



# EN LA ESPIRAL DE LA ENERGÍA

COLAPSO DEL CAPITALISMO GLOBAL Y CIVILIZATORIO **VOLUMEN 2**

*Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes*

# En la espiral de la energía

Volumen II:

Colapso del capitalismo global y civilizatorio

**Consejo Editorial de Libros en Acción:** Olga Abasolo, Miguel Brieva, José Luis Fernández-Casadevante, José García, Belén Gopegui, Yayo Herrero, Valentín Ladrero

**Consejo Editorial de Baladre:** Oscar G. Jurado, Lucia Shaw, Virginia Panadero, Manolo S. Bayona, Jesus Giráldez, David Muñoz, Ruth López, Vicent Bolinxes

# En la espiral de la energía

Volumen II:  
Colapso del capitalismo global y civilizatorio

**Título:** En la espiral de la energía

Volumen I: Historia de la humanidad desde el papel de la energía (pero no solo)  
Volumen II: Colapso del capitalismo global y civilizatorio

**Autores:** Ramón Fernández Durán y Luis González Reyes (miembros de Ecologistas en Acción)

**Cubierta:** Andrés Espinosa

**Ilustraciones:** Isabel Vázquez

**Edición de figuras:** Javier Fonseca

**Revisión del texto:** Berta Iglesias, Ana Hernando, Manuel González, Pedro Ramiro, María González, Erika González, Yayo Herrero, Cecilia Fernández, Silvia Arce y Pedro Solé, además de otras decenas de personas en partes concretas del libro.

**Corrección de estilo:** Sara Vega, Carlos Vidania y Esther Oliver.

**Maquetación:** Paco Segura.

**Editan:** **Libros en Acción**, la editorial de Ecologistas en Acción,  
C/ Marqués de Leganés 12, 28004 Madrid, Tel: 915312739, Fax: 915312611  
formacion@ecologistasenaccion.org www.ecologistasenaccion.org

**Baladre**, coordinación de luchas contra la precariedad, el empobrecimiento y la exclusión social. c/ Sant Bernat, 28 ( 46740-Carcaixent, País Valencià)  
www.coordinacionbaladre.org www.rentabasicadelasiguales.coordinacionbaladre.org

© Ecologistas en Acción, Baladre y los autores

**Primera edición:** noviembre 2014

Impreso en papel 100% reciclado, ecológico, sin cloro.

**ISBN:** 978-84-943183-3-7 (obra completa),  
978-84-943183-4-4 (vol 1),  
978-84-943183-5-1 (vol 2)

**Depósito Legal:** M-31929-2014



Este libro está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

Libros  
en acción



## EN LA ESPIRAL DE LA ENERGÍA

Vol. II: **Colapso del capitalismo global y civilizatorio**

### Crisis Global multidimensional al inicio del siglo XXI

<b>7. El final de la escapada y el estallido de un espejismo. ....</b>	<b>11</b>
7.1. El intento de impulsar un “Nuevo Siglo Americano” .....	12
7.2. La Gran Recesión y la dictadura de “los mercados” .....	23
7.3. Caos sistémico en el capitalismo global: caída de la hegemonía estadounidense y límites de China para sustituirla. ....	36
7.4. Fin de la “lucha” contra el cambio climático como opción de las élites para una transición energética. ....	62
7.5. Conflictividad sociopolítica: tiempo de <i>impasse</i> , pero también revolucionario. ....	68
<b>8. El inicio del fin de la era de los combustibles fósiles: crisis energética, material, climática y de reproducción social. ...</b>	<b>85</b>
8.1. Pico de los combustibles fósiles: el fin de la energía abundante y barata. ....	86
8.2. No hay plan B ni mágico elixir para enfrentar el inexorable declive energético. ....	103
8.3. El pico de los recursos de la mano del pico de la energía. ....	136
8.4. El mayor cambio climático de la historia de la humanidad. ....	143

- 8.5. Quiebra de las bases de la reproducción social ..... 159
- 8.6. La tecnología no resolverá los problemas ambientales  
ni sociales..... 166

## El colapso del sistema urbano-agro-industrial y civilizatorio

- 9. El doloroso Largo Declive alumbrará sociedades  
radicalmente distintas. .... 181**
- 9.1. El papel de los colapsos sociales en los ciclos históricos..... 183
- 9.2. La energía y los materiales del futuro (cercano) de la humanidad.  
Las condiciones de un “mundo lleno” ..... 201
- 9.3. El inevitable derrumbe monetario-financiero y económico. .... 212
- 9.4. La relocalización económica como oportunidad de cambio  
liberador..... 232
- 9.5. Reducción demográfica por las crisis alimentaria y sanitaria,  
y la guerra..... 252
- 9.6. Nuevo orden geopolítico: guerras por los recursos  
y regionalización..... 259
- 9.7. Quiebra del Estado fosilista. .... 278
- 9.8. La metrópolis como espacio privilegiado de la crisis global  
y el desmoronamiento de lo urbano..... 287
- 9.9. El derrumbe de las grandes infraestructuras y la crisis de la  
sociedad tecnológica. .... 291
- 9.10. Las necesidades generan las emociones que producirán  
un cambio de “dioses”. El final del mito del progreso  
y de la expansión del yo..... 297
- 9.11. Nuevas luchas y articulaciones sociales. Entre neofascismos  
y ecomunitarismos..... 313
- 9.12. Razones para la esperanza en el Largo Declive..... 337

