

Los nuevos retos ambientales y energéticos y la transición ecosocial

Antonio García-Olivares¹ Roger Carles López²

Recibido: 25-06-2019 // Aprobado: 14-04-2021

Resumen. En pocas décadas, el cambio climático antropogénico, la destrucción de ecosistemas, la creciente extracción de recursos y el cénit de los combustibles fósiles pueden colocar al capitalismo global ante retos nunca vistos. Las sociedades humanas están capacitadas para pasar de estrategias maximizadoras de potencia a estrategias optimizadoras de eficiencia cuando cambia la disponibilidad energética y material, pero el bloqueo institucional y los marcos culturales están debilitando la capacidad de reacción de las sociedades contemporáneas. La creciente movilización social en favor de una transición ecosocial debería tratar de romper los bloqueos institucionales y exigir una regeneración ecosistémica que vuelva más resilientes a las sociedades. En el debate político sobre la transición identificamos cuatro narrativas, etiquetables como: tecnooptimismo economicista, capitalismo verde, Green New Deal y decrecimiento. El artículo discute las fortalezas y debilidades de las tres últimas posturas. Las posturas más colapsistas del decrecimiento se autocondenan a la marginación política, por carecer de un plan explícito y realista para la transición. Por contra, un futuro Green New Deal podría servir de paraguas bajo el cual se desarrollen convergencias entre científicos, trabajadores, activistas y políticos, lo que movilizaría a las fuerzas transformadoras y facilitaría la creación de *nichos* o *centros de nucleación* de prácticas potencialmente disruptoras en un previsible escenario futuro de crecimiento limitado. Provocaría también una división en las élites del poder, con una parte de ellas buscando la alianza con trabajadores, científicos y activistas. Estos factores, según Goldstone, favorecen el éxito de las movilizaciones que buscan cambios sociales importantes.

Palabras clave: postcapitalismo; Green New Deal; decrecimiento; cambio social.

[en] The new environmental and energy challenges and the ecosocial transition

Abstract. Anthropogenic climate change, the destruction of ecosystems, the increasing extraction of resources, and the zenith of fossil fuels can place global capitalism before challenges never seen in a few decades. When energy and material availability change, human societies are enabled to move from strategies that maximize production per unit of time to strategies that optimize efficiency, but the institutional lock-in and cultural frameworks are weakening the reaction capacity of contemporary societies. The growing social mobilization in favor of an ecosocial transition should try to break lock-in, and demand an ecosystem regeneration that makes societies more resilient. In the political debate on the transition, we identify four narratives, labeled as: techno-optimist economism, green capitalism, Green New Deal and degrowth. The article discusses the strengths and weaknesses of the last three positions. The more collapsing positions of degrowth are self-condemning to political marginalization, for absence of an explicit and realistic plan for the transition. On the other hand, a future Green New Deal could serve as an umbrella under which convergences between scientists, workers, activists and politicians could develop, which would mobilize the transformative forces and facilitate the creation of niches or *nucleation centers* of potentially disruptive practices in a foreseeable future scenario of limited growth. It would also provoke a division in the elites of power, with a part of them seeking an alliance with workers, scientists and activists. These factors, according to Goldstone, favor the success of mobilizations that seek important social changes.

Keywords: postcapitalism; Green New Deal; degrowth; social change.

Sumario. 1. Introducción: los nuevos retos ambientales y energéticos. 2. La tensión entre expansión y conservación en el metabolismo de los sistemas socioecológicos. 3. Obstáculos para una transición ecosostenible. 4. Estrategias ante los retos planetarios. 5. El Green New Deal y las nuevas oportunidades políticas. 6. Bibliografía.

Como citar: García-Olivares, A. Carles López, R. (2021). Los nuevos retos ambientales y energéticos y la transición ecosocial. *Polít. Soc. (Madr.)* 58(2), e64877. <https://dx.doi.org/10.5209/poso.64877>

¹ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España).
E-mail: agolivares@icm.csic.es

² Lund University (Suecia)
E-mail: rugi92@gmail.com

1. Introducción: los nuevos retos ambientales y energéticos

A principios del 2019, el Grupo Intergubernamental de Expertos por el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), una institución de la ONU que resume el consenso científico sobre los problemas del cambio climático, nos advertía de que teníamos 12 años (2018-2030) para evitar los peores escenarios de cambio climático (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018). En particular, permitir un calentamiento medio terrestre de 2°C respecto al valor preindustrial aumentaría la probabilidad de tormentas muy intensas, extremos climáticos perturbadores tales como olas de calor, sequías e inundaciones, aumento peligroso del nivel del mar, impactos globales sobre las infraestructuras y aumento de los emigrantes y refugiados por el clima. El informe recomienda eliminar casi por completo el uso de combustibles fósiles en los próximos 30 años, plantar hasta 10 millones de km² de bosques antes de 2015, y quizás añadir formas de captura directa del CO₂ de la atmósfera.

Por otra parte, el IPBES (2019) publicó recientemente una versión preliminar de su informe global sobre la diversidad planetaria, un informe equivalente en su campo al del IPCC –y el más grande hasta la fecha– de la organización intergubernamental encargada de sintetizar el consenso científico sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

El informe muestra que siguiendo la trayectoria actual nos dirigimos a un colapso ecológico de consecuencias inciertas que haría peligrar el bienestar humano y ecológico del planeta. En particular, el informe recoge que el 75% de los ecosistemas terrestres y un 66% de los marinos están significativamente alterados, con grave pérdida de la biodiversidad. Reconoce el valor de la sabiduría ancestral de las poblaciones indígenas locales a la hora de conservar la naturaleza y frenar la pérdida de biodiversidad. Afirma que se podría revertir la situación con una transformación que incluyera prácticas agroecológicas, reducción del despilfarro alimenticio, cuotas de pesca, planificación espacial, reducción de vertidos, protección de los ecosistemas marinos, planificación integrada y políticas más inclusivas del ciclo del agua, promoción de proyectos con criterios de sostenibilidad fuertes, mayor acceso a zonas verdes en las ciudades, producción y consumo más sostenibles y conectividad ecológica con especies nativas. También recomienda respetar la diversidad de cosmovisiones culturales en la relación con los ecosistemas, y estimular y respetar las iniciativas de los jóvenes, quienes parecen estar liderando “la gran transición”.

Un tercer elemento importante a tener en cuenta son las tendencias generales en cuanto a extracción de recursos (minería, pesca, agricultura, extracción de agua) y sus consecuencias sobre la presión en los ecosistemas, y en las poblaciones humanas en lo relacionado con la desigualdad, la salud y los beneficios económicos cosechados. El reciente informe del Panel Internacional de Recursos de la ONU (Oberle *et al.*, 2019) muestra que entre 1970 y 2017 la población se ha duplicado, mientras que el PIB se ha cuadruplicado; la extracción anual de materiales se ha casi multiplicado por tres (de 27,1 millones de toneladas a 92,1); las desigualdades en el uso de materiales han crecido: los países ricos consumen 27 t por persona y año por solamente 2 en los países más pobres, y se ha incrementado la presión sobre el uso del agua, cuya causa mayoritaria (más del 85%) es la extracción de recursos renovables, de biomasa (pesca, agricultura, ganadería, silvicultura...), muy por encima de la minería de recursos no renovables. La presión sobre los ecosistemas, que han aumentado las tasas de extinción y la pérdida de biodiversidad global, son causadas fundamentalmente por la extracción de esos recursos renovables (de nuevo en una proporción mayor del 85%), muy por encima de la extracción de recursos no renovables.

Una cuarta fuente de perturbaciones sociales potencialmente graves lo constituye la crisis energética que un cenit de producción o de demanda de combustibles fósiles puede provocar. El ritmo actual de instalación de fuentes energéticas renovables es 80-100 veces inferior al que necesitaríamos para evitar un calentamiento global de 2°C (Sgouridis *et al.*, 2016), así como para compensar la previsible caída de la capacidad de producción de energía fósil, cuyo cenit ha sido previsto para 2028, con una incertidumbre de unos ocho años arriba o abajo (Leggett y Ball, 2012).

A pesar de los peligros que entrañan el cenit de los distintos combustibles fósiles, así como de otros materiales fundamentales para la reproducción y crecimiento de las complejas sociedades modernas, ni el IPCC ni el IPBES ni el informe del panel de recursos mencionan esta cuestión, así como tampoco mencionan el marco del metabolismo social y ecológico. Ello despierta dudas acerca del rigor del paradigma de economía circular y crecimiento económico desmaterializado que se promueve desde los Gobiernos y desde la ONU (Giampietro, 2019), y que se puede interpretar como cooptación por la ideología del progreso tecnocientificista y del productivismo, promovido por el sector corporativo privado (Vivien *et al.*, 2019).

