución Industrial llegan a buen término.

Pero la nocividad de las tecnologías digitales no se acaba en su naturaleza ecológicamente destructiva, puesto que son también vectores de disolución social y protagonistas absolutas de ese gran bloqueo, de esa inacción de la que no sabemos cómo desprendernos. Me permito el lujo de citar largamente a Ramón:

> *La sociedad de la imagen y la información ayuda a ocultar aún más la gravísima crisis ecológica que enfrentamos, sobre todo porque incentiva el desplazamiento de la atención de la biosfera a la infoesfera (ciberespacio, realidad virtual), invisibilizando todavía más el deterioro de la Primera Piel, de la madre naturaleza. Así pues, no es solo la expansión de la Segunda Piel —es decir, el espacio construido o alterado por el sistema urbano-agro-industrial— lo que supone una agresión directa a la biosfera; sino que la Tercera Piel, o infoesfera, contribuye también de forma importante al deterioro ecológico del planeta, y especialmente a su enmascaramiento, por la tremenda capacidad de seducción y atontamiento de la sociedad de la imagen* (pp. 136-137).

Poco que añadir desde este 2022 que ya fantasea con el solaz perpetuo en las avenidas del metaverso...

En fin, no quisiera aburrir a la lectora o el lector y robarle más tiempo de la lectura crucial, que es la de lo escrito por Ramón. No obstante, tampoco quisiera terminar sin remarcar un último mérito de este librito. Tras la lectura de sus páginas, como ya dijimos, es difícil no llegar a la conclusión de que el capitalismo industrial es una gran enfermedad, una adicción mortal. Pero esta constatación se acompaña de otra, no menos importante. A diferencia de un cuerpo orgánico, el capitalismo industrial, o en palabras de Ramón, el sistema urbano-agro-industrial, tiene un gran ventaja: es una construcción social. Es decir, sus enfermedades y adicciones tienen cura y alternativa: la transformación radical del mundo. Sin duda, el modo de vivir en este planeta que han conocido casi todas las generaciones hoy vivas va a morir queramos o no. Necesitamos con urgencia hacer un duelo por él. Pero a diferencia del que se desarrolla frente al cuerpo frío de un ser querido, nuestro duelo podría y debería ser una puerta de entrada a una nueva vida. Una a ser posible más digna, libre, justa e igualitaria que la actual. Quizá, más que una muerte que reclame un duelo, el colapso debería aspirar a convertirse en un parto, doloroso pero fructífero, de sociedades que abracen la idea y la práctica del decrecimiento.

Y también para ello tenemos indicaciones luminosas en esta páginas. Por un lado, la conciencia clara de que el punto de partida de cualquier transformación tiene que ser el desarrollo de una conciencia fuerte de nuestra profunda ecodependencia. En palabras de Ramón:

> *La biodiversidad es la mismísima base de la vida en la Tierra, y el principal sustento de nuestra existencia, pues sin ella nuestra propia vida no sería factible. Y, además, es la clave para el funcionamiento diario —resaltamos, diario— del sistema urbano-agro-industrial; en suma, del capitalismo global* (p. 96).

Y desde ahí, desde considerarnos hijos y hermanos de Gaia y sus habitantes, ¿hacia dónde transitar? Quizá una pista valiosa nos la conceda Ramón al afirmar que «las fronteras principales

a la expansión del actual sistema urbano-agro-industrial están pues allí donde hay mundos campesinos e indígenas que tienen unas formas de vida que defender» (p. 149). Es decir, no muy lejos de las ideas de autoras como Maria Mies, para Ramón el enemigo del capitalismo industrial no es otro que la subsistencia. Es en la autonomía y en la defensa de los bienes comunes, en la crítica polanyiana a la existencia de mercancías ficticias (p. 124) como el agua, el aire o la tierra, donde podremos quizá dibujar trincheras en esta guerra que, si no puede evitar el colapso, al menos puede permitirnos dos cosas. Primero, que el colapso se de, en la medida de lo posible, por su lado mejor. Y segundo, que en esta batalla construyamos vidas lo más autónomas, igualitarias y justas posible. Para nosotras y para todas las demás.

Ahora te toca leer a ti, y llegar a tus propias conclusiones. No sé si encontraras revelación, o todo lo contrario. Poco importa, ya que en verdad lo más importante comenzará cuando cierres este libro y te preguntes: «¿Y ahora qué?».

Adrián Almazán,
Vitoria-Gasteiz, 26 de enero de 2022

INTRODUCCIÓN

En el siglo XX pasamos de un mundo «vacío» a un mundo «lleno», en palabras de Daly,[1] lo que implica una verdadera mutación histórica, haciendo que se hable ya de la entrada en una nueva era geológica: el Antropoceno. El Antropoceno sería una nueva época de la Tierra, consecuencia del despliegue del sistema urbano-agro-industrial a escala global, que se da junto con un incremento poblacional mundial sin parangón histórico. Todo ello ha actuado como una auténtica fuerza geológica con fuertes implicaciones ambientales. La Sociedad Geológica de Londres, la de mayor historia y quizás la más prestigiosa del planeta, así lo ha definido.[2] El Holoceno, la etapa histórica que coincide con el inicio de la agricultura y la expansión y evolución de las distintas civilizaciones humanas, es decir, *grosso modo* los últimos doce mil años, ha tocado a su fin. El trecho interglacial que define el Holoceno, inusualmente estable en términos de temperatura global, ha terminado, y habríamos entrado en «un intervalo estratigráfico sin precedentes parecidos en los últimos millones de años». Estaríamos

1. Herman Daly: «Steady-state Economics: Avoiding Uneconomic Growth», en Jeroen C. J. M. Van den Bergh (ed.): *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Edward Elgar, Cheltenham, 1999.
2. Mike Davis: «Bienvenidos al Antropoceno», sinpermiso.info, 29 de junio de 2008, bit.ly/3lGQ3bk.

por tanto en una nueva era histórica marcada por la incidencia de la «especie humana» en el planeta Tierra. Pero indudablemente no es toda la especie humana la que así actúa, sino una parte cada vez más importante de la misma que se ve impulsada y condicionada por un sistema, el actual capitalismo global, fuertemente estratificado y con muy diferentes responsabilidades e impactos de sus distintas sociedades e individuos, que ha logrado alterar por primera vez en la historia el sistema ecológico y geomorfológico global. No solo el funcionamiento del clima de la Tierra, o la composición y características de sus ríos, mares y océanos, así como la magnitud, diversidad y complejidad de la biodiversidad planetaria, sino hasta el propio paisaje y territorio, convirtiéndose el sistema urbano-agro-industrial ya en la principal fuerza geomorfológica. Una tremenda fuerza de carácter antropogénico, activada y amplificada por un sistema que se basa en el crecimiento y acumulación (dineraria) «sin fin». Y sus impactos durarán siglos o milenios, y condicionarán cualquier evolución futura.

Sin duda, el enorme despliegue del capitalismo urbano-agro-industrial a escala global que ha tenido lugar en el siglo XX, así como el incremento hasta ahora sin freno de la población, producción y consumo que ha llevado aparejado, no hubieran sido posibles sin ciertas ayudas decisivas o incluso indispensables: la energía abundante y barata, sobre todo de origen fósil (petróleo, carbón y gas natural), y la disposición también barata y abundante de recursos asimismo claves para dicho despliegue: agua, minerales (incluido el uranio), alimentos y biomasa, principalmente, que han estado igualmente disponibles por la misma existencia de energía abundante y barata a lo largo de todo el siglo, salvo quizás en los setenta. Y por supuesto, por la oferta en ascenso imparable de fuerza de trabajo asalariada, y de trabajo doméstico no remunerado (prioritariamente femenino) que hacía viable su reproducción. Son estos factores los que han hecho posible un crecimiento económico mundial sin parangón, a través de un metabolismo urbano-agro-industrial cada día más consumidor de recursos y crecientemente generador de residuos e impactos ambientales

y sociales de todo tipo, que han alcanzado definitivamente una dimensión planetaria. Pero, de igual manera, todo ello no hubiera sido factible sin un sistema tecnológico, una megamáquina global cada día más sofisticada, que ha posibilitado este despliegue, y cuyo desarrollo se basa en las mismas premisas; ni, por supuesto, sin la consolidación y profundización de unas megaestructuras de poder político, económico y financiero que lo impulsaran, que operan con importantes tensiones y conflictos entre sí, que se ven condicionadas igualmente por la conflictividad político-social, como ya hemos apuntado, y que no serían viables sin los mismos presupuestos.[3] Estos elementos forman un todo, interrelacionado, que en el siglo XXI se empieza poco a poco a agrietar y desmoronar, por sus contradicciones internas y especialmente por chocar con los límites geofísicos y biológicos planetarios.

El siglo XX inaugura pues un momento decisivo, e irrepetible, en la historia no solo de la especie humana, sino del planeta Tierra. El hecho de que a finales del pasado siglo el sistema urbano-agro-industrial mundial derrochara casi cien mil veces la energía consumida por los seres humanos a principios del Neolítico ha sido determinante en el advenimiento de esta tremenda singularidad histórica. Es más, en el siglo XX dicho sistema ha utilizado más energía que en toda la historia anterior de la humanidad.[4] De esta forma, una sola especie, la especie humana, o mejor dicho, como hemos señalado, un sistema de poder que ha estructurado y condicionado a una gran parte de la misma, ha logrado desviar en su propio beneficio una gran parte de los recursos del planeta. El 40 % de la llamada producción primaria neta, es decir, de la biomasa global, como luego veremos. Esto ha tenido impactos muy perniciosos en sectores claves para el mantenimiento de la vida: el agua

3. Ramón Fernández Durán: *El Estado y la conflictividad político-social en el siglo XX. Claves para entender la crisis del siglo XXI*, Virus/Libros en Acción, Barcelna, 2010.
4. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*, Alianza Editorial, Madrid, 2003.

potable, la tierra fértil, las pesquerías oceánicas, los bosques, la diversidad biológica y la atmósfera planetaria. Además, la explotación de pesquerías, bosques y tierras fértiles parece que ha llegado a su máximo histórico, y enfrenta un declive progresivo a resultas de su creciente agotamiento y del cambio climático en marcha. «El siglo XX, por tanto, es un fragmento diminuto, pero la escala de las transformaciones que ha presenciado empequeñece toda la historia humana anterior».[5]

En definitiva, en los siglos XIX y XX se pensaba que la biosfera era un espacio inagotable, pero bruscamente estamos constatando que hemos superado ya su biocapacidad, al tiempo que degradábamos el entorno ecológico y geofísico de manera brutal. Así, en las dos o tres últimas décadas el sistema urbano-agro-industrial ha actuado por encima de la capacidad de regeneración del planeta Tierra, gracias al incremento de la capacidad de carga y a la intensificación de los procesos productivos (destructivos) que posibilitan los combustibles fósiles, lo cual tocará muy pronto su límite en este siglo por el inicio inexorable del declive energético. Pero el sistema mundo capitalista así como las sociedades que lo componen vivieron hasta hace poco de espaldas a este hecho incontrovertible, y todavía lo siguen haciendo en muy gran medida, auspiciados por la tremenda capacidad de enmascaramiento y ocultación que propician la sociedad de la imagen y la aldea global. Sin embargo, la crudísima realidad les obliga a no poder soslayar ya los límites biofísicos a su despliegue y funcionamiento, pues estos son, como veremos más tarde, una de las causas principales de la actual crisis global, que ha disparado las contradicciones internas del mismo. La guerra silenciosa, mortífera y en acelerado ascenso contra la naturaleza llevada a cabo por la expansión a escala planetaria del sistema urbano-agro-industrial ya no se puede ocultar, y está actuando actualmente como un auténtico bumerán contra el mismo. Pero veamos con más detalle la verdadera dimensión de los desequilibrios y conflictos ecológicos y geomorfológicos que se desarrollaron a

5. David Christian: *Mapas del tiempo. Introducción a la gran historia*, Crítica. Barcelona, 2005.

lo largo del siglo XX, para confirmar las aseveraciones tan contundentes de esta breve introducción; aunque luego, más adelante, analicemos cómo este apabullante paisaje se ha agravado aún más en la primera década del siglo XXI, en paralelo con la explosión de la crisis global, y empeora todavía más día a día a causa también de las falsas vías que se proponen para superarla. Y todo ello al mismo tiempo que se agudizan las diferencias sociales y territoriales, que se ven agravadas a su vez por la crisis medioambiental.

LA REPERCUSIÓN GLOBAL DEL METABOLISMO URBANO-AGRO-INDUSTRIAL MUNDIAL

La ideología dominante a lo largo del siglo XX, con fuerte raíz en la llamada economía neoclásica (conformada a finales del siglo XIX), con su fe en el crecimiento continuo y el progreso indefinido, sostiene que la expansión del actual modelo productivo y de acumulación se produce como en una burbuja aislada y autosostenida, desconectada de los procesos históricos y de la realidad social y ambiental. Pero eso es una tremenda falacia. Y aquí nos centraremos en resaltar las implicaciones ambientales del metabolismo del capitalismo global, el modelo claramente dominante ya a escala mundial; entre ellas, cómo este «mundo ideal» descansa sobre otro «mundo invisible» que es el ámbito de la reproducción doméstica, que opera en general fuera de la lógica del mercado, con una estructura claramente patriarcal, y sin el cual ese «mundo ideal» sería sencillamente inviable.[1] De esta forma, atendiendo al ámbito de lo ambiental, el metabolismo del capitalismo global no se puede entender sin un consumo creciente de recursos de todo tipo (*inputs* biofísicos), en concreto materiales y energía que

1. Yayo Herrero: *Tejer la vida en verde y violeta. Vínculos entre ecologismo y feminismo*, Cuadernos de Ecologistas en Acción, n.º 13, Madrid, 2008.

son extraídos del medio natural, ocasionando importantes impactos sobre el entorno, para ser posteriormente procesados por un sistema tecnológico y organizativo (por así decirlo, el capital productivo) con el concurso fundamental del trabajo humano (de índole asalariada o dependiente), generando una producción que en parte es acumulada en forma de stock construido (edificios, infraestructuras, etc.), al tiempo que produce también mercancías de todo tipo destinadas al consumo. Pero, a su vez, ambos procesos engendran importantes residuos o emisiones de muy diversa naturaleza (los *outputs* biofísicos) que son lanzados de vuelta al medio natural.[2] La economía neoclásica no considera la necesidad insoslayable de disponer de dichos *inputs* biofísicos, pues los da por supuestos, y piensa que estarán ahí disponibles *in aeternum* para ser utilizados sin freno y sin impacto por parte del carrusel imparable de la producción y el consumo; y por supuesto ni concibe, es más, desprecia cualquier repercusión medioambiental de los *outputs* biofísicos, resultado de los procesos productivos y de consumo. Y lo que es más grave, considera que ninguno de los dos puede afectar a su dinámica de expansión «sin fin» que se presupone, pues es parte de la fe en el progreso indefinido; un progreso que no se puede ver nada frenado ni condicionado por la biosfera. Esta es la «burbuja», finita y frágil, en la que opera de forma no inocua el capitalismo global.

Pero el hecho de que la producción industrial mundial se multiplicara por más de cincuenta a lo largo del siglo XX,[3] que el grado de urbanización planetaria pasara del 15 % de la población a principios de siglo a casi el 50 % a finales del mismo, al tiempo que la población mundial se multiplicaba por cuatro y el número de metrópolis millonarias por cuarenta, que la agricultura industrializada se globalizara en muy gran medida,

2. Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal. La huella del impacto humano sobre la T(t)ierra y en las Islas Baleares», II Jornadas «Sociedad y Medio Ambiente», Salamanca, noviembre de 2005.
3. Richard Heinberg: *Se acabó la fiesta. Guerra y colapso económico en el umbral del fin de la era del petróleo*, Barrabes, Benasque, 2006.

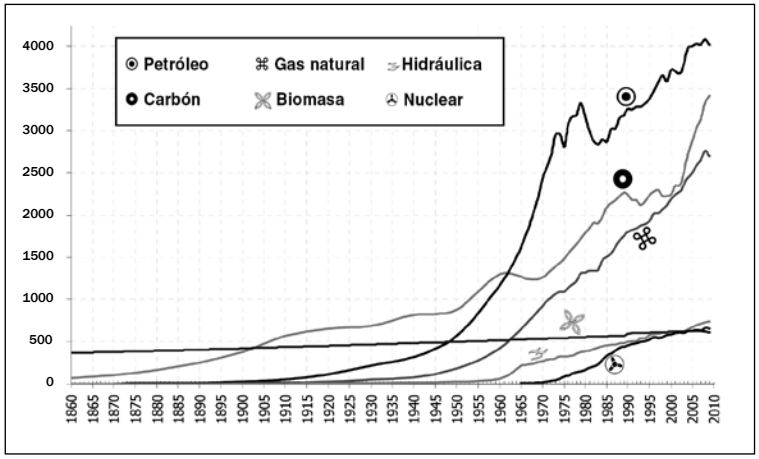


Figura 1 | Evolución de la «producción/extracción» energética mundial, 1860-2007 (Unidad: millones tep).
Fuente: Iván Murray, «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible»

partiendo prácticamente de cero en 1900, y que el transporte motorizado se desbocara de forma tremenda a finales del siglo, partiendo también prácticamente de la nada y utilizando una construcción extraordinaria de medios e infraestructuras de transporte, todo ello ha hecho que el metabolismo urbano-agro-industrial se disparara de forma descomunal en el pasado siglo. Un metabolismo que fue posible por un flujo energético en constante ascenso, especialmente de carácter no renovable, que aumentó casi veinte veces a lo largo del siglo, a pesar de las mejoras alcanzadas en la eficiencia de su uso[4] (véase figura 1). Y así, los impactos de dicho metabolismo sobre la biosfera han ido fuertemente *in crescendo* a lo largo de este periodo histórico, además con efectos acumulativos; pues una de las características principales del metabolismo del sistema urbano-agro-industrial es la apertura de los ciclos de utilización de materiales, separados en «recursos» (los *inputs* biofísicos) y

4. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol, op. cit.*

«residuos» (los *outputs* biofísicos), que en la naturaleza se cierran en sí mismos. En la naturaleza no hay «recursos» ni «residuos», todo funciona como un sistema interrelacionado, activado por la energía externa solar. Lo que es un residuo para un organismo, como resultado de su metabolismo interno, es un recurso para otro, cerrándose los ciclos biofísicos que mantienen, hacen evolucionar y complejizan los ecosistemas y en definitiva la vida.

Este auge perverso del metabolismo urbano-agro-industrial se aceleró aún más en la segunda mitad del siglo XX, en especial en las dos últimas décadas, tras las crisis energéticas de los setenta, cuando el capitalismo alcanza una dimensión y profundidad verdaderamente globales. Y a esto no fue ajeno la utilización masiva del petróleo (véase figura 1). Es más, el oro negro fue la energía clave que lo hizo, y lo hace, viable. Solo el uso de los combustibles derivados del crudo permite comprender cómo el comercio mundial pudo multiplicarse por cincuenta en la segunda mitad del siglo pasado, dos veces más que la producción industrial.[5] La explosión de la movilidad motorizada que lo hizo factible se debió a que el consumo de petróleo se multiplicó por ocho en los últimos cincuenta años del siglo, y que además dicho consumo se fue dedicando crecientemente a garantizar dicha movilidad.[6] Esto permitió que el metabolismo urbano-agro-industrial operara a una escala cada vez más global, mundializando por consiguiente sus impactos. De esta forma, así como en el siglo XIX los impactos del metabolismo del capitalismo industrial estuvieron confinados en los espacios centrales, y fueron relativamente limitados debido a la menor dimensión de los procesos de industrialización-urbanización y transporte motorizado —el mundo «vacío» que comentábamos antes—, en el siglo XX dichos impactos se profundizan y mundializan, generando el mundo «lleno» ya mencionado.

5. Helena Norberg Hodge: «De la dependencia mundial a la interdependencia local», en Colectivo Revista *Silence*: *Objetivo decrecimiento*, Leqtor, Barcelona, 2006.
6. Ramón Fernández Durán: *El crepúsculo de la era trágica del petróleo*, Virus/Libros en Acción, Barcelona, 2008.

Pero, además, los impactos ambientales del actual capitalismo global se recrudecen en los espacios periféricos y semiperiféricos, mientras que se contienen en mayor medida en los espacios centrales, como resultado de las relaciones de poder mundial. De este modo, las repercusiones del metabolismo urbano-agro-industrial se están exportando cada vez más hacia los espacios periféricos y semiperiféricos. Así, el capitalismo global adopta una configuración geográfica de Estados y regiones metropolitanas «ganadoras», es decir, acumuladoras de capital y atractoras de población, así como sobreconsumidoras de recursos (directos e indirectos) y sobregeneradoras de residuos; mientras que otros Estados y regiones se configuran como espacios «perdedores», de donde se extraen cada vez más los recursos (con fuertes impactos medioambientales), los capitales y la población, actuando además crecientemente como sumideros de los residuos del sistema urbano-agro-industrial a escala mundial, junto con los mares, los océanos y la atmósfera planetaria. Y ello es así por una división internacional del trabajo y una especialización funcional de los territorios que ha sido impuesta y está gobernada por lo que se ha venido a llamar la «regla del notario».[7] Así, los territorios centrales se especializan en las actividades de mayor valor añadido, a través de la terciarización creciente de sus economías, mientras que los territorios semiperiféricos y periféricos lo hacen cada vez más en los procesos industriales, sobre todo en aquellos de menor valor añadido, y principalmente en actividades de carácter extractivo. En los territorios centrales predominan pues las funciones mejor remuneradas, más intensivas en tecnología y

7. «En la construcción de una casa el mayor consumo energético y de materiales se lo llevan la remoción de tierras, los materiales de construcción, el cemento, el vidrio y el acero que, sin embargo, tienen un reducido precio unitario. Por el contrario, cuando la operación finaliza en la mesa del notario, este, el promotor, el registrador y el fisco consumen en su actividad muy poca energía y materiales y, sin embargo, reciben una buena fracción del precio final de la venta» (José Manuel Naredo y Antonio Valero (dirs.): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Visor/Fundación Argentaria, Madrid, 1999).

de menor intensidad material, y por lo tanto de menor impacto ambiental relativo; mientras que en los territorios semiperiféricos y periféricos se desarrollan en general las actividades industriales más contaminantes, más intensivas en trabajo humano y en recursos materiales. En definitiva, se da una creciente asimetría entre la valoración monetaria y el trabajo humano (en especial aquel de carácter más penoso) y el coste físico, lo que implica unos impactos sociales y medioambientales claramente diferenciales en unos y en otros territorios.

EL CAPITALISMO GLOBAL SE CONVIERTE EN EL PRINCIPAL AGENTE GEOMORFOLÓGICO

El actual sistema urbano-agro-industrial pone en movimiento cada año un tonelaje de materias primas muy superior a cualquier fuerza geológica. Es más, el comercio mundial mueve, por sí solo, un tonelaje mayor que los aluviones que arrastran todos los ríos del planeta en su conjunto. Y lo que es más grave, ese proceso se aceleró desde los años cincuenta y, tras el paréntesis de los setenta, aún más intensamente desde los ochenta y hasta la llegada de la crisis global; al tiempo que desde la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992) se nos decía que se iba a iniciar un cambio hacia el «desarrollo sostenible». Así, hemos pasado a tener una utilización de diecinueve toneladas de materiales per cápita al año en el capitalismo global actual,[1] pero muy desigualmente repartidas a escala mundial y, por supuesto, dentro de cada sociedad.[2] Esto contrasta

1. El valor de consumo medio de materiales por año a nivel mundial se sitúa en 12,2 toneladas per cápita (Consejo Económico y Social. Progresos realizados para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible, informe del secretario general, E/2021/58, 30 de abril de 2021, párr. 134). *(N. de la E.)*
2. El uso medio de materiales en EE. UU. es de unas 80 t per cápita, mientras que en la UE es de unas 45 t, siendo la intensidad de uso de materiales

con las cuatro toneladas per cápita de media de las civilizaciones agrarias y con la tonelada per cápita de las sociedades cazadoras-recolectoras. Si a ello se añade el hecho de que a finales del siglo XX la población mundial se situaba en torno a los seis mil millones de personas, y que el conjunto de civilizaciones agrarias no llegó a superar los trescientos millones, claramente nos podemos hacer una idea del salto descomunal en cuanto a movimiento de materiales que se ha producido desde el advenimiento de la Revolución Industrial —y muy especialmente en el siglo XX—; y sobre todo de sus consecuencias geomorfológicas, pues el grueso del movimiento de materiales que se produce actualmente es de recursos físicos, extracción y transporte de rocas y minerales, no de biomasa, como era el caso en las civilizaciones agrarias.[3] En definitiva, el movimiento de

per cápita en China de 19 t, y de unas 7 t en los espacios periféricos no emergentes. Lo cual da una idea de la enorme dispersión de la intensidad de uso de materiales, que sería aún mucho más acusada si consideramos que el consumo de manufacturas en los espacios centrales implica un fuerte uso de recursos en los espacios periféricos (Iván Murray, Onofre Rullán y Macià Blázquez: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *Geocrítica*, vol. X, n.º 571, marzo de 2005; Iván Murray: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Valencia, diciembre de 2008).

[Para definir el consumo medio de materiales es necesario explicitar el indicador. En este caso, el indicador que se usa tanto en organizaciones internacionales como OCDE o Naciones Unidas es el de Consumo Medio Doméstico (CMD). El CMD un indicador estándar para la contabilidad de los flujos de materiales e indica su consumo aparente en una economía nacional. Entre estos materiales se cuentan los metales, minerales no metálicos (minerales de construcción y de industria), biomasa (madera, alimentos) y conductores de energía fósil. Utilizando este indicador, el consumo medio de materiales de la UE es de 13,4 t por persona, mientras que el consumo medio en Estados Unidos es de 18,6 t y el de China, 24,7 t., de acuerdo a la información recogida por la UE y la OCDE («EU's material consumption down to 13.4 tonnes per person in 2020», bit.ly/3n0riI2; y «Material Consumption», OCDE, 2022, bit.ly/34pSsSb; *Material consumption (indicator)*, doi: 10.1787/84971620-en). Las regiones periféricas tienen valores muy por debajo, como es el caso de América Latina (13,2 t), Asia Central y Sudoeste (5,8 t) y África subsahariana (4,1 t) (UN Stats, Informe 2021 – Objetivo 12, bit.ly/3JJQ1tJ). *(N. de la E.)*]

3. El consumo mundial de materiales per cápita se distribuye *grosso modo*

materiales en el actual capitalismo global es más de mil veces superior al que las sociedades humanas impulsaban hace unos quinientos años a escala planetaria, habiéndose disparado por más de setenta en el siglo XX. Y todo ello con efectos acumulativos. Es por eso por lo que afirmamos taxativamente que el capitalismo urbano-agro-industrial mundial se ha convertido ya en la principal fuerza geomorfológica planetaria.[4]

Pero ¿a qué se debe toda esta desmesura y qué es lo que la ha hecho viable? Indudablemente, la desmesura es consecuencia directa de la expansión global del sistema urbano-agro-industrial, pero muy en particular de la imparable dimensión metropolitana de su expresión territorial, cada vez más amplia y en mancha de aceite, y de la explosión del transporte motorizado que la ha acompañado, tal como vimos al analizar la evolución de la Segunda Piel (o espacio mundial construido) en *Un planeta de metrópolis*.[5] Y lo que ha hecho viable todo ello ha sido principalmente la utilización masiva del petróleo como energía clave que impulsa el metabolismo del sistema

de la siguiente forma: 30% combustibles fósiles, 30% materiales metálicos, 30% materiales no metálicos y 10% biomasa (Iván Murray: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», *op. cit.*, y «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», en: *Geografies del capitalisme balear. Poder, metabolisme socioeconòmic i petjada ecològica d'una superpotència turística*, tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears, 2012).

[El consumo mundial de materiales se distribuye entre minerales no metálicos (48%), biomasa (26%), combustibles fósiles (16%) y minerales metálicos (10%) («Material flows by material group, 1970-2017», WU Viena, 2020, bit.ly/3HHloVF). *(N. de la E.)*]

4. José Manuel Naredo y Antonio Valero (dirs.): *Desarrollo económico y deterioro ecológico, op. cit.*; Iván Murray: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», *op. cit.*; David Christian: *Mapas del tiempo, op. cit.*; Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía», *Economía Industrial*, n.º 352, 2003; José Manuel Naredo y Luis Gutierrez (eds.): *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra (1955-2005)*, Universidad de Granada/Fundación César Manrique, Granada, 2005.
5. Ramón Fernández Durán: *Un planeta de metrópolis (en crisis)*, Baladre/Zambra/Libros en Acción/CGT, Madrid, 2009.

urbano-agro-industrial, y que especialmente mueve los requerimientos de materiales que lo sustentan; eso sí, ese metabolismo se ve garantizado también por otros combustibles fósiles (carbón y gas), y en menor medida por otras energías (nuclear, hidroeléctrica y otras renovables) (véase figura 1). Pero el transporte motorizado depende en más de un 95 % de los derivados del petróleo.[6] Veamos pues todo esto con algo más de detalle.

En el siglo XX la población urbana mundial pasó, como dijimos, de unos doscientos cincuenta millones de personas en áreas urbanas en 1900, con unas diez metrópolis millonarias, a unos tres mil millones de personas en núcleos urbano-metropolitanos a finales de siglo, en donde la primacía de las metrópolis millonarias, bastantes más de cuatrocientas, era incontestable. Además, unas ochenta de ellas tienen ya más de diez millones de habitantes, y unas cinco superan los veinte millones, articulándose algunas de ellas en gigantescas megalópolis; es decir, verdaderos monstruos urbano-metropolitanos con una huella directa cada vez más difusa sobre el territorio (*urban sprawl*). Todo lo cual hace que los llamados «usos destructivos» del territorio ocupen ya una extensión del 2 % del territorio emergido mundial.[7] Una cifra verdaderamente impresionante para cuya plasmación (construcción de infraestructuras, edificios, etc.) ha sido preciso un movimiento de materiales sin precedentes. No en vano, tres cuartas partes en peso de todo el trasiego mundial de materiales se relacionan con la construcción.[8] Y la edificación del espacio urbanizado conlleva una fuerte demanda de materiales de alto impacto territorial en sus lugares de extracción, y un elevado consumo energético en su elaboración (acero, aluminio, cemento, vidrio y plásticos).[9] Además, la creación del sistema

6. Richard Heinberg: *Se acabó la fiesta, op. cit.*.
7. Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*
8. Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios...», *op. cit.*
9. Luis González Reyes: *Política ambiental de la Unión Europea: insostenibilidad estructural*, Cuadernos de Ecologistas en Acción, n.º 14, Madrid, 2008.

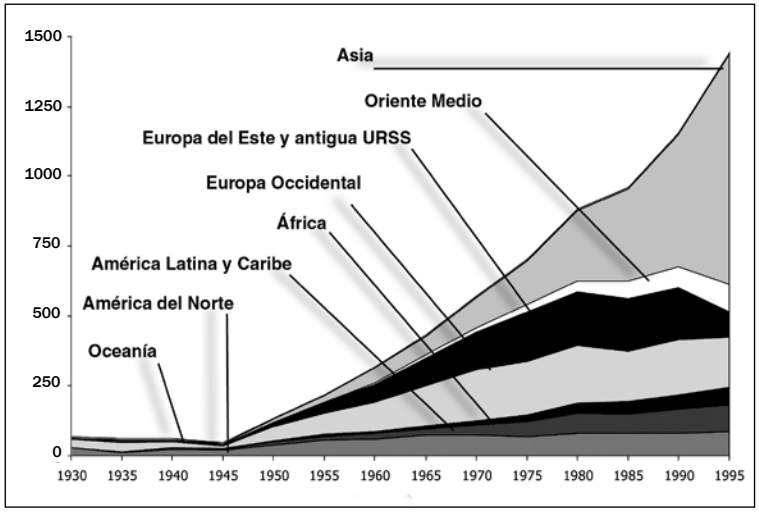


Figura 2 | Evolución de la producción mundial de cemento, 1930-1995 (Unidad: millones t). Fuente: «De l'era del desenvolupament...»

urbano-metropolitano implica otras importantes afecciones territoriales indirectas (canteras, presas, infraestructuras interurbanas y otras servidumbres), que suponen también una alta demanda de cemento. Quizás la evolución del consumo de cemento en el mundo indique mejor que nada la impresionante actividad constructora que se llevó a cabo en los últimos cincuenta años del siglo XX (véase figura 2), considerando además que la industrialización de la construcción favorece el abandono de otros materiales autóctonos. Por último, el funcionamiento diario del sistema urbano-metropolitano comporta asimismo una bulimia sin freno de recursos energéticos, manufacturados y bióticos (principalmente alimentos), con sus correspondientes huellas ecológicas.

Es por todo ello que el transporte motorizado masivo se convierte en un elemento absolutamente central del funcionamiento del sistema urbano-agro-industrial global. Algo que choca frontalmente con el funcionamiento de la biosfera, pues Gaia privilegia principalmente el transporte vertical, en vez

del horizontal. Dicho transporte vertical es el generado por el intercambio de materia entre el reino vegetal, la atmósfera y el suelo, y por el flujo interno de nutrientes dentro de las propias especies vegetales. El transporte horizontal solo lo realizan los animales, que suponen un porcentaje de biomasa muy reducido en comparación con el reino vegetal (aproximadamente el 1 %). Y además, los animales en general solo se desplazan pequeñas distancias, economizando el consumo de energía endosomática. El transporte horizontal a largas distancias, como es el caso de las migraciones de grandes animales terrestres y de aves, es generalmente una rareza en la naturaleza, y se relaciona también con la búsqueda de la ingesta de biomasa estacional que les proporcione la necesaria energía endosomática para mantener su existencia y reproducción.[10] Pues bien, el actual sistema urbano-agro-industrial opera de forma absolutamente contraria a este funcionamiento de la naturaleza. Y para hacer factible ese desplazamiento horizontal masivo de materiales, manufacturas y personas necesita de potentes e impactantes infraestructuras que lo posibiliten (carreteras, autopistas, aparcamientos, áreas logísticas, líneas y estaciones ferroviarias, puertos y aeropuertos, en algunos casos de enormes dimensiones), las cuales invaden, destrozan y trocean el territorio, afectando a la biodiversidad y a su mantenimiento.