## Bibliografía y glosario

- Bibliografía ..... 345
- Glosario..... 413

# Crisis Global multidimensional al inicio del siglo XXI





## El final de la escapada y el estallido de un espejismo

Esta vez el imperio que se desmorona es el insaciable capitalismo global y el mundo feliz de la democracia de consumo que se ha intentado forjar en todo el mundo en su nombre. Sobre la indestructibilidad de este edificio hemos puesto las esperanzas de esta última fase de la Civilización Industrial (...). Pero por todas partes a nuestro alrededor se están produciendo cambios que sugieren que toda nuestra forma de vida está pasando ya a ser parte de la Historia (...). Estamos entrando en una era de declive material, colapso ecológico e incertidumbre social y política, y nuestras respuestas culturales deberían reflejar todo esto, más que negarlo (...). Pero estamos atados todavía por la creencia de que el futuro será una versión mejorada del presente.

*Uncivilization. El Manifiesto de Dark Mountain*

Con este séptimo capítulo entramos en el tercer bloque del libro. En este bloque vamos a analizar las causas de la Crisis Global. Esta crisis supondrá, está suponiendo ya, el final del capitalismo global y la quiebra del modelo civilizatorio basado en la dominación que emergió hace unos 6.000 años.

El análisis de la Crisis Global lo hemos separado en dos capítulos. En el primero abordamos las facetas que no son nuevas en la historia del capitalismo. Por una parte, la crisis de hegemonía de EEUU y sus intentos, infructuosos, de revertirla mediante el proyecto de un "Nuevo Siglo Americano". Por otra, la Gran Recesión, como una de las grandes quiebras de la historia del capitalismo y que marca inevitablemente el final del ciclo sistémico de acumulación estadounidense. Una Gran Recesión que se está intentando "solventar" a base de un aumento de la explotación de las clases medias y bajas, de grupos sociales más o menos al margen del sistema-mundo (indígenas, campesinos), de las mujeres, así como de la naturaleza. Por ello están surgiendo nuevas resistencias sociales, aunque todavía están lejos de poder frenar la voluntad de "los mercados". También está implicando el final de la "lucha" contra el cambio climático como vía para propiciar un cambio menos traumático, para el capital, de la matriz energética.

En este contexto, emerge un nuevo aspirante a superpotencia, China, pero que tiene serios problemas para conseguir la hegemonía mundial. Algunos son de cariz

interno (desequilibrios económicos y sociales), otros externos (dependencia de las exportaciones), pero los más determinantes son los ambientales (límites de recursos y de energía). Justo estos últimos factores son los que abordaremos en detalle en el siguiente capítulo, el que dedicamos a los elementos que consideramos originales y más radicales de esta crisis.

En este capítulo no vamos a volver sobre elementos que analizamos en el anterior y que son de plena vigencia durante el inicio del siglo XXI: las desigualdades Centro-Periferias y dentro de los propios Estados, el sistema agroindustrial, la explosión metropolitana y demográfica, la sociedad de la imagen, la crisis del Estado-nación y el Antropoceno.

## 7.1 El intento de impulsar un “Nuevo Siglo Americano”

El siglo XXI comenzó con fuertes luchas sociales en América Latina (explosión popular en Argentina, Guerra del Agua y del Gas en Bolivia, no al ALCA) que produjeron un gran cambio de las políticas institucionales en la región. En general, se produjo una fuerte erosión de las políticas neoliberales en el subcontinente, aunque la desposesión continuó por otras vías como el neoextractivismo<sup>1</sup>. A partir de 2000, estalló la burbuja financiera de las empresas tecnológicas (punto.com)<sup>2</sup>, que arrastró en su derrumbe a las principales bolsas centrales y mundiales hasta 2003, y provocó la caída del dólar. Además, se reforzó el “proyecto europeo” (Tratado de Maastricht, Tratado de Lisboa) y se produjo el inicio del funcionamiento del euro (1999-2002), que amenazó con alterar la jerarquía entre ambas orillas del Atlántico norte y la hegemonía mundial del dólar. Otro elemento importante fue el repunte del precio del petróleo a partir de 2000 (figura 6.11), por el creciente declive de la oferta ociosa en relación con la demanda<sup>3</sup> y el reforzamiento del poder de la OPEP (con la llegada de Hugo Chávez al poder en Venezuela y los cambios acontecidos en Irán). A esto se unió la gestación de un capitalismo global cada vez más multipolar, con la emergencia de China, India, Brasil y Rusia, principalmente, a pesar de la apariencia de un orden unipolar dominado por EEUU. Y finalmente, y en paralelo a un fuerte auge del islam político en el mundo musulmán, el ataque de Al Qaeda del 11-S en el corazón de EEUU (2001). Esto fue un acontecimiento de altísimo valor simbólico que apuntaba a que un orden que apenas había durado diez años (el mundo unipolar que se abrió tras el colapso del bloque soviético) acababa. En todo caso, la potencia económica<sup>4</sup> y militar de EEUU seguía siendo patente.