Estos cuatro factores geológico-ecológicos pueden colocar a la sociedad y al sistema económico global ante retos nunca vistos en las próximas décadas.

2. La tensión entre expansión y conservación en el metabolismo de los sistemas socioecológicos

El descubrimiento de nuevas fuentes de energía que pueden aumentar el metabolismo exosomático del sistema o de materiales que mejoran algunas de las funciones económicas previas suele modificar profundamente el

modo de producción existente. Esta disponibilidad energética y material tiende a seleccionar a largo plazo las innovaciones técnicas que desvían hacia la sociedad flujos más grandes de las nuevas fuentes de energía potencial. Se trata de una situación análoga a la fase de *colonización* que tiene lugar cuando un ecosistema se adapta a un nuevo nicho después de una gran catástrofe ambiental (Giampietro, 2018). En estas situaciones, donde las poblaciones de cada especie son poco numerosas y la energía disponible alta, las especies que consiguen mayores poblaciones son las que tienen tasas de crecimiento r más alta (*estrategia de la r*). Consiguiendo poblaciones grandes, estables y con suficiente redundancia y diversidad funcional, las especies evitan el peligro de extinción (Ulanowicz, 2016).

Sin embargo, en situaciones en que el nicho ecológico está ya muy poblado (muchas especies y poblaciones grandes en ellas), las especies que continúan con la estrategia de la r sufren continuos *overshooting* de población (crecimientos por encima de la capacidad de sustentación que tiene el ecosistema) seguidos de colapsos poblacionales; en ese contexto, consiguen mayores poblaciones (y más estables) las especies que son capaces de utilizar más eficientemente la energía per cápita disponible, que ahora es escasa: es la *estrategia de la K* (Margalef, 1986: 658).

En esos ecosistemas maduros, muchas especies se van especializando en usar todas las fuentes posibles de energía y en reutilizar materiales y recursos energéticos desechados por otras especies, por lo que el ecosistema aumenta mucho su *diversidad*.

En una sociedad los mecanismos no son los mismos, pero la clase de sistemas sociotécnicos que las sociedades tienden a utilizar son muy diferentes dependiendo de si la sociedad cuenta con fuentes de energía abundante o no. Cuando hay abundancia de energía, se observan pautas análogas a las de los ecosistemas en fase de *colonización*: la sociedad favorece la fabricación y proliferación de aquellos sistemas sociotécnicos que aumentan la potencia de energía extraída, la cantidad de materiales, bienes y servicios, producidos por unidad de tiempo (Giampietro y Mayumi, 2018). Se fomentan los sistemas técnicos que tienen mayores *potencias* de producción, siendo desatendidos todos aquellos que proporcionen los mismos servicios (y quizás otros) pero a ritmos lentos. Con el tiempo, la infraestructura productiva se va simplificando enormemente, pues casi todos los sistemas productivos se limitan a hacer *más de lo mismo*, pero más rápidamente. Según Giampietro, el disponer de más recursos permite a las poblaciones crecer y diversificar sus prácticas, funciones y estructuras, todo lo cual vuelve al sistema más resiliente ante futuros imprevistos. Pero esta complejidad puede acabar basada en una infraestructura productiva cuyos sistemas sociotécnicos son poco diversos.

Con el tiempo, ese crecimiento de la extracción de energía y recursos choca con su disponibilidad o su tasa de producción en la biosfera, dadas las capacidades técnicas institucionalizadas, y la estrategia de *más de lo mismo* va volviéndose cada vez más inefectiva. Finalmente, el sistema social llega a una fase de reajuste catastrófico si no se atienden los límites ecológico-ambientales, o se pasa a una fase de reorganización en un régimen de *conservación*. En el primer caso, estaríamos en un régimen de *colapso*. Los colapsos sociales se caracterizan por un cambio del modo de producción que viene acompañado por una reducción intensa y rápida de la complejidad de todas las estructuras sociales económicas, políticas y (en gran parte) también las ideológicas. Una sociedad que ha colapsado se vuelve en poco tiempo (en comparación con los ritmos normalmente seculares de los cambios económicos) menos heterogénea, menos diferenciada, más pequeña, con menos partes especializadas, con menor diferenciación social, y con menor capacidad de ejercer control sobre el comportamiento de sus miembros. Disminuye su capacidad de acumular recursos excedentes, disminuye su capacidad de ofrecer beneficios y premios a sus miembros, así como seguridad defensiva a sus regiones geográficas (Tainter, 1990). Según este autor, frecuentemente ese colapso va acompañado de la disgregación de la sociedad en algunos de los componentes sociotécnicos que la constituyeron, tales como villas semiautónomas o grupos étnicos que sustituyen los servicios estatales por una renacida ayuda mutua, unidades de producción agrícola semiautónoma bajo la dominación de señores locales, etc.

En el segundo caso, si hay agentes e instituciones en el sistema social que buscan su persistencia, estos fomentarán mejorar las eficiencias *de tipo 2*: generación de los servicios o de la funcionalidad necesarios con menor consumo de energía o materiales. La estructura social va adoptando así un funcionamiento económico cuasiestacionario, en el que los sistemas sociotécnicos son reproducidos con la prioridad de que mantengan las funciones sociales más valiosas (económicas y políticas).

En esta fase de *conservación* (Matutinović *et al.*, 2016; Giampietro, 2018), el sistema tiende a centrarse en construir mejores relaciones entre sus componentes y con su entorno. Esto incluye identificar los límites externos impuestos al crecimiento de la sociedad y que esta información fluya de algún modo hacia los sistemas sociotécnicos y actores componentes del sistema, para que ajusten sus prácticas institucionales con el objetivo de no violentar tales límites. Incluye también la identificación de recursos concretos que deben economizarse en lo posible, con la colaboración de todas las instituciones. El sistema evoluciona mejorando las regulaciones y el control sobre las prácticas de sus subsistemas que mejor satisfacen las funciones sociales (en especial, los *fondos* a reproducir: el conjunto de procesos técnicos, ecológicos y humanos que hay que mantener), y se especializa en reparar y mejorar la eficiencia de los sistemas que mejor están produciendo esas funciones. Es lo que Kenneth E. Boulding (1966) denominó una *economía de nave espacial*, en contraste con la *economía del cowboy*, que caracterizaría los primeros momentos tras el descubrimiento de nuevos recursos o fuentes

energéticas, cuando los grupos sociales se encuentran con «horizontes infinitos por conquistar» mediante la expansión económica extensiva e intensiva.

Cuando un sistema prolonga en el tiempo su funcionamiento en un régimen de conservación, los sistemas sociotécnicos y los fines institucionalizados se vuelven cada vez más coherentes entre sí, aumenta la dependencia mutua entre los componentes, que van perdiendo autonomía debido a la especialización en la interacción mutua. La eficiencia *output/input* de cada componente es muy alta, pero el sistema es frágil ante cambios inesperados del entorno o la aparición de fines sociales nuevos. Giampietro (2018) denomina *senescencia* a esta fase del funcionamiento del sistema social.

Habría teóricamente una forma de prolongar lo más posible el funcionamiento del sistema en una fase de conservación evitando la senescencia, y es institucionalizar recursos que fomenten una innovación continua desde nichos, orientada no a la maximización de la potencia productiva, sino a maximizar el ajuste o sostenibilidad del sistema social. Según Diemer *et al.*, (2017), que se basan en Ulanowicz (2016), para que un sistema social esté en un régimen de máxima sostenibilidad, su diversidad debe tener un valor intermedio. Esta conclusión se basa en la evidencia de muchos ecosistemas maduros, donde Ulanowicz (2016) observa sistemáticamente un valor de $a=0,4$ para su *grado de orden* y un valor de 0,6 para su *flexibilidad*, definida como $1-a$. Este parámetro a es esencialmente el porcentaje de actividad (flujos de materiales y energía) que se realiza controladamente y de forma no redundante en la red metabólica del ecosistema. Según Ulanowicz (2016), todos los ecosistemas maduros observados adoptan esos valores de flexibilidad (del 60%) porque el tener relaciones diversas con otros componentes (especies), aunque no optimiza la potencia productiva, aumenta la probabilidad de que alguna de estas relaciones (flujos) sea útil en caso de un cambio ambiental no habitual.