Pero, además, ese desplazamiento motorizado exige una diversidad de vehículos cuya construcción requiere una muy importante demanda de minerales metálicos (de hecho, el sector de la automoción es el que más minerales consume), para cuya extracción es preciso una gran remoción de materiales no metálicos, de fuerte impacto territorial y que se efectúa con maquinaria activada por derivados del petróleo. Son los llamados flujos ocultos y las «mochilas ecológicas» correspondientes.[11]

10. Antonio Estevan y Alfonso Sanz: *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*, Catarata, Madrid, 1996; Luis González Reyes: *Política ambiental de la Unión Europea...*, *op. cit.*

11. Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía», *op. cit.*; Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*, y «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

Esa fortísima dependencia del petróleo de la movilidad motorizada a finales del siglo XX es un cambio trascendental en cien años, pues la movilidad motorizada era muy reducida a principios de siglo, y estaba basada casi exclusivamente en el carbón (barcos y ferrocarriles de vapor), siendo el resto tracción animal por carretera, transporte marítimo a vela y sobre todo transporte peatonal, y en bastante menor medida en bicicleta. El transporte de personas por medios eléctricos, metro y tranvías, era muy residual, y solo estaba presente en las principales ciudades centrales.

Sin embargo, la movilidad motorizada explota a lo largo de la centuria, sobre todo en su segunda mitad, y en particular en sus dos últimas décadas, tras el parón de los setenta. Es a partir de entonces cuando estalla el comercio internacional de materiales y alimentos. Esto implica un crecimiento especialmente intenso en el transporte por carretera, pero también en el marítimo y aéreo, como resultado de la expansión del nuevo capitalismo global; mientras que el ferrocarril, aunque crece fuertemente en la primera mitad del siglo, se estanca en gran medida desde entonces, tal y como vimos en *Un planeta de metrópolis*. Y esa explosión de la movilidad motorizada es particularmente aguda en los espacios urbano-metropolitanos, en paralelo a su crecimiento «irrefrenable». De hecho, tres cuartos de todo el petróleo mundial se consume en dichos territorios.[12] Y eso que a lo largo del siglo se crearon en muchas metrópolis mundiales importantes, y en algunos casos muy importantes, sistemas de transporte colectivo a tracción eléctrica (trenes, metros y tranvías); al tiempo que se disparaba igualmente en dichos territorios el transporte vertical eléctrico por ascensores. Pero la movilidad motorizada por carretera

12. Richard Heinberg: *Se acabó la fiesta*, *op. cit.* [Las ciudades, según datos de la ONU, consumen en torno al 75 % de la energía primaria a nivel global y son responsables de entre el 50 y el 60 % de las emisiones de gases invernadero (bit.ly/3zqGbbA). *(N. de la E.)*]

desbordó con mucho el papel de todos esos medios, incentivada además por la nueva «ciudad difusa», creciendo a un ritmo aproximadamente el doble del Producto Interior Bruto (PIB).[13]

En definitiva, el transporte motorizado es el que ha permitido el incremento de la capacidad de carga del territorio, junto con una tecnología de extracción de materiales de la corteza y la superficie terrestres cada vez más compleja.[14] Sin ellas hubiera sido inviable la tremenda concentración poblacional mundial en los espacios urbano-metropolitanos. De hecho, si los espacios urbano-metropolitanos hubiesen tenido que construirse y sobrevivir con los recursos físicos y bióticos (entre ellos los alimentos) de los territorios cercanos, simplemente no lo hubiesen podido hacer y hubieran visto frenado su crecimiento. Pero el petróleo es el que ha hecho factible este «milagro» y ha generado islas territoriales de «orden aparente», mientras que generaba «océanos de desorden» creciente a su alrededor, y en territorios cada vez más alejados a escala planetaria. Los espacios urbano-metropolitanos, en especial en los territorios centrales, no pueden sobrevivir sin el transporte a larga distancia, y es curioso como en este el peso y volumen principal lo ocupan los combustibles, seguidos de los productos agrícolas, minerales y manufacturas, que ocupan un peso similar.[15]

Es preciso recordar que la extracción de minerales (energéticos y no energéticos) implica la remoción de gran cantidad de materiales (gangas). De esta forma, el impacto de los espacios urbano-metropolitanos se deja sentir no solo en sus entornos más o menos inmediatos (de donde provienen gran parte de los materiales de construcción), sino en los mundos rurales cercanos, lejanos y muy lejanos (de donde provienen los alimentos), así como en muchos territorios mundiales que actúan de minas

13. Ramón Fernández Durán: «El futuro de las comunicaciones. Transporte versus sostenibilidad», en Pedro García Barreno (dir.): *La ciencia en tus manos*, Espasa, Madrid, 2000.
14. Richard Heinberg, *Se acabó la fiesta*, *op. cit.*
15. Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*

para satisfacer la sed insaciable de recursos no bióticos de dichos espacios. Debido a esto se está convirtiendo el planeta de metrópolis en una gran mina. En el mundo van proliferando cada vez más las extracciones de materiales en yacimientos a cielo abierto, que en algunos casos llegan hasta 1,5 km de profundidad, aparte de que también se perforan minas de hasta 3 km en el interior de la corteza terrestre. Estas últimas pueden llegar a alcanzar una extensión de 40 km; es decir, hasta casi las mismas entrañas de la Tierra.[16]

Indudablemente, la extracción de minerales y energía no se lleva a cabo, en general, sin resistencias sociales, sobre todo si los territorios en donde se realizan están habitados, y más aún si las poblaciones afectadas dependen de los recursos naturales existentes en los mismos; caso de las poblaciones campesinas e indígenas. De hecho, el siglo XX se abre con importantes levantamientos indígenas en Tampico, México, como contestación al inicio de la explotación de petróleo.[17] Y esa tendencia va a estar presente, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el siglo conforme se va expandiendo y configurando la actual gran mina global. Sin embargo, estas resistencias, aunque importantes y hasta muy importantes en ocasiones, no han logrado frenar el avance imparable de la actividad extractiva. Aunque la han condicionado a veces. Quizás el principal problema que se han encontrado esas resistencias es la falta de apoyos en las poblaciones urbano-metropolitanas, que son incapaces de vislumbrar que sus formas de producción y consumo —en suma, sus formas de vida— son las responsables de la

16. John E. Young: «La Tierra convertida en una gran mina», en Lester Brown (ed.): *La situación del mundo en 1992*, WWI-Apóstrofe, Barcelona, 1992; José Manuel Naredo y Antonio Valero (dirs.): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, *op. cit.* [Las minas a cielo abierto más profundas alcanzan del orden de 1 km de profundidad y 4 de anchura, como por ejemplo la mina de Bingham Canyon. Cuando Fernández Durán se refiere a una extensión de 40 km probablemente esté hablando de la profundidad y no de la extensión, y son 4 km y no 40, seguramente por una errata en el texto. *(N. de la E.)*]
17. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*

destrucción y desarraigo que ocasiona la extracción de los *inputs* biofísicos necesarios para mantener y expandir la sociedad industrial. Los impactos se perciben tan «remotos», si es que la aldea global se digna a hablar de ellos, aunque sea de forma manipulada, que no suscitan la mínima atención. Y así, la derrota de esas resistencias se ha podido llevar a cabo con importantes dosis de represión en muchas ocasiones, pero también dividiendo a las propias comunidades afectadas y seduciéndolas con pequeñas concesiones (construcción de escuelas, nuevas viviendas, etc.), cuyo desarrollo siempre ha estado relacionado con la resistencia desplegada. A finales del siglo, esas resistencias se intensifican en muchos de los territorios periféricos mundiales, en paralelo al cada vez mayor despliegue en los mismos de la gran mina global. Las resistencias campesinas e indígenas a la extracción de recursos mineros y energéticos han sido (y están siendo) particularmente intensas en América Latina, donde a veces han derribado Gobiernos, provocando cambios muy importantes de régimen político (caso, por ejemplo, de Bolivia) o condicionando fuertemente el ejercicio del poder (caso, por ejemplo, de Perú y Ecuador). En África, las resistencias indígenas a la extracción de petróleo en el delta del Níger (algunas de ellas de carácter armado) han llegado a tener también un tremendo impacto, condicionando las formas de explotación del crudo.

Así pues, la Primera Piel planetaria, su cubierta natural, la biosfera, no hace sino mermar y degradarse a pasos agigantados, modificándose además profundamente el paisaje originario; pues este se ve también crecientemente alterado y artificializado para satisfacer la demanda en ascenso de productos bióticos (alimentos, madera, etc.), como veremos más tarde. De esta manera, el diálogo de siglos entre los núcleos urbanos preindustriales y sus entornos naturales inmediatos, que había generado en muchos casos paisajes culturales de enorme belleza, diversidad y complejidad, ha sido reemplazado por el monólogo metropolitano, profundamente autista y altamente destructivo de sus entornos inmediatos y del mundo entero. Ese es el proceder actual de la Segunda Piel urbanizada, que se expande fuertemente, pero a un ritmo inferior al que retrocede y se degrada la Primera Piel natural.

Residuos y contaminación, el lado oculto del metabolismo urbano-agro-industrial

El impacto territorial y ambiental de las demandas de materiales y energía que requiere el metabolismo urbano-agro-industrial permanece en muy gran medida oculto en el enfoque económico dominante, en las estadísticas oficiales y sobre todo a los ojos de la ciudadanía que habita en las metrópolis. Pero las secuelas de residuos y contaminación que genera el otro lado del metabolismo urbano-agro-industrial permanecen aún más recónditas. Se cierran los ojos ante las crecientes consecuencias indeseables de la degradación ambiental que conllevan y que están afectando ya al mantenimiento de la vida, sobre todo porque en muchas ocasiones tienen menor visibilidad física (por ejemplo, gran parte de las emisiones a la atmósfera, ríos, océanos y suelos) y aquejan principalmente a los territorios más periféricos y empobrecidos, mientras que no por casualidad se manifiestan con menor intensidad en los espacios centrales. Y esto por dos razones: porque cada vez más se exportan las actividades más contaminantes y los residuos a la Periferia; y por ciertas regulaciones y medidas correctoras que se tomaron a lo largo del siglo XX en los espacios centrales que, como veremos más tarde, se presentaron como la panacea para hacer frente a sus efectos. Eran las llamadas «medidas de final de tubería», que permitían reducir los efectos más nocivos en los entornos más inmediatos de los espacios urbano-industriales del Centro occidental, fundamentalmente, pero que no eliminaban o limitaban la acumulación negativa de los *outputs* biofísicos del metabolismo urbano-agro-industrial a escala global, principalmente porque la dimensión de estos no hacía sino expandirse a nivel mundial.

En suma, el tratamiento de este lado oscuro del metabolismo ha consistido prioritariamente en meter la «basura bajo la alfombra», o alejarla lo más posible, para no verla; tan solo se ha intentando frenar (y no sin tensiones) en el caso de las emisiones de CO_2, causantes del efecto invernadero, como más tarde comentaremos. Pero dicha «basura» sencillamente

se resiste a desaparecer y a hacerse invisible. Es más, crecen de forma exponencial los residuos sólidos, líquidos y gaseosos, y su carácter en muchos casos contaminante, sobre todo porque en la segunda mitad del siglo XX, y en especial en sus últimas décadas, entramos de lleno en una civilización consumista basada en el «usar y tirar», lo que ha dificultado aún más el cierre de los ciclos de materiales y ha agravado las consecuencias de la contaminación urbano-agro-industrial. De esta forma, la basura sale por la ventana del capitalismo global hacia la naturaleza, y al ser esta incapaz de asimilarla y metabolizarla, aquella está entrando ya otra vez, con todas las de la ley, por su puerta principal, desbaratando cada vez más la fiesta. Y eso que solo ha llegado de forma firme hasta el vestíbulo de entrada, y todavía no ha alcanzado plenamente los salones principales donde la fiesta continúa, por ahora, aunque algo más mermada en la actualidad por la llegada de la crisis global; o quizás, mejor dicho, porque en dichos salones no ha adquirido la visibilidad necesaria para hacer conscientes a los que allí todavía disfrutan de que las consecuencias del metabolismo de su muy desigual jolgorio ya están entre ellos, y no afectan solo a los desheredados o a los territorios lejanos.

La explosión de los residuos sólidos, tanto urbanos (domésticos, industriales y terciarios) como agroindustriales, muchos de ellos de muy difícil reciclaje y de carácter tóxico, se acelera en la segunda mitad del siglo XX. Los residuos de muchos sectores de la actividad terciaria son indudablemente menores, pero esta no es, desde luego, una actividad inocua a este respecto. De hecho, la importante expansión que experimentó la distribución comercial en las últimas décadas del siglo XX ha contribuido decisivamente a la proliferación de residuos sólidos, debido al sobrembalado y sobrempaquetado de los alimentos preparados industrialmente y transportados a larga distancia. Igualmente, el fuerte crecimiento de la producción y distribución a gran escala ha hecho inviable (por falta de rentabilidad) la retornabilidad y reutilización de los envases —que anteriormente eran de vidrio y recorrían distancias cortas—, experimentando una evolución espectacular el uso de envases de plástico, no retornables y difícilmente reciclables.

Todo lo cual ha comportado ahorros considerables para el productor y el distribuidor, pero ha cargado las cuentas del coste de la recogida de unos residuos urbanos en ascenso imparable sobre los contribuyentes, mientras que grandes actores empresariales hacen negocio con su recolección y tratamiento. Esta es una actividad que antes era realizada por pequeños actores, que ayudaban al reciclaje y al cierre en gran medida de los ciclos de materiales. Además, el hecho de que los residuos recorran distancias cada vez mayores, debido a la expansión de las metrópolis, es otro factor más que contribuye al encarecimiento de su recogida y tratamiento. Los vertederos cercanos se colmatan, o dejan de ser asumibles por la «opinión pública», mientras que se acometen programas de incineración de residuos con el fin de reducir fuertemente su volumen y, de paso, ayudar a su «valorización» energética; el nuevo eufemismo que implica además aporte energético fósil para llevarlo a cabo. De esta manera, se transforma el grueso de esos residuos sólidos en residuos gaseosos, algunos altamente peligrosos (dioxinas, furanos), pero invisibles. En suma, se renuncia de manera considerable al reciclaje, al tiempo que se incrementa la contaminación. Incluida la muy «ecológica» UE, que promueve ya descaradamente esta «solución».[18]

Por otro lado, en los últimos cincuenta años del siglo XX asistimos a una expansión verdaderamente impresionante de la industria química, que ha generado, aparte de un estallido de la producción de plásticos (petroquímica), muy difíciles como decimos de tratar y reciclar, una enorme variedad de sustancias sintéticas de carácter tóxico y persistente. En la actualidad podemos decir que circulan libremente por el mundo unas ciento cuarenta mil sustancias químicas de carácter más o menos nocivo; sustancias que se han sacado al mercado y se han comercializado sin ninguna, o con mínimas, medidas de seguridad.[19] El principio de precaución brilla por su ausencia.

18. Luis González Reyes: *Política ambiental de la Unión Europea...*, *op. cit.*
19. Se ha estimado que la exposición a una pequeña fracción de las sustancias químicas existentes contribuyó a más de 1,3 millones de muertes prematuras en 2017. Es por ello, y por la falta de acción al respecto,

De esta forma, se desconoce la peligrosidad de muchas sustancias químicas existentes. Y ello ha provocado que las enfermedades por exposición ambiental a las sustancias químicas se hayan disparado: el cáncer muy especialmente, pero también enfermedades de índole reproductiva (infertilidad, malformaciones), alteraciones hormonales (diabetes, problemas tiroideos), disfunciones inmunológicas (alergias, dermatitis) y problemas neurológicos (de aprendizaje, autismo, hiperactividad, Alzheimer, Parkinson). Algunas de ellas han alcanzado ya cifras epidémicas, siendo los niños y las niñas los más vulnerables a la exposición a dichas sustancias tóxicas, sobre todo a este cóctel de miles de sustancias químicas cuyos efectos nocivos vamos conociendo ya desde hace años.[20] La primera voz de alarma la dio Rachel Carson en 1962, en su libro *Primavera silenciosa*, alertando de los peligros del DDT.[21] Pero esta primera voz que clamaba en el desierto se producía cuando la industria química, y sobre todo la petroquímica, estaba solo en el principio de su despegue a escala global. Y las consecuencias de su actividad se sufrieron al principio en los territorios centrales, donde empezó, y antes de que se llegara a regular algo su funcionamiento en los mismos (el DDT, por ejemplo, se prohibió). Más tarde su impacto alcanzó al mundo entero, aunque su intensidad sea diferencial, siendo cada vez más manifiesta en los territorios de la Periferia, debido a la ausencia de regulación.

Quizás el primer desastre de la industria química que tuvo una repercusión verdaderamente global fue la explosión de la fábrica de Union Carbide en Bhopal (India), en 1984. La nube de gases tóxicos, y muy tóxicos, así como los metales pesados que se generaron, acabaron con la vida de unas veinte mil personas, sus efectos alcanzaron a otras seiscientas mil, y de

que recientemente un grupo de científicos ha llamado a la acción colectiva contra estos daños. Véase VV. AA.: «We Need a Global Science-Policy Body on Chemicals and Waste», *Science*, febrero de 2021, bit.ly/3pTYanC. *(N. de la E.)*

20. Dolores Romano: «Riesgo químico», en VV. AA.: *Claves del ecologismo social*, Libros en Acción, Madrid, 2009.
21. Rachel Carson: *Primavera silenciosa*, Crítica, Barcelona, 2001 [1962].

ellas gravemente a ciento cincuenta mil.[22] Una catástrofe química sin paliativos, la mayor de la historia, de la que todavía sus víctimas no han recibido ni un duro de Union Carbide. El Gobierno indio ha sido el que se ha hecho cargo mínimamente de las consecuencias de esta devastación, con una «ayuda» absolutamente testimonial de la transnacional, que abandonó la zona dejando miles de toneladas de productos contaminantes que todavía hoy afectan a sus acuíferos. La lucha internacional para procesar a Union Carbide ha sido imposible de materializar, pues no existe ninguna corte mundial que permita juzgar estas tragedias humanas y ambientales. Y esta lucha se ha vuelto casi imposible una vez que Union Carbide fue absorbida en 2001 por Dow Chemical, la mayor transnacional química del mundo. Pero aunque no se han producido desde entonces desastres químicos de esa magnitud y repercusión internacional, eso para nada quiere decir que no se produzcan de tanto en tanto «mini-Bhopales» con graves repercusiones en las localidades donde acontencen, tanto del Centro como especialmente de la Periferia. Aparte de que la contaminación diaria por metales pesados, consecuencia de toda la industrialización del siglo XX, no hace sino diseminarse por el entorno e introducirse de manera creciente en la cadena alimentaria.[23]

Pero una nueva y tremenda sacudida del lado más oculto del metabolismo de la sociedad industrial fue la explosión de la central nuclear de Chernóbil (Ucrania), en 1986, tan solo dos años después; una explosión que precipitó el hundimiento de la URSS. El accidente provocó decenas de muertos en los primeros días, implicó el desplazamiento de más de doscientas mil personas de sus hogares, las defunciones posteriores por cáncer han alcanzado a miles de personas, y sus consecuencias afectan en mayor o menor medida a centenares de miles. Además, la radiactividad generada llegó a afectar con diferente

22. Alfred De Grazia: *Cloud over Bhopal: Causes, Consequences, and Constructive Solutions*, Kalos Foundation, Princeton, 1985.
23. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*

intensidad a casi todo el territorio europeo,[24] puesto que la existencia del telón de acero fue incapaz de contener el impacto de la catástrofe en el Este. La atmósfera no respeta fronteras geopolíticas. Y este accidente nuclear superó con mucho a otro también muy importante, pero de menores dimensiones, que se produjo en la Costa Este de EE. UU., como resultado de la catástrofe del reactor de Three Mile Island en 1979. Los dos accidentes frenaron en seco la expansión de la industria nuclear, aquejada de fuertes costes y de una gran contestación ciudadana en Occidente. Estos y otros siniestros y peligros de la llamada sociedad industrial llevaron a Ulrich Beck a caracterizarla, sobre todo en su dimensión más contemporánea, como *la sociedad del riesgo*.[25] Esta sociedad del riesgo a finales del siglo XX se ampliaba al planeta entero, como resultado del comercio internacional de residuos peligrosos del Centro hacia la Periferia, en auge creciente desde los años setenta a pesar de su, en teoría, prohibición a escala internacional. Estos residuos muchas veces se vierten en altamar en los océanos del Sur, para después acabar en las costas africanas o asiáticas, como ocurrió a consecuencia del tsunami de 2004 en el océano Índico.

Por otra parte, es importante resaltar la contaminación química, biológica y radiactiva provocada a lo largo del siglo XX por la guerra y la industria militar. El armamento químico y biológico se utilizó de forma importante en la Primera Guerra Mundial, con efectos humanos tremendos. Es por eso por lo que los países occidentales deciden en Ginebra en 1923 no recurrir a este tipo de armas, pero se utilizan ampliamente contra los movimientos de liberación nacional en los territorios bajo su dominio colonial en el periodo de entreguerras (incluida España en el Rif). En la Segunda Guerra Mundial su uso fue «contenido», pues cada bando temía que si las utilizaba masivamente, el

24. IPPNW (International Phisicians for the Prevention of Nuclear War): *Health Effects of Chernobyl. 20 Years after the Nuclear Reactor Catastrophe*, ippnw-students.org, 2006.
25. Ulrich Beck: *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Paidós, Barcelona, 1994.

bando contrario respondería de la misma forma. Japón fue quizás el que más recurrió a ello. Pero su producción y almacenamiento siguió yendo a más, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial durante la Guerra Fría, y en Vietnam fueron utilizadas por EE. UU. Este tipo de armamento fue empleado de forma considerable en la guerra Iraq-Irán en los ochenta, siendo proporcionado a Sadam Huseín por países occidentales, y no se llegaría a prohibir hasta después de la caída del Muro de Berlín y el colapso de la URSS. Es entonces, en 1993, cuando en el marco de NN. UU. se firma la Convención sobre Armamento Químico y Bacteriológico que prohíbe (en teoría) su producción y almacenamiento, pasando a considerar estas armas como de destrucción masiva. Pero su producción y utilización a lo largo de todo el siglo pasado han tenido importantes impactos ambientales, todavía por determinar con exactitud, pues el secretismo militar lo impide. Lo mismo podemos decir del armamento nuclear y de las múltiples pruebas atómicas realizadas en muchas partes del mundo por las potencias nucleares en las últimas décadas (Nevada, Argelia, Polinesia, Siberia, etc.), tras los bombazos de Hiroshima y Nagasaki que abrieron la carrera nuclear mundial. Pero también conviene subrayar el fuerte impacto radiactivo que las armas con uranio empobrecido han tenido en las actuaciones militares contra Iraq o en la guerra contra Serbia. Sus impactos humanos cada vez son más conocidos y denunciados, pero sus repercusiones ambientales, reales, permanecen en gran medida ocultas.

Finalmente, decir que las resistencias sociales en relación con los impactos medioambientales y humanos del lado más sombrío e «invisible» del metabolismo urbano-agro-industrial (incluida su dimensión militar), es decir, sus *outputs* biofísicos, han sido en general menores que las resistencias a los impactos de sus *inputs* biofísicos, antes mencionados. De todas maneras, las formas de contaminación más intensas no se han producido sin una fuerte contestación social, sobre todo si se producían en el interior o en las cercanías de importantes concentraciones humanas, como apuntaremos más tarde. Y esa contestación propició en muchos casos la toma de

medidas para reducir los impactos ambientales y sociales. Sin embargo, el advenimiento a finales del siglo pasado de la llamada sociedad del riesgo a escala global, en la que dicho riesgo se intensifica en determinados territorios periféricos, hace que este pase a ser considerado como una forma más de facilitar la gobernanza política del capitalismo global. La activación del miedo de masas ante presentes o futuros riesgos, y sobre todo el tratamiento mediático de los riesgos que proliferan en la Periferia, hace que la población valore la mayor «normalidad» de los territorios centrales, en donde «esas cosas» que «allí» acontecen, «aquí» no pasan, gracias al buen hacer político-empresarial. Eso sí, no se informa ni se debate en absoluto por qué ocurren «esas cosas», si «aquí» también se dan, aunque de otra forma, y mucho menos si es posible abordarlas seriamente sin un profundo cambio del sistema urbano-agro-industrial a escala mundial.

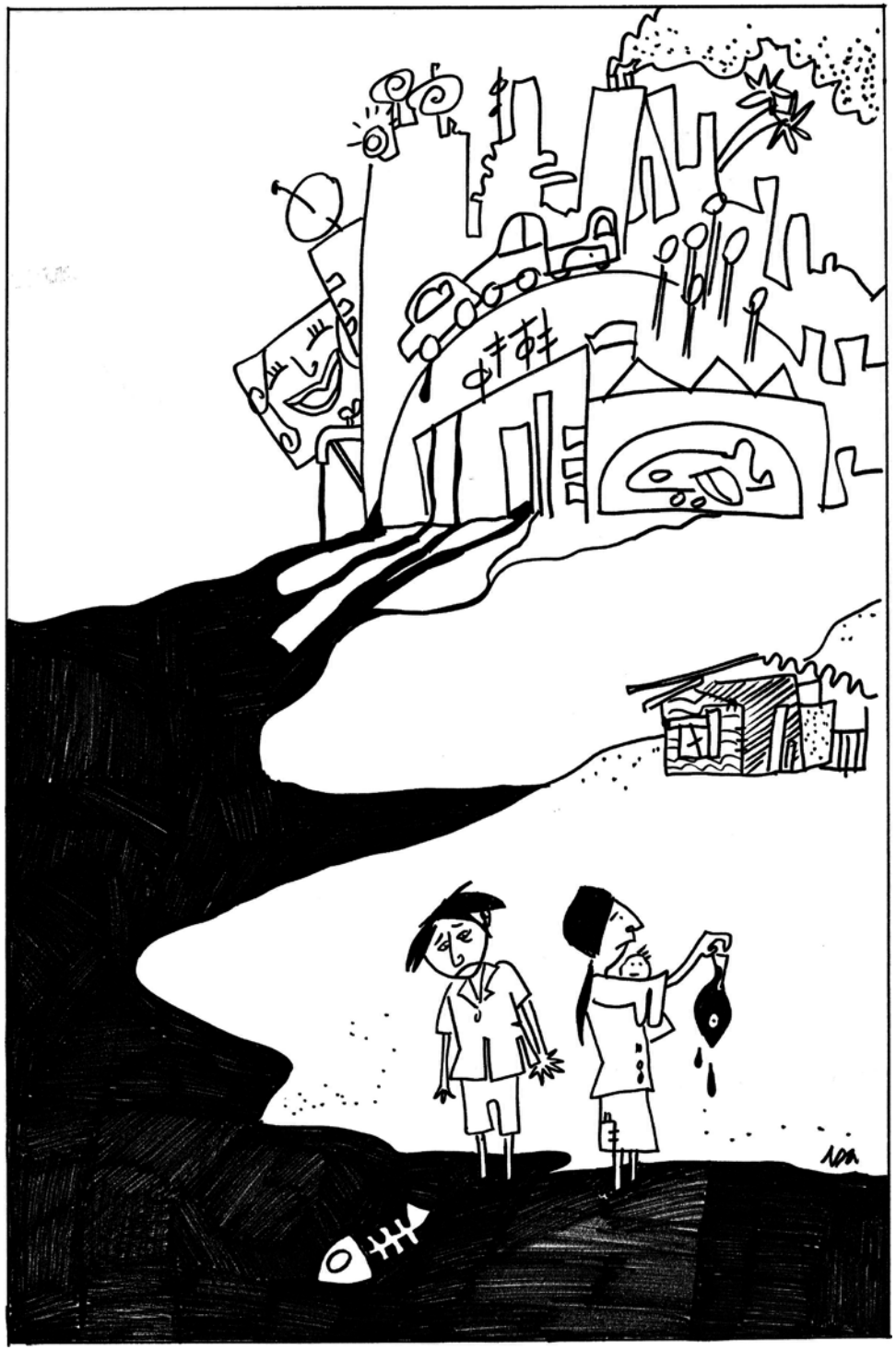
En definitiva, a finales del siglo XX la contaminación se convierte ya en un problema cada vez más global, como el propio capitalismo, cuando al principio del siglo la contaminación, aunque grave y hasta muy grave en algunos casos, era un problema puramente local, de ubicaciones industriales y ciudades concretas, como veremos a continuación cuando analicemos más en detalle los impactos del sistema urbano-agro-industrial en la hidrosfera, en la atmósfera y en general en la biosfera. En este sentido, la sociedad industrial capitalista, claramente ya la única existente y de proyección mundial tras la crisis y el colapso del socialismo real, la otra versión de sociedad industrial (en este caso de Estado) que sucumbió provocando un ecocidio, está caminando todavía de la mano de Occidente —aunque cada vez más apoyada por sus nuevos y potentes adláteres emergentes— hacia su forma particular de ecocidio.[26]

26. Los Amigos de Ludd: *Las ilusiones renovables. La cuestión de la energía y la dominación social*, Muturreko Burutazioak, Bilbao, 2007.

El impacto en la hidrosfera y la conversión del agua en el «oro azul»

En el siglo XX, la repercusión ambiental del capitalismo global no queda circunscrita a las tierras emergidas, donde este se desarrolla principalmente, sino que salta definitivamente de estas a los mares y océanos, que cubren casi tres cuartas partes de la superficie planetaria, afectando a gran parte del ciclo hidrológico, sobre todo a la circulación de este como agua dulce en su contacto con la geosfera: ríos, lagos, acuíferos, humedales, glaciares, etc. El agua dulce supone menos del 3 % del total de la hidrosfera, pero desde luego es la que está sometida a mayor demanda y presión; principalmente un tercio de la misma, pues dos tercios se encuentra en glaciares y casquetes polares. De hecho, las actividades humanas, y muy en concreto las demandas del sistema urbano-agro-industrial, se apropian de más de un 50 % del agua dulce líquida del mundo. Eso sí, el consumo mundial de agua dulce es enormemente desigual, está muy relacionado con los niveles de renta, y hay más de mil millones de personas que no tienen acceso directo a este recurso básico para la vida. Y eso que la población mundial se ha asentado históricamente allí donde era factible el acceso al líquido elemento. Es por eso que las zonas desérticas, caracterizadas por la ausencia de agua superficial, se encuentran prácticamente deshabitadas; es decir, nada menos que un tercio de las tierras emergidas del mundo. Además, el agua dulce va a pasar de ser por lo común un bien relativamente abundante y libre —en las zonas no desérticas—, aunque muy desigualmente repartido geográficamente, a convertirse en un recurso progresivamente escaso y cada vez más mercantilizado y contaminado. La razón es su sobrexplotación y deterioro, debido a que esa mitad del agua dulce del mundo utilizada es luego devuelta al ciclo hidrológico en general contaminada, provocando una degradación aún mayor de este recurso y una mayor dificultad por tanto de acceso al mismo.[27]

27. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; José Manuel Naredo: «Las raíces económico-financieras de la crisis ambiental. Un tabú en



Pero el tremendo salto en el consumo mundial de agua en el siglo XX no ha venido determinado por la cuadriplicación de la población planetaria en este periodo. El consumo de agua se multiplicó diez veces a escala mundial a lo largo del siglo, pero esta multiplicación exponencial del consumo, dos veces y media mayor que el incremento de la población global, se ha debido a la intensificación de los procesos industriales y especialmente a la agricultura industrializada, así como a consumos crecientemente suntuarios de parte de las poblaciones urbano-metropolitanas, en particular de aquellas de mayor renta y que habitan en tejidos residenciales suburbanos de baja densidad —sobre todo en los espacios centrales— o en los complejos turísticos en países periféricos (allí, grandes empresas como Club Méditerranée[28] garantizan consumos de mil cuatrocientos litros por turista, en Marruecos por ejemplo, mientras que la población local a duras penas accede a quince litros por persona). Aparte de que las poblaciones del Centro «importan» también agua de la Periferia en forma de mercancías, pues su uso y abuso está presente en la producción de todos los productos manufacturados. Sin embargo, es la agricultura industrializada la que se lleva la parte del león mundial del consumo de agua dulce, y la que es cada vez más responsable de su deterioro. En el siglo XX la superficie regada mundial se multiplicó por cinco, siendo la agricultura industrializada la principal causante de ese incremento. Y ello fue factible gracias a la energía barata que permitió explotar acuíferos a gran escala mediante el bombeo masivo de agua, sobre todo en la segunda mitad de la centuria, lo cual posibilitó que crecieran las ciudades y que llegaran a florecer hasta en los desiertos, allí donde el oro negro era abundante.[29]

---

nuestros tiempos», en José Vidal-Beneyto (ed.): *Hacia una sociedad civil global*, Taurus. Madrid, 2002; Jared Diamond: *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*, DeBolsillo, Barcelona, 2007.