- 1 En este paquete se incluye el acaparamiento de tierras, los monocultivos, la megaminería o las plantaciones forestales. Este modelo además no necesitaba casi mano de obra.
- 2 Entre 2000 y 2003, Wall Street cayó más del 40% y el NASDAQ (la plataforma de valores tecnológicos) cerca de un 70%.
- 3 Es decir, que la demanda se fue acercando a la capacidad de extraer petróleo, por lo que se perdió la flexibilidad de aumentar la oferta si era necesario.
- 4 El crecimiento medio del PIB en el periodo 1984-2004 fue del 3,4%, solo superado por los

## La “guerra (global permanente) contra el terror” y su carácter preventivo

En este contexto, George W. Bush llegó a la presidencia de EEUU. Su ambicioso programa “neocon” buscaba conseguir un “Nuevo Siglo Americano” en el siglo XXI que recuperase el poder perdido. Los intereses de la industria petrolera y armamentista estaban bien presentes en dicho programa, pero también los de Wall Street. El plan del “Nuevo Siglo Americano” propugnaba incrementar la presencia militar de EEUU en el suroeste y centro de Asia para controlar el grifo mundial de petróleo y gas de toda la región, y contemplaba la posible invasión de Irak<sup>5</sup>. Pero no fue hasta después del 11-S cuando Bush encontró una “justificación” para impulsar dicho programa de intervencionismo militar en Asia, así como intentar legitimarse internamente recurriendo a la figura de Comandante en Jefe, que sabe reaccionar cuando lo requieren las circunstancias.

Era un proyecto que se basaba en la coerción y perdía la dimensión de la hegemonía como dominación aceptada. En ese sentido, el unilateralismo estadounidense es significativo. Se expresó en la negativa a ratificar el Protocolo de Kioto o el Tribunal Penal Internacional, pero sobre todo en su política intervencionista, que no solo se plasmó en el ataque a Afganistán e Irak, sino también en el escudo antimisiles y la guerra global permanente de carácter preventivo. El ascenso posterior de Obama a la presidencia, aunque ha cambiado las formas y ha tenido que asumir derrotas y limitaciones a la dominación de EEUU, ha seguido pretendiendo sostener el poderío estadounidense haciendo uso del ejército<sup>6</sup>.

En este contexto, la forma de hacer la guerra, que ya venía cambiando desde las Guerras Mundiales, sufrió una importante evolución. Se rompió cada vez más el marco del derecho internacional y se convirtieron en “normales” las intervenciones sin cobertura de la ONU (Irak), de fuerzas especiales o drones en territorio extranjero (Yemen, Somalia, Pakistán), la detención sin garantías de ningún tipo (Guantánamo), los ejércitos de mercenarios para defender a multinacionales (Congo) y las invasiones por ejércitos no identificados (Crimea).

En todo caso, para sostener la hegemonía, EEUU también ha recurrido a su poderío financiero (más adelante entraremos en él) y cultural. Tampoco ha obviado el intento negociador. Por ejemplo, ha impulsado el libre acceso a los recursos energéticos mundiales a través de las negociaciones en la OMC, así como el TLC

---

crecimientos en los Treinta Gloriosos y siendo mayor que el del G7. Entre 1980 y 2005, el peso del PIB estadounidense en el mundo bajó del 21,4 al 20,6%, menos de lo que lo hizo el del resto del G7 (28,1 a 21,0%) (Bustelo, 2007b).

- 5 Aunque la expansión militar de EEUU en el cambio de siglo no tuvo lugar solo en Irak y Afganistán (Kosovo, Bosnia-Herzegovina), fue en Asia donde estuvo el centro de interés estratégico.
- 6 Aunque con Obama EEUU se ha retirado oficialmente de Irak (aunque en 2014 “tuvo” que volver) e iniciado la de Afganistán, en paralelo ha incrementado las operaciones especiales por todo el planeta. En los últimos días de la presidencia Bush, las fuerzas de Operaciones Especiales se desplegaban en 60 países, en 2010, ese número había aumentado a 75, en 2011 a 120 y en 2013 a 134 países (Kelly, 2014; Turse, 2014).

y distintos tratados multilaterales. Para otros actores del Centro, especialmente la UE, este ha sido el único camino posible. Además, EEUU también ha seguido otras estrategias para proveerse de recursos energéticos: aumento del parque nuclear, perforaciones (Alaska, golfo de México y el Atlántico), restricción de la normativa ambiental<sup>7</sup> y apuesta por el gas y el petróleo de roca poco porosa (también llamado de esquisto). Esto lo ha acompañado de una diversificación de los países de los que importa recursos fósiles.

### ***Ataque a Afganistán con el trasfondo de la caída de Wall Street***

La creciente proyección militar de EEUU hacia el exterior tiene dos etapas. La primera, la Guerra contra Afganistán (2001), que se decidió unas semanas después el 11-S. Esta agresión logró aglutinar a una amplia coalición de Estados y gozó del beneplácito de la ONU. Pero fue una acción básicamente estadounidense, aunque contase con la ayuda de la UE (fundamentalmente de Reino Unido) y la OTAN. La guerra se justificó por la lucha contra el “terrorismo internacional”, con el aderezo de la “defensa de los derechos de las mujeres”<sup>8</sup>.

Rusia y China dejaron hacer, pensando en los problemas que podrían derivarse en sus propios mundos islámicos del Cáucaso y Xin-Jiang si Al Qaeda se afianzaba en la región. Además, la intervención les permitía tener las manos libres para poder actuar, llegado el caso, contra sus poblaciones musulmanas. Asimismo, en esos momentos ambos Estados no tenían un perfil propio tan definido en el escenario internacional, como alcanzaron más tarde.