Diemer *et al.*, (2017) hacen una analogía entre la diversificación de los sistemas sociotécnicos de la economía y ese parámetro ecológico. Una gran diversidad de formas económicas, aunque ninguna de ellas sea dominante, hace al sistema más resiliente, pues está teóricamente mejor preparado para afrontar un cambio ambiental repentino, al difundir aquellas formas económicas que mejor funcionen en la nueva situación. Sin embargo, esta diversidad máxima en el sistema económico tiene casi siempre una eficiencia productiva (*tipo 2*) baja. Es el caso del ecosistema natural de los recolectores. Lo opuesto sería una potencia máxima pero una diversidad mínima. La agricultura capitalista, por ejemplo, es muy maximizadora de la productividad del trabajo y la tierra, en detrimento de la productividad de la totalidad de los recursos. Esa “optimización” ha ido simplificando los métodos productivos con el tiempo hasta casi reducirlos al modelo del monocultivo industrial en grandes parcelas con *inputs* de energía y materiales fósiles, gracias a la revolución verde. Un punto intermedio es el de una combinación de distintas formas de cultivo, algunas de las cuales serían agroecológicas y tradicionales. Algunas de estas agriculturas tradicionales usan, por ejemplo, combinaciones de cultivos que permiten una productividad muy alta por unidad de superficie, seleccionando plantas como la albahaca, el tomate y la uva, que comparten de forma óptima la luz, el agua y los nutrientes, y producen cultivos plurales y relativamente abundantes en una misma parcela de suelo (Diemer *et al.*, 2017). Obsérvese que estas formas de cultivo tradicional domesticar los ecosistemas manteniéndolos en un grado de diversidad intermedio entre la pradera silvestre y el monocultivo. Tales ecosistemas artificiales son más resilientes que los monocultivos, pues una helada o sequía imprevista no destruye toda la producción anual, sino solamente una de las especies cultivadas. Por otra parte, este sistema antepone la seguridad que proporciona esa resiliencia a la maximización de la producción, que podría conseguirse cultivando solo la especie más eficiente en el terreno.

Los humanos somos animales heterótrofos que coevolucionamos junto con los ecosistemas que nos sostienen. Estos ecosistemas están sometidos a procesos evolutivos, a fluctuaciones en sus fuentes de energía y materiales, y a cambios ambientales, crecientemente afectados por la actividad humana. En tal situación, deberíamos buscar mantener o aumentar la resiliencia natural de los ecosistemas y de los sistemas sociotécnicos con los que interactúan, no disminuirlos como está haciendo el modo de producción dominante.

3. Obstáculos para una transición ecosostenible

De acuerdo con los análisis de Margalef (1986), Ulanowicz (2016) y Giampietro (2018), podríamos decir que la especie humana está muy facultada para detectar rápidamente signos de agotamiento del medio y pasar entonces de una *estrategia de la r* a la *estrategia de la K*, donde se protege a los miembros del colectivo de las inclemencias para garantizar la supervivencia de todo el grupo, incluso en situaciones de recursos estacionarios. Sin embargo, hay tres factores que han debilitado y aletargado esa capacidad de reacción en las sociedades capitalistas contemporáneas. En primer lugar, el pulso de energía exosomática que posibilitó el hallazgo inesperado de los combustibles fósiles ha creado en las sociedades el espejismo de que nuestros recursos y energía disponibles podrían ser tan abundantes como nuestras sociedades necesitan.

En segundo lugar, la cosmovisión del progreso, pese a estar en decadencia (García-Olivares y Beitia, 2019), sigue haciendo creer a una mayoría social que la especie humana, por su capacidad intelectual superior a las demás especies, tiene garantizada la invención de tecnologías que resolverán cualquier problema de escasez que pueda presentarse. Esta fe lleva a muchos a profesar una especie de *tecnoutopismo* en el que el futuro

vendrá siempre a salvarnos de cualquier limitación física presente, como el del físico teórico Michio Kaku. Este afirmaba en una entrevista (Amela, 2010) que antes de 2020 dispondríamos de órganos de recambio para todo nuestro organismo, y que a fines de siglo sabremos usar la energía de todo el planeta, luego utilizaremos la energía estelar y luego la energía galáctica, lo cual nos permitirá posiblemente viajar en el tiempo.

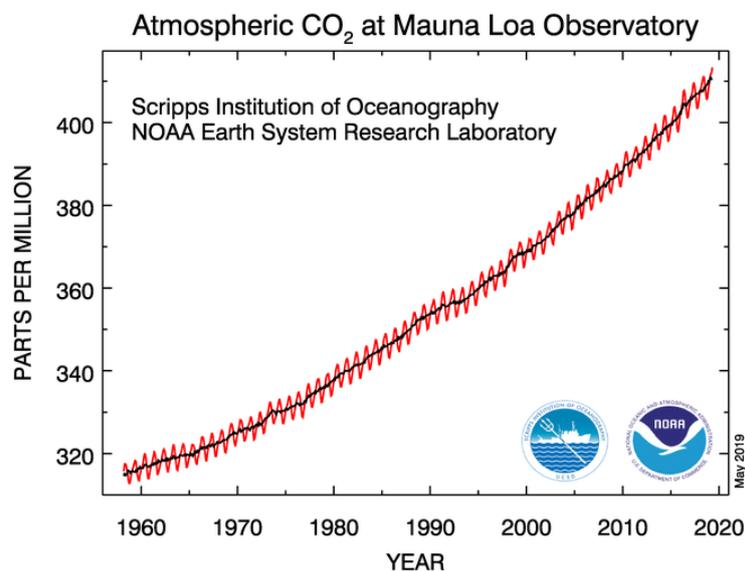
En tercer lugar, la teoría económica dominante, en lugar de concebir el sistema económico como un subsistema de la geobiosfera, que es lo científicamente riguroso, hace sistemáticamente la abstracción de considerar la geobiosfera como un recurso a disposición del sistema económico, de donde este obtiene energía y materias primas. Esta forma de concebir el proceso económico, tan alejada de los flujos físicos reales, permite a economistas como Friedman afirmar que el tamaño finito de los recursos nunca será un problema, pues cuando sus precios suban, el mercado sustituirá unos recursos naturales por otros (Ravaioli, 1995: 33).

De este modo, “el dinero se convierte así en una suerte de dios, que puede crear de la nada materia y energía aunque no existan” (Tejero y Santiago, 2019: 107). Este dogma es difícil de combatir porque forma un marco metafórico-axiomático circular en el que se mantienen tres dogmas fundamentales: el individualismo metodológico con una causalidad de abajo arriba mecánica y reduccionista, la racionalidad instrumental medio-fines reducible a un índice monetario agregado de preferencias preespecificadas y el método de equilibrio que conforma óptimos de cantidades y precios dadas unas preferencias individuales instrumentales (Varoufakis, 2007).

Las primeras controversias teóricas serias entre la visión optimista y autores que eran mucho más pesimistas en la cuestión de la sostenibilidad se produjeron en los años 70, entre los “profetas del fatalismo” como Odum, Georgescu-Roegen o Paul Ehrlich y los “cornucopianos” como Hayek o Simon (Giampietro *et al.*, 2013: 3).

La idea de desarrollo sostenible, de finales de los años 80, fue un intento de reconciliar las posturas extremas, mediante la idea de que la sostenibilidad ecológica es compatible con una economía de mercado y crecimiento tal como la conocemos. Sin embargo, entre 1995 y 2018 se celebraron 24 cumbres del clima, y en el mismo periodo, las concentraciones de CO₂ en la atmósfera han continuado creciendo a un ritmo incluso ligeramente creciente (Gráfico 1). Ello demuestra que por ahora el desarrollo sostenible conceptualizado por las Naciones Unidas ha fracasado, y está por ver si los objetivos de *desarrollo sostenible* (ODS) pensados para el periodo 2015-2030 y que siguen poniendo en el centro el crecimiento económico, aunque no de forma ya tan hegemónica, se materializan.

Gráfico 1. Concentración atmosférica de CO₂ entre 1959 y mayo de 2019, medida en el observatorio de Mauna Loa (Hawái) por el Earth System Research Laboratory de la NOAA (EE. UU.)



Fuente: Scripps Institution of Oceanography. NOAA Earth System Research Laboratory

Estos tres factores están retrasando el cambio cultural y sociotécnico necesario para que las sociedades contemporáneas adopten una estructura centrada en la conservación resiliente de las funciones útiles de la *tecnoesfera* (estrategia de *remetabolización resiliente*). Sin embargo, las tres dinámicas sufren una creciente contestación.