28. En la actualidad Club Med. *(N. de la E.)*
29. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*

Sin embargo, la época de la explotación industrializada de los acuíferos será probablemente una época pasajera, excepto en aquellos sitios donde se extrae agua por debajo de su tasa de reposición; en la actualidad, la minoría de las explotaciones del planeta. El caso más extremo sería el de Arabia Saudí, que cultiva hasta trigo en el desierto para autoabastecerse, al tiempo que exporta parte del mismo; eso sí, consumiendo agua fósil a un ritmo absolutamente depredador para los recursos hídricos subterráneos existentes, gracias también a la exuberancia de petróleo de su subsuelo. Pero lo mismo ocurre en otras petromonarquías de Oriente Medio, o en Libia, con consumos de agua absolutamente irracionales y fastuosos para el entorno en que se hallan enclavadas. En Dubái se usa hasta para alimentar la mayor pista de esquí cubierta del mundo. Un verdadero despropósito ambiental y energético. Y ante el agotamiento creciente de sus escasos recursos subterráneos, pues es agua fósil histórica, todos ellos recurren cada vez más a costosas técnicas de desalación que se sustentan en el consumo imparable de crudo. Pero también se ha hecho aflorar masivamente el riego en otros territorios donde las aguas superficiales escaseaban, pero la energía era barata, como en el Medio Oeste estadounidense. Allí, el descenso del enorme acuífero de Ogallala ya es dramático y está empezando a poner en cuestión la productividad agraria del denominado granero del mundo.

La agricultura industrializada es uno de los principales responsables de la creciente contaminación de los recursos hídricos, a la que se suman los efluentes urbanos e industriales. El volumen de nutrientes químicos sintéticos de la agricultura industrializada, junto con la toxicidad de herbicidas y pesticidas, están ocasionando un muy serio deterioro de las aguas superficiales y subterráneas. A ello se suma la ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas de los complejos metropolitano-industriales, sobre todo en los territorios periféricos, donde es prácticamente inexistente. La depuración de las aguas residuales es una realidad presente solo en los territorios urbano-metropolitanos de los espacios centrales. Pero una realidad incompleta, pues la eliminación de determinados componentes químicos persistentes

es muy difícil y costosa de alcanzar, lo cual provoca la creciente eutrofización y contaminación de muchos lagos y embalses, además de un impacto en ascenso en los mares interiores y en las zonas litorales con presión urbano-industrial y turística. El Adriático, el Báltico, el mar Negro son ya mares altamente contaminados, pero también en menor medida el mar Rojo, el golfo Pérsico, el mar Amarillo o el mar del Japón. Y por supuesto el Mediterráneo y el golfo de México, donde desemboca el Misisipi con toda la carga contaminante de la agricultura industrializada del Medio Oeste estadounidense. Además, tanto el Mare Nostrum como el golfo de México son las zonas del mundo de mayor intensidad de tráfico petrolero, lo que contribuye también a su contaminación. No en vano, los petroleros suelen limpiar sus tanques en altamar después de descargar en los puertos. Por otra parte, de tanto en tanto asistimos a accidentes y hundimientos de petroleros o buques cisterna que ocasionan verdaderos desastres ambientales (Exxon Valdez, Erika, Prestige, etc.).[30]

La agricultura industrializada ha contribuido igualmente a la creciente salinización de muchos de los suelos y acuíferos existentes, debido a la sobrexplotación o a la intrusión marina en zonas costeras. Especialmente reseñable es el caso de la cuenca del Indo entre Pakistán e India, donde se ha desarrollado el plan de regadío más importante del mundo, hoy tocado de muerte gran parte de él por la salinización, sobre todo en su parte paquistaní.[31] La mayor expansión agraria de la historia está a punto de convertirse en el mayor fracaso de la agricultura

30. *Ibid.*

31. Gran Bretaña inició esa enorme expansión de regadío antes de la independencia de India y Pakistán con fines también políticos. Su objetivo era socavar el apoyo al Congreso Nacional Indio en la parte paquistaní, y conseguir además la participación de sus jóvenes en la Segunda Guerra Mundial como soldados en el ejército británico. De hecho, dicho territorio fue fiel a Gran Bretaña hasta su independencia, en 1947. Más tarde, sería el Banco Mundial el que continuaría impulsando ese proyecto mastodóntico, con el total beneplácito del nuevo Estado paquistaní (John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*).

industrializada y de la ingeniería de regadío. Quizás como el que aconteció en el mar de Aral por los planes de regadío para cultivo de algodón de la burocracia soviética, que provocó un enorme descalabro ambiental, ocasionando su práctica desaparición. Hoy cientos de barcos yacen varados en la arena, como testigos mudos de un pasado que se evaporó. Nunca mejor dicho. Fue entonces, cuando millones de trabajadores «gratuitos» del gulag hicieron tentadores los proyectos gigantes, a base de trabajos forzados, con el resultado conocido en este caso de libro.

Pero los megaproyectos de regadío han abundado a lo largo del siglo XX, como parte de la promesa de desarrollo en los países del Sur, arrastrando tras de sí fuertes impactos ambientales en la gran mayoría de los casos. Y casi todos ellos estuvieron vinculados a megapresas, que se levantaron también en muchas ocasiones para impulsar el desarrollo industrial, a través de la electrificación. Como ya comentamos al hablar del planeta de metrópolis, la construcción de grandes presas se disparó en dicho siglo, especialmente una vez más en su segunda mitad, provocando muy serios daños ecológicos. Uno de los primeros ejemplos más relevantes, que no el único, fue el de la enorme presa de Asuán, el emblema del nacionalismo árabe de Nasser. Su construcción, que costó una verdadera fortuna y que contó con el apoyo de la URSS y el Banco Mundial (BM), acabó reteniendo el 98 % del limo que enriquecía las tierras del Nilo. Y debido a ello, la agricultura egipcia tuvo que recurrir a caros fertilizantes químicos. Además, el delta del Nilo empezó a hundirse a causa de la retención de los sedimentos, aparte de que la presa se ha ido aterrando, como la mayoría de las grandes presas del mundo. Se destruyeron entonces los bancos de sardinas y gambas del delta, y cinco mil años de un sistema agrario y de riego viable de gran alcance se fueron literalmente al garete. Estos desastres ambientales ligados a los grandes proyectos ingenieriles de regulación de los ríos se multiplicaron por todo el planeta, siendo algunos especialmente desmesurados y descabellados en el llamado «mundo en desarrollo»: Itaipú, entre Brasil y Paraguay; Narmada, en India; Tres Gargantas,

en China,[32] etc. Pero también ocasionaron enormes daños sociales, provocando el desplazamiento de más de cuarenta millones de personas, tres cuartas partes de ellas en India y China, y en muchos casos fuertes y hasta feroces resistencias, como en el caso de Narmada.[33] Parecería como si cuanto mayor fuese el Estado, mayor debía ser la represa a ejecutar. Un símbolo más de poder de los nuevos Estados emergentes.

Por otra parte, la proliferación de metrópolis millonarias a escala global, más de cuatrocientas al filo del nuevo milenio, acabó demandando una construcción adicional de grandes presas y obras hidráulicas con el fin de garantizar su suministro de agua. Al mismo tiempo se canalizaban, y en algunos casos se desviaban, los ríos que las atravesaban, creando gigantescos proyectos de fontanería regional. Pero el abastecimiento de algunas inmensas metrópolis ya estaba chocando con sus límites naturales a finales del siglo XX, después de haber arramplado y arrasado gran parte de los recursos hídricos en sus territorios cercanos. Entre ellas resaltan los casos de Pekín o Ciudad de México, que habiendo agotado ya las aguas superficiales y subterráneas de las que se proveían, en amplios territorios a la redonda, plantean ahora megaproyectos aún más desmesurados para seguir creciendo. Mientras tanto, sus terrenos

32. Reproducimos aquí como nota un comentario sobre esta presa que hacíamos en *Un planeta de metrópolis*: «En la megapresa de las Tres Gargantas, la mayor del mundo, las cifras son de vértigo, pues su construcción ha implicado la desaparición de casi veinte ciudades y más de trescientos pueblos, lo que ha supuesto la reubicación, en un primer momento, de unos dos millones de personas [...]. Y su construcción ha generado un verdadero desastre ambiental, activando fortísimos derrumbes debido a la topografía de la zona, que han hecho necesario desplazar a otros cuatro millones de personas más» (Peter Bosshard: «No Future without Addressing the Past», *World Rivers Review*, vol. 22, n.º 4, diciembre de 2007).

33. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.* [Según Saskia Sassen, las «destrucciones de la calidad de tierra, agua y aire han golpeado con particular dureza a comunidades pobres, produciendo una cantidad de desplazados que para todo el mundo se estima en ochocientos millones» (Saskia Sassen: *Expulsiones. Brutalidad y complejidad en la economía global*, Katz, Buenos Aires, 2015, p. 170). *(N. de la E.)*]

también se hunden, pues están construidas sobre zonas húmedas que se desecaron, o se intentaron desecar, para seguir creciendo. Es más, en el caso de Pekín es toda la llanura norte de China, donde habitan unos doscientos millones de personas en varias metrópolis, la que tiene ya serios problemas de abastecimiento.[34] Y es por ello que se plantean nuevos y gigantescos trasvases sur-norte, desde el río Yangtsé, a cientos de kilómetros, para proveer de agua a toda la región.[35]

Pero en este trasiego de agua por la superficie terrestre, con magnas y costosas obras de ingeniería, se pierde gran parte de ella evaporada o filtrada antes de llegar a sus usuarios finales, incluidos los campos de cultivo. Todo ello está provocando la regresión de muchos deltas del mundo, al alterar el curso y el flujo normal de los ríos, y además porque sus sedimentos quedan atrapados en las presas que se aterran. Asimismo se asiste a una importante pérdida de biodiversidad al hormigonar y hasta entubar muchos de los cauces fluviales, pues en paralelo se desecan también lagos y tierras pantanosas, para que se desparrame sin freno la lengua de lava urbano-metropolitana. Quizás uno de los ejemplos más espectaculares de ingeniería hidráulica sea el caso de Países Bajos, donde la mitad de su población vive ahora bajo el nivel del mar y se encuentra amenazada por el aumento de dicho nivel en el futuro próximo. Un proceso que empezó limitadamente en el siglo XIX, pero que alcanzó un auge espectacular

34. Tal y como ha sido ampliamente documentado, uno de los principales cuellos de botella a los que se enfrenta el crecimiento económico en China es su acceso a agua. Véanse Zoltán Vörös: «The Water Crisis of China and Its Consequences on Southeast Asia», 2021, bit.ly/3pVLCvV; Ka Ching Leung: «Tackling China's Water Shortage Crisis», *Earth-Org*, 2021, bit.ly/3eT1VDn). En particular, la zona de Pekín, incapaz de sostener su voracidad de consumo con las aguas superficiales, lleva décadas abusando de las aguas subterráneas y está generando problemas de hundimientos en algunas zonas (Kayla Ritter: «Water-Stressed Beijing Exhausts Its Options», *Circle of Blue*, marzo de 2018, bit.ly/3pUSPwc). *(N. de la E.)*

35. Susanne Wong: «Running on Empty. China Gambles on Massive Water Transfers to Solve Crisis», *World Rivers Review*, vol. 22, n.º 4, diciembre de 2007.

en la segunda mitad del XX, tras la construcción del Plan Delta (1953). Este plan unió con un enorme dique las desembocaduras del Rin y el Mosa, permitiendo la colonización humana de nuevos terrenos ganados al mar, lo que convirtió a este país en un ejemplo único de tecnología hidráulica en el mundo.

Sin embargo, ninguno de estos megaproyectos hubiera sido factible sin energía barata, en concreto petróleo, y sin agua abundante, y ambos parecen estar tocando a su fin. Pero tampoco hubieran sido posibles sin un contexto de crecimiento continuo, disponibilidad de recursos financieros (de los Estados, organismos internacionales y mercados financieros), y por lo tanto de endeudamiento creciente. Ese periodo parece que también toca a su fin, como veremos más tarde. Por otro lado, dichos megaproyectos han consumido ingentes volúmenes de inversión, pues a lo largo de su realización los presupuestos iniciales quedaban ampliamente desbordados. Sin embargo, todo ello iba en beneficio de las grandes constructoras y firmas de ingeniería internacionales, e igualmente de la alta burocracia estatal que solía participar de los beneficios vía corrupción. Es por eso que se impulsaron sin freno, aparte de por el valor simbólico que tenían como iconos del poder y, por supuesto, porque permitían impulsar el proyecto modernizador urbano-agro-industrial.[36]

Finalmente, deberíamos señalar que a finales del siglo XX el agua empezaba ya a convertirse en un recurso enormemente preciado y en un mercado que auguraba importantísimos beneficios futuros, debido a su creciente demanda, escasez y privatización. Es el «oro azul», como lo llegó a denominar muy acertadamente Maude Barlow.[37] No en vano, los Gobiernos de muchos países del mundo estaban procediendo a su mercantilización bajo la presión de las transnacionales del

36. José Manuel Naredo: «Megaproyectos: recalificaciones y contratas», en Federico Aguilera y José Manuel Naredo: *Economía, poder y megaproyectos*, Fundación César Manrique, Lanzarote, 2009.

37. Maude Barlow: *Blue Gold*, International Forum on Globalization, informe especial, San Francisco, 1999.

agua, con la ayuda inestimable de la Organización Mundial del Comercio (OMC), los tratados de libre comercio (TLC) y el apoyo del BM. Dichas transnacionales se crearon en las últimas décadas en Occidente, al calor de los procesos de privatización neoliberal, y ponen en cuestión el carácter universal de este hasta ahora servicio público, hecho que castiga duramente a las poblaciones con menor renta, sobre todo en los países periféricos. Pero también las multinacionales como Nestlé, Danone, Coca-Cola o Pepsi irrumpen cada vez más en el mundo del agua embotellada, al tiempo que se apropian fraudulentamente de los manantiales y reservas de este preciado recurso. Es un mercado en fuerte expansión en muchos territorios del mundo, ante la degradación de la calidad del agua y su creciente escasez. Este fenómeno reciente (pues empieza a finales de los ochenta) es un muy suculento negocio, pues su precio suele ser más de mil veces superior al precio de la que sale por el grifo. Eso hace que rivalice ya con el petróleo como la mercancía que genera más dinero; no en vano, un litro de agua embotellada «vale» más que uno de gasolina.[38] Esta mercantilización del agua embotellada, impulsada fuertemente por la publicidad, provoca un volumen ingente de residuos y un consumo de energía en ascenso, debido a la elaboración de los envases y al transporte del producto.[39]

En definitiva, a finales del siglo XX el agua dulce mundial empezaba a escasear —y seriamente ya en muchos territorios—, agudizando las tensiones sociopolíticas en torno a este recurso (caso, por ejemplo, del conflicto israelo-palestino),[40] al tiempo

38. Si atendemos a datos mundiales, pese a la enorme diversidad entre países, el precio medio de la gasolina en diciembre de 2021 fue de 1,07 euros el litro (bit.ly/3mXStTL). Este precio es superior, de media, al de un litro de agua embotellada que, en un supermercado, no suele superar los 0,7 euros. *(N. de la E.)*
39. Pablo Elorduy: «Oro azul, el mercado del agua», *Diagonal*, enero de 2010.
40. Israel se viene apropiando de las aguas de los territorios palestinos desde al menos 1967 (sin considerar la expropiación por la fuerza que supuso su creación como Estado en 1947-1948), cuando invade Gaza,

que se convertía en un mercado en expansión imparable. Y los costes de esta dinámica los soportaban cada vez más las poblaciones más empobrecidas del planeta. En paralelo, la contaminación y degradación de este recurso básico para la vida iba en aumento, provocando enfermedades y hasta muertes; y su creciente uso humano lo hace inaccesible para otras especies, agravando su creciente vulnerabilidad. De hecho, la desecación de humedales del planeta, que afectaba ya a un 20% de estos en el crepúsculo del siglo, estaba teniendo un fuerte impacto sobre muchas especies, en especial sobre las aves migratorias que los utilizan como estaciones de paso.[41] Por consiguiente, la domesticación de los ríos y el drenado de tierras húmedas, junto con el deterioro de los recursos hídricos, están entre los mayores impactos ambientales acontecidos en el pasado siglo. Y a esto se suma el hecho de que el resto de la hidrosfera (los mares y océanos del mundo) se haya convertido en el perfecto sumidero global del sistema urbano-agro-industrial. Es el sumidero más barato, extenso y de mayor capacidad (aparente) de ocultación, lo que no impide que empiece a mostrar ya su cara más oscura en muchos de los mares del mundo, pues muchos ecosistemas marinos están al límite de su capacidad de resistencia. Los plásticos superan ya al fitoplancton en

Cisjordania, los Altos del Golán, la península del Sinaí y Jerusalén Este. Pero la apropiación de este preciado recurso se ha venido profundizando en estas últimas décadas en los territorios ocupados (Santiago Martín Barajas: «El agua en el conflicto árabe-israelí», *El Ecologista*, n.º 31, abril de 2002).

41. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.* [Atendiendo a los datos del Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación de ONU Medio Ambiente, que elabora un índice de tendencias de la extensión de los humedales a nivel mundial (WET, por sus siglas en inglés), 2017 mostró un descenso progresivo continuo de las zonas de humedal y sugiere una disminución de aproximadamente un 35% de las áreas de humedales naturales, tanto marinas/costeras como continentales, estudiadas entre 1970 y 2015 (Ramsar: Perspectiva mundial sobre humedales, 2018, bit.ly/34eDfmI. Véase también M. J. R. Dixon, Jonathan Loh, N. C. Davidson y M. Walpole: «Tracking Global Change in Ecosystem Area. The Wetland Extent Trends Index. Biological Conservation», *Science Direct*, vol. 193, 2016, pp. 27-35). *(N. de la E.)*]

muchos espacios marinos y comienzan a inundar todas las playas del planeta. Paulatinamente se va degradando el conjunto de aquello que define a nuestro planeta a escala intergaláctica, al que no por casualidad llamamos el planeta azul.

DE LA INCIDENCIA EN LA ATMÓSFERA LOCAL AL CAMBIO CLIMÁTICO PLANETARIO

La atmósfera es una delgada y delicada cubierta gaseosa de unos cien kilómetros de grosor en torno a la Tierra que permite que se desarrolle la vida. Hasta comienzos del siglo XX, su alteración como resultado de los procesos de industrialización y urbanización había tenido un carácter exclusivamente local, pero a finales del pasado siglo la repercusión del metabolismo urbano-agro-industrial va a alcanzar una dimensión mundial, convirtiéndose no solo en una fuerza geomorfológica, sino también en el principal responsable de la transformación del clima, como nunca en cientos de millones de años, con consecuencias en todos los órdenes. Ninguna especie ha tenido jamás esa capacidad de alteración, y las propias sociedades humanas no la empiezan a desarrollar hasta el advenimiento de la sociedad industrial. Este proceso se acentuará por supuesto en el siglo XXI, pero sus bases se establecen definitivamente en el XX, así como el conocimiento de que ese proceso está en marcha. Y la causa fundamental del mismo ha sido la utilización masiva de los combustibles fósiles desde la Revolución Industrial.[1]

1. International Panel on Climate Change: *Climate Change. The IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990, y *Fourth Assessment Report*, IPCC-Working Group I, París, 2007.

El consumo de carbón empezó a contaminar el aire londinense desde el siglo XVII, como resultado de su creciente uso doméstico. La manufactura industrial también utilizó en gran parte el carbón, pero su impacto se limitaba a los enclaves donde esta se desarrollaba. Y no es hasta la irrupción de la máquina de vapor, y el inicio del consumo masivo de carbón por la Revolución Industrial y los procesos de urbanización, que se puede hablar de la contaminación de la atmósfera como un grave problema local, allí donde se desarrollaban los procesos fabriles o donde se concentraban las poblaciones urbanas, que crecientemente recurrían al mismo para cocinar o para calentarse, y más tarde para desplazarse en ferrocarril y barcos de vapor. De esta forma, la historia de la contaminación va a seguir los pasos de la industrialización, urbanización y motorización. Sin embargo, aunque la contaminación fuera importante y grave en el siglo XIX en torno a las concentraciones industriales, muchas de ellas fuera de las urbes, pues se ubicaban cerca de las minas de carbón, no se va a convertir en general en un serio problema urbano hasta la siguiente centuria. Además, en el siglo XIX, y hasta bien entrado el XX, la contaminación se va a considerar un símbolo de progreso, al que no hacía falta prestar atención; sobre todo porque los que la sufrían eran principalmente las poblaciones más pobres de los distritos industriales. Aun así, se produjeron levantamientos populares importantes como el que tuvo lugar en Río Tinto, Huelva, en 1888. Una de las primeras luchas «ecologistas» que se saldó con más de cuarenta muertos, tras una fuerte represión para aplacar la revuelta.[2]

Pero en el siglo XX la contaminación se va a intensificar, democratizar, regionalizar (primero) y globalizar (después). La primera mitad del siglo va a estar muy marcada, todavía, por el predominio del carbón. Las concentraciones industriales en ascenso se desarrollan cada vez más en torno a las ciudades, por la extensión y reducción de los costes del transporte motorizado, que aún seguía siendo mayoritariamente por ferrocarril. El

2. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*

número de coches todavía era en general bastante limitado, pues suponía menos de un millón a escala mundial en 1900, y «tan solo» alcanzó los cien millones alrededor de 1950. Además, los atascos urbanos eran incipientes aún, y en todo caso se daban en las ciudades estadounidenses, las más motorizadas entonces; urbes de nueva creación y que se diseñaban para la utilización del automóvil. Los focos de contaminación principal van a ser pues las grandes concentraciones urbano-industriales del «Norte» planetario. Las ciudades industriales de Gran Bretaña, Francia y Alemania, principalmente, y cada vez más las del este y centro de EE.UU., de la URSS y de Japón. Una fuerte industrialización muy ligada a la creciente militarización y a las dos guerras mundiales. En la Periferia, tan solo India y China tenían complejos industriales significativos ligados fundamentalmente al textil, controlados desde Europa Occidental —en especial por Gran Bretaña— y de carácter muy contaminante.[3]

Por otra parte, el principal combustible doméstico en las ciudades del Norte industrial era el carbón, y eso agudizaba los problemas de contaminación, democratizando su impacto. Londres, la más importante ciudad del mundo entonces, se convertiría en el paradigma de la contaminación urbano-industrial, haciéndose famosa por su *smog* (nuevo término acuñado, como resultado de la conjunción de *smoke* —humo y hollín— con *fog* —niebla—). En 1952 se produciría un episodio de fuerte contaminación que provocaría un gran número de muertos. Estos episodios cada vez más frecuentes, y los conflictos sociales impulsados por las poblaciones más afectadas, sobre todo en Occidente, protagonizados de forma importante por mujeres, propiciaron ciertos cambios considerables: la creciente erradicación del carbón como combustible doméstico, y su sustitución por gas —y en menor medida electricidad—, así como la construcción de grandes chimeneas con el fin de lanzar más alto los contaminantes y ayudar a dispersar la contaminación. Este «incentivo» de la lucha social en la reducción de la

3. *Ibid.*

contaminación no se produjo en la URSS, donde la aguda represión y el control de la información la segaba de cuajo, lo que fue una de las principales causas del tremendo desastre ecológico soviético.[4]

Pero la expansión irrefrenable del tráfico urbano desde la mitad del siglo pasado iba a traer un nuevo tipo de contaminación a unas metrópolis en pleno crecimiento, que se sumaría a la contaminación industrial y doméstica, ligeramente controlada, sobre todo a partir de los setenta, por las medidas de «final de tubería» y la extensión del gas natural, más limpio, en los países centrales. Los coches y los autobuses empezaron a inundar las metrópolis del Norte, primero, y del mundo entero, después, hasta llegar a alcanzar los cerca de ochocientos millones de automóviles a finales de siglo, doblando los existentes en los setenta.[5] Uno de los primeros lugares donde irrumpió con fuerza esa nueva contaminación fue Los Ángeles, en los sesenta. La ciudad del automóvil por excelencia. Ese hecho y las circunstancias locales (estancamiento atmosférico, sol y calor) hicieron que se provocara un nuevo fenómeno que era el «smog fotoquímico»:[6] un tipo de contaminación que en mayor o menor medida se iba a extender por todas las metrópolis del mundo, en paralelo a la propagación de la movilidad motorizada, siendo especialmente intensa en algunas de ellas (Ciudad de México, Santiago de Chile, Atenas, Seúl, Teherán, etc.). La concienciación y denuncia ciudadana propició un cierto cambio en la emisión de contaminantes de los vehículos en los países centrales, mientras que en los países periféricos la ausencia en general de normas ambientales y la edad del parque motorizado hacía que la emisión de contaminantes fuera (y sea) bastante más aguda, en muchas ocasiones, a pesar de su menor parque automovilístico.

4. *Ibid.*
5. Swedetrack: *Motor Vehicle Explosion*, swedetrack.com, 2008.
6. Una concentración de contaminantes y reacción química por combinación entre los mismos: NO_x, SO_2, compuestos orgánicos volátiles, ozono troposférico, etc., que se da junto con la presencia de otros contaminantes industriales y partículas en suspensión.

En la segunda mitad del siglo XX la contaminación acabó con la vida de unos treinta millones de personas, muchas de ellas en las megaciudades periféricas, donde la fábrica global se afianza a finales de la centuria, sobre todo en el Sudeste Asiático.[7] De esta forma, en la primera mitad del siglo la guerra mató sobre todo a jóvenes, gran parte de ellos en el campo de batalla, y en la segunda mitad fue la contaminación la que se cebó en los enfermos, viejos y niños, los más vulnerables, especialmente en las ciudades. La contaminación atmosférica se va a convertir pues en uno de los más graves problemas de las metrópolis, desplazándose en las últimas décadas del siglo la intensidad de su incidencia de las metrópolis centrales a las periféricas, del Sur y del Este. En este sentido, es de destacar la fortísima contaminación de las metrópolis chinas, donde se combina un muy intenso crecimiento urbano, un importante auge de la motorización y, sobre todo, una descomunal industrialización. No en vano es la fábrica del mundo. China también avanza a todo ritmo hacia su propio desastre ecológico.

Mientras tanto, desde la mitad del pasado siglo la imparable industrialización provocó también graves impactos ambientales cada vez a mayor distancia, a través del aire. En Occidente y en el Este empezó a proliferar el fenómeno de la llamada «lluvia ácida»,[8] con importantes impactos transfronterizos, lo que repercutió gravemente en bosques, tierras, lagos y ciudades. Entre EE. UU. y Canadá, en el norte y centro de Europa, en Japón, en importantes áreas de la URSS, y en Corea del Sur y China. Al mismo tiempo, desde los sesenta, la proliferación de la utilización de gases CFC (clorofluorocarbonados) en la industria de la refrigeración y de aerosoles empezó a alterar la composición del ozono (O_3) de la estratosfera. Los CFC tienen la capacidad de destruir la fina capa de ozono que

7. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*
8. Resultado de la combinación de los SO_2 y NO_x con vapor de agua, dando lugar a la formación de ácidos sulfúrico y nítrico, que se precipitan diluidos con la lluvia.

envuelve la Tierra, al reaccionar con dicho gas, lo que provoca graves impactos sociales y medioambientales. La capa de ozono absorbe o filtra los rayos ultravioletas (UV) que llegan del sol, lo cual hace posible la vida sobre la Tierra. Y, por ello, el agotamiento del ozono en la estratosfera produce niveles más altos de radiación UV sobre la corteza terrestre, poniendo en peligro al fitoplancton marino y a las plantas, animales y seres humanos (los rayos UV son uno de los principales causantes del cáncer de piel). La rapidez e intensidad de este fenómeno, especialmente agudo sobre los casquetes polares, creó un profundo debate político-social a escala mundial en los setenta y ochenta, y los CFC fueron finalmente prohibidos en muchos países a partir de la firma del Protocolo de Montreal, en 1987. Sin embargo, el hecho de que esos gases se hayan seguido produciendo hasta ahora —aunque en menor cantidad— en muchos Estados periféricos, junto con la larga vida de los CFC (unos cien años), hace que el deterioro de la capa de ozono continúe agravándose, aunque a menor ritmo, y así seguirá hasta finales del siglo XXI. En la actualidad han firmado el Protocolo de Montreal todos los países del mundo, y se ha establecido un fondo para ayudar a los países periféricos a la transformación de su producción hacia otros gases más «respetuosos» con el entorno.

El capitalismo global capaz de alterar el clima mundial

Pero el mayor problema ambiental que condicionará el futuro del planeta y de la humanidad es muy probablemente el cambio climático. A finales del siglo XX quedaba ya claro que el capitalismo global estaba siendo capaz de modificar el clima planetario. Un «logro» que parecía difícil de alcanzar hace apenas unas décadas y por el que han trabajado arduamente en los últimos doscientos años los principales actores estatales occidentales, liderados claramente por EE. UU. en el pasado siglo, y al que se han sumado últimamente los grandes Estados

emergentes, con China a la cabeza; aunque haya fuertes diferencias en cuanto a la responsabilidad como causantes de este fenómeno dentro de sus propias sociedades, pues la utilización en última instancia del flujo energético no es por supuesto la misma según las estructuras de poder, las clases sociales, los niveles de consumo, los territorios, etc. Es la intensidad energética fósil la que determina principalmente la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). La creciente concentración artificial en la atmósfera de los GEI es la causa del cambio climático en marcha, pues estos impiden que el calor recibido del sol vuelva al espacio. Si bien hay una tasa natural de GEI que permite el equilibrio del clima y el desarrollo de la vida.

Los gases de efecto invernadero son: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), ozono (O_3) y otros de carácter residual. Indudablemente, el más importante en cuanto a su contribución al cambio climático es el CO_2 (en torno al 60 %), que proviene de la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural); es decir, del metabolismo base del sistema urbano-agro-industrial (producción industrial, actividad agropecuaria industrializada, transporte, generación de energía eléctrica, calefacción, etc.). Además, la fuerte desaparición de bosques desde mediados del siglo XX, como luego veremos, hace que se reduzca de forma muy sensible uno de los principales sumideros de carbono. Y la expansión de la agricultura industrializada contribuye en el mismo sentido, siendo uno de los principales sectores emisores de CO_2. Todo ello acentúa la concentración de CO_2 en la atmósfera, al alterarse el ciclo del carbono. Igualmente, el otro gran sumidero de carbono, los mares y océanos, está saturándose cada vez más en esta función, debido también a la elevación de su temperatura (como resultado del cambio climático en marcha), lo que aumenta al mismo tiempo su grado de acidez, con efectos potenciales negativos en la vida marina. Y eso que la subida de temperatura al filo del nuevo milenio era *grosso modo* de tan solo medio grado; resultado de haber pasado la concentración de

CO_2 de 280 ppm antes de la Revolución Industrial a 360 en 2000, y 380 en la actualidad.[9]

Sin embargo, la importante emisión de otros GEI contribuye también al agravamiento del cambio climático, pues su efecto potencial como gases de efecto invernadero es bastante o muy superior al del CO_2,[10] si bien la cuantía de aquellos en la atmósfera es mucho menor y, por tanto, su impacto global es más reducido. En este sentido, su responsabilidad histórica es también más limitada, al haberse activado su emisión desde la segunda mitad del siglo XX, principalmente. Así, la participación del metano y de los CFC es más o menos similar, sumando ambos un tercio del efecto invernadero total. El incremento del metano proviene fundamentalmente del fuerte aumento del ganado a nivel mundial a lo largo del siglo XX, y muy en concreto en los últimos cincuenta años, como luego veremos; aunque también contribuye al mismo la expansión de los arrozales y la explosión de vertederos, junto con el uso de combustibles fósiles. La emisión de los CFC se ha concentrado en las últimas décadas del pasado siglo, si bien su efecto potencial como gases de efecto invernadero es el más nocivo de todos (véase p. 69). Por último, el N_2O es responsable de menos del 10 % del efecto total de los GEI a escala mundial, y su emisión corresponde especialmente a la utilización de abonos químicos en la agricultura industrializada.[11]

9. IPCC: *Climate Change...*, *op. cit.*, y *Fourth Assessment Report*, *op. cit.* [Según datos del Global Monitoring Laboratory de Mauna Loa, la concentración global de CO_2 alcanzó las 412,4 ppm en septiembre de 2021 (bit.ly/3pU7d86). Dichas concentraciones desmesuradas son responsables de un aumento de la temperatura confirmado ya de 1,1 °C (IPCC: «Climate Change Widespread, Rapid, and Intensifying», 2021, bit.ly/3qPfyZY). *(N. de la E.)*]
10. La eficacia por molécula para generar efecto invernadero es de más de veinte veces respecto del CO_2, en el caso del metano, más de doscientas veces en el N_2O y de catorce mil veces en los CFC (IPCC, 1990).
11. IPCC: *Climate Change...*, *op. cit.*, y *Fourth Assessment Report*, *op. cit.* [Según los datos de 2014 del Quinto Informe del IPCC, el N_2O constituía el 6,2 % del total de GEI a escala mundial con un total de 3,1±1,9 $GtCO_2eq$ por año (bit.ly/34eEUbW). En los datos publicados en el Sexto Informe del IPCC en 2019, el N_2O alcanza ya una concentración de 332 ppb (bit.ly/31tn9oh, p. 4). Además, según los datos de la misma fuente ofrecidos en 2021, ha quedado establecido que entre 2007 y 2016 el 82 % de las emisiones de N_2O provinieron de la agricultura, las actividades forestales y otros usos del suelo (bit.ly/3n1CFPN, p. 245). *(N. de la E.)*]

En cualquier caso, el cambio climático era un fenómeno tan solo incipiente en el siglo XX, aunque su existencia ya fuera denunciada en las últimas décadas del mismo, señalándose su origen antrópico y su rápida evolución en términos históricos. De hecho, la primera conferencia mundial que alertaba sobre el cambio climático, realizada en 1979 en Ginebra, retoma el tema en el Informe Brundtland (*Nuestro futuro común*)[12] en 1987, y el primer informe oficial del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), el organismo de NN. UU. que se creó para abordar este tema, es de 1990.[13] Por citar tan solo los principales hitos antes de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro (1992), uno de cuyos resultados fue abrir el proceso que daría lugar, en 1997, al Protocolo de Kioto, el cual no se conseguiría aprobar hasta 2004 por la oposición de EE. UU. y otros países «desarrollados». Este Protocolo tan solo obligaba a los países signatarios a «reducir» tímidamente sus emisiones, al tiempo que promocionaba soluciones basadas en la expansión del mercado (comercio de emisiones, «mecanismos de desarrollo limpio», etc.), como (falsa e injusta) vía para atajar el cambio climático en marcha.[14]

12. Gro Harlem Brundtland (coord.): *Nuestro futuro común*, Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, agosto de 1987, bit.ly/3rUWk03.
13. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*
14. Hemos entrecomillado los objetivos de reducción (de tan solo el 5 % en teoría en 2012 respecto a 1990) porque no se establecían medidas obligatorias para lograrlo, y porque los instrumentos que se apuntaban, basados como señalamos en mecanismos de mercado, incentivaban dar derechos de emisión a los mayores contaminantes, privatizando por así decir la atmósfera. Igualmente se intentaba crear un mercado artificial, el mercado de carbono, sometiéndolo a la lógica financiera, al tiempo que se dejaban importantes sectores fuera de los

Por otro lado, las tesis negacionistas del cambio climático estaban en pleno auge a finales del pasado siglo, impulsadas sobre todo por la industria petrolera, los sectores republicanos de EE. UU. y los principales países extractores de recursos petrolíferos (con Arabia Saudí a la cabeza). Pero los problemas ecológicos fundamentales, entonces, se desarrollaban —por así decirlo— a ras del suelo principalmente, y estaban relacionados solo tangencialmente con el cambio climático: el progresivo agotamiento de recursos (sobre todo no renovables) y la alteración y contaminación de los ecosistemas, como seguiremos viendo a continuación. La atmósfera mundial estaba cambiando lentamente, pero no se «veía» y no se «sentía» —o no de forma palpable— todavía. Aunque el cambio climático promete ser un gravísimo problema que sí incidirá en el futuro de forma muy seria y que, de hecho, lo está haciendo ya

objetivos de reducción (como el transporte y la agricultura industrializada, entre otros), y se promovía la aplicación de falsas medidas (los «mecanismos de desarrollo limpio», MDL) para intentar compensar en los países periféricos (no signatarios del Protocolo) reducciones que se deberían llevar a cabo dentro de los Estados centrales. Y, además, estos MDL se inscribían en la lógica de funcionamiento del actual capitalismo global (financiarizado), y posibilitaban a los principales actores empresariales y financieros beneficiarse de esta falsa reducción, propiciando la apropiación de recursos naturales y territorios, y provocando importantes impactos sociales. Todo ello ayudado por la extrema dependencia que manifiestan los Estados periféricos de los capitales exteriores en divisas fuertes, dentro del actual orden mundial y en un contexto de fuerte endeudamiento del Sur. Finalmente, la firma de los países del Este del Protocolo de Kioto fue la que hizo factible su aprobación en 2004, pues se necesitaba un número mínimo de Estados para que entrara finalmente en funcionamiento. El anzuelo que se les puso fue también de índole económica, una vez que estos pasaron a depender de la lógica del capitalismo global. Al haberse contraído bruscamente su PIB como resultado del colapso de la URSS y de la profunda crisis de toda su área de influencia, dichos Estados disponían del llamado «aire caliente» (emisiones que habían dejado de realizar como resultado de su quiebra industrial) que podían vender en el mercado de emisiones, consiguiendo divisas externas en un momento de fuerte dependencia de los capitales externos occidentales.