Los intereses de EEUU en la región estaban claros. Afganistán tiene un papel clave en la ruta de paso del petróleo y el gas de Asia central hacia el océano Índico. Además, el ataque permitió desplegar soldados estadounidenses en Kirguistán y Uzbekistán de forma permanente, ambos alrededor del petróleo del mar Caspio. A esto hay que añadir que el dólar volvió a recuperarse tras la intervención y, durante unos meses, detuvo su declive respecto al euro y recuperó las cotizaciones previas al 11-S. El dólar fue pues apuntalado momentáneamente *manu militari*, mostrando una vez más la necesidad de un músculo militar que dé confianza a la economía, especialmente a la financiera (Fernández Durán, 2003a). Esto no quiere decir que un dólar relativamente débil no tenga también ventajas para la economía de EEUU, la primera una mayor capacidad de exportación y, con ello, de creación de empleo. Lo que sostenemos es que las ventajas de un dólar relativamente fuerte son mayores, incluso imprescindibles: mayor capacidad de compra en los mercados internacionales (la balanza comercial estadounidense es negativa) y atracción de capitales de todo el mundo que compensen sus déficits comercial y fiscal.

7 La Administración Bush permitió, mediante la Ley de Política Energética (2005) que las empresas operasen sin exámenes ni restricciones de las autoridades ambientales.

8 Sin embargo, a lo largo de los noventa, EEUU había estado negociando sin resquemores con el régimen talibán para el paso de oleoductos y gaseoductos por su territorio.

### ***Tras el ataque a Irak no se encontraba solo el control del oro negro***

La segunda etapa de la proyección militar estadounidense fue el ataque a Irak (2003), la II Guerra del Golfo. Poco después de que culminase la invasión de Afganistán, las bolsas siguieron cayendo, estallaron escándalos en grandes empresas transnacionales de EEUU (quiebras de Enron y Arthur Andersen) y el dólar volvió a descender. Todo ello ocurrió en pleno proceso de redacción de la Constitución Europea, que pretendía dotar a la UE del marco político y militar supraestatal del que había carecido hasta entonces. Una dimensión política y militar fundamental para defender al euro como moneda mundial, y para ampliar la proyección del “proyecto europeo” a escala global (Fernández Durán, 2005), lo que era indispensable para la consecución de los recursos fósiles, cada vez más escasos en su territorio<sup>9</sup>. En definitiva, una amenaza para la hegemonía de EEUU.

En ese contexto, Bush impulsó la Nueva Estrategia de Defensa para EEUU. Allí se planteó por primera vez la posibilidad de hacer “guerras preventivas”, al margen del derecho internacional y de su aprobación por la ONU. El objetivo principal era la actuación contra el Irak de Saddam Hussein, el tercer país del mundo en reservas probadas de petróleo convencional<sup>10</sup>, tras Arabia Saudí e Irán. Además, la presencia militar de EEUU en Irak se pensaba que permitiría el control de toda la región, incluso de su discolto vecino Irán, y por extensión del mundo, por su importancia estratégica<sup>11</sup>. Además, este control apuntalaría la hegemonía del dólar como divisa mundial. Era pues la forma de garantizar un “Nuevo Siglo Americano”: detrás de la II Guerra del Golfo se encontraba mucho más que petróleo.

Había varios factores que hacían necesario el apuntalamiento del dólar. Por un lado, se estaba acometiendo un fuerte keynesianismo militar: la política de Bush supuso una fuerte subvención a la industria militar, lo que probablemente ayudó a sortear la crisis bursátil. Por otro lado, se estaba realizando una fuerte expansión monetaria bajando los tipos de interés al 1%<sup>12</sup> (desde el 6% en el 2000). Todo ello al tiempo que se impulsaba la reducción de impuestos para las clases altas, grandes empresas y finanzas. El objetivo era volver a impulsar el crecimiento como fuera y sortear la amenaza de la deflación. Pero esas medidas podían echar por la borda la fortaleza del dólar, como consecuencia del incremento de dólares en circulación y de que el Estado estaba engordando el fuerte déficit público. Un déficit que era preciso financiar con capitales del exterior. Para eso el dólar debía proyectar fortaleza y confianza, en un momento en que el euro estaba actuando ya como divisa mundial, si bien secundaria. Además, aunque el dólar desde 1971 no tenía en teoría ningún vínculo con valores físicos (ruptura del patrón dólar-oro), la realidad era otra,

9 La extracción de los yacimientos del mar del Norte cae un 7-8% al año (Bermejo Gómez, 2008).

10 Desde 1972, las empresas extranjeras estaban excluidas del petróleo iraquí (Séréni, 2013).

11 A pesar de que la región exporta fundamentalmente a India, China y Japón, y no a EEUU (sus principales suministradores son americanos) (BP, 2014), su importancia geoestratégica para la superpotencia es indudable.

12 Al bajar los tipos de interés, el “precio del dinero”, se facilitaba su petición y así la cantidad de dinero existente.



pues la relación que se había establecido en esos años entre el dólar y el petróleo (la principal mercancía mundial) era muy clara. El petróleo se comerciaba en dólares y Arabia Saudí (y el conjunto de países exportadores) reciclaban sus petrodólares comprando bonos del tesoro estadounidenses<sup>13</sup>. Pero en 2002 Saddam Hussein empezó a poner en cuestión este funcionamiento al plantearse comerciar su petróleo en euros. Un ataque en plena línea de flotación de la hegemonía mundial del dólar.