Se empieza a percibir colectivamente con claridad que los combustibles fósiles no son un recurso infinito, y que, aunque lo fueran, no podemos seguir consumiéndolos pues corremos el riesgo de desencadenar un efecto invernadero desbocado de resultados imprevisibles si superamos los 2 °C de aumento térmico medio global (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018). Esto está provocando crecientes discusiones tecnopolíticas, movilizaciones

sociales como las de Juventud por el Clima y Extinction Rebellion, y nuevos paradigmas culturales, como los grupos que defienden la regeneración planetaria y una transición sostenible.

Ayres (2006), García-Olivares y Solé (2015) y Matitunović *et al.*, (2016) muestran cómo los límites ambientales y varios mecanismos internos provocarán probablemente una ralentización e incluso parada del crecimiento económico global en las próximas décadas, empezando por los países más desarrollados. Cuando la mayoría perciba que la presente forma de organización económica y sus élites son incapaces de devolvernos a la esperada «senda del progreso» y el crecimiento, la creencia de que estamos bendecidos por una especie de ley natural se debilitará probablemente, y crecerá la percepción de que estamos ante unos retos cruciales que resolver colectivamente, que no nos van a resolver ni *el progreso* ni los «grandes hombres» de la élite del poder. Pero todas las grandes ideas-guía y cosmovisiones (que pudieron tener alguna funcionalidad pasada) tardan tiempo en sustituirse por otras nuevas.

Según Giampietro (2018), en la actualidad la mayoría de los países desarrollados se ha dado cuenta de que su evolución está limitada por restricciones externas, y que deberían pasar lo más rápido posible a la fase de conservación para que el sistema no caiga en un proceso de desestructuración o colapso. Sin embargo, los dos siglos de crecimiento económico, basado en los combustibles fósiles, unido a los tres factores que comentábamos han generado una inercia institucional y sociometabólica que está ignorando peligrosamente los signos de agotamiento geobiológico del planeta y retrasa los cambios institucionales necesarios. La *innovación* y la *investigación y desarrollo*, por ejemplo, se conciben institucionalmente como nuevos métodos para hacer más eficazmente *más de lo mismo*, o sea, seguir impulsando el crecimiento económico, aunque se incluyan objetivos como la eficiencia energética y la economía circular, u otros sin validez empírica como la desmaterialización absoluta de la economía. Esa inercia se percibe también en el continuismo de la revolución verde, o en la agricultura de precisión como paradigma tecnocrático (Lang y Heasman, 2015). Por otro lado, muchos Estados en vías de desarrollo, debido a sus carencias cuando se comparan con los desarrollados, aún perciben la «innovación» y el crecimiento económico como las soluciones requeridas para expandir la diversidad de funciones y estructuras que faltan en sus economías.

Es necesario evitar el colapso, pero respetando a la vez la aspiración a una prosperidad mínima de los países menos desarrollados, para lo cual es necesario fomentar un decrecimiento controlado del consumo de recursos no renovables en los países desarrollados, a la vez que se fomenta la resiliencia, mientras en los demás países se diseña un crecimiento que sea compatible con los límites geobiosféricos.

En nuestra opinión, se requieren dos marcos de acción transformadora del actualmente insostenible sistema global: (1) uno que trate de salir de los *lock-ins* o bloqueos sistémicos promoviendo una transición global del metabolismo social y ecológico, y en todos los sectores en que esta es necesaria, mediante la realización de un análisis integrado del proceso coordinado de remetabolización que será necesario promover, y que abrirá distintos escenarios al aceptar distintas opciones normativas, y (2) regeneración ecosistémica y de la biosfera que nos pueda acercar a una organización política formalmente ecológica, como propone el biorregionalismo político (Whitaker, 2005). Algunas estrategias de regeneración ecosistémicas, como la del *Altiplan Loess* en China (Liu & Liu, 2015), se han mostrado relativamente efectivas, y un nuevo movimiento social global para la regeneración ha emergido con los *Campos de Regeneración Ecosistémica*, siendo España el primer país en desarrollar esta clase de proyectos (Ecosystem Restoration Camps, 2019). El metainforme de la ONU sobre biodiversidad (IPBES, 2019) apoya estas iniciativas.

Diemer *et al.*, (2017), coherente con estos dos marcos, propuso algunos objetivos estratégicos que pueden ayudar en la necesaria remetabolización resiliente del sistema. Uno es la conversión del sistema financiero en un medio al servicio de iniciativas sostenibles para la mayoría. El actual sistema otorga a la banca privada la libertad de crear dinero-deuda de la nada. Como el impago de la deuda supone la pérdida de la prosperidad para el deudor, el sistema estimula en el deudor el explotarse a sí mismo, a la naturaleza y a otros, e incluso el ejercer la violencia antes que caer en la ruina. El sistema es tan antiguo, al menos, como el propio capitalismo, de ahí que Graeber (2014) identifique esta mentalidad ya en el siglo xv y xvi entre los soldados españoles de América; pero en la actualidad los controles estatales sobre los bancos privados a la hora de emitir deuda han caído a un mínimo, lo cual fomenta burbujas especulativas y depredadoras de todas clases. Los ecosistemas y muchas sociedades aún periféricas al sistema están sufriendo especialmente las consecuencias de esta búsqueda sin límites de nuevas oportunidades de beneficio en las poblaciones y ecosistemas que todavía quedan por explotar en el planeta (Martínez Alier, 2009).

El análisis antropológico del dinero (Graeber, 2014) muestra que el uso de una única clase de dinero y una única escala de valor es históricamente muy reciente, y que hasta hace muy poco proliferaron las sociedades con una jerarquía de valores económicos que identificaban distintas categorías de bienes y servicios no valorables en moneda, como el caso de los Tiv en Nigeria. Ello pone límites a la conmensurabilidad (comparabilidad) monetaria, y es una práctica radicalmente opuesta a la ideología liberal del mercado, que lo reduce todo a valores de cambio monetarios.

Hay propuestas para reestablecer esa pluralidad tradicional de los valores de intercambio, como la de Hornborg (2017: 627-628), en la que: “Cada país establece una moneda complementaria para el uso local exclusivamente, la cual es distribuida a los ciudadanos como una renta básica [...] que pudiera ser utilizada

exclusivamente para comprar bienes y servicios producidos dentro de un radio geográfico respecto al lugar de compra”, por lo que se requeriría una nueva certificación centrada en el transporte con el objetivo de poner freno a la producción de bienes y servicios lejanos insostenibles, con tres consecuencias hipotéticas: (1) todos los valores no serían reducibles a una única vara de medir, (2) se produciría una transformación en el consumo que sería parcialmente relocalizado (3), y el tiempo humano no sería una mercancía (Hornborg, 2017: 630). Esta propuesta va también en la línea de una remetabolización sostenible del sistema social.

Hay que conceder a los economistas liberales que concibieron el sistema de la creación libre del dinero-deuda la presunción de buena intención, o al menos de inocencia; el sistema pudo ser concebido por algunos como un buen medio para crear prosperidad general. Sin embargo, una consecuencia no intencionada de este sistema ha sido una búsqueda febril de beneficios suficientes para devolver la deuda que pone a las sociedades y a los ecosistemas al servicio de la actividad económica, cuando debería ser a la inversa (Diemer *et al.*, 2017: 15).

Una de los focos hacia el que la sociedad civil debería movilizarse para romper los bloqueos institucionales es hacia el apoyo a sistemas financieros cooperativos, como la economía del don, las monedas locales, la financiación colectiva, las inversiones éticas, los bancos de tiempo o los préstamos sin intereses. También se deberían apoyar las cooperativas de economía solidaria, muchas de las cuales producen servicios útiles localmente, y tratan de aprovechar todos los talentos personales posibles de la comunidad sin exclusiones y sin recurrir a la explotación.

Otro foco es hacia la promoción de comunidades que intercambien servicios, no propiedades. Como argumentan Dielmer *et al.*, (2017), si una comunidad intercambia servicios que alguien sabe proporcionar por otros que uno mismo sabe hacer, y si hay stocks de artefactos poseídos en común, entonces el número de artefactos que uno debe tener en propiedad privada se reduce enormemente. Hay actualmente comunidades que practican sistemas de intercambio local y ayuda mutua de esta clase. Por otra parte, si la mayoría de las compañías vendieran servicios, como por ejemplo transporte privado, en lugar de artefactos (como un coche), estarían interesadas en que su stock de capital (sus vehículos) durara tanto como fuera posible, con lo que el estímulo sistémico hacia la *obsolescencia planificada* desaparecería.