(en forma de sequías extremas, lluvias torrenciales, regresión de glaciares y casquetes polares, y subida paralela del nivel del mar, incremento de la desertización, afección de los ecosistemas y biodiversidad, etc.), repercutiendo más gravemente en los países del Sur Global, a pesar de que su origen principal está en el Norte del planeta.

En suma, la historia de la producción industrial y la combustión fósil del siglo XX ha determinado ya en gran parte las condiciones de la atmósfera para los próximos tiempos. Es más, en el pasado siglo empieza también, otra vez en su segunda mitad, y especialmente en sus últimas décadas, la progresiva colonización de la propia atmósfera. Esta se halla cada vez más saturada de satélites circunvalando la Tierra, puestos en órbita por las distintas potencias en su ánimo de dominar el espacio con fines político-económicos y sobre todo militares. Pero esta proliferación de objetos voladores, y sobre todo el fin de su vida útil, así como la existencia de propulsión nuclear en muchos de ellos, está generando una basura espacial crecientemente peligrosa y tóxica. Dichos desechos espaciales equivaldrían a unas cien mil minas antipersonas, lo cual está creando poco a poco una «cárcel» de la que puede llegar a ser difícil salir en un momento determinado.[15]

15. Yayo Herrero: «Una mirada crítica al concepto de progreso», en VV. AA.: *Claves del ecologismo social*, Libros en Acción, Madrid, 2009.

LA PERTURBACIÓN DE LA BIOSFERA: UN GOLPE DE ESTADO BIOLÓGICO

Muchos de los impactos en la biosfera del sistema urbano-agro-industrial en el siglo xx ya han sido mencionados antes, en especial los de índole físico-química, pero ahora apuntaremos la repercusión más directa de los mismos sobre la vida: sobre los ecosistemas y las propias especies; en definitiva, sobre la biosfera como suma de todos los hábitats donde se desarrolla la vida. Hasta dicho siglo el desarrollo de la vida estuvo marcado por la evolución genética, con importantes convulsiones históricas en ocasiones, grandes extinciones de especies, como resultado de cambios cósmicos, impactos de meteoritos y causas endógenas de la transformación de la propia biosfera (supervolcanes, grandes glaciaciones, etc.). Hasta ahora ha habido cinco extinciones masivas, la última la del Cretácico, hace 65 millones de años, cuando desaparecen los dinosaurios, entre otros muchos millones de especies, y ahora estaríamos entrando en la sexta. Esta última, la actual, como veremos, ha sido denominada la del Holoceno, o periodo geológico de la evolución hasta el presente. Pero ya hay declaraciones científicas y autores que la relacionan, como decíamos al principio, con la entrada en una nueva era geológica: el Antropoceno. Y en esta nueva era la causa principal de la extinción masiva no es el cosmos, los meteoritos, los volcanes o

las grandes glaciaciones, sino simplemente el presente capitalismo global y la sociedad industrial. Pero no es el conjunto del *Homo sapiens* como especie el que la provoca, sino un determinado sistema, eso sí, una construcción humana, que ha ido involucrando a una parte cada vez mayor de la especie en su dinámica infernal y que tiene ya una repercusión biosférica. Es más, actividades humanas que hasta el siglo XX habían sido en mayor o menor medida sostenibles, es decir, renovables (agricultura, pesca, gestión de los bosques), dejaron de serlo como resultado del triunfo planetario de la presente megamáquina global de origen antrópico.

Insostenibilidad de la industrialización de la agricultura, explotación de bosques y pesquerías

La intensificación de la utilización de recursos en teoría renovables, mediante la industrialización masiva, va a convertirse en el pasado siglo en una actividad cada vez más insostenible, aunque aún continúe produciéndose. Su funcionamiento, bajo la lógica del mercado, se basa en el imperativo del crecimiento continuo y la aplicación de tecnologías que serían impensables sin el consumo masivo de combustibles fósiles, muy especialmente el petróleo. Todo esto va a tener una tremenda importancia de cara al desarrollo de los ecosistemas locales y al devenir de Gaia en su conjunto. A continuación, pues, haremos un rápido repaso de los tremendos cambios producidos en el siglo XX en estos ámbitos claves para el rumbo y el mantenimiento del sistema urbano-agro-industrial global, antes de pasar a analizar su impacto en la pérdida de biodiversidad.

La Revolución Verde, un gigante depredador y tóxico con pies de barro

Por lo que se refiere a la globalización de la agricultura industrializada, su evolución e impactos, nos limitaremos aquí tan

solo a realizar algunas consideraciones sumarias para el objetivo que buscamos en esta pieza del análisis del siglo XX: resaltar su impacto ambiental. En primer lugar, cabe destacar que el balance energético de la agricultura industrializada es absolutamente deficitario, es decir, consume bastante más energía de la que produce, en contraste con la agricultura tradicional;[1] y su gran incremento de productividad y «éxito» es causa de un enorme consumo de energía fósil, especialmente de oro negro (fertilizantes químicos, mecanización, bombeo de agua, transporte). Es eso lo que ha hecho factible que en el pasado siglo, a pesar del fuerte crecimiento poblacional mundial (cuadriplicación del número de habitantes y ampliación importante de la esperanza de vida), la extensión de la superficie agrícola mundial «tan solo» se duplicara. En 1900, la agricultura que se practicaba en el mundo era una agricultura no industrializada, que seguía en general las técnicas de hace mil años;[2] dedicaba del orden de una cuarta parte de la tierra a mantener el ganado, que proporcionaba además gran parte de los nutrientes necesarios. Y a finales de siglo, la agricultura industrializada se extendía ya por gran parte del planeta, haciendo posible la alimentación de una población mundial altamente urbanizada (*grosso modo* el 50 % de la misma) y el mantenimiento de una enorme cabaña ganadera destinada principalmente a abastecer de carne a las clases medias y altas del mundo, en especial en los países centrales. Este *agrobusiness* estaba organizado en centros y

1. José Manuel Naredo: «Energía y crisis de civilización», *Cuadernos de Ruedo Ibérico*, n.º 63-66, París, 1979; Óscar Carpintero y José Manuel Naredo: «Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000», *Historia Agraria*, n.º 40, 2006.
2. La mecanización agraria se iniciaría tímidamente antes de mediados del siglo XIX en Gran Bretaña y Estados Unidos, con trilladoras y segadoras tiradas por caballos; y después de 1850 con máquinas impulsadas por vapor, si bien su coste y peso hicieron muy cara y compleja su extensión. La industrialización mediante tractores no empezaría hasta los años veinte del siglo pasado en EE. UU. (John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*).

periferias claramente diferenciados, siendo estas últimas las que proporcionaban los insumos principales al sistema agropecuario y alimentario de los primeros, comprometiendo a su vez gravemente su soberanía alimentaria; al tiempo que los grandes agroexportadores centrales erosionaban gravemente la viabilidad de las agriculturas autóctonas periféricas (poco o nada industrializadas) en base a un comercio mundial totalmente asimétrico.

Pero esta Revolución Verde, como se la ha denominado, ha estado basada y ha provocado crecientes impactos ecológicos. Por un lado, los ocasionados por la extensión de la «frontera agraria», lo que ha alterado ya más del 10% de la tierras emergidas mundiales (cinco veces la extensión del espacio construido mundial),[3] sobre todo aquellas más llanas y, en principio, más fértiles; y que también ha presionado muchas veces para desplazar a la llamada agricultura de subsistencia (y el pastoreo) hacia tierras más marginales y con orografía más accidentada, acentuando el impacto ambiental. Por otro lado, están los impactos derivados del metabolismo agrario sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres: la eutrofización de recursos hídricos subterráneos y superficiales (ya mencionada, y a la que contribuye activamente); la degradación de los suelos, como resultado de la intensificación de sus ritmos naturales, al igual que la salinización creciente del mismo; y el fuerte incremento de la tasa de erosión y, en definitiva, la pérdida de suelo fértil en muchas ocasiones. De hecho, la agricultura industrializada ha incrementado entre dos y tres veces los ritmos naturales de erosión, acentuando los problemas de desertificación que afectan, como dijimos, a un tercio de las tierras emergidas del mundo; y, además, ha

3. Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.* [Según los datos más actualizados de la Food and Agriculture Organization (FAO), en 2018 las tierras agrícolas suponían el 36,9 % de la superficie total de tierras emergidas. Según datos de la ONU, las ciudades del mundo ocupan el 3 % de la superficie total, por lo que la agricultura supondría más de diez veces dicha extensión (bit.ly/3HCwPw3). *(N. de la E.)*]

degradado una cuarta parte de la superficie cultivada mundial.[4] Igualmente, la agricultura industrializada ha fomentado los monocultivos —es más, es impensable sin recurrir a los mismos—, lo que ha provocado una importante pérdida de biodiversidad. Todo ello ha generado auténticos «desiertos verdes», donde no se escuchan los sonidos de la primavera (como nos señala Rachel Carson en *Primavera silenciosa*), y ha agravado la proliferación de plagas, al alterar los equilibrios ecológicos, haciendo necesario un cada vez mayor aporte químico (pesticidas y herbicidas) para mantener la productividad y ampliando el impacto tóxico sobre los ecosistemas agrarios. Esta deriva se ha agudizado por la introducción de la agricultura transgénica, creando la posibilidad de mutaciones incontrolables. Potenciales Frankensteins jugando con la biodiversidad.[5]

En cualquier caso, conviene afirmar que estos impactos globales no son homogéneos, sino que indudablemente se concentran allí donde la agricultura industrializada se ha extendido más y lleva más años de existencia, sobre todo en EE. UU. y la UE, pero también en los grandes agroexportadores mundiales (Australia, Brasil, Argentina, Paraguay, Indonesia, Colombia, etc.). Además, la producción en gran escala existente en los mismos está dominada por los conglomerados del *agrobusiness*, que controlan también la producción de semillas. Sin embargo,

4. Se estima que la agricultura industrial genera tasas de erosión entre cien y mil veces más altas que las naturales. Tasas que, por supuesto, son muy superiores a las de regeneración natural de los suelos (UNCCD: «Global Land Outlook first edition», 2017, bit.ly/3JI6df2, p. 192). Esto, sin duda, acentúa los problemas de desertificación que afectan, como dijimos, a más del 75 % de las zonas emergidas del planeta según el *Atlas mundial de la desertificación* de la Comisión Europea (bit.ly/32Uv92h). En el «Global Land Outlook», además, se estimó que la superficie cultivable degradada a causa de la agricultura industrial había alcanzado ya el total de un tercio, con una tasa de pérdida de tierra fértil de veinticuatro mil millones de toneladas al año (UNCCD, *op. cit.*). A lo largo de 2022 se publicará una versión actualizada de este informe que promete arrojar cifras todavía más preocupantes. *(N. de la E.)*
5. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol, op. cit.*

todavía casi la mitad de la producción agrícola mundial se realiza al margen de este modelo, y en gran parte al margen del mercado, con muy bajo consumo energético fósil y bajo impacto ambiental, en general, en base a conocimientos locales ancestrales, y trabajo humano y animal.[6] Pero su misma existencia está amenazada por la expansión irrefrenable, hasta ahora, de la agricultura industrializada global. Sin embargo, a finales del siglo pasado la destrucción ambiental promovida por la expansión de la agricultura estaba ya empezando a pasar factura. Los altos rendimientos de productividad alcanzados en los últimos cincuenta años de dicho siglo , cuando casi se triplica la producción mundial agraria y excede el crecimiento poblacional global, se empiezan a erosionar, haciendo cada vez más necesarios aportes químicos crecientes. Entonces la producción mundial se estanca, al tiempo que se empiezan a percibir los primeros síntomas del impacto del cambio climático sobre la productividad agraria.[7]

6. Resulta complicado dar datos precisos de la relación entre la morfología de las explotaciones productivas y la cantidad de alimento producido. Sobre todo porque los datos clave que suelen estudiarse son el tamaño de las explotaciones y su titularidad (familiar o más amplia). En base a dichos datos es difícil determinar el grado de participación de dichas explotaciones en el modelo agroindustrial capitalista. Por un lado, existe un consenso fuerte en el hecho de que las granjas familiares son responsables de la producción de entre el 70 y el 80% del total de los alimentos (FAO y FIDA: *UN Decade of Family Farming (2019-2028). Global Action Plan*, 2019, bit.ly/3eTlziL). No obstante, si prestamos atención más bien al tamaño de las explotaciones parece concluirse que las granjas que tienen una extensión de dos hectáreas o menos producen globalmente entre el 28 y el 31% de los cultivos totales, y son responsables de entre el 30 y el 34% del suministro de alimentos, utilizando para ello el 24% de las tierras cultivables (VV. AA.: «How Much of the World's Food do Smallholders Produce?», *Science Direct*, 2018, bit.ly/3G2OfBA). *(N. de la E.)*
7. Colin Hines, Carolina Lucas y Andy Jones: *Fuelling a Food Crisis. The Impact of Peak Oil on Food Security*, The Greens/The European Free Alliance, Bruselas, 2006.

La explotación industrializada amenaza los bosques del mundo

Más de la mitad de los bosques originarios del mundo han sido ya talados o han sufrido un deterioro irreversible. Este proceso se ha llevado a cabo desde hace unos ocho mil años, pero sin duda se intensificó y aceleró desde la Revolución Industrial, sobre todo en el hemisferio norte,[8] y explosionó especialmente en el siglo XX, principalmente por las posibilidades que brindó la explotación mecanizada e industrializada de las masas forestales a partir de la segunda mitad del pasado siglo. Hasta entonces, el enorme requerimiento de mano de obra había frenado la tala rápida y masiva, sobre todo en el sur del planeta; sin embargo, la aparición de la motosierra y la maquinaria pesada eliminó cualquier tipo de traba a la explotación forestal intensiva. De este modo, desde 1950 la deforestación se plasmó de manera prioritaria en el hemisferio sur —en especial en sus selvas tropicales, verdaderos paraísos de biodiversidad—; mientras que, en general, la destrucción arbórea en el hemisferio norte remitió en gran medida (salvo en las zonas boreales, donde se intensificó), debido a presiones sociopolíticas, a

8. Debido a la industrialización, el crecimiento urbano, la extensión de la frontera agraria y el desarrollo del ferrocarril. Los ferrocarriles europeos y norteamericanos derribaron bosques enteros.
[En la actualidad, los bosques cubren el 31% de las tierras emergidas. Aproximadamente la mitad de las zonas boscosas se encuentran relativamente intactas y más de un tercio (34%) se puede considerar bosque primario u originario (bosques de especies nativas que se regeneran de manera natural, no presentan indicadores visibles de actividad humana y cuentan con procesos ecológicos relativamente intactos). No obstante, la superficie de bosques primarios a nivel mundial ha disminuido en ochenta millones de hectáreas desde 1990 (FAO: *The State of the World's Forests*, 2020, bit.ly/3pYP5tN).
Por otro lado, siguiendo las afirmaciones de la Asociación Francis Hallé para la Defensa del Bosque Primario (bit.ly/3t203Du), el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) ha establecido que más del 80% de los bosques originarios a nivel mundial han sido talados durante el pasado siglo. Además, cada año se deforestan quince millones de hectáreas de bosque primario tropical (una superficie equivalente a la de Inglaterra). *(N. de la E.)*]

consideraciones estratégicas y a políticas de reforestación (y explotación) con «ejércitos de árboles». Así pues, más de un cuarto de la superficie emergida mundial tiene todavía cubierta forestal, si bien tan solo la mitad aproximadamente es bosque originario; y sigue el proceso de creciente deterioro de los bosques en general.[9]

Las causas de todo este proceso son múltiples. La tala y destrucción de bosques viene determinada sobre todo por: la expansión de la frontera agraria, más intensa en la segunda mitad del siglo XX en el hemisferio sur; la paralela explotación industrializada de las selvas tropicales, en América Latina (en especial el Amazonas), África subsahariana (principalmente en la cuenca del Congo) y Asia Oriental y Pacífico (Indonesia, Filipinas, etc.); la explosión del crecimiento urbano-metropolitano y la consiguiente construcción de infraestructuras de conexión; la gran expansión de la minería y las graveras; la apertura a la explotación de los bosques boreales en Canadá y Rusia; la creciente presión del Norte sobre los recursos forestales del Sur, con el fin de conservar sus propios bosques; y el consumo humano de leña, sobre todo en el Sur, debido también a la presión poblacional. Todas estas dinámicas se aceleraron en las últimas décadas del pasado siglo, como ya hemos indicado, llegando a alcanzar cifras espectaculares al final del milenio: más de doscientos mil kilómetros cuadrados al año de deforestación; es decir, la mitad de la superficie de España. Por otro lado, la reforestación, y en general su posterior explotación, se debe principalmente al fomento de la industria papelera, como resultado del aumento exponencial de la demanda mundial de papel. La reforestación no solo se produce en el hemisferio norte, sino que se intensifica también cada vez más en el hemisferio sur, como parte de la explotación industrializada de los bosques. Sin embargo, el progresivo deterioro de las masas arbóreas viene determinado también por el incremento de la

9. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.*; Jared Diamond: *Colapso...*, *op. cit.*

contaminación (en especial las lluvias ácidas), la expansión de plagas (que se acelera en los monocultivos forestales), las estrategias de lucha militar para «desemboscar» al enemigo (por ejemplo, defoliantes químicos como el agente naranja en Vietnam) y el incipiente cambio climático (auge de incendios, sequías, etc.).[10]

Las consecuencias de esta pérdida de masa forestal mundial, y del deterioro de la misma, son dramáticas. En primer lugar, por la pérdida de biodiversidad que conlleva (de microorganismos, vegetales y plantas), sobre todo en las selvas tropicales donde se hallan los grandes almacenes de la biodiversidad planetaria; más de la mitad de la existente en todo el mundo.[11] Pero también esta pérdida de biodiversidad se da en los bosques secos y montes bajos tropicales, los más afectados por la presión agraria, el sobrepastoreo, la expansión urbano-metropolitana y la búsqueda humana de leña (el combustible de prácticamente la mitad de la humanidad, los pobres del mundo). La pérdida de bosques acarrea asimismo otros procesos que acentúan indirectamente estas dinámicas: la pérdida de pluviosidad y de suelo fértil, así como el incremento de la sequedad del suelo y la erosión. Además, asistimos a un creciente troceamiento del territorio forestado, debido al auge de la construcción de infraestructuras, que empobrece adicionalmente la biodiversidad y daña los ecosistemas forestales, al no alcanzar la masa crítica suficiente para su mantenimiento. Por último, la sustitución del bosque originario por «ejércitos de árboles» reforestados, muchas veces no adaptados a la vocación de los suelos (como las plantaciones de eucaliptos, una especie no autóctona de crecimiento rápido), no solo afecta a su biodiversidad, sino que conlleva una fuerte degradación de los ecosistemas donde se desarrolla provocada por la mecanización de la explotación industrializada.

10. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; Jared Diamond: *Colapso...*, *op. cit.*

11. Rhett Butler: «Why Are Rainforests so Diverse?», *Mongabay*, abril de 2019, bit.ly/3G5K5Jl. *(N. de la E.)*

Toda esta destrucción no se ha llevado a cabo sin fuertes resistencias sociales, que en ocasiones han conseguido frenar o revertir, en parte, los procesos. El movimiento Chipko de las mujeres del Himalaya es quizás el exponente de estas luchas más conocido a escala mundial, y es testigo también de sus éxitos limitados. Así, las mujeres de la región de Uttar Pradesh, en el norte de India, se abrazaban a los árboles (de ahí el nombre Chipko, que significa «abrazar» en hindi) como forma de defensa no violenta activa de sus recursos comunales y vitales. Otro ejemplo es el Movimiento Cinturón Verde en Kenia, también protagonizado por mujeres (entre ellas, la premio Nobel Wangari Maathai). Estas son muestras del denominado «ecologismo de los pobres», que se desarrolla en muchas partes del mundo ante la agresión de la sociedad industrial sobre los recursos naturales de los que depende la vida de comunidades enteras.[12] Pero, por supuesto, no son los únicos ejemplos de defensa de los árboles, o de denuncia de las políticas de reforestación no autóctona, que poco a poco van proliferando por el mundo.

La pesca industrializada arrasa con las pesquerías mundiales

El pescado es la principal fuente de proteínas para unos mil millones de personas, menos de la sexta parte de la población mundial, y para la mitad de la humanidad es un importante complemento dietético.[13] Pero esta importante fuente de proteínas, y verdadero placer culinario, está gravemente amenazada. Desde principios de la década de los noventa del siglo XX, las capturas mundiales de pesca han iniciado una tendencia a la baja, después de crecer fuertemente en el periodo 1950-1973, y

12. Joan Martínez Alier: *El ecologismo de los pobres*, Icaria, Barcelona, 2005.
13. En Bangladés, Camboya, Gambia, Ghana, Indonesia, Sierra Leona, Sri Lanka y algunos PEID, el pescado representó el 50 % o más de la ingesta total de proteínas de origen animal. Es decir, en torno a seiscientos millones de personas dependen de su consumo (FAO: *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2020, bit.ly/3pWCOpG). *(N. de la E.)*

sobre todo en los ochenta, esto es, coincidiendo con los periodos de petróleo barato, pero también con la creciente industrialización y capacidad de depredación de las artes pesqueras, como veremos a continuación. El pico mundial de capturas de pescado se situó en algo más de noventa millones de toneladas en los primeros años noventa del pasado siglo, cuando en 1950 no llegaban a los veinte millones. Y es preciso recordar que cerca de un 30 % de las capturas se destinan a uso no humano, convirtiéndolas en pienso para engordar ganado. Sin embargo, desde entonces la tendencia de la pesca marina es declinante, aunque con altibajos. La razón es que *grosso modo* el 80 % de los caladeros mundiales de peces se encuentran sobrexplotados (el 50 %) o ya plenamente explotados y colapsados (el 30 % restante padece caídas del 90 % de su tasa máxima de extracción).[14] Las capturas en el mismo periodo están creciendo principalmente a costa del 20 % remanente, todavía sin sobrexplotar, y de ir bajando en la esquilmación de la cadena trófica, pero sin que estas dinámicas logren revertir la tendencia general a la baja, que ya es clara y definitiva a día de hoy, a pesar de las políticas paliativas de restricción de capturas en las aguas de la UE. Y las previsiones son que al ritmo actual de explotación

14. Según la FAO, se prevé que la producción de la pesca de captura se mantenga a niveles altos, llegando a unos 96 millones de toneladas en 2030. Dicho incremento se realizaría gracias a aumentar la captura en regiones parcialmente regeneradas, la explotación de los caladeros aún no sobrexplotados y la optimización de los métodos de captura. Por otro lado, según el mismo informe, solo en 2017 el 34,2 % de las poblaciones de peces de las pesquerías marinas del mundo se clasificaron como poblaciones sobrexplotadas, una tendencia que, eso sí, va en aumento continuo y que en espacios como el Mediterráneo alcanza hasta el 90 % de las poblaciones (FAO: «Un informe de la FAO señala que la pesca y la acuicultura mundiales se han visto gravemente afectadas por la pandemia de la COVID-19», 2021, bit.ly/3JNYKLk). Por otro lado, atendiendo al indicador 14.4.1 del ODS 14 de la ONU, en 2017 la distribución del 34,2 % de poblaciones sobrexplotadas era muy desigual: en el Mediterráneo y el mar Negro los porcentajes de poblaciones explotadas a niveles insostenibles alcazaban el 62,5 %, seguidos del Pacífico sudoriental con 54,5 % y el Atlántico sudoccidental con 53,3 % (bit.ly/3n2SWE5). *(N. de la E.)*

todas las especies marinas de peces estén colapsadas para mediados del siglo XXI.[15] Además, la creciente captura de los niveles tróficos inferiores puede provocar una brusca fractura de carácter irreversible en los ecosistemas marinos.[16]

La próxima generación, pues, quizás sea la última que pueda comer peces en estado salvaje. Eso sí, solo una parte muy reducida de ella, porque la oferta será muy limitada y los precios probablemente se pondrán por las nubes. El resto de la población mundial, o los que puedan y quieran de entre ella, se verá obligada a comer peces «cultivados», una modalidad en fuerte expansión desde los años ochenta del siglo XX. Ya en la actualidad la mitad del pescado que se consume en el mundo proviene de piscifactorías.[17] De esta forma, podemos decir que a finales del siglo pasado se estaba produciendo una transición en los mares equivalente a la del Neolítico, con el desarrollo de la acuicultura. Pero ¿cómo se ha llegado a este estado deplorable de las pesquerías mundiales? ¿Dónde se encuentran más agotadas las especies capturadas? ¿Y quiénes se

15. Este dato proviene originalmente del artículo «Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services», publicado en 2006 en *Science* y firmado por varios científicos (bit.ly/3JLWDYE). En dicho artículo se predijo que todas las especies marinas de peces colapsarían en 2048. No obstante, dicho dato ha sido muy discutido y los mismos autores del artículo se han retractado parcialmente del mismo. Se puede repasar toda la controversia en la siguiente página web: bit.ly/34qTsp8. Una síntesis de este debate se realizó en Wanwan Kurniawan: «Will fish disappear by 2048?», *Oseana*, vol. 45, 2020, bit.ly/3EWbYCd, pp. 23-30, donde en todo caso se identifica la sobrepesca como un problema de primer orden y enorme magnitud. *(N. de la E.)*
16. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; FAO: «El estado mundial de la pesca y la acuicultura», fao.org, 2008; Daniel Pauly, Villy Christensen, Sylvie Guénette, Tony J. Pitcher, U. Rashid Sumaila, Carl J. Walters, R. Watson y Dirk Zeller: «Towards Sustainability in World Fisheries», *Nature*, n.º 418, 2002.
17. En 2018, la producción pesquera y acuícola mundial, excluidas las plantas acuáticas, alcanzó un máximo histórico de casi 179 millones de toneladas. La pesca de captura global, con 96,4 millones de toneladas, supuso el 54 % del total, en tanto que la acuicultura, con 82,1 millones de toneladas, representó el 46 % (FAO: «Un informe de la FAO señala que la pesca y la acuicultura mundiales se han visto gravemente afectadas por la pandemia de la COVID-19», *op. cit.*). (*N. de la E.)*

han beneficiado (y se benefician) principalmente de esta sinrazón? Algo así no se había producido nunca en los doscientos mil años que lleva el *Homo sapiens* sobre la corteza terrestre, comiendo peces y crustáceos de sus ríos y costas, y en los miles de años que lleva cruzando los mares y abasteciéndose de ellos. Y todo ello tuvo lugar especialmente en la segunda mitad del siglo XX, es decir, en tan solo cincuenta años, aunque la triste «fiesta» (para algunos) continúe a duras penas hasta el presente.[18]

La razón principal de haber llegado hasta aquí es la intensificación sin precedentes de las capturas que permite la pesca industrializada, impulsada de manera especial en la segunda mitad del siglo XX. Nuevas técnicas enormemente depredadoras (pesca de arrastre, con mortalidad de otras especies por los descartes) y barcos cada vez más grandes que las aplican, sobre todo en altamar, una vez agotados los recursos pesqueros de las plataformas costeras. Los nuevos gigantes del mar equivalen a más de mil barcos de pesca artesanal. Estos Goliaths pesqueros exigen una compleja tecnología (basada además en la congelación) y consumo energético, que requiere una gran inversión de capital, y necesitan funcionar *non-stop*, veinticuatro horas al día, para rentabilizarse. Los poseedores de estas flotas altamente tecnologizadas son grandes empresas de los países centrales (Japón, UE, EE. UU. y Canadá), y son ellas las que más están arramplando con los recursos pesqueros mundiales; aunque cada vez más se suman rápidamente grandes actores emergentes. Entre ellos destaca China, el principal país pesquero del mundo, hasta hace poco con una flota escasamente tecnologizada, pero desde hace años ya en proceso de fortísima industrialización pesquera, junto con Corea del Sur; aunque también lo hacen Perú, Chile y México en América Latina y el Caribe. Las flotas altamente tecnologizadas de los países centrales, y poco a poco de los nuevos actores emergentes, han ido desplazando paulatinamente a la pesca artesanal, primero en los mares y océanos que bordean los territorios centrales, y más tarde en los del mundo entero. Aun así, la gran mayoría de la

18. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol, op. cit.*; FAO: «El estado mundial de la pesca y la acuicultura», *op. cit.*

pesca artesanal mundial está todavía en Asia y el Pacífico (India, Indonesia, Vietnam, Filipinas, etc.), y en bastante menor medida en América Latina, el Caribe y África.[19] La destrucción de empleo en este sector está siendo salvaje; es toda una forma de vida más en consonancia con los límites ambientales y los ritmos naturales la que se viene abajo, afectando a comunidades enteras.

Los caladeros más esquilmados son pues los del Atlántico norte, parte del océano Indico y el Pacífico noroccidental (en torno a Japón, China y Corea del Sur), caminando cada vez más en la misma dirección los caladeros de América Latina, el Caribe y África.[20] No en vano el consumo principal de pescado se concentra en Japón, UE, EE. UU.-Canadá, China y Corea del Sur, y cada día más estos actores los extraen de los segundos. Chile y Perú son importantes consumidores de pescado también, pero hasta ahora tienen abundantes recursos propios. Y fue Perú el que exigió (y consiguió) la creación a partir de los años setenta del pasado siglo de las llamadas «zonas económicas excluyentes», de doscientos kilómetros, que asignan el control de las plataformas marinas continentales a los Estados ribereños, en el momento histórico en que las flotas del Norte ampliaban su radio de pesca al mundo entero. Sin embargo, este acto de soberanía es un arma de doble filo, pues hace que los países periféricos, ante su asfixia económica, vendan por un «plato de lentejas» el acceso a sus caladeros. Es una de las maneras de intentar reducir su endeudamiento exterior, al tiempo que sus élites se aprovechan de esta situación. El caso más dramático es el de muchos países africanos que venden por lo que pueda costar un piso amplio en el barrio de Salamanca en Madrid (en torno al millón de euros) el acceso irrestricto a sus recursos pesqueros.[21] Sin embargo, la tremenda situación creada por la quiebra de sus flotas artesanales, ante la esquilmación creciente de recursos, y el propio colapso inducido de sus Estados, está propiciando la proliferación de

19. FAO: «El Estado mundial de la pesca y la acuicultura», *op. cit.*
20. *Ibid.*
21. Sarah Babiker: «Quiénes son en realidad los piratas», *Diagonal*, 9 de noviembre de 2009.

la piratería que aborda las flotas occidentales para exigir rescates millonarios, sobre todo en el Índico. Es su nueva fuente de recursos, una vez desaparecida la pesca para ellos. Y las flotas de la Unión Europea se ven obligadas a armarse hasta los dientes, apoyadas por barcos de guerra de la OTAN y la UE, para ejercer su actividad. En otros países de África Occidental las antiguas embarcaciones pesqueras (cayucos y pateras) son utilizadas por una población desesperada para intentar llegar a las costas de Europa.