La situación en Irak era muy distinta a la de Afganistán, pues el régimen de Bagdad no era un “santuario de Al Qaeda” y no se podía esgrimir la emocionalidad del 11-S, alejado ya en el tiempo. Fue necesario buscar una excusa para un ataque decidido ya de antemano y que, a ser posible, llegara a tener el respaldo de la ONU. Y esa excusa fue la posible tenencia de armas de destrucción masiva por parte de Irak. Pero esto sirvió de poco y el núcleo duro del euro (en especial Francia y Alemania) le plantó cara a Washington, negándose a aprobar la intervención en el Consejo de Seguridad de la ONU. Era la primera vez que ocurría algo así desde la II Guerra Mundial. Y lo mismo aconteció con Rusia y China. En cambio, la Periferia de la UE, en general, apoyó el ataque, por una mezcla entre necesidades financieras (era el caso de España, que con un modelo económico como el de EEUU y Reino Unido era muy dependiente de la entrada de capital internacional y buscaba credibilidad), sumisión a EEUU (sobre todo los países de la Europa del Este que habían entrado en la OTAN antes que en la UE) y motivos ideológicos. Así, finalmente EEUU tomó la decisión solo con el apoyo de los Gobiernos aliados más cercanos y con una fuerte movilización social en contra.

Sin embargo, la resistencia determinante a la que se enfrentó EEUU fue en el propio Irak. Mientras la invasión fue sencilla militarmente, la gestión posterior resultó casi imposible. Para sortear la resistencia iraquí, EEUU terminó recurriendo a los partidos chiíes<sup>14</sup>, aliados de Irán. Por ello, la aplastante “victoria” militar inicial debió ponerse desde el principio entre comillas.

### ***El fallido ataque a Irán y el aumento de tensiones en torno al petróleo***

Irán cuenta con las segundas reservas más grandes de petróleo y de gas del mundo. Ningún otro país controla tanto de ambos recursos vitales. Además, es la única nación que colinda con el golfo Pérsico y el mar Caspio, con un control importante del estrecho de Ormuz<sup>15</sup>.

Ante la incapacidad de EEUU de someter a la resistencia iraquí, el ataque a Irán se fue postergando indefinidamente y sustituyendo por distintas medidas. Una de las líneas de presión más fuertes, además de las amenazas, la construcción de oleoductos para sortear el estrecho de Ormuz, la guerra cibernética y los asesinatos selectivos de investigadores nucleares iraníes, ha sido la prohibición de importación de crudo iraní en EEUU (desde la presidencia de Clinton) y, posteriormente, en

13 Apartado 6.5.

14 Las Brigadas del Bader y las milicias del Consejo Supremo de la Revolución Islámica de Irak, fundamentalmente.

15 Por él transita el 20% del petróleo mundial.

la UE. En respuesta, Irán ha buscado apoyos, en concreto en Rusia y en China<sup>16</sup>, cuyas petroleras operan ya en Irán, algo que no pueden hacer las estadounidenses ni las de la UE. Además, también los fue consiguiendo en Pakistán, India, Turquía y América Latina, que siguieron comprando crudo iraní (Rabilotta, 2012).

En 2013, la partida pareció entrar en tablas con un acuerdo entre China, EEUU, Francia, Reino Unido, Rusia y Alemania, con Irán. En él se trocaba el levantamiento de las sanciones por el final del plan nuclear militar iraní. Si el acuerdo se consolida, la Casa Blanca conseguirá algo de estabilidad en la región que le dará la posibilidad de aumentar el cerco militar sobre China (si Ucrania e Irak se lo permiten). Un éxito bastante menor comparado con los objetivos iniciales de control de la región. A cambio Irán consigue recursos para mejorar la desgastada legitimidad interna del régimen, al tiempo que sigue escalando en su influencia regional.

En resumen, en estos años del siglo XXI las tensiones geopolíticas y militares en torno a lo que Bermejo Gómez (2008) llama la “Elipse Mundial del Petróleo”, pero también del gas, no han hecho sino incrementarse. Esta Elipse abarca el golfo Pérsico, el mar Caspio, Asia central y Siberia occidental (la región de Rusia con mayores reservas de petróleo y gas natural). Pero las tensiones geopolíticas y bélicas en relación con el petróleo no están circunscritas a la Elipse, sino que se han ido ampliando progresivamente a otros espacios mundiales (América Latina, África y el resto de Asia), donde las grandes petroleras privadas y estatales buscan desesperadamente el acceso a los últimos yacimientos de petróleo.

### ***Rusia y China cada vez más en el punto de mira de EEUU, que se despliega por todo el mundo***

En 2010, el Gobierno de Obama redactó una nueva Estrategia de Defensa Nacional en la que la principal amenaza era China, una vez que Rusia estaba cercada por miembros de la OTAN que contaban con el escudo antimisiles. Todo ello sin olvidar, claro está, la presencia en el suroeste y centro de Asia. Así, EEUU tiene tropas, bases militares, puntos de apoyo o centros de entrenamiento que rodean prácticamente la potencia asiática<sup>17</sup>. Además, es cada vez más obvia la “guerra cibernética” entre China y EEUU. En todo caso, a partir de 2013 y, sobre todo 2014, la estrategia se ha ido quedando obsoleta con las guerras civiles siria y ucraniana, donde Rusia recupera parte del terreno perdido y obliga a EEUU a volver la vista hacia Europa; además de con la de Irak.