4. Estrategias ante los retos planetarios

En el debate político sobre la transición energética y ecológica podemos identificar actualmente cuatro marcos conceptuales (o *narrativas*) principales: A) No pasa nada grave y cuando pase, el mercado reaccionará, no hay necesidad por tanto de sobrereaccionar prematuramente gastando recursos. En España, EE. UU. y los países occidentales, defiende esta postura gran parte del pensamiento conservador y liberal. B) Es necesario instalar fuentes renovables y nuevas tecnologías de captación de carbono (una parte del liberalismo y gran parte de la *izquierda*). C) Es necesario instalar renovables, más captación tradicional de carbono (agricultura regenerativa, regeneración de ecosistemas); esta postura estaría representada en EE. UU. por el ala más radical del partido demócrata y su propuesta del Green New Deal, y en España por partidos ecologistas como *Equo*. D) Es imprescindible parar cuanto antes el crecimiento económico y comenzar un decrecimiento controlado postcapitalista. La representan los grupos minoritarios favorables al decrecimiento, generalmente con ideologías sociales de *izquierdas*.

La cuarta postura es la más radical y la que, si fuera acompañada por una propuesta creíble de remetabolización social, podría adaptar rápidamente las sociedades a los ecosistemas, pero no cuenta en la actualidad con apoyo suficiente para constituir un movimiento hegemónico. La tercera postura tiene un respaldo científico amplio, y ello supone un apoyo ideológico importante, pero puede resultar insuficiente a largo plazo, y debería aspirarse a combinarla con un decrecimiento importante del consumo de recursos en los países desarrollados, teniendo en cuenta los *lock-in* o bloqueos tecnológicos que provocan los sistemas basados en combustibles fósiles.

Dentro de la postura decrecentista hay sectores más posibilistas, que creen que una combinación de renovables a escala local y otras a escala industrial puede generar un sistema eficaz alternativo al actual, que sostenga un decrecimiento ordenado hacia una economía estacionaria. Bardi (2013), García-Olivares y Solé (2015) y Heineberg y Fridley (2016) son autores que han argumentado en esta línea. Hay otro sector que critica toda instalación de renovables que no se haga a pequeña escala, y/o dentro de nichos económicos alternativos al capitalismo del beneficio, por ejemplo, en el marco de cooperativas y comunidades en transición. Este sector considera la implantación de renovables a escala industrial como una continuación del *business as usual* (BAU), pero con barniz ecológico, y no creen que esa clase de renovables sea un paso en la dirección correcta. Finalmente, hay un sector más radical, que podemos llamar *colapsista*, cuya actitud ante la transición energética es fatalista y presupone una especie de determinismo energético que nos llevará a todos, casi con seguridad, a un colapso inevitable que sería posible mitigar con intervenciones a pequeña escala (Prieto, 2004). Algunos en este grupo llegan a argumentar la conveniencia de que, dado que no podemos evitar el colapso, es mejor que este sea rápido, para así abrir el camino a una reconstrucción en un marco civilizatorio distinto (De Castro, 2017).

Como subrayan lúcidamente Tejero y Santiago (2019: 119-120), el catastrofismo colapsista y el *tecnoutopismo* de parte del *establishment* comparten un determinismo tecnoenergético. En ambas aproximaciones, la evolución social estaría determinada por la energía (siempre creciente, o en inevitable declive) y por la tecnología (siempre creciente, o condicionada a la energía). “Y las luchas de las mujeres y los hombres serían más bien un epifenómeno”. El precio del petróleo y los intentos de controlar su suministro han jugado un papel importante, sin duda, en las estrategias geopolíticas de los Estados durante las últimas décadas. Sin embargo, las consecuencias sociales del cénit del petróleo o del aumento del CO2 atmosférico no están predeterminadas, sino que más bien modifican el marco ambiental en el que se desarrollan los conflictos sociales y las decisiones políticas.

Dentro del colapsismo es casi unánime interpretar la propuesta del Green New Deal como si fuera una mera reedición del programa neoliberal y una continuación, mediante tecnologías supuestamente renovables, de la destrucción de la biosfera. Por el contrario, cuando uno lee las propuestas concretas de dicho programa se observa que abre territorios que implican avances en la dirección correcta. Por ejemplo, el Green New Deal propone un cambio de los actuales planteamientos neoliberales; recomienda el uso de tecnologías bajas para la regeneración de la biosfera, y plantea la cuestión de la desigualdad y del empleo. Se acusa a la propuesta de presuponer la continuación del saqueo minero a los países del sur por parte de EE. UU. Sin embargo, no todos los minerales necesarios vienen del «sur global»; muchos proceden de países occidentales o de China. Y no todo intercambio comercial tiene que ser por definición depredador.

Además, ciertos sectores del decrecentismo aprovechan las dudas que algunos científicos han manifestado sobre la posibilidad de sostener una economía tan industrializada como la actual, pero con fuentes renovables, para afirmar que cualquier apoyo a la instalación comercial de renovables es solamente reforzar el *business as usual*. No obstante, ni aquella opinión representa el consenso científico actual ni la segunda afirmación tiene obligatoriamente que confirmarse. El colapsismo adopta una posición maximalista y se niega a colaborar en ningún movimiento que no promueva el desmantelamiento del capitalismo y el decrecimiento económico inmediato, pero como la mayoría social no está actualmente dispuesta a seguir esas consignas, el colapsismo se acomoda en la falta de influencia social y el aislamiento narcisista, antes que luchar por avances concretos manchados por una renuncia táctica a los objetivos últimos. Como comentan Tejero y Santiago (2019: 127), el gran fallo del ecologismo favorable al desarrollo sostenible y sus objetivos fue quedarse muy corto y limitarse a acompañar al capitalismo verde en la práctica; pero el error del ecologismo decrecentista, al menos en su versión colapsista, ha sido pasarse de largo y condenarse a la falta de influencia social.

El *colapsismo* carece de un programa concreto más allá de «decrecer», de defender el fin de la sociedad industrial, y de recitar medias verdades como la de que «los sistemas renovables son sistemas de captación no renovables, lo cual acrecienta la dependencia fósil». Además de estéril políticamente, esta actitud no favorece la implantación de ninguna economía realizable. A menos que se defienda un colapso rápido para volver a un modo de producción preindustrial como en la teoría de Duncan (1993), uno no puede parar el metabolismo económico mundial un día y esperar que al día siguiente la economía empiece a funcionar bajo unos principios cualitativamente distintos. En Ciencia de la Sostenibilidad se habla de *lock-in* sistémicos o dinámicas institucionales que bloquean los planes concretos de transición sostenible o sus objetivos finales. Cualquier escenario de transición requiere ser explícito sobre qué materiales se estiman necesarios para hacer qué.

En Ciencia de la Sostenibilidad, se requiere axiomáticamente que el conocimiento (y su falta) se pongan al servicio de un propósito en acción (Kates, 2011). Uno puede criticar los objetivos del desarrollo sostenible, pero entonces se le debe exigir una contrapropuesta implementable. Es ahí donde cae la carga de prueba bajo una filosofía pragmatista, más allá de la crítica abstracta a las renovables que solemos ver en el colapsismo.

Necesitamos un programa de acción para transicionar a estados más sostenibles que pueda movilizar a grupos sociales mucho más amplios. Tal programa podría basarse en una ampliación de la *estrategia de las tres erres* heredada del movimiento ecologista: defender una *remetabolización* (ideas, políticas y prácticas hacia una mayor resiliencia); actuar en favor de la *regeneración* (que ponga en el centro la salud de los individuos, las comunidades y la biosfera, y en un crecimiento funcionalmente verde en los sectores donde sea ecológicamente posible, como en las prácticas de agricultura regenerativa, la agricultura, la creación de espacios de conservación en ciudades que combinen tradición con imaginación innovadora...); y practicar la *rebelión* como estrategia política de presión al régimen actual a distintas escalas, como hace el movimiento Extinción Rebelión, de carácter internacional pero coordinado de forma independiente a nivel nacional y municipal.

Si no queremos que el sistema social colapse o sufra de forma innecesaria, empezando por su economía, deberíamos arreglárnoslas para realizar una transición colectiva a un nuevo sistema sin que su metabolismo energético y material sufra discontinuidades abruptas, en la medida de lo posible. Algunos sociólogos conservadores (Burke, por ejemplo) intuyen la importancia de no provocar cambios abruptos y desde arriba en las instituciones económicas ni políticas, pues la utilidad de estas ha quedado sancionada por su permanencia secular. Sin embargo, serán necesarios cambios importantes en ambas clases de instituciones. Para minimizar en lo posible las grandes equivocaciones, lo mejor, según Loorbach (2009), Geel (2011), Giampietro (2018), y otros autores, es utilizar una metodología de toma de decisiones *posnormal* que involucre a científicos, políticos y a representantes de la sociedad civil.