Así pues, la actividad pesquera mundial se ve obligada a orientarse cada vez más hacia la acuicultura, ante el creciente desfondamiento de las especies marinas salvajes, lo cual supone un fuerte deterioro de la calidad y salubridad del pescado obtenido. Esta actividad ya se desarrollaba limitadamente en aguas continentales en la primera mitad del pasado siglo, pero es a partir de 1950 cuando se va a intensificar, experimentando un fuerte desarrollo desde los ochenta, sobre todo por el creciente deterioro ambiental de los ríos del planeta. Sin embargo, la pesca en aguas continentales constituye tan solo el 10 % del total mundial, siendo el 90 % marina. Y va a ser sobre todo en aguas marinas, en los bordes costeros, donde se va a desarrollar la cría en cautividad de especies cada vez más escasas. El progreso de esta modalidad ha sido verdaderamente espectacular en los últimos años, significando en la actualidad la mitad de la oferta mundial de pescado, como decíamos. La acuicultura en el mundo está liderada por los países de Asia y Pacífico (dos terceras partes del total mundial), y muy especialmente cada vez más por China; tanto en sus propias aguas como en aguas de territorios periféricos cercanos (Vietnam, Indonesia, Filipinas, Tailandia).[22] Otros importantes actores

22. FAO: «El estado mundial de la pesca y la acuicultura», *op. cit.* [La acuicultura sigue siendo dominada por Asia, que ha producido el 89 % del volumen total durante los últimos veinte años, y que en particular en 2018 fue responsable del 88,69 % de la producción. Este mercado sigue encabezado por China, que es el mayor productor y exportador de pescado del mundo (57,9 %), seguido por la India (8,6 1%), Indonesia (6,61 %) y Vietnam (5,04 %) (FAO: «El estado mundial de la pesca y la acuicultura», bit.ly/345EQFN, 2021, p. 35). *(N. de la E.)*]

en esta actividad son Noruega y Chile, con la cría en cautividad del salmón. Pero lo que ha experimentado un crecimiento impresionante en las últimos años ha sido la cría en cautividad de camarones (gambas y langostinos), actividad que está provocando la eliminación de manglares para establecer granjas marinas. Es un fenómeno que afecta a muchos países del mundo, pero que una vez más es especialmente intenso en el Sudeste Asiático y el Pacífico. El impacto ecológico de esta actividad es muy alto, pues normalmente estas granjas se abandonan a los pocos años por el agotamiento nutritivo del medio. Y es preciso recordar que los manglares son espacios de una altísima biodiversidad, con gran capacidad para absorber carbono y con un importante valor como colchón protector en la interfaz tierra-mar. De hecho, su desaparición en muchos lugares del Sudeste Asiático agravó las consecuencias del tsunami que barrió esta región a finales de 2005.

El progresivo colapso de la biodiversidad planetaria

La creciente insostenibilidad de la agricultura y la pesca industrializada, así como de la gestión asimismo industrializada de los bosques, junto con la expansión física del modelo urbano-industrial, y el impacto negativo de su metabolismo, son las causas de la acelerada pérdida y degradación de la biodiversidad planetaria. Es por eso que decimos que estamos asistiendo a un verdadero golpe de Estado biológico por parte del sistema urbano-agro-industrial mundial, que se desencadena sobre todo en el siglo XX. Pero, además, a ello se suma que en el pasado siglo el trasiego de especies ha adquirido una dimensión nunca vista hasta ahora a lo largo de la historia de la humanidad. Un trasiego en parte activado por la propia expansión y funcionamiento de la sociedad industrial, pero también consecuencia (no buscada) de las dinámicas comerciales del capitalismo global. Tras la aceleración de las invasiones biológicas ocasionadas por el imperialismo europeo, a partir de la circunnavegación de África

y, sobre todo, del llamado descubrimiento de América, el pasado siglo va a ser testigo de una verdadera vorágine en términos históricos de bioinvasiones de especies foráneas. El sistema urbano-agro-industrial ha actuado pues como un verdadero aprendiz de brujo, desatando dinámicas biológicas cuyos impactos en los ecosistemas no puede controlar, lo cual está generando una creciente homogeneización y simplificación intercontinental e interoceánica de la flora y la fauna de graves consecuencias sobre la biosfera.

Los ejemplos de bioinvasiones son multitud y aquí tan solo citaremos algunos de los más conocidos. Uno de los más relevantes es el de la introducción británica del conejo en el continente australiano, que ha desencadenado un verdadero desastre ecológico. El conejo procedente de Europa (en concreto de España) se multiplicó como una verdadera plaga, pues no tenía depredadores, generando una fuerte degradación ambiental. Además, este animal consume la mitad del pasto que podría ir a las ovejas o al vacuno, creando también un muy serio problema socioeconómico. Por otro lado, la penetración del conejo en la Patagonia ha tenido también impactos muy negativos. La grafiosis del olmo sería otro de los ejemplos de libro. La grafiosis es una enfermedad fúngica que afecta a este árbol, y proviene de Asia, donde las especies de olmos son más resistentes. La enfermedad llegó a Europa durante la Primera Guerra Mundial, generando una alta mortandad de olmos. De Europa saltó luego a EE. UU., provocando también un fuerte impacto en sus poblaciones. Y de allí parece que brincó otra vez a la península ibérica, donde prácticamente ha arrasado con los olmos existentes. La introducción de la perca del Nilo en el lago Victoria sería también un ejemplo de desastre biológico, pues implicó la desaparición de más de doscientas especies locales que habían sustentado la pesca tradicional durante miles de años. Además, la perca orientada a la exportación acabó con la forma de vida de la población local, intensificando la pobreza. Por último, resaltaríamos asimismo el caso del mejillón cebra y su tremenda capacidad invasora. El mejillón cebra procede del Caspio y el mar Negro, donde habita en equilibrio

biológico. A finales del siglo XIX se extendió por Europa Oriental a través de la navegación de los ríos en esa región. Pero en el siglo XX empezó a invadir América del Norte y Europa Occidental, debido al transporte marítimo de mercancías. Y en la actualidad se sigue extendiendo por gran parte del mundo, colonizando ríos, lagos y embalses, provocando importantes daños ecológicos y socioeconómicos.[23]

Además, la propia actividad humana ha hecho progresar un puñado de especies «elegidas» (ratas, cucarachas, palomas, gaviotas, etc.), especialmente en las grandes áreas urbano-metropolitanas. Y sobre todo unas cuarenta especies de animales y unas cien de plantas que han aumentando de forma exponencial sus poblaciones planetarias, y que han ascendido de rango gracias a la domesticación, ocupando y demandando cada vez más espacio ambiental global. El vacuno se multiplicó por cuatro en el siglo XX, lo mismo que el caprino y el lanar (como la población humana mundial), los cerdos se multiplicaron por diez y las aves de corral nada menos que por veinte; es decir, estos últimos mucho más deprisa que los seres humanos. Esto ha provocado que la biosfera esté cada vez más condicionada por el sistema urbano-agro-industrial creado por el *Homo sapiens*. En definitiva, esta manipulación de la biodiversidad por parte de la sociedad industrial, junto con las bioinvasiones provocadas por esta y el comercio de formas exóticas de vida (monos, primates, loros, tortugas, reptiles, peces ornamentales, corales, cactus...), que se ha convertido en un negocio de primer orden a pesar de estar en teoría prohibido, están provocando una de las grandes convulsiones históricas de la flora y la fauna mundiales, que corre paralela a la gravísima pérdida de biodiversidad planetaria. Y a todo ello se suma la capacidad de alteración de la biodiversidad que tienen los organismos genéticamente modificados que están siendo difundidos por la industria biogenética en la naturaleza desde hace unos años;

23. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; Hubert Sauper: *La pesadilla de Darwin* (documental), darwinsnightmare.com, 2004; Jared Diamond: *Colapso...*, *op. cit.*

sobre todo en EE. UU. y en muchos de los grandes agroexportadores del Sur Global (Argentina, Brasil), y en bastante menor medida en la UE, hasta ahora, debido a la moratoria de cultivos establecida. España resalta dentro de la Unión por su permisividad respecto a los cultivos transgénicos.[24]

La sexta extinción ya está en marcha... y sus posibles consecuencias

De vez en cuando se nos alerta desde los medios de comunicación acerca de la posible extinción del tigre siberiano, del oso polar o hasta de las ballenas. Las especies más emblemáticas y con mayor capacidad de interpelación mediática. Pero poco o nada se dice de la desaparición continua de cientos y miles de especies de microorganismos, vegetales y animales. Sobre todo en las selvas tropicales, allí donde se alberga más de la mitad de la biodiversidad mundial remanente, debido a su imparable destrucción. Además, muchas poblaciones de plantas y animales que todavía subsisten han disminuido su número y extensión, lo que coloca a gran parte de ellas al borde de la desaparición. El ritmo de desaparición de especies está siendo unas cien veces más rápido que su velocidad natural.[25] Y este ritmo se ha intensificado en las últimas décadas. No en vano, se ha constatado que entre 1970 y 2005 la biodiversidad planetaria ha caído en un 30 %,[26] una cifra espectacular. Aunque

24. John McNeill: *Algo nuevo bajo el sol*, *op. cit.*; Jared Diamond: *Colapso...*, *op. cit.*

25. El ritmo mundial de extinción de especies es ya como mínimo entre decenas y cientos de veces superior a la media de los últimos diez millones de años y se está acelerando (Eduardo Brondizio, Josef Settele, Sandra Díaz y Hien T. Ngo (eds.): *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES, Bonn, 2019, bit.ly/3G5UyED, p. 24). Desde 1970 las poblaciones de animales silvestres han sufrido una caída de más de dos tercios (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (ONU): *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5*, Montreal, 2020, bit.ly/3JEDbNk, p. 9). *(N. de la E.)*

26. WWF: *Informe planeta vivo 2008*, wwf.es.

si consideramos los millones de especies que todavía existen en el mundo, entre cinco y treinta millones,[27] pues no se sabe realmente, podríamos llegar a pensar que queda mucho camino para una extinción catastrófica de especies. Sin embargo, es preciso recordar que en las cinco grandes extinciones anteriores, la pérdida absoluta de biodiversidad se situó en torno al 50% de las especies existentes en cada periodo, y que además ese proceso duró centenares o miles de años, y condicionó de forma decisiva la evolución biológica. De hecho, la quinta extinción, hace unos 65 millones de años, abrió el camino para los mamíferos. Así pues, podemos decir sin riesgo a equivocarnos que estamos acercándonos a toda máquina al umbral de una gran extinción, de hecho hay científicos que ya la anuncian. Y sobre todo destaca la velocidad y la inconsciencia colectiva con la que nos acercamos al colapso biológico, pues no existe el más mínimo debate político-social sobre la trascendencia para el futuro del mundo, y el de la propia especie, de lo que está ocurriendo, ya que nuestros ojos parece que no lo ven y nuestros corazones y mentes no lo sienten. Por ahora.

Sin embargo, la biodiversidad es la mismísima base de la vida en la Tierra, y el principal sustento de nuestra existencia, pues sin ella nuestra propia vida no sería factible. Y, además, es la clave para el funcionamiento diario —resaltamos, diario— del sistema urbano-agro-industrial; en suma, del capitalismo global. Sin ella, este sencillamente no sería viable. Pero esto permanece oculto, invisible a la lógica del sistema, que funciona ciegamente, pues hasta ahora su contracción y degradación no ha afectado de lleno a la dinámica de crecimiento y acumulación constante. Al igual que permanece también invisible el trabajo de miles de millones de mujeres, oculto fuera del mercado, en el ámbito doméstico, que es el otro pilar clave junto con el de la biodiversidad del sustento y funcionamiento diario

27. Peter M. Vitousek, Paul R. Ehrlich, Anne H. Ehrlich, Pamela A. Matson: «Human Appropriation of the Products of Photosynthesis», *BioScience*, vol. 36, n.º 6, 1986.

del propio sistema.[28] Además, no hay reemplazo posible y a nuestro alcance para reconstruir artificialmente la biodiversidad, y su pérdida está afectando ya a ciclos vitales clave (del agua, del carbono, etc.). Esta dinámica se acentuará sin duda en el futuro próximo por dos razones: por la aceleración que está experimentando la pérdida de biodiversidad planetaria debido a la expansión del sistema urbano-agro-industrial; y por los efectos del cambio climático sobre la misma, que inciden adicionalmente en esa pérdida, y que hasta ahora han sido limitados. Todo esto alterará profundamente el funcionamiento de los llamados «servicios ambientales» claves para el desarrollo de la sociedad industrial y la propia vida, de los que hasta ahora se ha podido disponer gratuitamente, sin darles el valor *per se* que se merecían.

Pero ¿qué entendemos por «servicios ambientales»? No nos gusta el nombre, pues tiene un fuerte enfoque antropocéntrico, pero a falta de otro mejor lo utilizaremos (aunque quizás cabría hablar de «interacciones en equilibrio ambiental»). Los servicios ambientales son aquellos procesos ambientales indispensables para la vida y la salud física y mental (fotosíntesis, regulación natural del clima, depuración del agua y del aire, polinización de plantas, edafogénesis —creación de suelo—, control natural de la erosión, belleza y equilibrio del entorno...). Pero estos «servicios ambientales» también son claves, como decimos, para el funcionamiento del propio sistema urbano-agro-industrial: abastecimiento de recursos naturales (madera, agua dulce, alimentos, etc.), y hasta de recursos minerales (escasos), pues son también «servicios ambientales» que la naturaleza proporciona gratuitamente.[29] La pérdida de biodiversidad y la consiguiente degradación de los ecosistemas, así como el progresivo agotamiento de los recursos minerales, pondrá en cuestión este abastecimiento hasta ahora gratuito

28. Yayo Herrero: *Tejer la vida en verde y violeta*, *op. cit.*

29. Pedro Lomas: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Madrid, diciembre de 2009; Teo Oberhuber: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Madrid, diciembre de 2009.

y que se daba por supuesto, pues la naturaleza estaba y está ahí para ser explotada sin límite, de acuerdo con el pensamiento dominante. Un ejemplo de ello es la fuerte caída de las poblaciones de abejas en el mundo, debida a la contaminación agroquímica, que puede poner en peligro la polinización de las especies vegetales, un servicio ambiental clave de cara a nuestra alimentación, y hasta ahora ofrecido a coste cero por la madre naturaleza.

Hasta el presente los sectores sociales con más poder y más favorecidos por el sistema urbano-agro-industrial han podido solucionar la limitada capacidad de carga y la degradación de sus territorios recurriendo a la importación de biodiversidad y servicios ambientales de otras zonas del mundo poco degradadas y con abundancia de recursos. Pero esto está dejando ya de ser así. Las poblaciones más empobrecidas del mundo llevan décadas sufriendo esta guerra ambiental encubierta. Ellos son los verdaderos paganos de esta guerra silenciosa contra la naturaleza, que hasta ahora no ha afectado abiertamente a la lógica imparable del sistema ni a la minoría humana del mundo que se beneficia en mayor o menor medida del mismo. Pero las propias estructuras de poder son conscientes de que esto no puede durar así mucho más tiempo, y empiezan a buscar desesperadamente alguna forma de hacer frente a los futuros escenarios de crisis de biodiversidad y degradación ecosistémica, y a su efecto bumerán consiguiente. Eso sí, lo hacen dentro de la lógica del modelo de crecimiento y acumulación constante, con mecanismos de mercado —como veremos más adelante al hablar sobre la gestión institucional de la crisis ambiental—; algo por supuesto imposible, de forma mínimamente duradera, pero que a pesar de todo se está gestando.

DESBORDAMIENTO DE LA BIOCAPACIDAD DEL PLANETA Y DEUDA ECOLÓGICA

Todo lo que hemos apuntado parece indicarnos que probablemente estaríamos desbordando ya la capacidad de sustento de la biosfera. Pero hasta ahora, a pesar de eso, el *business as usual* ha podido funcionar sin grandes sobresaltos, sobre todo hasta finales del siglo XX, el periodo que estamos analizando. Sin embargo, quizás valga la pena intentar rescatar algunos análisis que nos indiquen si estábamos superando o no la biocapacidad planetaria a finales del siglo pasado, a pesar de la sensación de bonanza que nos transmitía la aldea global en los noventa, la década de la globalización feliz, en pleno auge también de los mercados financieros y de la sociedad de la imagen y la información.

A finales del siglo XX la especie humana, pero muy especialmente el sistema urbano-agro-industrial mundial, estaba apropiándose ya aproximadamente del 40 % de la biomasa planetaria (producción primaria neta);[1] es decir, que el *Homo sapiens* de la sociedad industrial estaba ocupando y apropiándose de un «espacio ambiental» sin precedentes, lo que suponía una

1. Óscar Carpintero: *El metabolismo de la economía española*, Fundación César Manrique, Madrid, 2005.

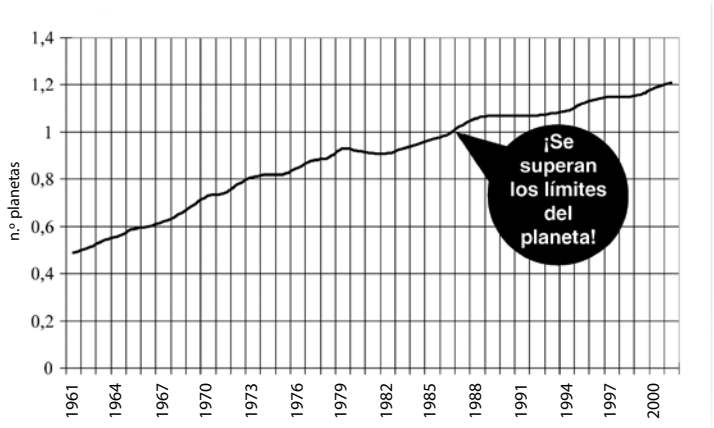


Figura 3 | Huella ecológica 1961-2001 (Medida: planetas equivalentes, Jonathan Loh: *Living Planet Report 2004*). Fuente: «De l'era del desenvolupament...»

enorme merma para el resto de las especies, cuyo número y territorios vitales se veían afectados por ello, como hemos visto. Pero, indudablemente, este consumo de biomasa planetaria ni es homogéneo entre los diferentes Estados del mundo ni, por supuesto, dentro de sus sociedades. Es más, sus consumos son profundamente diferenciados, y quizás un concepto más apropiado para poder captar en su verdadera magnitud y desigualdad el impacto ambiental de los sistemas urbano-agro-industriales sea el de la «huella ecológica» de los mismos.[2] La huella ecológica nos indica los requerimientos territoriales totales del metabolismo socioeconómico de los sistemas urbano-agro-industriales mundiales (o sea, tanto sus *inputs* como sus *outputs*).[3]

2. William Rees y Mathis Wackernagel: «Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity. Measuring the Natural Capital Requirements of the Human Economy», en AnnMari Jansson *et al.*: *Investing in Natural Capital. The Ecological Economics Approach to Sustainability*, Island Press, Washington, 1994.
3. La huella ecológica analiza, por un lado, la capacidad ecológica de las diferentes cubiertas de suelo y su capacidad biológicamente productiva; y, por otro, intenta medir los flujos de materiales y energía consumidos por una población y actividad económica determinada, así como los residuos que genera, para posteriormente traducirlos también a su expresión territorial; es decir, a la superficie de tierra y mar necesarios para producir dichos recursos y absorber sus residuos (Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*).

De esta forma, si la huella ecológica de un sistema urbano-agro-industrial determinado es superior a la biocapacidad de su territorio, estaríamos en un caso de déficit ecológico, que es preciso solventar de alguna forma con el fin de garantizar su funcionamiento. Para ello se recurre a la sobrexplotación de sus propios recursos o, principalmente, se importa «sostenibilidad» (biocapacidad) del resto del mundo. A escala global, los cálculos que existen permiten afirmar que la huella ecológica a finales del siglo XX del sistema urbano-agro-industrial mundial estaba ya claramente por encima de la biocapacidad planetaria: en torno a un 20% por encima de ella[4] (véase figura 3). Esto significa que la sociedad industrial global estaría en una situación de translimitación (*overshoot*) de los bienes y servicios que ofrece la naturaleza. O lo que es lo mismo, a la biosfera le costaría 1,2 años regenerar aquello que la «humanidad» consume en un año (en la actualidad estaríamos en una cifra superior a 1,3). Una muestra clarísima de la crisis ecológica en la que el capitalismo global está inmerso, aunque intente ocultarlo. Y esta superación

4. El sistema urbano-agro-industrial global tendría una huella ecológica de unas 2,2 ha per cápita, lo que significa que habría un déficit de 0,53 ha per cápita —o lo que es lo mismo, una translimitación u *overshoot* de 0,53 ha per cápita—, al ser la biocapacidad del planeta de 1,67 ha de las diferentes coberturas de suelo, de acuerdo con la población mundial existente (Jonathan Loh (ed.): *Living Planet Report 2004*, WWF/UNEP World Conservation Monitoring Centre, Redefining Progress, Centre for Sustainability Studies, Gland, Suiza, 2004; Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.*).
[Si atendemos a los datos actuales de huella ecológica la situación se presenta bastante peor a fecha de 2017, la última actualizada. La huella ecológica en dicha fecha era de 2,77 ha per cápita. Por otro lado, la biocapacidad del planeta de las diferentes coberturas de suelo se había reducido hasta las 1,6 ha per cápita. Por tanto, el déficit (que es equivalente a la extralimitación u *overshoot*) se obtendría de la resta de ambas y alcanzaría las 1,17 ha per cápita (más del doble del déficit de 2005) (Footprint Network: «Country Trends», 2021, bit.ly/345FMKj). *(N. de la E.)*]

de la biocapacidad planetaria se da ya desde finales de los ochenta, cuando se publica en 1987 *Nuestro futuro común*.[5]

Pero ¿cómo es esto posible? La razón es que este déficit ecológico a escala global se compensa mediante la sobrexplotación de los recursos naturales existentes; esto es, consumiéndolos a una velocidad mayor que su capacidad de regeneración, mediante la capacidad de apropiación y metabolización que proporcionan los combustibles fósiles, ya que no es posible importar biocapacidad del exterior. La biosfera es un ecosistema cerrado en términos de materiales (salvo algún meteorito que nos llega de vez en cuando), aunque abierto en términos energéticos, pues disponemos de la energía del sol que nos llega diariamente. La que permite la vida sobre la Tierra. Por lo tanto, el sistema urbano-agro-industrial global estaría creciendo (temporalmente) por encima de la biocapacidad planetaria, agotando cada vez más intensamente la base de recursos sobre la que se sustenta. Dicho en pocas palabras, el capital dinero se estaría expandiendo a costa del llamado «capital natural» (y no nos gusta utilizar este término, pero si recurrimos a él es para demostrar lo absurdo de lo que está ocurriendo). El gran problema, como a nadie se le escapa, es saber durante cuánto tiempo más será esto posible. Recurriendo a una imagen más gráfica, estaríamos ya en una situación parecida a la de *Los hermanos Marx en el Oeste*, cuando marchaban alegremente a toda máquina en la locomotora de vapor por las praderas del Medio Oeste, alimentándola con la madera de los propios vagones, mientras estos se iban quedando en el chasis.

Sin embargo, como decíamos, no todos los territorios ni los sectores sociales consumen la misma biocapacidad. Los espacios

5. Véase Gro Harlem Brundtland: *Nuestro futuro común, op. cit.*; también Jonathan Loh (ed.): *Living Planet Report 2004*, *op.cit.*; Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*, y «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*; Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.*; y Chad Monfreda, Mathis Wackernagel y Diana Deumling: «Establishing National Natural Capital Accounts Based on Detailed Ecological Footprint and Biological Capacity Assessments», *Land Use Policy*, n.º 21, 2004.

centrales, en concreto sus núcleos urbano-metropolitanos, y sobre todo sus clases medias y especialmente sus élites, son los que más absorben y derrochan biocapacidad, y normalmente la importan (cada vez más) del resto del mundo. Y a este lo utilizan además progresivamente como sumidero de sus residuos, cosa que sí resulta nueva. Así, lo primero lleva sucediendo cientos de años, sobre todo desde el inicio de la expansión del capitalismo a escala global, y especialmente desde el comienzo de la Revolución Industrial. Pero este proceso de importación de sostenibilidad por los espacios centrales se ha intensificado hasta límites increíbles en el siglo XX, por las posibilidades brindadas por la megamáquina tecnológica (incluido el transporte motorizado) que funciona gracias a los combustibles fósiles. Ya lo denunció Gandhi a mediados del pasado siglo, planteando que si India consumiera la misma cantidad de recursos per cápita que engullía Gran Bretaña, se necesitarían del orden de tres planetas. Quizás exageró algo, entonces, con su metáfora, pero acertó de lleno al desvelar el fondo del asunto. Sin embargo, al filo del nuevo milenio, si esa tremenda entelequia que es el «ciudadano(a) medio mundial» consumiera lo mismo que «uno o una» similar de EE. UU., se estarían consumiendo del orden de seis planetas. Algo por supuesto absolutamente imposible. Y si fuera como un «habitante medio» de la UE, la cifra superaría algo los 2,5 planetas. Dos veces la media mundial. Parecido es el caso de Japón.[6]

Todo ello nos obliga a resaltar el hecho de que el «Norte» del planeta ha venido adquiriendo una enorme deuda ecológica con los espacios del «Sur» del mundo, sin la cual es imposible entender el «desarrollo» de los espacios centrales del capitalismo global. Una deuda acumulada a lo largo de siglos de expolio de recursos, daños ambientales no reparados, ocupación gratuita o

6. Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.*; Luis González Reyes: *Política ambiental de la Unión Europea...*, *op. cit.* [Los datos de huella ecológica en tierras equivalentes, si seguimos la información del National Footprint and Biocapacity Accounts, se situaban en 2017 en 5,11 para EE. UU., 2,97 para la UE y 2,75 en el caso de Japón (Footprint Network: «Country Trends», *op. cit.*). *(N. de la E.)*]

mal pagada de espacio ambiental para depositar residuos, pérdida de soberanía alimentaria, vertido de contaminantes y hasta impacto del cambio climático en marcha, cuyos principales responsables están también en el Norte.[7] De hecho, se habla ya también de deuda climática. Sin embargo, poco a poco irrumpen con fuerza nuevos actores emergentes que empiezan a actuar como subcentros capitalistas, algunos con la potencia suficiente para ir reclamando y obteniendo espacio ambiental global, pues han desbordado ya la biocapacidad de sus propios territorios. El caso de China es el más significado, y es por ello que recurre a importar «sostenibilidad» de otros espacios del Sur Global (América Latina, África y Asia). Hasta hace no demasiado, los herederos del antiguo Imperio del Centro siempre se abastecieron de la biocapacidad existente dentro de sus fronteras. Pero desde hace ya algunas décadas se ven obligados a traspasarlas, mediante mecanismos inversores y comerciales, aunque todavía no directamente militares, para obtener o comprar biocapacidad planetaria. Lo mismo cabría decir de otros subcentros capitalistas emergentes. Todo lo cual permite afirmar que a escala global se crean centros (sobre todo urbano-metropolitanos) de un aparente orden, que importan «sostenibilidad» a costa de generar un creciente desorden o entropía mundial. Islas de orden ficticio en un océano mundial de desorden ecológico de origen antrópico que empieza a hacerse cada vez más patente, pues tan solo el 10% de las áreas naturales emergidas del planeta quedarían «intocadas», y un 50% estarían transformadas por las actividades humanas, en especial por el sistema urbano-agro-industrial.[8]

7. Luis González Reyes: *Política ambiental de la Unión Europea...*, *op. cit.*.
8. Iván Murray: «Huellas en la playa de s'Arenal...», *op. cit.*; Iván Murray *et al.*: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *op. cit.* [Hasta hace poco se calculaba, usando imágenes por satélite, que entre el 20 y el 40% de la superficie terrestre se mantenía en estado silvestre. No obstante, si «bajamos a tierra» podemos ver que solo el 3% del territorio planetario continúa ecológicamente intacto. Es decir, que contiene poblaciones sanas de todos sus animales originarios y un hábitat sin deteriorar (Damian Carrington: «Just 3% of World's Ecosystems Remain Intact, Study Suggests», *The Guardian*, 15 de abril de 2021, bit.ly/3eYwyY2). Para las áreas transformadas por las actividades humanas, véase la nota 13 de las pp. 146-147. *(N. de la E.)*]

GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA CRISIS ECOLÓGICA Y RETÓRICA DEL PODER

En la primera mitad del siglo XX la crisis ecológica mundial, todavía muy incipiente, está fuera del enfoque institucional y más aún de la oratoria de las estructuras de poder. Aun así, surgen las primeras organizaciones en defensa del medioambiente en los Estados centrales, de carácter elitista, romántico y conservacionista, que impulsan la necesidad de protección de la naturaleza. El primer espacio protegido mundial se crearía a finales del siglo XIX (1872), el Parque de Yellowstone, en EE. UU., y en la primera mitad del siglo se establecerían también otros, tanto allí como en algunos países centrales, preservando áreas de gran valor natural y poco alteradas. Todo ello acontece en un contexto de fuerte industrialización y militarización. Esta dinámica se reactivaría más claramente después de la Segunda Guerra Mundial, con la creación en 1948 de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), impulsada por la Unesco, tras la fundación de NN. UU. Su objetivo era ayudar a preservar los principales espacios naturales, y alertar sobre las especies de la fauna y flora más amenazadas, buscando su protección. Pero serían los Estados miembros (más de cien ahora) los encargados de establecer las medidas de salvaguarda respectivas, empujados asimismo por las organizaciones

medioambientales, igualmente miembros de la UICN, que empiezan a proliferar en los Treinta Gloriosos (1945-1975) en los países centrales. Todavía no podemos hablar de movimiento ecologista propiamente dicho, el cual no se desarrollaría con fuerza hasta finales de los sesenta y los años setenta. Además, es entonces cuando los resultados de la guerra silenciosa contra la naturaleza van a manifestarse más abiertamente, tras tres décadas de fuerte crecimiento y «desarrollo».

Pero en esas tres décadas de intenso crecimiento mundial, tanto en el Norte (en el Oeste y en el Este) como en el Sur Global, auspiciado por el petróleo y la energía barata, van a empezar a surgir reflexiones desde la comunidad científica que alertaban de la crisis ecológica en marcha. En 1955, el congreso «El papel del "hombre" en la transformación de la superficie terrestre», en Princeton, resaltaba claramente esa tremenda capacidad del sistema urbano-agro-industrial de alterar el funcionamiento de la biosfera, lo mismo que otras publicaciones, como *Primavera silenciosa* de Rachel Carson, que sería una de las más significativas. Sin embargo, el hecho de que se entronizara en esos años el PIB como el indicador estrella al que había que rendir culto universal, hacía que fuera impensable que se pudieran poner en cuestión los «tremendos» logros del crecimiento, a pesar de sus cada día más patentes efectos colaterales ambientales. Todo se quería y se debía medir en términos monetarios, y no cabía en absoluto tener en cuenta la alteración y deterioro de las variables biofísicas. Además, la degradación ambiental incrementaba las propias cifras del PIB (tala indiscriminada de bosques, sobrexplotación de pesquerías, expansión de la agricultura industrializada, urbanización salvaje, tratamiento de vertidos, etc.), ocultando aún más los aspectos negativos que su expansión implicaba. Así pues, todo el aparato estadístico y conceptual se puso al servicio exclusivo del crecimiento cuantitativo de los agregados monetarios, pues no cabían otras consideraciones sobre cómo su expansión afectaba a la complejidad de la biosfera. En todo caso, desde las esferas del poder occidental se alertaba sobre «la bomba poblacional» —es decir, sobre los problemas sociopolíticos y ambientales derivados de la explosión de la población en el Sur

Global—,[1] pero no sobre las pautas insostenibles de producción y consumo del Norte y sus impactos de todo tipo.[2]

De cualquier forma, la aparición cada día más evidente de fuertes disfunciones ambientales como resultado de la expansión de la sociedad industrial hizo que empezaran a proliferar también los primeros intentos institucionales de creación de organismos y regulaciones para enfrentarlos, con medidas de final de tubería, sobre todo en los temas de abastecimiento del agua y calidad del aire en los espacios urbano-metropolitanos. Esto daría lugar a la aprobación, entre otras, de la *Clean Air Act* (Ley de Aire Limpio) en EE. UU., en 1963, al establecimiento en 1970 de la Agencia de Protección Ambiental federal (EPA, por sus siglas en inglés) y al desarrollo de estudios de impacto ambiental. En Europa Occidental y Japón asistimos también a procesos similares. En los sesenta se empezarían a hacer palpables asimismo los conflictos medioambientales interestatales, debido a la contaminación de ríos y a la lluvia ácida, y se comenzaron a buscar vías institucionales para poder abordarlos. Todo ello, junto con una concienciación ecologista *in crescendo*, de carácter fundamentalmente juvenil, al calor del 68, y sobre todo de sus efectos posteriores, van a sentar las bases para una creciente preocupación en los espacios centrales occidentales por la crisis ambiental. No en vano, era en dichos territorios donde la crisis se manifestaba con más intensidad, aparte de por supuesto en los países del Este, donde el debate en torno a los mismos se cercenaba por la burocracia estatal y la ausencia de libertades. Se crearía así el caldo de cultivo que daría lugar a la convocatoria de la primera conferencia internacional sobre la problemática ambiental, la Conferencia de Naciones Unidas en Estocolmo, en 1972, bajo el título «Medio Ambiente Humano».