EEUU intenta dar pasos también en el plano comercial, lanzando un ambicioso acuerdo de libre comercio entre varios países del Pacífico denominado Acuerdo de

16 China se convirtió en el principal importador de crudo iraní, seguido de India y Japón (Gil, 2012).

17 Tayikistán, Kirguistán, Afganistán, Pakistán, mar de Arabia, océano Índico, estrecho de Malaca, Australia, Filipinas, océano Pacífico, mar Meridional de China (por donde entra el petróleo a China), Taiwán, Corea del Sur, Japón, India, Bangladesh, Sri Lanka, Nepal y Malasia. Tiene colaboración militar con Mongolia, Uzbekistán, Indonesia y Birmania. Además, están previstas nuevas bases en Tailandia, Vietnam y Filipinas, y está recolocando el grueso de su flota en la región.

Asociación Transpacífico. En él están involucrados 12 Estados<sup>18</sup>. China queda fuera y se consigue romper la ASEAN (Asociación de Naciones del Sureste Asiático), donde ese país es hegemónico.

El despliegue militar, además de en los espacios señalados, se da en el resto del mundo<sup>19</sup>. Y todo ello sostenido por un impresionante gasto militar, superior a la suma de los gastos de los siguientes nueve países con mayor apuesta bélica (Lander, 2013).

### Tras el 11-S: represión, reconducción y desactivación de la lucha social mundial

En el mundo pos-11-S, tan importante como la estrategia de “guerra preventiva contra el terror” en el plano internacional es la nueva forma de adoptar la gobernanza sociopolítica interna de las distintas sociedades mundiales, en especial en las democracias parlamentarias. Esta gobernanza se basa en formas de dominio político-social a partir del “poder blando”, pero especialmente, en nuevas formas de “poder duro”. Una prolongación por así decir “hacia adentro” de la estrategia exterior. Vamos a analizar esta última, la “gobernanza dura”, pues es la mayor novedad de esta etapa. Las formas de dominio político-social de “poder blando” ya las hemos abordado<sup>20</sup>. Basta recordar ahora que se siguen desarrollando y cumpliendo un papel fundamental en el sostenimiento del *statu quo*.

Determinados aspectos de la “gobernanza dura” ya se habían iniciado en el Centro, y en concreto en EEUU, en los noventa<sup>21</sup>. Sin embargo, el nuevo periodo tras el 11-S y la consiguiente “guerra mundial contra el terror”, significó un salto cualitativo en el endurecimiento de la gobernanza interna. Se desplegó un estado de excepción planetario, que ya no afectaba solo a las dictaduras o a los regímenes más autoritarios, sino a las propias democracias centrales: la Estatua de la Libertad fue sustituida por Guantánamo y Abu Graib<sup>22</sup>. Aunque todavía permanece una

18 EEUU, Canadá, México, Chile, Perú, Brunéi, Malasia, Singapur, Vietnam, Japón, Australia y Nueva Zelanda.

19 En África, desde 2007, el Pentágono ha creado “cerca de una docena de bases aéreas” para drones y vigilancia. Además, EEUU formó el AFRICOM (2007) para incrementar su presencia militar en el continente. En Latinoamérica, después del cierre forzado de las bases militares de Panamá (1999) y Ecuador (2009), el Pentágono ha creado o actualizado bases en Aruba, Curazao, Chile, Colombia, El Salvador y Perú. Además, ha financiado la creación de bases militares y policiales capaces de albergar fuerzas estadounidenses en Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Costa Rica e incluso Ecuador. En 2008, la Armada reactivó su IV Flota, en letargo desde 1950, para patrullar su “patio trasero”. Por último, la creación de bases en todo el planeta está aumentando, gracias a una nueva generación de bases llamadas “nenúfares”. Son pequeñas instalaciones secretas con una cantidad restringida de militares. Se estima que el Pentágono ha construido más de 50 nenúfares desde el año 2000 (Vine, 2012; Naba, 2013).

20 Apartado 6.11.

21 Apartado 6.12.

22 La ciudad iraquí donde EEUU situó una prisión en la que torturó sistemáticamente.

cierta retórica y espacios “democráticos”.

La *Patriot Act* (Ley Patriota) de 2001 fue el ejemplo más claro de este giro: suspensión de derechos políticos, recorte de libertades individuales, eliminación de garantías civiles, fuerte incremento del control ciudadano, creciente solapamiento entre seguridad interna y externa, etc. Desde el 11-S, el Presidente de EEUU obtuvo poderes equivalentes a como si estuviese en guerra, solo que, además de aplicarlos sobre la población foránea, también los pudo ejecutar sobre la propia. Esta *Patriot Act* fue renovada en 2006 y 2011. Además, la deriva totalitaria fue reforzada por la Administración Obama<sup>23</sup>. Similares endurecimientos legislativos al calor de la “guerra contra el terror” tuvieron lugar en distintos países del mundo, incluso en la “democrática” UE. La regresión en los derechos y libertades está siendo muy acusada, alterando gran parte del marco del Estado de Derecho alcanzado después de la II Guerra Mundial. Y todo ello se justificó en nombre de la seguridad.