Algunos instrumentos de análisis del metabolismo y la resiliencia energética y material del sistema social están siendo desarrollados de forma pionera en nuestro país por Mario Giampietro, con su modelo MuSIASEM de análisis multiescala del metabolismo socioecológico (Giampietro *et al.*, 2008; Pérez Sánchez *et al.* (2019), así como su trabajo en complejidad, gobernanza y el nexa energía-agua-alimentación en el seno del proyecto europeo MAGIC (2019). También cabe señalar el Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas, que pone énfasis en el metabolismo agrario, y la visión histórica desde el metabolismo social presidido por Manuel González de Molina, de la Universidad Pablo de Olavide en Sevilla (LHA, 2019). Una metodología muy ligada a estas es la MEFA, de análisis de flujos de energía y materiales, del Instituto de Ecología Social liderado en Viena por Marian Fischer-Kowalski (SEC, 2019).

Estas herramientas científicas pueden ser muy útiles en el contexto de crisis ecológica y social en que nos movemos donde, como afirman Funtowicz y Ravell (1993), las incertidumbres son altas, lo que está en juego es muy importante y hay valores en disputa. En estas circunstancias, los sistemas de control de calidad de la ciencia normal (como la replicabilidad en laboratorios y la revisión por pares) son insuficientes, no hay una única solución, ni es exclusivamente técnica, pues depende de la escala de valores elegida, la tolerancia hacia el riesgo y la incertidumbre, y la opinión y la información aportada por todos los afectados por el problema deben formar parte de la toma de decisiones.

El modelo MuSIASEM es un marco digital creado con ese fin. Se trata de una metodología de contabilidad biofísica multiescala que incorpora algunas de las perspectivas de los sistemas complejos en el planteamiento de la transición hacia un sistema social sostenible (Giampietro, 2014). El objetivo es evaluar la *factibilidad*, *viabilidad* y *deseabilidad* de un sistema metabólico determinado, respondiendo a preguntas de este tipo:

- ¿Cuáles son las funciones expresadas por la sociedad y qué procesos metabólicos requieren? ¿Cuáles son las características esperadas de los componentes estructurales y las instituciones que generan las pautas metabólicas a escala local (*viabilidad*)?
- ¿Cuáles son los límites externos (*factibilidad*) impuestos a la sociedad que amenazan su consumo interno? ¿Cómo pueden usarse los cambios tecnológicos y de comportamiento para ajustarse a esos límites externos?
- ¿Qué límites internos (horas de trabajo, capacidad del capital técnico, tierra...) amenazan la sostenibilidad de un patrón metabólico (*viabilidad*)?
- ¿Cuáles son las prioridades relativas que deben darse a las distintas funciones (*deseabilidad*) en el caso de que las restricciones de recursos obliguen a un reajuste de las pautas metabólicas? ¿Cuál es el valor mínimo para las intensidades productivas o tasas metabólicas de los componentes socioeconómicos que deben garantizarse para evitar el colapso?

Para que los procesos de innovación produzcan soluciones adaptativas y que se autocorrijan, hace falta fomentar iniciativas y nichos de abajo-arriba que sean compatibles con los condicionantes anteriores. Muchas comunidades locales e indígenas comparten conocimiento tradicional sobre necesidades, pautas ambientales y recursos locales, y están bien preparadas para crear soluciones para las manifestaciones locales de la actual crisis global. Ese conocimiento de los detalles locales les permite crear circuitos cortos de retroalimentación entre las necesidades de la comunidad y los recursos del medio, lo que les permite una adaptación rápida a los cambios (Diemer *et al.*, 2017). Para ciertos detalles de estas soluciones económicas, pueden también necesitar conexiones más distantes con otros sistemas sociotécnicos, pero en grados decrecientes con la distancia.

5. El Green New Deal y las nuevas oportunidades políticas

El Green New Deal es un plan de movilización a 10 años (década 2020-2030) publicado el 7 de febrero de 2019 y promovido por Alexandria Ocasio-Cortez *et al.* (2019), del Partido Demócrata norteamericano. Pone en el centro cuatro aspectos, llamados Los Objetivos del Green New Deal: (i) proveer a todos los ciudadanos de los EE. UU. de bienes y servicios básicos, seguridad económica y calidad ecológica; (ii) realizar una transición justa generando millones de trabajos bien remunerados; (iii) parar y reparar la opresión a las comunidades vulnerables, que son: indígenas, comunidades de color, inmigrantes, comunidades desindustrializadas, comunidades rurales despobladas, pobres, *precarios*, mujeres, ancianos, sintecho, discapacitados y jóvenes; (iv) modernizar las infraestructuras del país.

Para conseguir todo esto, a la vez que mitigar y adaptarse a los impactos del cambio climático, el programa propone un “plan nacional de movilización de 10 años”, en el que se incluiría un despliegue masivo de renovables, electrificación de los sectores, medidas de eficiencia energética y de transporte público, mejora de la calidad de los suelos, restauración de ecosistemas con baja tecnología, producción limpia e intercambio internacional de tecnologías.

Podríamos resumir el contenido con la máxima: “prosperidad, justicia y naturaleza”, que es el triple pilar que las Naciones Unidas lleva tiempo promoviendo para dotar de relevancia la narrativa de la transición sostenible: economía (prosperidad), sociedad (justicia), ecología (naturaleza).

El economista Edward B. Barbier publicó en 2009 un informe en el que defendía un Green New Deal global centrado en salir de la fuerte crisis económica del momento. En dicho informe se destacaba la necesidad de descarbonizar la economía, mejorar los “servicios ambientales” que proporciona la naturaleza y combatir la escasez de agua y alimentos, instando al G-20 a tomar la iniciativa (Barbieri, 2009). Este informe dio lugar a un libro más grande bajo el paraguas de las Naciones Unidas llamado *A Global Green New Deal: Rethinking the Economic Recovery*. A diferencia de estas dos propuestas, el Green New Deal más reciente no tiene un carácter tan economicista y centrado en la idea de volver a la senda de un crecimiento.

El ecosocialista Richard Smith (2011) argumentaba que la única opción para poder evitar el desastre socioecológico era el control democrático colectivo sobre la economía, lo cual requeriría una planificación nacional e internacional de la economía y el trabajo, que pasaba por derrocar al capitalismo y reemplazarlo por una economía socialista democráticamente planificada. Schwartzmann (2011) le contestaba criticando que no propusiera ninguna estrategia para conseguir esos objetivos, defendía la iniciativa del Green New Deal como un punto de partida para una transición que a la vez socava el capitalismo, y recomendaba no anteponer la estrategia de “acabar con el capitalismo” a medidas incrementalistas concretas.

Estamos de acuerdo con Schwartzman en que la humanidad no se puede permitir el lujo de esperar a que el ecosocialismo reemplace al capitalismo antes de implementar medidas efectivas, y en que la conjunción de coyuntura histórica y movilización ha sido capaz de lograr importantes avances sociales dentro de un contexto capitalista. Este autor defiende una estrategia que se dirija a sectores de clase estratégicos que, al coordinarse, puedan acabar convirtiéndose efectivamente en “los sepultores del capitalismo”.

Romper el metabolismo social es tan complicado como indeseable. De un modo similar, no es realista pretender que la mayoría social abandone sus marcos conceptuales habituales sin que dispongan de otros nuevos que den sentido al nuevo orden social (Lakoff, 2007). Aquí, de nuevo, el colapsismo fracasa. El Green New Deal que está proponiendo el ala izquierda del Partido Demócrata en EE. UU. proporciona en cambio un marco conceptual que puede servir de puente hacia las cosmovisiones del futuro. El Green New Deal recoge, como subrayan Tejero y Santiago (2019), un referente político del pasado (El New Deal) que permanece en el imaginario popular norteamericano como un valor-guía positivo relacionado con la calidad social, y lo une con lo que queda aún vivo de la cosmovisión del progreso: la expectativa de una gran solución técnica para el futuro social (García-Olivares y Beitia, 2019). Un programa como este, lanzado desde la primera potencia mundial, es probable que fuera imitado rápidamente por la Unión Europea, que está creando normas medioambientales en la misma dirección, y también por otros países desarrollados.