La Conferencia de Estocolmo tiene lugar en un contexto de importantes tensiones Centro-Periferia, así como en pleno

1. Paul Ehrlich: *The Population Bomb*, Ballantine Books, 1968.
2. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

conflicto de la Guerra Fría. Es por eso que el discurso que sale del encuentro está marcado por ambos hechos. La batalla en torno al desarrollo del Sur Global estaba en pleno apogeo, e Indira Gandhi, primera ministra de India, plantea abiertamente que la pobreza del Sur Global era más negativa que la contaminación (por supuesto, todavía no había ocurrido el desastre de Bhopal). Y así, la declaración final de la conferencia establece que el combate contra la pobreza (en el que en teoría estaban «empeñados» tanto Occidente como el Este, y por supuesto las nuevas élites del Sur Global) era imprescindible para proteger el medioambiente. Y este combate tenía que hacerse con más «desarrollo», que no era otra cosa que más crecimiento de las cifras del PIB. De todas formas, la conferencia va a resaltar los problemas de erosión, desertificación, degradación de humedales y gestión de bosques tropicales, entre otros problemas ambientales. Estocolmo daría lugar a la creación del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), con sede en Nairobi, en 1974, y abriría la vía para el desarrollo de principios como «quien contamina paga», que pasa a ser defendido «fervientemente» por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en los setenta. Todo ello iba a dar lugar al desarrollo de una creciente burocracia internacional, así como estatal y privada («ecocracia», se la ha llegado a denominar), dedicada al tratamiento de la problemática ambiental, dentro por supuesto de la lógica del modelo de crecimiento y acumulación constante, afianzándose aún más las medidas y regulaciones de final de tubería.

Sin embargo, en los setenta la crisis ambiental cada vez más manifiesta va a cruzarse de lleno con las crisis energéticas y de materias primas, y las crisis político-sociales en el Centro y la intensificación de la rebelión del Sur Global, lo cual va a alterar profundamente las reflexiones, discursos y prioridades institucionales. Al menos durante esa década. La publicación de *Los límites del crecimiento*,[3] por el Club de Roma, va a marcar

3. Donella Meadows *et al.*: *Los límites del crecimiento*, Fondo de Cultura Económica, México, 1972.

quizás un antes y un después en las reflexiones. El texto pone sobre la mesa la imposibilidad del crecimiento infinito en un ecosistema finito como la biosfera, generando un considerable debate. Debate que se intensifica sobre todo por el impacto ulterior que van a ocasionar las fuertes alzas de los precios del petróleo (1973 y 1979-1980), así como de las materias primas, lo que va a afectar de lleno el crecimiento mundial, y muy en concreto el de los países centrales. Igualmente, una diversidad de publicaciones abunda en la temática de la finitud de los recursos y el impacto ecológico del modelo urbano-agro-industrial en consolidación, pero también en fuerte crisis.[4] Todo ello se da junto con un importante auge del movimiento ecologista en los países centrales, que marcaría asimismo el debate y la agenda política en temas ambientales. La retórica para abordar la problemática ambiental se convierte en un campo de batalla internacional, y el secretario de Estado de EE. UU., Kissinger, llegaría a vetar, por ejemplo, la acuñación del término «ecodesarrollo» por parte del PNUMA. Sin embargo, al final de la década, en 1979, el Informe Carter, *Global 2000*, enlazando en parte con el del Club de Roma, volvía a apuntar que para finales de siglo eran previsibles fuertes tensiones sociopolíticas debido a la sobrepoblación, escasez de recursos e impactos ambientales crecientes.[5] Y toda la década va a estar salpicada de aprobaciones de convenios y conferencias internacionales de protección ambiental (Ramsar,

4. Howard T. Odum: *Environment, Power and Society*, Columbia University Press, Nueva York, 2007 [1971]; Edward Goldsmith: *Blueprint for Survival*, The Ecologist, 1972; Barbara Ward y René Dubos: *Only One Earth*, Penguin, Nueva York, 1972; Barry Commoner: *The Closing Circle*, Knopf, Nueva York, 1972; E. F. Schumacher: *Lo pequeño es hermoso*, Blume, Barcelona, 2001 [1973]; Iván Illich: *Energía y equidad*, Barral, Barcelona, 1974; Murray Bookchin: «Energy, Ecotechnocrazy and Ecology», *Liberation*, 1975; André Gorz: *Ecología y Política*, El Viejo Topo, Barcelona, 1980 [1975]; Nicholas Georgescu-Roegen: *La Ley de la Entropía y el proceso económico*, Visor/Fundación Argentaria, Madrid, 1996 [1976]; Kenneth Boulding: *Ecodynamics. A New Theory of Societal Evolution*, Sage, 1978.

5. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

de humedales, 1971; CITES, contra el comercio de especies protegidas o en peligro de extinción, 1973; «Man and Biosphere», para preservar las reservas de la biosfera, 1977; de lucha contra la desertificación, 1977).

Hacia el «desarrollo sostenible», giro en los discursos y prácticas del poder

En plena debacle de los setenta se crean *think tanks* conservadores en EE. UU. que van a cumplir un importante papel en la batalla ideológica, sobre todo de cara al giro hacia al capitalismo (financiero) globalizado y neoliberal a partir de los ochenta. The Heritage Foundation va a ser uno de ellos. Esta fundación va a estar detrás de la publicación de *The Resourceful Earth*,[6] que pretende ser una respuesta al *Global 2000* de la administración demócrata. El libro plantea una visión cornucopiana de una naturaleza desbordante de recursos naturales, con una aproximación tecnoptimista respecto al uso de estos, negando la existencia de límites biofísicos a la expansión del crecimiento económico y el progreso. En los mismos años, la administración Reagan va a iniciar una paulatina liberalización de la regulación ambiental desarrollada en los sesenta y setenta, como parte de su agenda privatizadora y desreguladora en todos los campos, y como forma de auspiciar y no entorpecer el crecimiento. El péndulo del intervencionismo estatal en este terreno empieza a moverse hacia atrás en EE. UU., mientras que en Europa Occidental todavía sigue reforzándose a escala comunitaria y en los países nórdicos. Al mismo tiempo los precios del petróleo, y de la energía en general, así como de las materias primas, una vez doblegada la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), empiezan a caer abruptamente, como hemos visto en otro texto.[7] El crecimiento

6. Julian L. Simon y Herman Kahn: *The Resourceful Earth*, Blackwell Pub, Hoboken (Nueva Jersey), 1984.
7. Ramón Fernández Durán: *El crepúsculo de la era trágica del petróleo*, *op. cit.*

se pone otra vez en marcha, eso sí, generando unas crecientes desigualdades sociales y territoriales, a escala estatal e internacional, e intensificándose los impactos medioambientales. Es la década del estallido del «problema de la deuda externa» del Sur Global. La «década perdida» para el desarrollo, como se definiría. En 1986 estalla Chernóbil, cerrando el debate nuclear, pues la construcción de centrales se paraliza. Y en esos momentos estaba en gestación el llamado Informe Brundtland: *Nuestro futuro común*,[8] fruto del trabajo de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de NN. UU., preparatorio de la Cumbre de Río y que va a impulsar el término «desarrollo sostenible». Este concepto iba a tener un muy importante impacto futuro y es importante destacar el contexto en el que surge.[9]

El Informe Brundtland no consideraba en absoluto la previsible escasez de petróleo en el futuro,[10] y tras resaltar algunos de los principales problemas ecológicos, se centraba en subrayar que «lo que necesitamos es una era de crecimiento, un crecimiento vigoroso y, al mismo tiempo, social y ambientalmente sostenible». Las preocupaciones, como señala Naredo,[11] pasaron pues de la posible escasez de recursos a la contaminación y los residuos, que afectaban sobre todo a los países centrales y que ocultaban los problemas relacionados con los *inputs* del metabolismo urbano-agro-industrial. Solo el impacto de los *outputs* parecía estar en el debate institucional. De hecho, en 1987 también se aprueba el Protocolo de Montreal para prohibir la producción de CFC que estaban destruyendo la capa de ozono. Este protocolo no es firmado ni por China ni por India, los grandes del Sur Global. Por otro lado,

8. CMMAD: *Nuestro futuro común*, Alianza Editorial, Madrid, 1992.
9. La primera vez que se utiliza este concepto es en 1980, en el informe de la UICN *World Conservation Strategy*, pero no sería hasta 1987 con *Nuestro futuro común* que cobraría relieve (Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*).
10. Isabel Bermejo: «Las reservas mundiales de alimentos se reducen año a año», *El Ecologista*, otoño de 2007.
11. José Manuel Naredo: *Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*, Siglo XXI, Madrid, 2006.

los recursos se estaban obteniendo cada vez más de los espacios periféricos, y no se veían problemas previsibles en el horizonte. El desarrollo sostenible, que se apunta como el abracadabra que iba a solucionar todos los problemas, era un término que pretendía tender un puente entre los planteamientos desarrollistas y los conservacionistas, intentando contentar a ambos extremos. Pero era un oxímoron; es decir, una contradicción *in terminis*. Además, el sustantivo «desarrollo» (o, mejor dicho, «crecimiento») se imponía claramente sobre el calificativo «sostenible». Sin embargo, el término era lo suficientemente ambiguo como para contentar a todo el mundo. De ahí su gran éxito posterior.[12]

El desarrollo sostenible se definía como «el desarrollo que permitía satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas».[13] Y además, ese desarrollo iba a permitir al mismo tiempo combatir la pobreza y la crisis ecológica. Pero una vez más se ocultaba el distinto carácter de las «necesidades» de las generaciones presentes, entre los países centrales y periféricos, y dentro de cada territorio, y se decantaba por responsabilizar sutilmente al Sur Global, y en concreto a la superpoblación, de la crisis ambiental. Es decir, no se planteaba en absoluto la necesaria solidaridad y justicia social y ambiental entre las personas de una misma generación a escala global y estatal, sino que estas se planteaban en unos términos muy difusos de cara a un futuro distante. Y, por otro lado, se vinculaba directamente el deterioro ambiental a la pobreza, al tiempo que se resaltaba que el «desarrollo» en el Norte estaba permitiendo resolver mejor los problemas ambientales (la llamada «curva ambiental de Kuznets»),[14] animando al Sur Global

12. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*
13. CMMAD: *Nuestro futuro común*, *op. cit.*
14. La curva ambiental de Kuznets propone que el impacto ambiental de una sociedad determinada tiene la forma de una U invertida, siendo aquel más fuerte en las primeras etapas del «desarrollo» para ir descendiendo posteriormente conforme la sociedad va creciendo en renta per cápita. La curva en cuestión es un ejercicio de mistificación y

a seguir por la misma senda. Es por eso por lo que se proponía que no se podía resolver la pobreza y el subdesarrollo sin una «nueva era de crecimiento» en beneficio de todos (el Norte y el Sur), tal y como se recoge en la cita de inicio de este texto;[15] eso sí, «sostenible», para lograr el equilibrio con la naturaleza. La cuadratura del círculo.[16]

La Cumbre de la Tierra de Río, el triunfo del simulacro ambientalista

En la Cumbre de la Tierra (1992) se corona definitivamente el desarrollo sostenible, principal *leitmotiv* del encuentro mundial. La cita de Río tiene lugar poco después de la primera guerra del Golfo y la implosión de la URSS, ambas en 1991, y en el momento en que EE. UU. se afianza como la única superpotencia en un mundo ya unipolar. Eran también los años del triunfo de la sociedad de la imagen, el espectáculo y la información. El momento de auge de las ONG, que habían irrumpido con fuerza en los años ochenta, y la época en que se consolidaba un capitalismo cada día más globalizado controlado por grandes corporaciones transnacionales. Todo ello confluye en la Cumbre de la Tierra. La mayor de la historia. Más de ciento veinte jefes de Estado y de Gobierno acuden a Río de Janeiro. Pero George Bush padre, presidente entonces de Estados Unidos, deja claro desde el primer momento que la superpotencia no está dispuesta a poner en cuestión el *american way of life*. Su estilo de vida era innegociable. En los preparativos de la cumbre participan también activamente

cinismo, pues no considera que los impactos ambientales de las «sociedades desarrolladas» se exportan hacia el resto del mundo, tal y como hemos venido analizando.
15. CMMAD: *Nuestro futuro común*, *op. cit.*
16. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

muchas de las principales transnacionales del mundo a través del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible, entre ellas algunas de las empresas más contaminantes del planeta. La industria se presenta como un nuevo ciudadano global que pretende ayudar a NN. UU. en la consecución de sus objetivos medioambientales. Y la cumbre oficial se ve acompañada por un gran foro paralelo de ONG, estableciéndose puentes entre ambos, con la ayuda de NN. UU. Una nueva era parecía abrirse en la década de la globalización feliz. Todo parecía posible, una vez colapsado el imperio del mal.

En Río se va a aprobar una Declaración sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, así como una Agenda 21, en la que el espíritu del desarrollo sostenible empapaba toda su retórica, pero en donde se dejaba claro, también, que este solo se conseguiría liberalizando y profundizando el comercio mundial, entre otras medidas de corte neoliberal. El desarrollo sostenible era la forma de acabar con la pobreza y resolver la crisis ambiental a través del crecimiento. Dos en uno, otra vez. La Agenda 21 era una guía política atractiva (por su carácter «verde») para gobiernos y autoridades locales y regionales, pero era de índole voluntaria, sin compromisos obligatorios y se movía en general dentro de la lógica del modelo urbano-agro-industrial. Pero en la Cumbre de la Tierra también se abordan tres nuevas convenciones. Una sobre cambio climático, tras la aparición en 1990 del primer informe del IPCC, tal y como hemos apuntado. De ahí surgiría luego, tras arduas negociaciones, el Protocolo de Kioto, en 1997, apoyado por la administración demócrata de Clinton pero rechazado posteriormente por el Congreso de Estados Unidos, dominado por los republicanos, y más tarde sepultado definitivamente por Bush hijo. Un protocolo que no sería ratificado internacionalmente hasta 2004, como veremos después. Curiosamente, el Protocolo de Kioto llevaba la impronta de los EE. UU. de Clinton (mecanismos de mercado, comercio de emisiones, etc.); es más, la administración Clinton participó directamente en su diseño,[17] trasladando

17. Larry Lohmann: «Democracy or Carbocracy. Intellectual Corruption and the Future of the Climate Debate», *The Corner House Briefing*, n.º 24, octubre de 2001, bit.ly/3dsGgkN, y «Carbon Trading. A Critical Conversation on Climate Change, Privatisation and Power», *Development Dialogue*, n.º 48, septiembre de 2006.

los intereses del mundo de las finanzas, que en gran parte le apoyaba, junto con las empresas de las nuevas tecnologías de la información, comunicación y biogenética. En realidad, era imposible pensar que prosperara una iniciativa internacional sin el visto bueno del Gobierno de la superpotencia. Sin embargo, la complejidad de los intereses económicos estadounidenses, en concreto los de las empresas petroleras, del automóvil y otros grandes consumidores de energía, impidieron su ratificación por EE. UU.

Pero en Río van a abordarse también otras dos nuevas convenciones, como decimos. Una, la de biodiversidad, que saldrá adelante con enormes tensiones por los intereses en juego. No en vano el Norte occidental tenía la tecnología para explotar la biodiversidad, y la voluntad de apropiársela, pero carecía en muy gran medida de ella. Mientras que el Sur Global era, y es, la principal reserva de la biodiversidad planetaria, pero no disponía de la tecnología para explotarla, aparte de que albergaba comunidades indígenas y campesinas que, en principio, se oponen a su aprovechamiento comercial. En 1994 se aprobaría el Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, ampliamente ratificado, siendo Estados Unidos uno de los pocos países del mundo que a día de hoy no lo han firmado. La razón es que no consiguió todo lo que pretendía, e intenta conseguir sus objetivos por otras vías, tipo la OMC, como veremos. El convenio, bajo la apariencia de pretender la conservación de la biodiversidad planetaria, lo que hace es abrir la vía al acceso comercial a los recursos de la biodiversidad, aunque estableciendo una participación «equitativa», no irrestricta, en los beneficios que se deriven de la explotación de los recursos genéticos. Esta fue la zanahoria que se dio a los Estados del Sur para que permitieran el acceso a sus territorios a las empresas occidentales (biogenéticas, farmacéuticas, etc.) que buscaban la explotación comercial de la biodiversidad. Eso sí,

a las poblaciones locales (indígenas y campesinas), que hasta entonces habían conservado la biodiversidad, se las dejaba de lado o, en todo caso, se las intentaba comprar también mediante su participación residual en los beneficios de su explotación para desactivar su potencial oposición.[18]

La otra convención fue la de la lucha contra la desertificación, cuyos resultados se ratificaron como convenio internacional en 1994. Sin embargo, este convenio ha tenido hasta ahora poco recorrido, pocos medios y pocos resultados concretos, mientras sigue avanzando la erosión y la desertificación. Un fenómeno que afecta a un 40 % de la masa terrestre de nuestro planeta, pero que indudablemente incide en las partes más empobrecidas del mundo, y muy especialmente en África, aunque incluya también a ciertas partes del sur de Europa.[19] La población afectada supera ya los mil millones de personas de unos cien países, en los que la sequía creciente avanza, azuzada también por el cambio climático.[20] Pero es quizás debido a la marginación en general de estos territorios, la pobreza de sus suelos y su escasa biodiversidad, por lo que hasta ahora se les ha prestado tan reducida atención. Hay poca riqueza que repartirse (salvo por supuesto en Oriente Medio), y además a los países centrales del Norte les afecta bastante poco la desertificación. Finalmente, en Río, los bosques del mundo, y muy especialmente los tropicales —los más sometidos a la presión de su explotación industrializada—, merecieron tan solo una Declaración

18. Vandana Shiva: *Biopiratería*, Icaria, Barcelona, 2002.
19. El 40 % de la superficie terrestre puede ya considerarse como zona desertificada (terrenos áridos, semiáridos y subhúmedos). Además, según el *Atlas mundial de la desertificación*, más del 75 % de las zonas emergidas del planeta se encuentran ya degradadas, y más del 90 % podrían estar degradadas en 2050 (bit.ly/3HFlknL). En torno a dos mil millones de personas viven en tierras afectadas por la sequía que podrían acabar desertificándose. De darse dicho proceso, se estima que en 2030 más de cincuenta millones de personas podrían verse forzadas a migrar (Christina Nunez: «Desertification, Explained», *National Geographic*, 31 de mayo de 2019, on.natgeo.com/3pXCpTO). *(N. de la E)*.
20. Uwe Holz: *La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y su dimensión política*, Bonn, 2003, bit.ly/3duZm9P.

de Principios sobre su Gestión, pues no hubo acuerdo para frenar su aprovechamiento comercial. Grandes intereses tanto del Sur como del Norte lo impidieron. En los países del Sur, porque una de sus principales fuentes de divisas es la explotación de sus masas forestales, sobre todo las tropicales. Y en los del Norte, porque las empresas que los explotan tienen ahí su sede, aparte de que de esa forma pueden proteger sus propios bosques, al tiempo que realizan también importantes reforestaciones industrializadas.

En definitiva, lo acontecido en Río de Janeiro se puede considerar como un gran simulacro, que transmitió al mundo que a partir de entonces nos encaminaríamos poco a poco hacia del desarrollo sostenible, mediante las medidas adoptadas en la Cumbre de la Tierra. Ese mensaje duró prácticamente toda la década, y hasta más allá de la misma, pues perduró en parte durante los primeros años del nuevo milenio, mientras que continuaba la bonanza económica en los espacios centrales, antes de la llegada de la crisis global actual. La capacidad de persuasión al respecto de la aldea global y de la ecocracia mundial se hacía manifiesta. A partir de Río todo se hacía en nombre del desarrollo sostenible o legitimado por su potencia de seducción en sociedades de consumo adormecidas por los *mass media*, a las que les parecía estupendo que se caminara hacia la sostenibilidad sin modificar sus pautas de vida o, incluso, ahondando aún más en ellas. Y tanto en el Sur Global como en el Este se aspiraba a caminar en la misma dirección, a pesar de su creciente industrialización, y de que los desmanes del mercado les enseñaran brutalmente, de vez en cuando, cuál era el lugar periférico o superperiférico que en general se les asignaba. Y eso que los nuevos sistemas de información geográfica (SIG), basados en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, permitían conocer casi en tiempo real la tremenda degradación de la cubierta de la biosfera. Pero las preocupaciones institucionales y sociales (mediáticamente inducidas) se habían desplazado ya definitivamente hacia la forma en que, en todo caso, se podían llegar a manejar los impactos de los *outputs* del metabolismo urbano-agro-industrial

—como el cambio climático, un enorme fallo del mercado, como diría el *Informe Stern*—[21] a través de mecanismos de mercado, a fin de que este siguiera prosperando sin límite. El mercado sería el gran triunfador a la sombra de lo acontecido en Río en 1992, no en vano la década de la globalización feliz iba a ser la de los años dorados del capitalismo financiero globalizado, también en el campo ambiental.

El capital y el FMI, BM y OMC, los verdaderos ***masters*** de la naturaleza

Mientras el mundo asistía embelesado a lo que sucedía en la Cumbre de la Tierra, un capitalismo crecientemente globalizado se iba desembarazando de las regulaciones estatales que lo habían amordazado desde los años treinta (a partir del New Deal) hasta finales de los setenta. Esto sucede en todos los campos, pero muy especialmente en el dominio de lo financiero, que va a imponer su lógica aún más perversa. Wall Street, por así decirlo, se imponía otra vez definitivamente sobre Washington,[22] y a escala global también el capital financiero y las grandes corporaciones van a reinar cada vez con menos cortapisas políticas, sociales y, por supuesto, ambientales, a pesar del desarrollo sostenible que se nos prometió en Río. No podía ser de otro modo en unos años en que las políticas globalizadoras y neoliberales se imponen en el mundo entero. De hecho, la dinámica de profundización en la mundialización de los mercados hacía que el Norte occidental tuviera que acometer poco a poco una creciente desregulación ambiental, pues era cada vez más incapaz de competir con un Sur Global que basaba su competitividad en muy bajos costes laborales y sociales, y asimismo en una ausencia prácticamente absoluta de regulación

21. Nicholas Stern: *Stern Review on the Economics of Climate Change*, sternreview.org.uk, 2006.
22. Giovanni Arrighi: *El largo siglo XX*, Akal, Madrid, 2014.

ambiental. Ni siquiera la muy «ambientalista» UE se escapa a esta dinámica, a pesar de que en el preámbulo de su tratado constitutivo (el de Maastricht) se resaltara su compromiso con el desarrollo sostenible. La normativa ambiental de la Unión se empieza a flexibilizar, y los estudios de impacto a agilizar, sobre todo de cara a que las políticas de protección del entorno no entorpecieran la necesaria construcción de infraestructuras, promoción del transporte motorizado y creciente urbanización requeridos por un cada vez más amplio y globalizado mercado único y el futuro euro, más que nada pensando en la ambiciosa expansión de la UE hacia el este. De esta forma, hasta la Red Natura 2000, los lugares de máximo valor y protección ambiental, delimitados a partir de la Directiva Hábitats de 1992, serán sistemáticamente violados, si es preciso.

Por otro lado, el Fondo Monetario Internacional (FMI) va a tener un intenso protagonismo en el Sur Global en los noventa. Primero porque va a continuar imponiendo los programas de ajuste estructural a los países periféricos de América Latina y África, fundamentalmente, promoviendo una creciente orientación de sus economías hacia la exportación, en especial de materias primas, para que puedan acceder a las divisas necesarias para pagar su abultada deuda externa. Por lo tanto, no cabían protecciones ambientales posibles a unas actividades depredadoras que les proporcionaban *cash* para enfrentar su endeudamiento, lo mismo que las políticas de industrialización salvaje de sus territorios, sobre todo en sus zonas francas. Era preciso promover un crecimiento a ultranza, sin remilgos medioambientales, para satisfacer a los tenedores de deuda. Pero, eso sí, había que hacerlo de forma «sostenible», o bajo esa glamurosa etiqueta, si lo exigían las circunstancias de la «opinión pública» internacional. Y en eso era un maestro su compañero de ubicación en Washington, el Banco Mundial, un verdadero experto en el manejo de la retórica «ambientalista», junto con la de la «lucha contra la pobreza», pero cuyos planes de financiación impulsaban una intensa construcción de infraestructuras en el Sur Global (autopistas, grandes puertos, presas gigantes, oleoductos, etc.), además de proyectos

muy agresivos (minero-extractivos, industriales, de energía fósil —incluso a favor del carbón—, etc.). Y es a este santo defensor del «ambientalismo» al que se le va a asignar en Río la gestión del nuevo Fondo Mundial para el Medio Ambiente, bajo la presión de los países centrales, cuyas empresas serían las grandes beneficiarias del mismo. El BM, un organismo fuertemente contestado a escala mundial, va a desarrollar en los noventa un abanico de iniciativas de «marketing verde» para simular que tenía en cuenta las críticas respecto a la construcción de grandes presas, las industrias extractivas, la construcción de oleoductos, etc., mientras que seguía con su *business as usual*.

El Consenso de Washington de las instituciones de Bretton Woods llegaría tal vez a su paroxismo con ocasión de las crisis monetario-financieras que afectarían en 1997-1998 a todo el Sudeste Asiático, el espacio periférico del planeta que hasta entonces había logrado escapar más a su dictado, por estar menos endeudado que los territorios de América Latina y África y tener un fuerte desarrollo industrial. Pero los ataques especulativos que se lanzan desde las principales plazas financieras mundiales (Wall Street y la City de Londres), y que provocan un fuerte colapso de las monedas y economías de sus Estados, los va a poner en manos del FMI y el BM. Y estos les van a proporcionar abundantes créditos para hacer frente a la debacle, con el fin de salvar los intereses de los especuladores internacionales, lo cual va a ahondar muy gravemente su endeudamiento. Y es así como les van a imponer unas políticas de ajuste que en el caso del Sudeste Asiático adquirieron una enorme gravedad. Pero centrándonos en su repercusión ambiental, este agudo endeudamiento externo incentivó una mayor «reprimarización» de sus economías, fomentando intensamente las actividades extractivas de todo tipo y la tala de sus bosques con el fin de obtener *cash* en dólares para pagar una ingente deuda externa. Es a partir de entonces cuando, por ejemplo, Indonesia intensifica la tala de sus bosques tropicales (los más importantes del mundo junto con los de Brasil y Congo), vendiendo su madera en los mercados internacionales e incentivando la expansión sin freno de plantaciones de palma aceitera, igualmente destinada al

mercado mundial (sobre todo para satisfacer la demanda de los países centrales). El impacto ambiental fue (y está siendo) mayúsculo, con una enorme pérdida de biodiversidad (incluidos los orangutanes allí presentes), lo mismo que en otros países de la región.

Por lo que se refiere a la Organización Mundial del Comercio, esta se crea en 1995, tras la Ronda Uruguay del GATT (el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio es la tercera pata de Bretton Woods, que había quedado poco desarrollada y sin estatus jurídico internacional). Su actividad va a reforzar las dinámicas del capitalismo global mediante la mundialización del comercio y la inversión, a través de la creciente eliminación de trabas estatales a su expansión. Y parte de esas trabas eran las de carácter ambiental. Es por eso por lo que ha sido muy denunciado cómo la OMC torpedea los tratados y convenios medioambientales internacionales, firmados por los Estados, pues sus políticas chocan frontalmente muchas veces con los acuerdos de los tratados. Además, las políticas de la OMC son de obligado cumplimiento para sus Estados miembros, y esta puede establecer sanciones económicas si se incumplen, mientras que los tratados internacionales en el marco de NN. UU. son mucho más difíciles de instrumentar, debido a la «sacrosanta» soberanía estatal y a la falta de voluntad de los Estados para cumplirlos, incluso aquellos firmantes de los tratados. De esta forma, muchas de las políticas ambientales proteccionistas en materia de pesca o de limitación y regulación de explotación de recursos han sido recurridas ante la OMC. Además, la OMC encumbra la propiedad intelectual en su tratado TRIPS de protección de patentes, lo que abre la vía a desarrollar las patentes sobre la vida. Este aspecto ha sido ampliamente denunciado por muchos países del Sur Global, así como por organizaciones sociales y ecologistas del mundo entero. La OMC fomenta, pues, la biopiratería, aparte del libre comercio de transgénicos. Es por eso por lo que EE. UU. no firmó el Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, pues esperaba alcanzar el acceso a los recursos de la vida con menos restricciones, así como satisfacer los intereses de su industria

biotecnológica, a través de las normas e instrumentos de la OMC. Además, la industria biogenética rechaza frontalmente el llamado Principio de Precaución, recogido en la Agenda 21 de Río y que pone en cuestión el marco normativo de la OMC.[23] Pero lo mismo podríamos decir sobre los tratados de libre comercio de los países centrales con los espacios periféricos, que fomentan políticas y dinámicas parecidas, y que se están activando especialmente en estos años del siglo XXI.[24]

23. El Principio de Precaución permite establecer restricciones en procesos que se desarrollan en marcos de ignorancia o incertidumbre, cuando estos puedan acarrear daños catastróficos para los seres vivos y los ecosistemas, aunque no haya evidencia científica absoluta. Mientras que la OMC exige la evidencia científica absoluta, muy difícil si no imposible de establecer, para restringir cualquier actividad comercial, aparte de que deberá ser decidida por un tribunal nominado al efecto por la OMC. Más difícil todavía.

24. Agnès Bertrand y Laurence Kalafatides: *L'OMC, le pouvoir invisible*, Fayard, París, 2002; Vandana Shiva: *Biopiratería*, *op. cit.*; Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*; y Tom Kucharz y Mónica Vargas: «Tratados de Libre Comercio entre la Unión Europea y América Latina: Una integración por y para el Capital», *Soberanía Alimentaria, Biodiversidad y Culturas*, abril de 2010.

HACER NEGOCIO CON EL DETERIORO AMBIENTAL Y PROFUNDIZARLO CON LA TECNOLOGÍA EFICIENTE

Por otro lado, y ya desde los ochenta, empieza un debate sobre la llamada «tragedia de los bienes comunes», reactualizando, magnificando y manipulando una discusión que había empezado tímidamente en los sesenta.[1] En los sesenta el debate no prosperó pues el capitalismo de la época y el marco regulatorio estatal e internacional era renuente a desarrollarlo. Sin embargo, el advenimiento del nuevo capitalismo financiarizado y globalizado, así como las políticas neoliberales que lo acompañan, van a rescatar y replantear este debate, enlazándolo además con aspectos de la crisis ambiental. El nuevo planteamiento es que los bienes comunes globales —el agua, la tierra, las pesquerías, la biodiversidad... (los *global commons*, como se los ha llegado a definir)— son sobrexplotados porque

1. Garrett Hardin: «The Tragedy of the Commons», *Science*, n.º 162, 1968. Hardin tan solo planteó que el acceso irrestricto y desregulado a los bienes comunes conlleva su paulatina destrucción. Pero no abogaba por su privatización.

no hay una propiedad privada de los mismos que cuide de ellos. Sin embargo, este planteamiento es absolutamente falso y además engañoso, y lo que busca es la privatización de los últimos ámbitos de los bienes comunes planetarios, hacer de ellos un campo más de apropiación, acumulación y hasta especulación del capital con la excusa de la crisis ambiental. Como ha demostrado la premio Nobel de Economía de 2009, Elinor Ostrom, las comunidades locales han preservado ecosistemas en multitud de casos durante siglos a través de una gestión comunal de una explotación que respetaba los ciclos y las tasas de reposición natural. Y ha sido su explotación industrializada e indiscriminada la que está acabando con ellos y degradando su calidad.

Además, como decía Polanyi,[2] hay determinados bienes a los que es muy difícil, y en algunos casos imposible, poner precio de mercado. Son las llamadas «mercancías ficticias». Y la naturaleza y toda la diversidad de la vida son, por supuesto, ámbitos de enorme complejidad que entran de lleno en esa consideración. ¿Cómo se puede asignar derechos de propiedad a las pesquerías del mundo? ¿Cómo se puede privatizar la capa de ozono del planeta? ¿Cómo se puede poner precio a una tonelada de carbono? ¿Cómo se puede privatizar la biodiversidad del mundo o la Amazonia? Pues sí, se pretende poner precio a gran parte de ello, sobre todo a partir de su creciente escasez y continuo deterioro, o mediante su progresiva apropiación. La degradación de los «servicios ambientales» de la naturaleza, hasta ahora gratuitos, hace que se abra un campo enorme de potencial mercantilización de estos, con el fin de permitir su acceso y disfrute solo a aquella población o actividades industriales y de servicios dispuestas —si pueden— a pagar por ellos. Y, en paralelo, aquellas poblaciones o actividades que no tengan la renta monetaria suficiente se verán inexorablemente excluidas de su aprovechamiento y goce. El caso del agua, como hemos visto, es el ejemplo más claro. Y la OMC pretende ampliarlo a ese ámbito ambiental y a muchos otros más (dentro del acuerdo

2. Karl Polanyi: *La gran transformación. Crítica del liberalismo económico*, Virus, Barcelona, 2016 [1944].

del AGCS),[3] lo mismo que los TLC. Y todo ello se hace bajo la excusa de que es la forma más eficiente de conservar lo que queda de naturaleza, pues se evitará su destrucción cuando conservar sea más rentable que destruir.[4]

Pero al capital privado no le gusta ir solo en este terreno tan resbaladizo, pues la crisis de legitimidad ante una actividad en este campo abiertamente privatizadora puede ser grave. Es por eso por lo que busca la compañía de los Estados y de las ONG, y hasta de la UICN, para hacer más vendibles ante la «opinión pública» su práctica depredadora. De esta forma, desde los noventa empiezan a proliferar los partenariados público-privados, en muchos campos como ya vimos, pero muy en particular en este. Además, se intenta cada vez más incorporar a grandes ONG ambientalistas (WWF especialmente) a las nuevas estrategias de privatización, gestión y apropiación de los recursos naturales. Esa estrategia va a quedar consagrada en el décimo aniversario de Río, la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002). En ella se pone el acento en esta clase de tratados, llamados «tipo 2», de carácter voluntario, es decir, sin compromisos de ningún tipo y sin supervisión internacional. Los tratados «tipo 1» serían aquellos en los que solo se involucran los Estados, los únicos actores, y que tienen carácter en teoría vinculante en el marco de NN. UU. Y todo ello con una propaganda mediática que refuerza la imagen de responsabilidad social y ambiental corporativa. Además, esta era una vía más de sustraer al control de los Estados los acuerdos de protección ambiental, y debilitar aún más lo aprobado en Río. Eso sí, la Cumbre de Johannesburgo se llama abiertamente

3. AGCS: Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios, donde se quieren incluir los «servicios ambientales».

4. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*; Transnational Institute: *El comercio de servicios ambientales entre la Unión Europea y América Latina. La naturaleza como mercancía*, TNI, Ámsterdam, 2009; Pedro Lomas: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», *op. cit.*; Tom Kucharz y Mónica Vargas: «Tratados de Libre Comercio entre la Unión Europea y América Latina...», *op. cit.*

del «Desarrollo Sostenible», aunque abría un gran boquete hacia una mucho mayor insostenibilidad. Esta cumbre cabe situarla también en el mundo post-11S, y en un contexto en que la administración Bush estaba quebrando el marco multilateral de NN. UU. y promoviendo un capitalismo global cada día más salvaje. Y todo ello mientras se preparaba para lanzar conjuntamente con Gran Bretaña, y el apoyo de la *coalition of the willing*, una guerra contra Iraq con el fin de intentar apropiarse directamente de sus recursos petrolíferos. No nos extenderemos más sobre este tema, pero sí que cabe aquí subrayar este cambio profundo en la «gobernanza medioambiental».[5]

En consonancia con todo esto, se da una tendencia creciente a medir todo monetariamente, incluidos los recursos y los servicios ambientales, en un intento de proyectar el simulacro de que lo ambiental forma parte del aparato estadístico, cuando lo que abre es la perspectiva de una mayor penetración de la lógica de mercado en este ámbito hasta hace poco ajeno a ella. Y es curioso que ello ocurre cuando por otro lado se empiezan a medir las transformaciones biogeofísicas a través de determinados indicadores, como ya hemos visto. Pero esta visión de los impactos biogeofísicos permanece convenientemente alejada de las políticas estatales y privadas de gestión ambiental, y sin práctica incidencia en ellas. Prima pues un enfoque de la «sostenibilidad débil», de monetarización de las externalidades ambientales, en consonancia con la lógica del mercado, como ha sido denunciado; pero permanecen marginados del enfoque ambiental institucional los planteamientos de «sostenibilidad fuerte», relacionados muchos de ellos con la llamada «economía ecológica», que se niegan a aceptar la reducción de los impactos a una única variable cuantitativa, la monetaria, y plantean la necesidad de recurrir a una multiplicidad de valoraciones biogeofísicas y cualitativas para hacer frente a la gestión ambiental.[6] La razón es que muchos flujos biogeofísicos permanecen

5. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*
6. José Manuel Naredo: *Raíces económicas del deterioro ecológico y social...*, *op. cit.*;

totalmente ocultos al aparato estadístico convencional, pues no experimentan ninguna «valoración» real en el mercado realmente existente, valga la redundancia.