Otro aspecto importante de esta “gobernanza dura” es que persigue la implicación de la ciudadanía en el apoyo a las fuerzas policiales (delación de conductas “sospechosas”, patrullaje de los barrios). El Gran Hermano intenta prolongarse a través del cuerpo social, en nombre de la seguridad y de la defensa de la patria. En esa línea, la militarización de la sociedad es galopante. Se expresa en el tratamiento de la disidencia y los desórdenes públicos, el abordaje de estos temas por los medios de comunicación o la normalización de la presencia de cuerpos fuertemente armados en las calles.

El endurecimiento de la gobernanza político-social no estaba dirigido principalmente contra las comunidades minoritarias y sin poder, aunque también, sino contra el activismo social que había despuntado en el periodo 1999-2001 (ciclo de luchas Seattle-Génova<sup>24</sup>) y que se prolongó con la movilización mundial contra la II Guerra del Golfo y las revueltas indignadas. Así, una parte importante de los instrumentos de los que se dotó esta nueva “gobernanza dura” estuvo destinado a la criminalización, represión y control del activismo sociopolítico. Esta fue una de las razones, pero no la única, del declive de varios ciclos de movilización.

A nivel internacional, Guantánamo fue el gran laboratorio, una verdadera audacia de la Administración Bush. Tras el 11-S, EEUU se atrevió a dar un paso que nunca había dado en sus largos años de guerras en el mundo: trasladar a un grupo de prisioneros desde distintas partes del mundo contando con la ayuda de sus aliados, hasta una base naval propia. Además, se decretó que esos detenidos no eran en realidad prisioneros de guerra y que por lo tanto no se podían acoger a los derechos que les reconoce la Convención número 3 de Ginebra, sino que eran “combatientes enemigos”. A partir de ese momento, pasaron a estar fuera de la jurisdicción de la legislación vigente en EEUU<sup>25</sup>. Obama, en sus dos legislaturas, mantuvo abierto el

23 Por ejemplo, Obama se otorgó nuevos poderes presidenciales para elaborar leyes secretas (Roberts, 2013).

24 Apartado 6.13.

25 Desde enero de 2002 hasta la llegada de Obama al poder, en enero de 2009, pasaron por la prisión de Guantánamo 779 detenidos, muchos de ellos ancianos, y más de 20 menores de edad.

penal y llegó más lejos autorizando ejecuciones sin juicio, incluso de ciudadanos/as estadounidenses, realizadas mediante drones o comandos<sup>26</sup>.

Al hablar de la descolonización posterior a la II Guerra Mundial, nos referimos a que la lógica de la apropiación y la violencia (la que se da en las colonias) perdió terreno frente a la de la regulación-emancipación (propia de las relaciones de poder en el Centro)<sup>27</sup>. Sin embargo, el nuevo siglo ha dado la vuelta a esto y ha extendido la lógica de la apropiación y la violencia no solo a las Periferias, sino también a los espacios centrales. Por una parte, porque las personas bajo la lógica de la apropiación y la violencia llegaron a estos últimos territorios: migrantes sin papeles o el terrorismo islámico. Pero, sobre todo, por la extensión de la práctica de este paradigma por todo el globo<sup>28</sup> (de Sousa Santos, 2010).

### Expansión global de la burbuja inmobiliaria

Hemos analizado hasta ahora los mecanismos militares y policiales para hacer frente a la crisis económica, social y de hegemonía en la que se encontraban EEUU y sus aliados. También se pusieron en marcha medidas de carácter económico, sobre las que entramos a continuación.

Los dos motores del crecimiento económico tras la recesión de 2000-2003 (China y EEUU) consiguieron reactivar sus economías aplicando, en parte, políticas keynesianas en un mundo supuestamente gobernado por políticas neoliberales: EEUU recurrió al déficit presupuestario para sostener el militarismo y el consumismo, mientras China financió mediante créditos baratos de dudoso cobro enormes inversiones en infraestructura y capital fijo (Harvey, 2007b).

La estrategia para salir de la crisis bursátil se centró en una fuerte bajada de los tipos de interés<sup>29</sup>, con el fin de proporcionar liquidez y de animar al capital dinero a acudir a los mercados financieros, pues los depósitos rentaban menos. Pero también, y esto es lo más importante, se pretendía reconducir al tremendo volumen de dinero ficticio que salía de los mercados financieros hacia nuevos nichos de negocio. Mientras una parte de él estaba desapareciendo, otra muy importante lograba encontrar acomodo en la inversión inmobiliaria. Estos activos no habían perdido valor y, como resultado del ingente volumen de capital que se estaba dirigiendo hacia ese sector, empezaron a subir como la espuma. La bajada de tipos animaba

26 Mientras Bush lanzó 51 ataques con aviones no tripulados (drones), Obama ha ordenado alrededor de 390 hasta principios de 2014, especialmente en Pakistán, Yemen y Somalia. Estos ataques han matado a más de 2.400 personas (Kelly, 2014; Turse, 2014).

27 Recordamos que en la lógica de la apropiación y la violencia, a los sujetos explotados no se les reconoce la legitimidad de tener derechos ni de realizar luchas, mientras que en la de la regulación-emancipación sí se contempla. Apartado 6.3.

28 La dilución de la dicotomía regulación-emancipación también viene de la visión del futuro. Desde la Contrarreforma Neoliberal, la sociedad ha proyectado un futuro cada vez más sombrío, perdiendo credibilidad las ideas emancipadoras. Esto está mucho más marcado desde el inicio de la crisis de 2008 y la debacle civilizatoria en curso.