El colapsismo critica sistemáticamente las renovables modernas porque necesitan usar litio, níquel o cobalto, como si estas palabras fueran sinónimo de extractivismo BAU (*business as usual*) e insostenibilidad. Sin embargo, una postura más prudente sería preguntarnos: ¿queremos mayoritariamente dejar de extraer en el futuro cualquier cantidad de mineral? ¿Debemos hacer esto a corto plazo, lo cual supondría probablemente el colapso de casi todas las industrias? ¿Todas las extracciones mineras son igual de sucias? ¿No existen técnicas como el *in situ leaching and recovery*, y otras para minimizar el daño? ¿Una reorganización metabólica, por ejemplo, priorizando el transporte público, no permitiría usar menos cantidad de materiales por unidad de servicio social y reciclar parte de estos para reducir la actividad minera? ¿Es inútil el decálogo de principios para los Gobiernos publicado por la ONU? (International Council of Mining and Metals, 2019). ¿Debemos cerrar todos esos centros que estudian el metabolismo de la sociedad industrial y adaptarnos a un estilo de vida preindustrial? Todo ello son preguntas que exigen un análisis riguroso del metabolismo social y ecológico integrado y sujeto a incertidumbres y supuestos valorativos (Giampietro *et al.*, 2013; Giampietro *et al.*, 2014).

Un Green New Deal puede ayudar al Partido Demócrata a aglutinar apoyos populares suficientes para convertirlo en hegemónico durante muchos años, en EE. UU. Pero el acceso al poder estatal de un partido que defiende tal programa puede aumentar las oportunidades de acción colectiva de todos los grupos que comparten los mismos objetivos ecológico-sociales, pues su movilización deja de ser reprimida por el Estado y es considerada, por el contrario, como parte de la necesaria participación ciudadana en una política no reaccionaria y de construcción social. La recuperación de ecosistemas y el fomento de economías cooperativas forman parte, por ejemplo, del programa del Green New Deal (Ocasio-Cortez *et al.*, 2019: 9). El desarrollo de estas actividades sin ninguna represión institucional facilitaría la creación de sistemas tecnológicos y nichos nuevos dentro del sistema, que podrían convertirse en centros de nucleación de prácticas económicas potencialmente disruptoras en un previsible escenario futuro de crecimiento tendente a cero (García-Olivares y Solé, 2015), por su capacidad de autoalimentarse en esa situación.

Por otra parte, el paraguas del Green New Deal aumenta también las oportunidades de movilización política en el sentido de Charles Tilly (1978), pues aumenta las expectativas de todos los grupos ecologistas y postcapitalistas de conseguir una mayor satisfacción de sus intereses con una inversión dada de recursos materiales y humanos. Ello puede provocar un aumento no lineal de la movilización de estos grupos, muchos de los cuales

quieren llevar los objetivos del Green New Deal mucho más allá de un nuevo capitalismo socialdemócrata. Estas explosiones de movilización de grupos que persiguen objetivos de cambio de diferente radicalidad, pero aun así ensamblan sus prácticas alrededor de un número pequeño de valores-guía, es algo que se observa en casi todos los grandes cambios estructurales y revoluciones sociales (Saboul, 1987; García-Linera, 2016).

Por otro lado, la inversión masiva en renovables, impulsada desde los Gobiernos, debe apoyarse a cambio de que estos garanticen el objetivo de perseguir el pleno empleo y una mayor participación democrática y autonomía energética. De este modo, amplios sectores sociales se sentirían involucrados en la transición energética y en la política de la sostenibilidad, aumentarían su poder grupal y generarían “una amenaza permanente de movilización” (Tejero y Santiago, 2019: 147).

El activismo desde los movimientos sociales, en conjunción con Gobiernos que impulsen un Green New Deal y el apoyo de los científicos, podría convertirse en un catalizador de cambios en la dirección correcta. Estos autores proponen una estrategia dual que parece prometedora: optar por el pragmatismo en las políticas electorales e institucionales a fin de arrancar mejoras concretas, aunque los objetivos sean insuficientes. Por ejemplo, apoyar la instalación masiva de renovables (de autoconsumo y a gran escala) aunque sea en el marco del actual capitalismo, y a la vez, mantener una estrategia que persiga cambios estructurales a largo plazo.

Pollin (2019) es partidario también de movilizarse en línea con los objetivos del GND por razones estratégicas pragmáticas. Además, subraya, el decrecentismo carece de una estrategia explícita viable para la estabilización del clima, y podría causar una reducción del PIB global que incluiría una recesión profunda, un desempleo galopante y una descomposición de los servicios sociales. Estos efectos podrían ser en cambio evitados mediante una sustitución ordenada de la economía fosilista por una economía 100% renovable, un objetivo que promueve el GND. La cooperación con el GND permitiría, además, ganar un tiempo precioso para trabajar en una politización del sentido común popular, en cuanto a la profunda incompatibilidad a largo plazo entre crecimiento capitalista y sostenibilidad (Tejero y Santiago, 2019).

Según Goldstone (2001), la conclusión de muchos estudios concretos muestra que los Estados fiscal y militarmente sanos que gozan del apoyo de unas élites unidas son en gran medida invulnerables a las movilizaciones transformadoras populares. En tales circunstancias, la miseria popular y las quejas generalizadas tienden a producir pesimismo, resistencia pasiva y depresión, a menos que las circunstancias de los Estados y las élites animen a los actores a prever una posibilidad realista de cambio. No obstante, hay tres factores claves que pueden debilitar la estabilidad de tales regímenes: (a) si los Estados dejan de tener los recursos financieros y culturales suficientes para llevar a cabo las tareas que se fijan para sí mismos y que las élites y los grupos populares esperan que lleven a cabo, (b) si las élites dejan de estar unidas y empiezan a dividirse o polarizarse, y (c) si las élites de la oposición se unen con la protesta de los grupos populares. Las movilizaciones que se produzcan dentro del paraguas del Green New Deal contarán, probablemente, con los dos últimos de estos factores a su favor, y los recursos financieros estatales pueden verse limitados por la magnitud de los retos ambientales y las tasas reales de crecimiento que el GND consiga generar. Todo ello abre posibilidades de cambios cualitativos a medio plazo en el sistema capitalista.

A corto plazo, se deberían apoyar las partes del programa Green New Deal que plantean medidas para contener los excesos del mercado neoliberal sobre las sociedades y los ecosistemas; la creación de empleos verdes; las mejoras de las condiciones laborales y de los servicios sociales; el pleno empleo; la disminución del consumo energético; la electrificación masiva de la economía; el aumento del tiempo libre; el fomento de la economía cooperativa y sin ánimo de lucro; la imposición de impuestos y tasas verdes muy progresivas; la acción decidida contra el fraude fiscal; compensaciones a las clases populares por los costes de la transición; creación de bancos públicos para financiar la transición; la instalación de producción renovable propiedad de hogares, cooperativas y municipios; la recuperación de saberes tradicionales que se han mostrado útiles para adaptarse de forma sostenible a la tierra; la recuperación de los estilos de vida de barrio, de pueblo y de arraigo al territorio, y el fomento de una cultura y práctica de reconexión con lo natural y lo común.

A medio plazo, sin embargo, el Green New Deal es insuficiente, pues no deja de ser una propuesta radical y ecologista de socialdemocracia, que no cuestiona el crecimiento (Burton y Somerville, 2019; Tejero y Santiago, 2019), por lo que acabará topándose con los límites de las reservas minerales, de los suelos, de los acuíferos y de los ecosistemas planetarios, con una inevitable caída en las tasas de crecimiento y de beneficio capitalista (García-Olivares y Solé, 2015). No obstante, conduce de forma natural a una coyuntura económica cuya única solución a medio plazo (30-60 años) y largo plazo (siglos) es la de intentar un reciclado masivo de los minerales básicos para la industria, una agricultura orgánica casi sin *inputs* de fertilizantes fósiles (como el fósforo), una *economía circular* para casi todos los procesos –mientras encontramos formas de ir disminuyendo o eliminando los procesos que no reciclan sus materias primas finitas– y una adaptación del sistema económico a tasas de crecimiento nulas o marginales.

En una economía cuasi estacionaria como esa, tanto García-Olivares y Solé (2015) como Tejero y Santiago (2019: 220) consideran realista que una economía sostenible debería contar con tres sectores: pequeña producción privada y cooperativas sin fines de lucro; un sector público de producción, investigación y control, y un sector comunitario basado en la reciprocidad gratuita.

A largo plazo, el objetivo de los movimientos ecologistas que buscan una sociedad sostenible y postcapitalista no debería ser tratar de imponer una utopía concebida *a priori*, pues los detalles de la estructura de tal sistema se irán perfilando de acuerdo con la historia de las movilizaciones, las negociaciones y las luchas sociales, en un proceso necesariamente creativo e indeterminado.