Finalmente, en estos últimos treinta años,[7] tras la crisis de los setenta, hemos asistido a un muy importante desarrollo tecnológico, de la mano principalmente de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Esto ha permitido el desarrollo de técnicas más eficientes, por un lado, pero por otra parte este avance en la eficacia ha provocado un mayor uso de los recursos, de acuerdo a la famosa paradoja de Jevons.[8] En concreto, en el caso de la energía la paradoja implica que la introducción de tecnologías con mayor eficiencia energética puede, a la postre, aumentar el consumo total de energía. En la actualidad se conoce también como el «efecto rebote», pues el logro de un menor consumo por unidad producida, o kilómetro recorrido, no implica que no se incremente el consumo energético como resultado del incremento de la producción y consumo total, o en el caso del transporte por el aumento del número de coches circulando y la distancia recorrida por los mismos, así como su potencia o cilindrada. En consecuencia, el pretendido incremento de la eficiencia se ve absolutamente rebasado por el auge imparable del consumo, sobre todo en un sistema basado en la necesidad de crecimiento y acumulación constante, y en el que las desigualdades sociales y la capacidad de consumo de una parte importante de la humanidad, especialmente la de las élites, han aumentado de manera manifiesta. Eso es lo que ha sucedido desde los años ochenta hasta la llegada de la crisis global. Y, además, la expansión de las energías renovables no ha contribuido a reducir el consumo

Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

7. Este texto se publicó por primera vez en 2011.
8. En 1865, Jevons llegó a plantear en un informe al Parlamento británico que la mejora en la eficiencia de las máquinas de vapor no conllevaba un menor consumo de carbón, sino que al contrario propiciaba una mayor expansión de la industrialización y del consumo del mismo.

energético fósil, sino que, por el contrario, ha ayudado a incrementar aún más el consumo energético total, pues su progresión se ha sumado a un importante avance del consumo fósil (y nuclear), en lugar de sustituirlo.[9]

9. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*; Ramón Fernández Durán: *El crepúsculo de la era trágica del petróleo*, *op. cit.*

CAPITALISMO GLOBAL, SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEGRADACIÓN DE GAIA

El nuevo capitalismo global tiene una renovada y cada vez más desmesurada dimensión monetario-financiera, con implicaciones medioambientales cada día más evidentes y graves que se añaden a los impactos del sistema urbano-agro-industrial que lo sustenta. El sistema financiero de los países centrales contribuye a ampliar su capacidad de compra sobre el resto del mundo, mucho más allá de lo que les permitiría su propio balance comercial. Esta capacidad de compra se ve aún más reforzada por la posesión de divisas fuertes de alcance mundial (dólar, euro, libra esterlina, yen, etc.). Este hecho ha sido puesto claramente de manifiesto en el caso del billete verde, por ser la moneda hegemónica mundial, pero también en el caso de la libra esterlina, y ha permitido tanto a EE. UU. como a Gran Bretaña solventar sus crecientes déficits exteriores en el plano financiero; y lo mismo sucede en el caso de España, en esta ocasión debido a su pertenencia al euro. Esa dinámica se ha ido acentuando progresivamente desde los años ochenta del pasado siglo hasta la llegada de la actual crisis global, y continúa aún condicionando la evolución y la propia «salida»

de la crisis. Pero aquí queremos resaltar cómo dicha dinámica ha sido una fuente adicional de deterioro ecológico, aparte de haber sido la causa principal de la concentración de la riqueza y la polarización social a escala planetaria.

Muchos de los procesos de degradación ambiental auspiciados por el nuevo capitalismo global ya han sido analizados, pero hasta ahora no hemos mencionado directamente los derivados de la explosión del turismo internacional, sobre todo de carácter intercontinental. En el estallido de ese turismo intercontinental de larga distancia cumple un papel clave el importante incremento de la capacidad de compra de las clases medias y altas de los países centrales, provocado por la revalorización de sus divisas respecto a las de los países periféricos desde los años ochenta, como resultado de los planes de ajuste estructural del FMI y el BM. Este hecho se acentúa aún más en los noventa, como consecuencia de las crisis monetario-financieras de los países periféricos, causadas por ataques especulativos. Esta revalorización, junto con la paralela caída del precio de la energía, y sobre todo el abaratamiento del transporte aéreo, creó las condiciones para la expansión del turismo de larga distancia. De esta forma, se pasó de una primera mitad del siglo XX en la que el turismo internacional fue un fenómeno exclusivamente de élites, con una dimensión limitada, a los Treinta Gloriosos, cuando el turismo de masas despega con fuerza en los países centrales, con una dimensión estatal y como mucho continental (Europa Occidental y Mediterráneo, Norteamérica y Caribe, Japón y Lejano Oriente), pero muy poca proyección intercontinental. Y el volumen de turistas internacionales pasa de treinta millones anuales en 1950 a unos trescientos millones en 1980. Pero el turismo intercontinental de masas no se dispara hasta los años ochenta, como resultado de la participación en el mismo de las clases medias de los países centrales. Las cifras de turismo internacional saltan de los trescientos millones de 1980 a unos setecientos en el 2000, alcanzando su máximo histórico en los cerca de novecientos millones del 2007.[1] Todo ello

1. En los último años el turismo ha seguido creciendo exponencialmente alcanzando su record en 2019 con un total de 1460 millones de desplazamientos (World Turism Organization: *International tourism highlights*, 2020, bit.ly/3n2VsKB). Esta cifra cayó en picado durante el año 2020 debido a las restricciones asociadas a la covid-19, situándose en 399 millones de desplazamientos (World Turism Organization: *World tourism barometer*, julio de 2021, bit.ly/3zy33Wp). *(N. de la E.)*

auspiciado por la expansión de los vuelos *low cost* y la irrupción asimismo del turismo continental desde países emergentes. Desde entonces, el volumen mundial de turismo se ha contraído debido a la crisis global,[2] y muy probablemente ese máximo mundial, como veremos, no será rebasado ya nunca más. Permanecerá pues como loco testigo de una época excepcional en la historia de la humanidad.

Una gran parte de este turismo internacional tiene un carácter de sol y playa (Mediterráneo, Caribe, Canarias, Sudeste Asiático, etc.), pero también de visita a espacios de gran valor natural y exotismo cultural (Riviera Maya, Amazonia, Indonesia —Bali—, Polinesia, etc.). Todo ello supone una presión adicional, en algunos casos muy considerable, sobre muchos territorios frágiles y de alto valor ecológico. Es más, la propaganda resalta en sus reclamos la belleza y el carácter idílico de los destinos turísticos como forma de atraer un mayor volumen de visitantes. Por otro lado, la llegada masiva de turistas no solo tiene un impacto directo sobre el territorio y sus hábitats, que quedan bruscamente alterados, sino asimismo sobre las poblaciones y culturas que habitan dichos espacios, que hasta entonces vivían en mayor equilibrio con el entorno. A menudo, los parques naturales periféricos son reservados para el turismo de élite (Sudáfrica, Kenia, etc.), llegando incluso a expulsar a las poblaciones autóctonas. La mercantilización de los destinos turísticos y la monetarización de las formas de vida de sus poblaciones, así como su dependencia de la actividad turística, supone supeditar la gestión de sus ecosistemas a esta actividad en general depredadora de los mismos. Además, la brusca modernización subordinada de los patrones de vida de las comunidades locales implica una pérdida de autonomía y

2. World Tourism Organization: «World Tourism Facts and Figures», unwto.org, 2010.

autoestima por su parte. El conjunto de todo esto provoca una mayor dependencia del mercado y de la economía monetaria, así como un incremento de los flujos de energía y materiales y de la generación de residuos, sobre todo por parte de la población turística que acude a esos destinos, como ya hemos apuntado en el caso del agua.

De esta forma, el metabolismo turístico tiene un fuerte impacto directo en los hábitats donde se desarrolla, aparte de una creciente repercusión global, como resultado de la explosión del transporte aéreo internacional. Los espacios sacrificados a escala mundial a la «producción turística» ocupaban a finales del siglo XX una superficie similar a la del Estado español (medio millón de kilómetros cuadrados), y los requerimientos energéticos de la industria turística se elevaban a un consumo energético fósil equivalente al de Alemania y España juntos. Y si a ello se suma que una parte notable de las emisiones de CO_2 del transporte relacionado con el turismo tiene lugar en las capas altas de la atmósfera, a consecuencia de la aviación, y que tienen carácter muy perjudicial para el efecto invernadero, el turismo global, lejos de ser una actividad que alimenta la «Alianza de Culturas», se acaba convirtiendo en una de las actividades más letales para la biosfera.[3]

Por otro lado, la tremenda concentración de riqueza que auspicia este capitalismo crecientemente globalizado y financiarizado —en especial por parte de sus principales actores empresariales y financieros, así como por las grandes fortunas de los espacios centrales, pero también por las élites de la periferia— hace que estos actores hayan adquirido en estos últimos treinta años una tremenda capacidad de compra sobre el suelo y los recursos naturales del mundo entero. Todo ello se ha visto asimismo facilitado por la cada vez mayor mercantilización de la tierra y sus recursos, incluso en los países del Este, hasta hace

3. Stefan Gössling: «Global Environmental Consequences of Tourism», *Global Environmental Change*, n.º 12, 2002; Joan Buades: «Copenhague y después. El turismo y la justicia climática», *Alba Sud. Opiniones en Desarrollo*, n.º 4, 2009, bit.ly/3dpo6R0.

poco al margen de esta vorágine. Así pues, en estos años hemos asistido a la compra de inmensas extensiones de terreno en muchos lugares del planeta, estimuladas además por la depreciación de las divisas periféricas, lo que ha devaluado sus bienes y recursos propiciando su adquisición. Esta progresiva concentración de la riqueza natural mundial, aparte de incentivar la expulsión de las poblaciones que ocupaban dichos espacios, no está derivando precisamente en una mejor conservación de las áreas de gran valor natural. Dicha dinámica está intensificando en general los procesos de apropiación y explotación de recursos naturales cada vez más escasos (agua, biodiversidad, recursos energéticos y minerales, etc.). Por otra parte, las poblaciones expulsadas y privadas de los recursos básicos para su subsistencia están presionando en ocasiones sobre nuevos hábitats de valor más marginal, sobre los cuales se asientan, lo que ahonda el deterioro ecológico, o acaban engrosando los barrios marginales de las megaciudades miseria del Sur Global. En el siglo XXI esta dinámica se ha acentuado aún más, al intervenir en los procesos de adquisición de tierra grandes actores estatales para garantizar el abastecimiento alimentario de sus propias poblaciones, o el acceso a nuevos combustibles (agrocarburantes, por ejemplo).

La falsa desmaterialización de la sociedad de la imagen y la información

En las últimas décadas del siglo XX, en paralelo con la imparable expansión de la sociedad de la imagen y la información, proliferó el mensaje de la progresiva desmaterialización de la nueva sociedad posindustrial que acompañaba a estos procesos, sobre todo en los países centrales. Pero como ya hemos ido viendo a lo largo de este texto, nada más lejos de la realidad. Sin embargo, nos centraremos ahora en resaltar brevemente el impacto medioambiental de la propia sociedad de la imagen y la información, que se nos ha presentado casi como inocua.

Como ya alertamos al hablar del espectacular desarrollo de la infoesfera, cada ordenador que utilizamos supone extraer y procesar unas mil veces su peso en materiales, con el transporte de productos que ello implica y los impactos ecológicos que su producción supone.[4] Hace tan solo treinta años, a principios de los ochenta, apenas existían ordenadores en el mundo, pues estaba surgiendo entonces el PC, y hoy su número ronda casi los dos mil millones. Algo similar podríamos decir respecto a los televisores que pueblan el planeta, cuya cifra supone varios miles de millones, pues alcanzan a más del 80% de la población mundial. En cuanto a los teléfonos móviles, su número supera los cuatro mil millones en el mundo.[5]

4. Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía», *op. cit.*, y *El metabolismo de la economía española*, *op. cit.* [Para producir un smartphone se usan 44,4 kg de recursos naturales. Para un ordenador, más de una tonelada (bit.ly/3n2WaaJ). *(N. de la E.)*]
5. Existen 1,57 miles de millones de hogares que cuentan con televisión en el mundo (Leslie M. Medina, Janette R. Rodriguez, Philip Joseph D. Sarmiento: «Shaping Public Opinion through the Lens of Agenda Setting in Rolling out COVID-19 Vaccination Program», *Journal of Public Health*, vol. 43, n.º 2, junio de 2021, bit.ly/3EUf3mt, pp. 389-390). El nivel de penetración de la televisión es ya superior al 90% (Nielsen: *How People Watch. A Global Nielsen Consumer Report*, bit.ly/335VkTE). Según datos actualizados de GSMA (gsma.com), en diciembre de 2021 existían más de diez mil millones de suscripciones de teléfono móvil. Además, según datos del portal Statista, en 2021 el número de teléfonos móviles activos en todo el mundo casi alcanzó los quince mil millones, con un crecimiento de mil millones desde el año anterior. Se espera que la cifra llegue hasta los dieciocho mil millones en 2025, superando en más de cuatro mil millones la cantidad de dispositivos de 2020 (bit.ly/3HIDgh4).
   El consumo eléctrico total del sector de las tecnologías de la información y la comunicación sigue siendo hoy, especialmente tras sus crecimiento pospandemia, una incógnita. En el reciente artículo de revisión de Steffen Lange, Johanna Pohl y Tilman Santarius, «Digitalization and Energy Consumption. Does ICT Reduce Energy Demand?», encontramos una cierta variedad de datos (*Science Direct*, 2020, bit.ly/31AMbSE). En Jens Malmodin *et al.* («Greenhouse Gas Emissions and Operational Electricity Use in the ICT and Entertainment & Media Sectors», *Journal of Industrial Ecology,* vol 14, pp. 770–790) se estima que en 2007 el uso total de electricidad del sector de las TIC era responsable del 3,9% de la demanda eléctrica total, habiendo aumentado dicha cifra hasta el 4,6% para el año 2012. No obstante, Peter Corcoran («Emerging Trends in Electricity Consumption for Consumer ICT», National University of Ireland, Galway) hace aumentar dicha cifra de consumo en 2012 hasta el 7,4% del consumo global. En lo que existe un consenso es en que el aumento proyectado de dicho consumo sigue una dinámica exponencial. En Anders Andrae («Projecting the Chiaroscuro of the Electricity Use of Communication and Computing from 2018 to 2030», preprint, pp. 1–23) se prevé que la demanda del sector en 2030 pueda alcanzar hasta el 14% del consumo global. *(N. de la E.)*

No debería ser difícil imaginar la cantidad de materiales, sobre todo de carácter estratégico, que estos artefactos y toda la cacharrería electrónica demanda (iPods, MP3, cámaras electrónicas, PlayStations, iPads, Kindles, etc.), aunque normalmente se oculte este lado oscuro de dichas tecnologías. Además, la cacharrería electrónica es sistemáticamente infrautilizada y cada día más obsolescente, necesitando en general para su funcionamiento pilas altamente contaminantes, cuya producción y reciclaje generan también serios problemas ambientales. Y todos ellos conllevan un importante consumo de agua en su fabricación, aparte de una compleja división del trabajo internacional que requiere un considerable transporte de materiales, dispositivos electrónicos y productos manufacturados. Algo en principio tan «simple» como un teléfono móvil precisa de una enorme sofisticación de redes de diseño, extracción de minerales estratégicos (el preciado y disputado coltán, causante de sangrientos conflictos en el Congo), producción descentralizada de componentes y comercialización del producto final.[6]

Además, el funcionamiento del ciberespacio y la sociedad de la información demanda una muy considerable cantidad de energía eléctrica. Del orden del 15% de la energía eléctrica que se consume en EE. UU. corresponde a las actividades directas del mundo informático.[7] Actividades que consideramos «respetuosas con el medio ambiente»: la lectura de un periódico

6. Ramón Fernández Durán: *Tercera piel. Sociedad de la imagen y conquista del alma*, Virus/Libros en Acción, Barcelona, 2010.
7. Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía», *op. cit.*, y *El metabolismo de la economía española*, *op. cit.*

online, el envío de gran cantidad de información vía e-mail o colgar vídeos en YouTube tienen también su coste energético y medioambiental, aparte de económico.[8] Se suponía que algunas de estas actividades iban a ahorrar por ejemplo consumo de papel, pero el derroche de papel a escala global no ha hecho sino aumentar de forma imparable en la era de la sociedad de la información. En suma, los impactos ambientales de internet y de la denominada nueva economía se dan tanto en la fabricación de las infraestructuras (cables, satélites, antenas, etc.) y productos de las NTIC, como en el efecto rebote generado por estas, que transforman la eficiencia y el ahorro, que en teoría promueven, en un mayor consumo posterior de recursos, autocancelando la llamada eficiencia y generando huellas ecológicas nada despreciables.[9] Este hecho choca con la cultura del «gratis total» que promueve internet, y que muchos manipulan y magnifican, pues no hay ninguna actividad humana que sea «gratis» en términos energéticos y ambientales.

De esta forma, la sociedad de la imagen y la información ayuda a ocultar aún más la gravísima crisis ecológica que enfrentamos, sobre todo porque incentiva el desplazamiento de la atención de la biosfera a la infoesfera (ciberespacio, realidad virtual), invisibilizando todavía más el deterioro de la Primera Piel, de la madre naturaleza. Así pues, no es solo la expansión de la Segunda Piel —es decir, el espacio construido o alterado por el sistema urbano-agro-industrial— lo que supone una agresión directa a la biosfera; sino que la Tercera Piel, o infoesfera,

8. Se ha llegado a valorar, por ejemplo, que la lectura de un periódico online utiliza diez veces más energía fósil y dos veces más residuos que un periódico tradicional, si bien estas evaluaciones siempre dependen de cómo se defina el llamado «análisis de ciclo de vida» y de los elementos que lo componen (Óscar Carpintero: «Los costes ambientales del sector servicios...», *op. cit.*, y *El metabolismo de la economía española*, *op. cit.*). Por otro lado, para poder enviar información digitalizada (texto, audio, vídeo) es preciso que toda una complejísima y costosa infraestructura esté en funcionamiento, si no, no sería factible.
9. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*

contribuye también de forma importante al deterioro ecológico del planeta, y especialmente a su enmascaramiento, por la tremenda capacidad de seducción y atontamiento de la sociedad de la imagen. Además, la sociedad de la información parece que puede procesar una enorme cantidad de información, pero esta es de un volumen bastante limitado si lo comparamos con el que puede procesar Gaia, capaz de retener la energía del sol, impulsar la vida sobre el planeta y regular los ciclos de materiales de forma sostenible y, por lo tanto, generar orden en contraposición a la tremenda capacidad de generar desorden ecológico (entropía) del sistema urbano-agro-industrial.

> *La invisibilización de la información que se pierde, tanto genética como cultural, ayuda a mantener la idea de mejora. Y mientras se degrada la información en la biosfera, aumenta el conocimiento (artificial) centralizado y esto ha llevado a pensar que aumenta la información [...]. Pero los mejores almacenes de información de la sostenibilidad que residen en los códigos genéticos de las especies en interacción [...] están desapareciendo bajo el asfalto, la urbanización y el monocultivo de la sociedad industrial.*[10]

El sistema urbano-agro-industrial sabe extraer materiales —es más, no sabe vivir sin hacerlo—, pero no sabe ni puede cerrar los ciclos vitales convirtiendo en recursos los residuos, como Gaia. Tiene capacidad para alterar los factores de equilibrio de la biosfera, pero no tiene ni el talento ni la facultad para reequilibrarla (véase el capítulo «De la incidencia en la atmósfera local al cambio climático planetario»). Además, la fuerte concentración de poder reduce aún más la capacidad de regular y cerrar los ciclos de materiales y energía. Por otro lado, cuando se alejan en el espacio (y en el tiempo) las

10. Fernando Cembranos: «La denominada "sociedad de la información"», en: *Cambiar las gafas para mirar el mundo*, texto en colaboración por la Comisión de Educación Ecológica de Ecologistas en Acción, 2009.

consecuencias de las decisiones, aumentan las conductas irresponsables y antiecológicas, ya que es más que probable que no se reciba la retroinformación adecuada. La distancia de las estructuras de poder de los problemas locales y la lógica del mercado mundial suelen proporcionar una pérdida de la información sistémica y compleja. «Si se decide en Bruselas lo que se siembra en Galicia, aumentan las posibilidades de producir desorden biológico y social.»[11] Además, la mayoría de las decisiones con mayores impactos ambientales se toman en base a consideraciones puramente monetarias. Y así, al reducirse toda la complejidad a una única dimensión, difícilmente pueden tenerse en consideración las dimensiones biofísicas relevantes para el sustento de la biosfera.

11. *Ibid.*

«INVISIBILIDAD» DE LA CRISIS ECOLÓGICA MUNDIAL AL ENTRAR EN EL SIGLO XXI

A pesar de que en el siglo XX los problemas ambientales pasaron de ser limitados y locales a tener un alcance planetario, la percepción de que estábamos entrando desde hace ya algunas décadas en una crisis ecológica mundial era absolutamente residual a finales de dicho siglo. Y eso que los desequilibrios biológicos y los impactos geofísicos habían llegado a ser más profundos que en toda la historia de la humanidad, alcanzando una magnitud tal que ha hecho que se denomine ya a este nuevo periodo el Antropoceno. Diversas razones explican esta paradójica situación. En primer lugar, la sensación de «bonanza», sobre todo en los espacios centrales, por el crecimiento sin freno (aparente) de la economía mundo capitalista en el tránsito al nuevo milenio. Esta crecimiento ha sido impulsado en buena medida gracias a la expansión indiscriminada del crédito, la globalización industrial y la irrupción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, pero sobre todo gracias a los bajos precios de los combustibles fósiles y materias primas en general; los más bajos en términos relativos en más de doscientos años de Revolución Industrial.[1] Este

1. Ramón Fernández Durán: *El crepúsculo de la era trágica del petróleo*, *op. cit.*

escenario fue favorecido asimismo por la existencia de servicios ambientales gratuitos, especialmente en cuanto al acceso al agua dulce, y la utilización sin coste económico alguno de la biosfera como sumidero de los desechos del metabolismo urbano-agro-industrial. Pero sobre todo fue la tremenda capacidad de ocultación de la aldea global, y el hecho de que el mensaje institucional y corporativo fuera que, a pesar de todo, caminábamos hacia la «sostenibilidad ambiental», lo que instaló al nuevo capitalismo global en una complacencia inusitada, lubricada además por la capacidad de consumo de las clases medias, en especial de los países centrales, y sobre todo de las élites planetarias. Es más, los patrones de vida y consumo de estas eran los que servían de reclamo a la población mundial, activados por la industria publicitaria que los proyectaba al mundo entero. En este contexto, ¿quién era capaz de decir que todo esto era un puro espejismo que no podía continuar mucho tiempo? ¿Desde dónde lo podría afirmar y quién le iba a escuchar? Sin embargo, diversas voces minoritarias lo anunciaban, aunque estas Casandras «aguafiestas» fueron mantenidas a raya y marginadas por la espiral del silencio de la aldea global.

De esta forma, la capacidad de crear una realidad virtual separada de su sustrato material ocultaba el carácter cada día más extractivista del actual sistema urbano-agro-industrial, sus crecientes impactos y la absoluta imposibilidad del crecimiento económico ilimitado en un planeta finito. Y todo ello mientras se conmemoraba el «fin de la historia»[2] y el progresivo triunfo planetario del mercado y la democracia liberal, al tiempo que el Estado parecía que pasaba a un segundo plano y se le despojaba de su dimensión social, favoreciendo un mayor crecimiento y concentración de la riqueza, mientras que aumentaba la precarización, la pobreza y la exclusión planetaria. Un círculo virtuoso «perfecto», pues no aparecía ninguna fuerza social o natural con capacidad suficiente para frenarlo.

2. Francis Fukuyama: *El fin de la Historia y el último hombre*, Planeta, Barcelona, 1992.

Pero todo ello era un puro espejismo, enormemente embaucador, pues el sustrato material biofísico sobre el que se asentaba todo este castillo de naipes estaba en realidad agotándose, aunque «nadie» lo percibiera. La creciente disponibilidad de combustibles fósiles abundantes y baratos se acercaba a su fin a finales del siglo XX, y muy en concreto el petróleo,[3] sin que los mecanismos de mercado, los precios, lo avisaran; un fallo tremendo de todo el andamiaje teórico de la economía neoclásica, que declaraba justo lo contrario. El llamado petróleo convencional alcanzaba su pico a principios del siglo XXI (véase figura 4), si bien el creciente flujo de petróleo no convencional pudo mantener el consumo en aumento, pero con un precio al alza. Lo mismo podríamos decir de algunos de los minerales claves de cara a una mayor expansión del actual sistema (cobre, fosfatos, etc.), que empezaban a mostrar ya los primeros signos de futura escasez, sin que los mecanismos de mercado lo anunciaran, al menos en esos años. Y la razón era una vez más los bajos precios de la energía, que permitían seguir extrayéndolos «sin problemas». En cualquier caso, se estaban agotando los mejores yacimientos y minas. Una situación similar se producía con los servicios ambientales y los sumideros planetarios, pues su creciente uso y abuso los deterioraba sin freno, pero la factura económica de todo ello era todavía muy residual. En cualquier caso, el capital dinero seguía expandiéndose «sin fin», mientras el «capital natural» mermaba y se deterioraba. ¿Por qué preocuparse, pues? ¿A quién le importaba? No a la ley de hierro del crecimiento y la acumulación dineraria constante y «sin fin».

Hasta los mismos que habían apuntado los «límites del crecimiento» en los setenta[4] nos señalaban en los noventa que quizás se podría entrar en una nueva etapa «más allá de los límites del crecimiento»,[5] sobre la base del desarrollo tecnológico y un

3. Richard Heinberg: *Se acabó la fiesta, op. cit.*
4. Donella Meadows *et al.*: *Los límites del crecimiento, op. cit.*
5. Donella Meadows *et al.*: *Más allá de los límites del crecimiento*, Aguilar, Madrid, 1993.

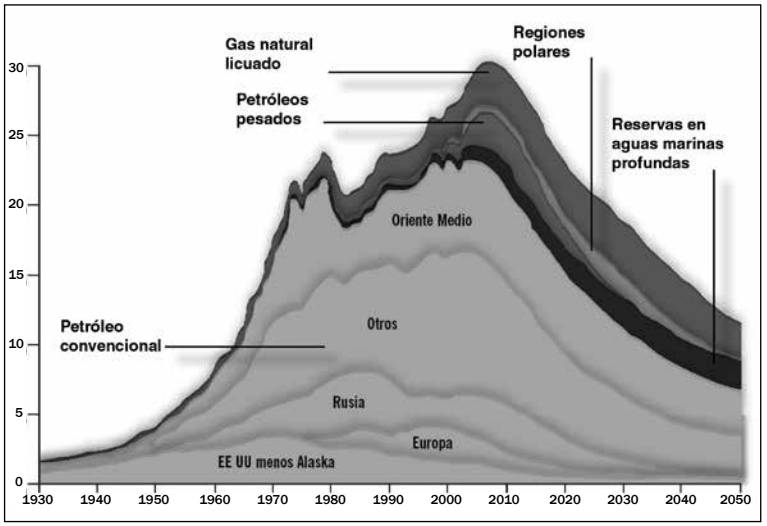


Figura 4 | Pico de la producción mundial (miles de millones de barriles por año). Fuente: ASPO (Asociación para el Estudio del Pico del Petróleo y del Gas)

mejor aprovechamiento de los recursos, así como de la progresiva «desmaterialización» de la economía.[6] Sin embargo, en su último informe, realizado treinta años después del primero, volverían a incidir sobre sus tesis iniciales, en torno a las distintas translimitaciones que está alcanzando ya la sociedad industrial.[7] Pero, en fin, desde la nueva derecha los negacionistas de todo tipo y hasta los nuevos conversos, como Bjørn Lomborg, autor de *El ecologista escéptico*,[8] nos animaban, con fuerte apoyo

6. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*
7. Donella Meadows *et al.*: *Los límites del crecimiento. 30 años después*, Galaxia Gutenberg, 2006.
8. Bjørn Lomborg: *El ecologista escéptico*, Espasa-Calpe, Madrid, 2005. Este individuo se presenta como antiguo socio de Greenpeace Dinamarca, y se ha convertido en uno de los máximos exponentes del discurso de la nueva derecha en materia ambiental. Pero sus controvertidas tesis negacionistas y cornucopianas han sido denunciadas como verdaderos fraudes científicos en revistas como *Scientific American* y *Nature*,

mediático, a olvidarnos absolutamente de los límites biofísicos y los problemas derivados de los *outputs* del metabolismo urbano-agro-industrial, señalando su falsedad e irrelevancia, y que su «innecesario» abordaje iba a generar más pobreza de la que se pudiera derivar en todo caso de ellos. Y que, además, el crecimiento económico posibilitaría, de acuerdo con la curva de Kuznets, y con la tecnología adecuada, ir caminando de forma lenta pero segura hacia una mayor sostenibilidad medioambiental, al tiempo que se acabaría con la pobreza en el mundo. Otra vez se nos señalaba el crecimiento económico no como una amenaza, sino como la verdadera solución a todos los problemas. Sobre todo a los dos centrales: pobreza y medioambiente. Y se seguía cargando en la sobrepoblación mundial, en especial la del Sur Global, gran parte de la problemática medioambiental, en una especie de nuevo malthusianismo; al tiempo que se magnificaba, una vez más, la fe en la tecnología como salvadora del planeta y la humanidad.

Pero a esta «invisibilidad» de la problemática ambiental ha contribuido también decisivamente la expansión del planeta de metrópolis, debido a la aguda y creciente concentración de la población mundial en «ciudades» (en torno al 50%), y al predominio global de los valores urbano-metropolitanos y su proyección sobre los mundos rurales del planeta a través de la aldea global. No en vano la población urbana se multiplicó por doce, y el número de metrópolis millonarias por cuarenta, a lo largo del siglo XX. Las metrópolis posmodernas, las ciudades globales centrales, en pleno auge y con sus edificaciones grandiosas y deslumbrantes, ayudaban también a ocultar el océano de desorden ecológico mundial que la creación de estas islas de orden aparente estaba impulsando. Pero también la explosión de las megaciudades miseria periféricas contribuye a la profundización del desorden ecológico global, aunque en este caso las islas de orden aparente, y su imagen fulgurante, sean tan solo una parte escueta de ellas, pues el propio desorden social y ambiental las inunda.

generando una enorme polémica (Joaquín Valdivielso: «La última andanada de la mitología productivista», *El Viejo Topo*, 2004).

Y así, la expansión sin freno de la lengua de lava urbano-metropolitana de la Segunda Piel antrópica ha permitido enmascarar en gran medida el encogimiento, deterioro, desgarro y envenenamiento de la naturaleza o Primera Piel. Los problemas medioambientales no se perciben desde los espacios urbanos y menos todavía desde las metrópolis, sobre todo cuando en unos y en otros, y en muchos de los mundos rurales —en especial en los más modernizados—, el contacto con la realidad es a través de la Tercera Piel, dominada por el simulacro y el espectáculo a través de la fuerza diabólica de la imagen electrónica. Además, el «progreso» tiene forzosamente este carácter urbano-metropolitano, y a él hay que sacrificar cuanto demande su expansión obligada e ineludible. De esta forma, la Segunda y la Tercera Piel se han conjugado para luchar sin descanso contra la Primera, la madre naturaleza, mercantilizándola y artificializándola.

Por último, un aspecto muy importante que explica esta invisibilidad de la crisis ecológica es la propia visión de la naturaleza por parte del pensamiento occidental dominante, que como hemos visto se globaliza en el siglo XX, aunque adoptando la forma de múltiples modernidades al final del mismo.[9] Este se basa en la idea de progreso constante, y en los mitos de la producción y crecimiento, que finalmente se acaban imponiendo en el mundo entero. Pero este pensamiento está basado también en fuertes dualismos jerarquizados: cultura-naturaleza, mente-cuerpo, razón-emoción, conocimiento científico-saber tradicional, público-privado, hombre-mujer, etc. Y en estas dicotomías el predominio es del primer polo de la relación, y el segundo queda claramente supeditado al mismo.[10] Es por eso por lo que el pensamiento moderno occidental está absolutamente incapacitado para ver, comprender y sentir el deterioro de la Pacha Mama, sobre todo cuando desde sus inicios, como ya vimos, se construye y se desarrolla para dominarla. Si a ello le sumamos el enfoque analítico-parcelario

9. Ramón Fernández Durán: *Un planeta de metrópolis (en crisis) op. cit.*
10. Yayo Herrero: *Tejer la vida en verde y violeta, op. cit.*; y María Novo: *El desarrollo sostenible*, Pearson Educación, Madrid, 2006.

que domina el saber científico moderno, y la ausencia y minusvaloración de las reflexiones más holísticas y cualitativas, fácilmente podremos constatar que a pesar de disponer de un conocimiento técnico cada día más sofisticado para medir lo que acontece en la realidad, esta no hace sino deteriorarse a velocidad de vértigo, debido a los fortísimos intereses económico-financieros que conducen la lógica ciega del capital, que no ve lo que no quiere ni puede ver, pues iría contra su propia esencia.

Treinta años perdidos, resistencias sociales «ecológicas» y efecto bumerán de Gaia

Las tres décadas pasadas desde las crisis energéticas de los setenta han sido un tiempo precioso perdido para llevar a cabo una transición hacia un mundo más justo y sustentable, en paz con el planeta. Además, hoy en día es mucho más difícil hacer dicha transición, pues el sistema urbano-agro-industrial es mucho más injusto, rígido e insostenible que entonces, y tenemos por tanto una menor capacidad de reacción. En este periodo, el carrusel de la producción y el consumo industrializados se activó y mundializó como nunca en la historia, pareciendo que entrábamos en la dinámica del mito del movimiento perpetuo y el crecimiento ilimitado. De hecho, el PIB mundial casi se cuadriplicó en esos años, y el mundo financiero creció al doble de ritmo que el PIB mundial (sin incluir los productos derivados, que crecieron todavía más).[11] Pero este crecimiento capitalista se estaba sustentando en el progresivo saqueo e integración de las sociedades humanas no capitalistas, la intensificación y globalización de la explotación de las ya existentes, la mercantilización de más ámbitos de nuestra existencia y la profundización de la guerra silenciosa contra la biosfera. De esta forma, el metabolismo

11. José Manuel Naredo: «Megaproyectos: recalificaciones y contratas», *op. cit.*

del sistema urbano-agro-industrial mundial no ha hecho sino ocupar y demandar un mayor espacio ambiental, en detrimento cada vez más de la vida misma sobre el planeta.

La demanda creciente de *inputs* de este metabolismo pudo ser satisfecha a costa del progresivo colapso y deterioro de los recursos renovables —trascendiendo su capacidad de regeneración—, y del agotamiento progresivo de los recursos no renovables, tanto los de carácter reciclable —los minerales—, que nunca se podrán reciclar en su totalidad, como los que se agotan irreversiblemente una vez utilizados: los combustibles fósiles.[12] Aun así, se pudo mantener siempre un flujo en ascenso de unos y otros hasta ahora, eso sí, gracias a un consumo energético en constante aumento y al deterioro imparable de la Madre Tierra. Y hasta las principales potencias empezaron a explorar secretamente las profundidades marinas, los fondos abismales (a más de seis mil metros bajo el nivel del mar), con un optimismo tecnológico y energético desbordante, para intentar continuar en el siglo XXI con una nueva «fiebre del oro» de los minerales; pues ya se preveía que empezaran a escasear en la corteza terrestre, aunque este hecho no trascendiera públicamente. Pero también los *outputs* de dicho metabolismo no hicieron sino alcanzar una dimensión cada vez más descontrolada y amenazante, que empezaba a poner en cuestión el normal funcionamiento de la propia biosfera y su capacidad para desempeñar sin traumas el papel de sumidero planetario del capitalismo global. Las consecuencias implacables del metabolismo urbano-agro-industrial ya afectan a unas dos terceras partes de los ecosistemas planetarios y están alterando gravemente el clima del planeta.[13] A pesar de todo, el *business as*

12. Iván Murray: «De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», *op. cit.*
13. Walter W. Reid (dir.): «Informe sobre evaluación de ecosistemas del milenio», Millennium Ecosystem Assessment, bit.ly/3eTw1Xx. [La cifra actual de los impactos del metabolismo urbano-agro-industrial es aún peor. Tres cuartas partes del medioambiente terrestre y alrededor del 66% del medioambiente marino han sido alterados significativamente por las actividades humanas. Más de un tercio de la superficie

usual continuó imparable, aunque con altibajos locales y globales, hasta la llegada de la crisis global.

El capitalismo global no es como un ecosistema que crece hasta alcanzar la madurez y después evoluciona y se complejiza en un proceso de equilibrio inestable;[14] o como el ser humano, que crece desde su niñez hasta la juventud, para desarrollarse luego cualitativamente en su edad adulta. El sistema urbano-agro-industrial mundial es incapaz de alcanzar la madurez, pues no puede dejar de crecer, ya que entonces colapsa. De las dos fuerzas que operan en la biosfera, cooperación y competencia, en la naturaleza predomina la primera sobre la segunda. Si en la naturaleza imperara la competición, se produciría una fuerte dinámica de reducción de especies y se evolucionaría hacia ecosistemas cada vez más simples y especializados, degradándose progresivamente la complejidad de la vida. Pero en la expansión del capitalismo global es la competencia la que se impone de forma cada vez más decisiva para garantizar su crecimiento «sin fin»; el modelo predador-presa dentro de la propia especie. Sin embargo, es necesario recordar que no puede funcionar sin la cooperación, aunque esta permanezca en un ámbito invisible, en el espacio doméstico, y la propia expansión y competencia degraden cada vez más también este espacio vital de la reproducción humana, que se mantiene gracias al trabajo no remunerado realizado muy mayoritariamente por las mujeres. De esta forma, la expansión capitalista depende de dos ámbitos indispensables para seguir creciendo: la naturaleza y el espacio doméstico, ambos hasta ahora gratuitos y ambos en gran medida al límite de su capacidad de sustentación a inicios del nuevo milenio; uno, por la crisis ecológica en marcha, y el otro, por la crisis imparable de las tareas de cuidado y reproducción. Y los dos son imprescindibles para el mantenimiento de la vida

terrestre del mundo y casi el 75% de los recursos de agua dulce se dedican ahora a la producción agrícola o ganadera (Eduardo Brondizio *et al.* (eds.): *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services..., op. cit.*). *(N. de la E.)*]
14. Roberto Bermejo: *Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas*, Catarata, Madrid, 2008.

humana y no humana. Además, todos los seres humanos son interdependientes y ecodependientes, pues el *homo economicus* competitivo e independiente es una absoluta ficción.[15]

Por otro lado, en esa loca huida hacia adelante, las diferencias sociales y territoriales planetarias no hicieron sino acentuarse, profundizándose aún más como resultado de la crisis ecológica mundial; mientras tanto, las estructuras de poder empresarial, financiero y estatal se han reforzado enormemente en estos treinta años, sobre todo las centrales, y recientemente también las emergentes, pues son las que se han beneficiado y se benefician del nuevo capitalismo global. Además, el poder, desde el punto de vista ecológico, como lo define Sachs,[16] es la capacidad de internalizar las ventajas ambientales y externalizar los costes ambientales. Y es la población más empobrecida y los más débiles los que más sufren los impactos ecológicos. De esta forma, los espacios centrales, y ahora en parte los emergentes, han podido, y pueden, aumentar su «nivel de vida» gracias al incremento de la capacidad de carga de sus territorios, importando sostenibilidad o biocapacidad del resto del mundo. Pero esta lucha despiadada por la apropiación de la biocapacidad planetaria está llegando ya a sus límites. Los límites no solo ecológicos sino asimismo sociopolíticos, sobre todo porque todavía subsisten mundos campesinos e indígenas que mantienen una relación más equilibrada con el entorno y un menor consumo de energía, y que se resisten a sucumbir a la lógica de expansión (y destrucción) del capital. Estos no son nada despreciables: unos dos mil millones de personas en los mundos campesinos autóctonos o poco modernizados, y unos cuatrocientos millones en los mundos indígenas, muchos de ellos en las franjas intertropicales, donde existe también una mayor diversidad de lenguas y de culturas comunitarias.[17] Las fronteras

15. Yayo Herrero: *Tejer la vida en verde y violeta, op. cit.*; y Ewa Charkiewicz: «A Feminist Critique of Climate Change. From Biopolitics to Necropolitics», *Critical Currents*, n.º 6, octubre de 2009.
16. Wolfgang Sachs: «Globalización y sustentabilidad», *World Summit Papers of the Heinrich Böll Foundation*, n.º 6, Berlín, 2001.
17. Jerry Mander (ed.): *Manifesto on Global Economic Transitions. Powering-Down for the Future*, IFG-IPS-GPET, San Francisco, 2007. [Hoy habitan en el mundo en torno a 476 millones de personas indígenas (United Nations Development Programme: «10 things to know about indigenous peoples», 2021, bit.ly/3sYrYBr). Por otro lado, unos 2000 millones de personas viven en 475 millones de granjas familiares de menos de 2 hectáreas (George Rapsomanikis: *The Economic Lives of Smallholder Farmers. An Analysis Based on Household Data from Nine Countries*, FAO, 2015). *(N. de la E.)*]

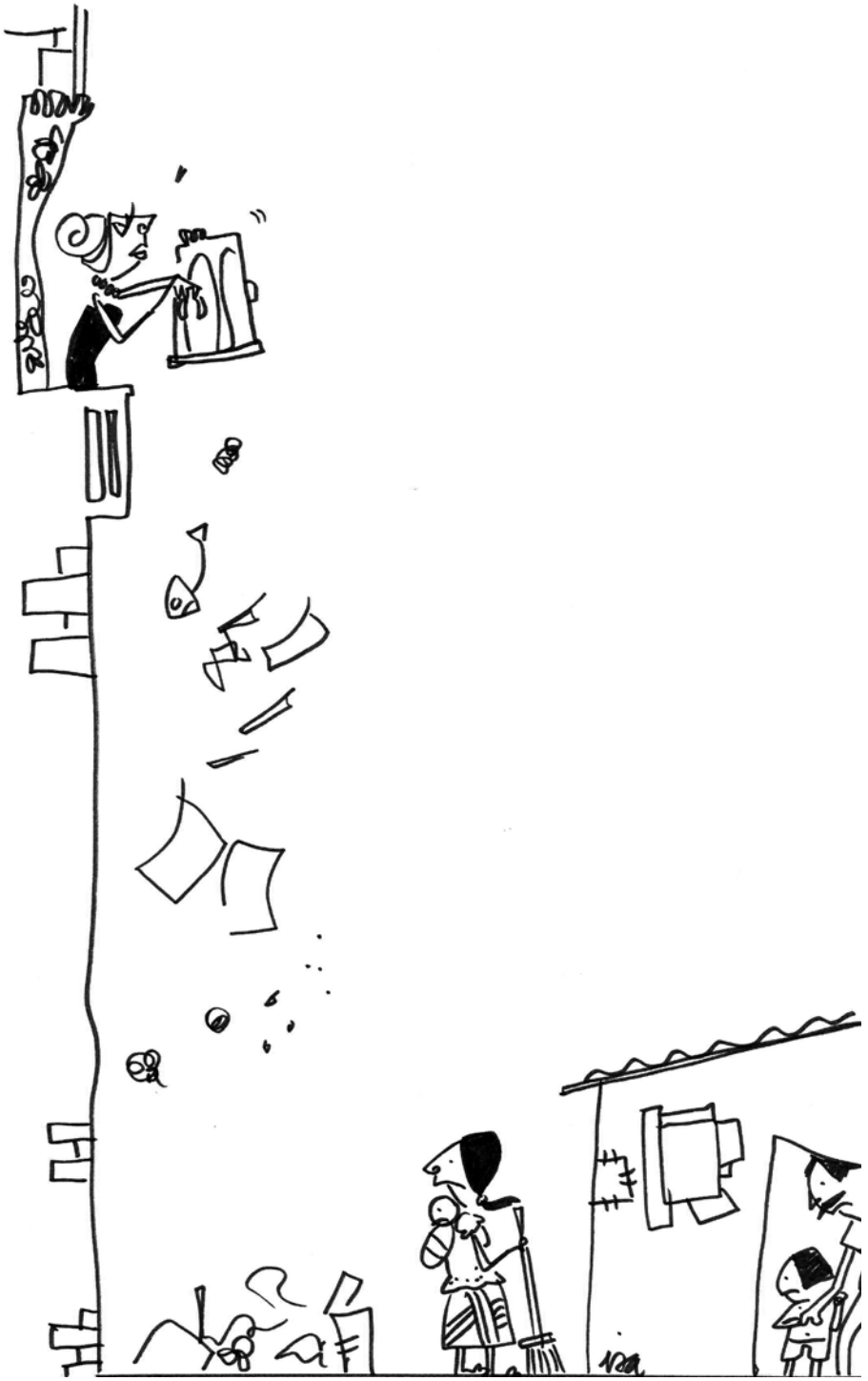
principales a la expansión del actual sistema urbano-agro-industrial están pues allí donde hay mundos campesinos e indígenas que tienen unas formas de vida que defender. Y es curioso que sea allí precisamente donde están las principales reservas de la biodiversidad planetaria y los últimos recursos no renovables (minerales y combustibles) por explotar.

En definitiva, tanto los recursos como los amortiguadores sociales y ecológicos planetarios a la expansión del capitalismo global están desapareciendo, y ya sabemos lo que sucedió en otras civilizaciones cuando agotaron las bases materiales y tensionaron las estructuras sociopolíticas en las que basaban su funcionamiento: sucumbieron o colapsaron, aunque fueron procesos que implicaron décadas y hasta siglos. En el caso que ahora nos ocupa, el análisis de los aspectos biofísicos, estamos empezando a asistir a la venganza de Gaia. A finales del siglo XX, el periodo analizado, esta venganza era todavía incipiente, pero estaba ya en marcha, pues el sistema urbano-agro-industrial mundial estaba comenzando a chocar con los límites biofísicos, y la crisis ecológica global era ya un hecho para quien quisiera verla, aunque permaneciera en gran medida «invisible». Pero en el siglo XXI lo «invisible» se hará claramente visible, con una luminosidad que nos deslumbrará. Lo está siendo ya, pues los límites biofísicos fueron determinantes para entender el estallido de la actual crisis global, después de un breve pero intenso periodo de expansión del capitalismo mundial como resultado de la explosión del endeudamiento a todos los niveles. Este profundizó aún más la crisis ecológica planetaria, sobre todo por la expansión inusitada que experimentó el desarrollo urbano-metropolitano a consecuencia de una burbuja inmobiliaria en gran medida mundial.

Sin embargo, las medidas que se están adoptando para «salir» de la crisis global van a agudizar aún más la crisis de recursos y ecológica. Como denunció el nuevo movimiento por la justicia ambiental y climática en la cumbre fallida de Copenhague en diciembre de 2009, no hay planeta B para continuar con el *business as usual*. La crisis financiera se ha podido «arreglar» temporalmente con una inyección descomunal de dinero público, que ha endeudado hasta las cejas a los Estados —lo que está implicando ahora recortes sociales de todo tipo—; pero el colapso de la biosfera es irreversible, al menos a escala del tiempo humano.

La expansión del capitalismo global está chocando ya con la biosfera, aparte de con todo un conjunto de límites sociopolíticos, lo que lo conducirá a un profundo colapso en el siglo XXI que tendrá repercusiones civilizatorias. Pero el análisis de esos procesos y probables teatros futuros será tarea del trabajo aún por desarrollar al abordar la actual crisis global, así como los escenarios posibles que se abren en el corto, medio y largo plazo. Estos escenarios dependerán de múltiples factores, entre otros, de la capacidad de resistencia y transformación social de las distintas sociedades humanas, frente a unas estructuras de poder que sucumbirán muy probablemente también en el medio y largo plazo como parte de una civilización que se agota. Estos procesos pueden adoptar múltiples variantes, incluidos quizás escenarios de barbarie y regresión social sin precedentes. Pero, a la postre, deberán alumbrar nuevas construcciones sociopolíticas y culturales, las cuales tendrán que establecer forzosamente nuevas relaciones con el entorno y en el interior de sí mismas, si es que pretenden subsistir. En esos procesos de obligada transformación, los mundos que estarán mejor preparados para transitar por los escenarios de profunda crisis que nos esperan serán los mundos menos modernizados y urbanizados: las fronteras con las que hoy en día choca la expansión del capitalismo global y su sistema urbano-agro-industrial. Y los «dinosaurios» peor adaptados para subsistir serán las metrópolis mundiales, que hoy nos deslumbran con su poderío y fulgor.

Madrid-Pelegrina, abril de 2010



BIBLIOGRAFÍA

Arrighi, Giovanni: *El largo siglo xx*, Akal, col. Cuestiones de Antagonismo, Madrid, 2014.

Babiker, Sarah: «Quiénes son en realidad los piratas», *Diagonal*, 9 de noviembre de 2009.

Barlow, Maude: *Blue Gold*, International Forum on Globalization, informe especial, San Francisco, 1999.

Beck, Ulrich: *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Paidós, Barcelona, 2006.

Bermejo, Isabel: «Las reservas mundiales de alimentos se reducen año a año», *El Ecologista*, otoño de 2007.

Bermejo, Roberto: *Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas*, Catarata, Madrid, 2008.

Bertrand, Agnès y Kalafatides, Laurence: *L'omc, le pouvoir invisible*, Fayard, París, 2002.

Bookchin, Murray: «Energy, Ecotechnocracy and Ecology», *Liberation*, 1975.

Bosshard, Peter: «No Future without Addressing the Past», *World Rivers Review*, vol. 22, n.º 4, diciembre de 2007.

Boulding, Kenneth: *Ecodynamics. A New Theory of Societal Evolution*, Sage, 1978.

Brundtland, Gro Harlem (coord.): *Nuestro futuro común*, Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Naciones Unidas, Nueva York, agosto de 1987 (disponible en: bit.ly/3rUWk03).

Buades, Joan: «Copenhague y después. El turismo y la justicia climática», *Alba Sud. Opiniones en Desarrollo*, n.º 4, 2009 (disponible en: bit.ly/3dpo6R0).

Butler, Rhett: «Why Are Rainforests so Diverse?», *Mongabay*, abril de 2019 (disponible en: bit.ly/3G5K5JI).

Carpintero, Óscar: «Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía», *Economía Industrial*, n.º 352, 2003.

—*El metabolismo de la economía española*, Fundación César Manrique, col. Economía vs Naturleza, Madrid, 2005.

CARPINTERO, Óscar y NAREDO, José Manuel: «Sobre la evolución de los balances energéticos de la agricultura española, 1950-2000», *Historia Agraria*, n.º 40, 2006.
CARRINGTON, Damian: «Just 3% of World's Ecosystems Remain Intact, Study Suggests», *The Guardian*, 15 de abril de 2021 (disponible en: bit.ly/3eYwyY2).
CARSON, Rachel: *Primavera silenciosa*, Crítica, Barcelona, 2001 [1962].
CEMBRANOS, Fernando: «La denominada "sociedad de la información"», en: *Cambiar las gafas para mirar el mundo*, texto en colaboración por la Comisión de Educación Ecológica de Ecologistas en Acción, 2009.
CHARKIEWICZ, Ewa: «A Feminist Critique of Climate Change. From Biopolitics to Necropolitics», *Critical Currents*, n.º 6, octubre de 2009.
CHRISTIAN, David: *Mapas del tiempo. Introducción a la gran historia*, Crítica, Barcelona, 2005.
Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: *Nuestro futuro común*, Alianza Editorial, Madrid, 1992.
COMMONER, Barry: *The Closing Circle*, Knopf, Nueva York, 1972.
DALY, Herman: «Steady-state Economics: Avoiding Uneconomic Growth», en: Jeroen C. J. M. Van den Bergh (ed.): *Handbook of Environmental and Resource Economics*, Edward Elgar, Cheltenham, 1999.
DAVIS, Mike: «Bienvenidos al Antropoceno», sinpermiso.info, 29 de junio de 2008 (disponible en: bit.ly/3lGQ3bk).
DE GRAZIA, Alfred: *Cloud over Bhopal: Causes, Consequences, and Constructive Solutions*, Kalos Foundation, Princeton, 1985.
DIAMOND, Jared: *Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*, DeBolsillo, Barcelona, 2007.
DIXON, M.J.R., LOH, Jonathan, DAVIDSON, N. C. y WALPOLE, M.: «Tracking Global Change in Ecosystem Area. The Wetland Extent Trends Index. Biological Conservation», *Science Direct*, vol. 193, 2016.
EHRLICH, Paul: *The Population Bomb*, Ballantine Books, 1968.
ELORDUY, Pablo: «Oro azul, el mercado del agua», *Diagonal*, enero de 2010.
ESTEVAN, Antonio y SANZ, Alfonso: *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*, Catarata, Madrid, 1996.
FAO: «El estado mundial de la pesca y la acuicultura», fao.org, 2008 (disponible en: bit.ly/3H4GGLy).
FERNÁNDEZ DURÁN, Ramón: *La explosión del desorden. La metrópoli como espacio de la crisis global*, 3.ª ed., Fundamentos, Madrid, 1996.
—«El futuro de las comunicaciones. Transporte versus sostenibilidad», en Pedro García Barreno (dir.): *La ciencia en tus manos*, Espasa, Madrid, 2000.
—*El crepúsculo de la era trágica del petróleo*, Virus/Libros en Acción, Barcelona, 2008.
—*Un planeta de metrópolis (en crisis)*, Baladre/Zambra/Libros en Acción/CGT, Madrid, 2009.
—*Tercera piel. Sociedad de la imagen y conquista del alma*, Virus/Libros en Acción, Barcelona, 2010.
—*El Estado y la conflictividad político-social en el siglo XX. Claves para entender la crisis del siglo XXI*, Virus/Libros en Acción, Barcelona, 2010.

FUKUYAMA, Francis: *El fin de la Historia y el último hombre*, Planeta, Barcelona, 1992.
GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas: *La Ley de la Entropía y el proceso económico*, Visor/Fundación Argentaria, Madrid, 1996 [1976].
GOLDSMITH, Edward: *Blueprint for Survival*, The Ecologist, 1972.
GONZÁLEZ REYES, Luis: *Política ambiental de la Unión Europea: insostenibilidad estructural*, Cuadernos de Ecologistas en Acción, n.º 14, Madrid, 2008.
GORZ, André: *Ecología y Política*, El Viejo Topo, Barcelona, 1980 [1975].
GÖSSLING, Stefan: «Global Environmental Consequences of Tourism», *Global Environmental Change*, n.º 12, 2002.
HARDIN, Garrett: «The Tragedy of the Commons», *Science*, n.º 162, 1968.
HEINBERG, Richard: *Se acabó la fiesta. Guerra y colapso económico en el umbral del fin de la era del petróleo*, Barrabes, Benasque, 2006.
HERRERO, Yayo: *Tejer la vida en verde y violeta. Vínculos entre ecologismo y feminismo*, Cuadernos de Ecologistas en Acción, n.º 13, Madrid, 2008.
—«Una mirada crítica al concepto de progreso», en VV. AA.: *Claves del ecologismo social*, Libros en Acción, Madrid, 2009.
HINES, Colin, LUCAS, Carolina y JONES, Andy: *Fuelling a Food Crisis. The Impact of Peak Oil on Food Security*, The Greens/The European Free Alliance, Bruselas, 2006.
HOLZ, Uwe: *La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y su dimensión política*, Bonn, 2003 (disponible en: bit.ly/3duZm9P).
ILLICH, Iván: *Energia y equidad*, Barral, Barcelona, 1974.
INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE: *Climate Change. The IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
—*Fourth Assessment Report*, IPCC-Working Group I, París, 2007.
INTERNATIONAL PHISICIANS FOR THE PREVENTION OF NUCLEAR WAR: *Health Effects of Chernobyl. 20 Years after the Nuclear Reactor Catastrophe*, ippnw-students.org, 2006 (disponible en: bit.ly/3fSUmgz).
JEVONS, William: *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines*, McMillan, Londres.
KUCHARZ, Tom y VARGAS, Mónica: «Tratados de Libre Comercio entre la Unión Europea y América Latina: Una integración por y para el Capital», *Soberanía Alimentaria, Biodiversidad y Culturas*, abril de 2010.
LOH, Jonathan (ed.): *Living Planet Report 2004*, WWF/UNEP World Conservation Monitoring Centre, Redefining Progress, Centre for Sustainability Studies, Gland, Suiza, 2004.
LOHMANN, Larry: «Democracy or Carbocracy. Intellectual Corruption and the Future of the Climate Debate», *The Corner House Briefing*, n.º 24, octubre de 2001 (disponible en: bit.ly/3nPPsFh).
—«Carbon Trading. A Critical Conversation on Climate Change, Privatisation and Power», *Development Dialogue*, n.º 48, septiembre de 2006.
LOMAS, Pedro: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Madrid, diciembre de 2009.

LOMBORG, Bjørn: *El ecologista escéptico*, Espasa-Calpe, Madrid, 2005.
LOS AMIGOS DE LUDD: *Las ilusiones renovables. La cuestión de la energía y la dominación social*, Muturreko Burutazioak, Bilbao, 2007.
MANDER, Jerry (ed.): *Manifesto on Global Economic Transitions. Powering-Down for the Future*, IFG-IPS-GPET, San Francisco, 2007.
MARTÍN BARAJAS, Santiago: «El agua en el conflicto árabe-israelí», *El Ecologista*, n.º 31, abril de 2002.
MARTÍNEZ ALIER, Joan: *El ecologismo de los pobres*, Icaria, Barcelona, 2005.
MARTÍNEZ ALIER, Joan y NAREDO, José Manuel: «La noción de las fuerzas productivas y la cuestión de la energía», *Cuadernos de Ruedo Ibérico*, n.º 63-66, París, 1979.
MARX, Karl: *El Capital. Crítica de la Economía Política*, Fondo de Cultura Económica, México, 1974.
MCNEILL, John: *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*, Alianza Editorial, col. Ensayo, Madrid, 2003.
MEADOWS, Donella *et al.*: *Los límites del crecimiento*, Fondo de Cultura Económica, México, 1972.
—*Más allá de los límites del crecimiento*, Aguilar, Madrid, 1993.
—*Los límites del crecimiento. 30 años después*, Galaxia Gutenberg, 2006.
MONFREDA, Chad, WACKERNAGEL, Mathis y DEUMLING, Diana: «Establishing National Natural Capital Accounts Based on Detailed Ecological Footprint and Biological Capacity Assessments», *Land Use Policy*, n.º 21, 2004.
MURRAY, Iván: «Huellas en la playa de s'Arenal. La huella del impacto humano sobre la T(t)ierra y en las Islas Baleares», II Jornadas «Sociedad y Medio Ambiente», Salamanca, noviembre de 2005.
—«Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Valencia, diciembre de 2008.
—«De l'era del desenvolupament a l'era del desenvolupament sostenible», en: *Geografies del capitalisme balear. Poder, metabolisme socioeconòmic i petjada ecològica d'una superpotència turística*, tesis doctoral, Universitat de les Illes Balears, 2012.
MURRAY, Iván, RULLÁN, Onofre y BLÁZQUEZ, Macià: «Los cambios en la cobertura de la Tierra», *Geocrítica*, vol. X, n.º 571, marzo de 2005.
—«Las huellas territoriales del deterioro ecológico. El trasfondo de la explosión turística en Baleares», *Geocrítica*, n.º 199, octubre de 2005.
NAREDO, José Manuel: «Energía y crisis de civilización», *Cuadernos de Ruedo Ibérico*, n.º 63-66, París, 1979.
—«Las raíces económico-financieras de la crisis ambiental. Un tabú en nuestros tiempos», en: José Vidal-Beneyto(ed.): *Hacia una sociedad civil global,* Taurus, Madrid, 2002.
—*Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas*, Siglo XXI, Madrid, 2006.
—«Megaproyectos: recalificaciones y contratas», en Federico Aguilera y José Manuel Naredo: *Economía, poder y megaproyectos*, Fundación César Manrique, Lanzarote, 2009.
—*Luces en el laberinto. Alternativas a la crisis* (Reflexiones con Óscar Carpintero y Jorge Riechmann), Catarata, Madrid, 2009.

NAREDO, José Manuel y GUTIERREZ, Luis (eds.): *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la Tierra (1955-2005)*, Universidad de Granada/ Fundación César Manrique, Granada, 2005.
NAREDO, José Manuel y VALERO, Antonio (dirs.): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Visor/Fundación Argentaria, col. Economía y Naturaleza, Madrid, 1999.
NORBERG HODGE, Helena: «De la dependencia mundial a la interdependencia local», en: Colectivo Revista *Silence*: *Objetivo decrecimiento*, Leqtor, Barcelona, 2006.
NOVO, María: *El desarrollo sostenible*, Pearson Educación, Madrid, 2006.
NUNEZ, Christina: «Desertification, Explained», *National Geographic*, 31 de mayo de 2019 (disponible en: on.natgeo.com/3pXCpTO).
OBERHUBER, Teo: «Intervención en la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción», Madrid, diciembre de 2009.
ODUM, Howard T.: *Environment, Power and Society*, Columbia University Press, Nueva York, 2007 [1971].
PAULY, Daniel, CHRISTENSEN, Villy, GUÉNETTE, Sylvie, PITCHER, Tony J., RASHID SUMAILA, Ussif, WALTERS, Carl J., WATSON, R. y ZELLER, Dirk: «Towards Sustainability in World Fisheries», *Nature*, n.º 418, 2002.
POLANYI, Karl: *La gran transformación. Crítica del liberalismo económico*, Virus, Barcelona, 2016 [1944].
RAPSOMANIKIS, George: *The Economic Lives of Smallholder Farmers. An Analysis Based on Household Data from Nine Countries*, FAO, 2015.
REES, William y WACKERNAGEL, Mathis: «Ecological Footprints and Appropriated Carrying Capacity. Measuring the Natural Capital Requirements of the Human Economy», en AnnMari Jansson *et al.*: *Investing in Natural Capital. The Ecological Economics Approach to Sustainability*, Island Press, Washington, 1994.
REID, Walter W. (dir.): «Informe sobre evaluación de ecosistemas del milenio», Millennium Ecosystem Assessment (disponible en: bit.ly/3eTw1Xx).
ROMANO, Dolores: «Riesgo químico», en VV. AA.: *Claves del ecologismo social*, Libros en Acción, Madrid, 2009.
SACHS, Wolfgang: «Globalización y sustentabilidad», *World Summit Papers of the Heinrich Böll Foundation*, n.º 6, Berlín, 2001.
SASSEN, Saskia: *Expulsiones. Brutalidad y complejidad en la economía global*, Katz, Buenos Aires, 2015.
SAUPER, Hubert: *La pesadilla de Darwin* (documental), darwinsnightmare.com, 2004.
SCHUMACHER, E. F.: *Lo pequeño es hermoso*, Blume, Barcelona, 2001 [1973].
SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (ONU): *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5*, Montreal, 2020 (disponible en: bit.ly/ 3JEDbNk).
SHIVA, Vandana: *Biopiratería*, Icaria, Barcelona, 2002.
SIMON, Julian L. y KAHN, Herman: *The Resourceful Earth*, Blackwell Pub, Hoboken (Nueva Jersey), 1984.
SOLOW, Robert: «Intergenerational Equity and Exhaustible Resources», *The Review of Economic Studies*, vol. 41, n.º 5, 1974.

STERN, Nicholas: *Stern Review on the Economics of Climate Change*, 2006 (disponible en: sternreview.org.uk) (en castellano: *El Informe Stern. La verdad del cambio climático*, Paidós, Barcelona, 2007).
SWEDETRACK: *Motor Vehicle Explosion*, swedetrack.com, 2008.
TRANSNATIONAL INSTITUTE: *El comercio de servicios ambientales entre la Unión Europea y América Latina. La naturaleza como mercancía*, TNI, Ámsterdam, 2009.
VALDIVIELSO, Joaquín: «La última andanada de la mitología productivista», *El Viejo Topo*, 2004 (disponible en: bit.ly/3tYPBu2).
VITOUSEK, Peter M., EHRLICH, Paul R., EHRLICH, Anne H. y MATSON, Pamela A.: «Human Appropriation of the Products of Photosynthesis», *BioScience*, vol. 36, n.º 6, 1986.
VV. AA.: *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), Bonn, 2019.
WARD, Barbara y DUBOS, René: *Only One Earth*, Penguin, Nueva York, 1972.
WONG, Susanne: «Running on Empty. China Gambles on Massive Water Transfers to Solve Crisis», *World Rivers Review*, vol. 22, n.º 4, diciembre de 2007.
WWF: *Informe planeta vivo 2008*, wwf.es.
YOUNG, John E.: «La Tierra convertida en una gran mina», en Lester Brown (ed.): *La situación del mundo en 1992*, WWI-Apóstrofe, Barcelona, 1992.

Impreso en febrero de 2022
en Romanyà Valls
La Torre de Claramunt