6. Bibliografía

- Amela, V. M. (2010): “Entrevista a Michio Kaku, físico teórico”, *La Vanguardia*, 18/05/2010.
- Ayres, R. U. (2006): “Turning point: The end of exponential growth?”, *Technological Forecasting & Social Change*, 73, pp. 1188–1203. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.07.002>.
- Barbier, E. B. (2009): “Global governance: the G20 and a Global Green New Deal”, *Economics Discussion Papers*, 2009-38, Kiel, Kiel Institute for the World Economy (IfW). Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/zbw/ifwedp/200938.html> [Consulta: 25 de mayo de 2021].
- Bardi, U. (2013): “The grand challenge of the energy transition”, *Frontiers in Energy Research*, 29. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2013.00002>.
- Boulding, K. E. (1966): “The Economics of the Coming Spaceship Earth”, en H. Jarrett, ed., *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore (MD), Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, pp. 3-14.
- Burton M. y P. Somerville (2019): “Decrecimiento: una defensa”, en Daly H., T. Vettese, R. Pollin, M. Burton y P. Somerville, ed., *Decrecimiento vs Green New Deal*, Madrid, Traficantes de Sueños, pp. 119-132.
- De Castro, C. (2017): “Colapso y transición de nuestra civilización: defensa del Gaiarquismo”, *La Albolafia: Revista De Humanidades Y Cultura*, 10, pp. 75–94.
- Diemer, A., F. Dierickx, G. Gladkykh, M. E. Morales, T. Parrique y J. Torres (2017): *EU Politics for sustainability: systemic lock-ins and opportunities. Fotrris Project: Fostering a Transition towards Responsible Research and Innovation Systems. Extract from European Union And Sustainable Development, Challenges And Prospects*, Clermont-Ferrand, Editions Oeconomia.
- Ecosystem Restoration Camps (2019): Camp Altiplano. Disponible en: <https://www.ecosystemrestorationcamps.org/camp-altiplano/> [Consulta: 25 de mayo de 2021].
- Funtowicz, S. O. y J. R. Ravetz (1993): “Science for the post-normal age”, *Futures* 25, pp. 739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L).
- García-Olivares, A. y J. Solé (2015): “End of growth and the structural instability of capitalism—From capitalism to a Symbiotic Economy”, *Futures*, 68, pp. 31-43. Special Issue on Futures of Capitalism. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2014.09.004>.
- García-Olivares, A. y A. Beitia (2019): “El progreso económico capitalista desde la Revolución Industrial hasta su actual crisis”, *Intersticios*, 13, pp. 23-44.
- García Linera, A. (2016): *¿Qué es una revolución? De la Revolución Rusa de 1917 a la revolución en nuestros tiempos*, La Paz, Editora de la Vicepresidencia del Estado de Bolivia.
- Giampietro M., K. Mayumi y A. Sorman (2013): *Energy Analysis for a Sustainable Future: Multi-Scale Integrated Analysis of Societal and Ecosystem Metabolism*, London, Routledge.
- Giampietro, M., R. J. Aspinall, J. Ramos-Martin y G. F. Bukkens (2014): *Resource Accounting for Sustainability Assessment*, London, Routledge.
- Giampietro, M. y K. Mayumi (2018): “Unraveling the Complexity of the Jevons Paradox: The Link Between Innovation, Efficiency, and Sustainability”, *Frontiers in Energy Research*, 6, p. 26. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2018.00026>.
- Goldstone, J. A. (2001): “Toward a fourth generation of revolutionary theory”, *Annual Review of Political Science*, 4, pp. 139–187. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.4.1.139>.
- Graeber, D. (2014): *En Deuda: Una historia alternativa de la economía*, Barcelona, Ariel.
- Heinberg, R. y D. Fridley (2016): *Our Renewable Future*, Washington, Island Press.
- Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, R. Djalante, K. L. Ebi, F. Engelbrecht, J. Guiot, Y. Hijioka, S. Mehrotra, A. Payne, S.I. Seneviratne, A. Thomas, R. Warren y G. Zhou (2018): “Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems”, en Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield, *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*, Ginebra, IPCC, en prensa. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/> [Consulta: 27 de mayo de 2019].
- International Council of Mining and Metals Membership (2019): “ICMM 10 Principles”. Disponible en: <https://www.teck.com/icmm/> [Consulta: 25 de mayo de 2021].
- IPBES (2019): *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, en E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz y H. T. Ngo, eds., Bonn, IPBES secretariat. Disponible en: <https://ipbes.net/global-assessment> [Consulta: 25 de mayo de 2021].
- Kates, R. W. (2011): “What kind of a science is sustainability science?”, *PNAS* 108 (49), pp. 19449–19450. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116097108>.
- Lakoff, G. (2007): *No pienses en un elefante. Lenguaje y debate político*, Madrid, Editorial Complutense.
- Lang, T. y M. Heasman (2015): *Food wars: The global battle for mouths, minds and markets*, London, Routledge.
- Leggett, L. M. y D. A. Ball (2012): “The implication for climate change and peak fossil fuel of the continuation of the current trend in wind and solar energy production”, *Energy Policy*, 41, pp. 610–617. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.022>.
- LHA (2019): *Laboratorio de Historia de los Agroecosistemas*. Disponible en: <http://www.lha.es/es/> [Consulta: 20 de junio de 2019].

- Loorbach, D. (2009): "Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework", *Governance: An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, 23 (1), pp. 161-183. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x>
- MAGIC (2019): *The Magic-Nexus Project*. Disponible en: <https://magic-nexus.eu/> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- Margalef, R. (1986): *Ecología*, Barcelona, Omega.
- Martínez Alier, J. (2009): *El Ecologismo de los pobres*, Barcelona, Editorial Icaria.
- Matutinović, I., S. N. Salthe y R. E. Ulanowicz (2016): "The mature stage of capitalist development: Models, signs and policy implications", *Structural Change and Economic Dynamics*, 39, pp. 17-30. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2016.06.001>
- Oberle, B. et al. (2019): "Global Resources Outlook 2019. Natural Resources for the Future We Want", United Nations Environment Programme. Disponible en: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27517> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- Ocasio-Cortez A. et al. (2019): *Resolution 109 of 116th Congress, 1st Session, House of Representatives, February 7, 2019, Recognizing the duty of the Federal Government to create a Green New Deal*, Washington, US Government Information.
- Pollin, R. (2019). "Decrecimiento vs. Nuevo New Deal Verde", en H. Daly, T. Vettese, R. Pollin, M. Burton y P. Somerville, eds., *Decrecimiento vs Green New Deal*, Madrid: Traficantes de Sueños, p. 89-118.
- Prieto, P. A. (2004): *El Libro de la Selva*. Disponible en: <https://www.crisisenergetica.org/staticpages/index.php?page=20040908160821726>. [Consulta: 25 de mayo de 2021].
- Ravaioli, C. (1995): *Economists and the Environment: A Diverse Dialogue*, London, Zed Books.
- Schwartzman, D. (2011): "Green New Deal: An Ecosocialist Perspective", *Capitalism Nature Socialism*, 22(3), pp. 49-56. <https://doi.org/10.1080/10455752.2011.593886>.
- SEC (2019): Institute of Social Ecology. University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna. Disponible en: <https://boku.ac.at/en/wiso/sec/forschung> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- Sgouridis, S., D. Csala y U. Bardi (2016): "The sower's way: quantifying the narrowing net-energy pathways to a global energy transition", *Environ. Res. Lett.*, 11, p. 094009. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094009>.
- Tainter, J. A. (1990): *The Collapse of Complex Societies*, New York, Cambridge University Press.
- Tejero, H. y E. Santiago (2019): *¿Qué hacer en caso de incendio? Manifiesto por el Green New Deal*, Madrid, Capitán Swing.
- Tilly C. (1978): *From Mobilization to Revolution*, Reading (MA), Addison-Wesley.
- Ulanowicz, R. E. (2016): "Process Ecology: Philosophy Passes into Praxis", *Process Studies*, 45 (2), pp. 199-222. <https://doi.org/10.5840/process201645215>.
- Varoufakis, Y. (2007): "The Dance of the Meta-Axioms". Disponible en: <https://varoufakis.files.wordpress.com/2011/11/dance-of-the-meta-axioms.pdf>.
- Vivien, F. D., M. Nieddu, N. Befort, R. Debref y M. Giampietro (2019): «The Hijacking of the Bioeconomy», *Ecological Economics* 159, pp. 189-197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.027>.
- Whitaker, M. D. (2005): *Toward a Bioregional State: A Series of Letters About Political Theory and Formal Institutional Design in the Era of Sustainability*, Bloomington, iUniverse.