29 En EEUU, desde mayo de 2000 hasta diciembre de 2001, los tipos de interés pasaron del 6,55% al 1,0%.

el crédito hipotecario. Así se pusieron las bases de una nueva fase de expansión financiera cuyo elemento central sería la dimensión inmobiliaria. Esto sucedía sobre todo en el mundo anglosajón (EEUU, Reino Unido, Irlanda, Nueva Zelanda, Australia), aquel con un nivel de mercantilización de la vivienda más intenso y un marco legislativo urbanístico más desregulado a nivel de los espacios centrales. Este fue el caso asimismo de España (Fernández Durán, 2006).

Además de unos tipos bajos, era fundamental, una vez más, un dólar fuerte (pero abundante y a bajo interés) y un petróleo lo más barato posible que ayudara a la reactivación económica. La Guerra contra Irak estaba también inserta en esta compleja ecuación. Como acabamos de señalar, sus objetivos eran apuntalar el dólar y apropiarse de las reservas de petróleo del país. Se pretendía no solo impulsar un cambio en las empresas extractoras que operaban en Irak (francesas y rusas, principalmente), sino también incrementar su capacidad de extracción y conseguir de esta forma que bajase el precio internacional del crudo, eliminando de paso a uno de los principales actores de la OPEP.

Un tercer paquete de medidas consistió en nuevos instrumentos crediticios que financiaran esta nueva fase expansiva y que reforzasen el papel central de las finanzas del mundo anglosajón a escala global. No en vano, las finanzas anglosajonas son las más internacionalizadas y sofisticadas del capitalismo. Todo ello se consiguió en mayor o menor medida<sup>30</sup>. También se bajaron los impuestos, lo que facilitó la inversión inmobiliaria. Y se puso en marcha una normativa que liberalizó más la compra-venta de inmuebles.

El auge inmobiliario, impulsado desde el mundo anglosajón, tuvo una repercusión global, aunque con diferentes intensidades según los territorios. Al principio afectó principalmente al Centro, donde el dinero se mueve más seguro, aunque también tuvo excepciones (Alemania, Japón). Más tarde fue impactando con diferentes intensidades en territorios de las Periferias, sobre todo en los ámbitos más centrales de las metrópolis, es decir, en los lugares más simbólicos, rentables y seguros. Pero los tremendos volúmenes de capital dinero también salieron a comprar grandes extensiones de suelo rural, lo que produjo un fuerte acaparamiento de tierras. Todo ello animado por un efecto riqueza derivado del auge de los precios, fruto de la inversión del capital internacional en activos inmobiliarios, que elevaba fuertemente la capacidad de consumo y de poder incurrir en crecientes endeudamientos<sup>31</sup>.

En EEUU se buscó expresamente la entrada en esta burbuja de personas con poca capacidad de pago, lo que dio lugar a hipotecas de alto riesgo o *subprime*<sup>32</sup>. Los *NINJA* (*no income, no job, no asset*; sin renta, trabajo fijo ni activos), que hasta entonces habían quedado fuera del mercado inmobiliario. Además, se diseñaron

30 Muchos de ellos los repasamos en el apartado 6.6.

31 Entre 1997 y 2006, los precios de las viviendas en EEUU se incrementaron un 130%. El endeudamiento familiar pasó del 100% en el cambio de siglo, al 130% en 2007 (Torres, 2010).

32 Este tipo de hipotecas pasó de ser el 9% en el siglo XX, al 20% en 2006 (Trehan, 2007). Aunque el 61% de los préstamos *subprime* (que implicaban tipos de interés superiores) podían haber suscrito hipotecas en mejores condiciones (Torres, 2010). Con esto se incrementó el riesgo (y el negocio).

nuevos tipos de créditos a más largo plazo aún, hasta 50 años (en el caso de Japón alcanzan hasta 70 años), para ampliar todavía más el negocio. El anzuelo era que no había problemas en suscribir un crédito, pues los precios de las propiedades hipotecadas iban a seguir subiendo y eso iba a permitir renegociarlos y hasta liquidarlos con anticipación.

El negocio aumentó mediante la titulización de las hipotecas<sup>33</sup>, su empaquetado y venta con sofisticados mecanismos de ingeniería financiera a través de la banca en la sombra<sup>34</sup>. Con esto, los bancos conseguían nuevos flujos monetarios para seguir expandiendo aún más el crédito hipotecario e inflando las burbujas financieras<sup>35</sup>. Además, los paquetes de activos con créditos hipotecarios dudosos se etiquetaron por las agencias de calificación en muchos casos como activos de máxima calidad (AAA)<sup>36</sup>, lo que facilitó la distribución de estos nuevos productos financieros por el mundo entero.

Aunque desde 1945 el capitalismo global ya había ido reinvertiendo sus beneficios en el sector inmobiliario, produciendo y permitiendo una explosión urbanística en las regiones centrales y semiperiféricas, la burbuja financiera que se creó a principios del siglo XXI no tuvo parangón en sus dimensiones. En cambio, el resto de instrumentos que citamos para consolidar la recuperación económica no cuajaron. Por una parte, el reforzamiento del dólar en relación con el euro funcionó solo durante dos años (2004-2006). Por otra, en la evolución del precio del petróleo, la dinámica fue la contraria a la buscada. A partir de la intervención de EEUU en Irak (2003) se produjo un crecimiento paulatino pero continuado del precio del crudo. Cuatro razones lo pueden explicar: i) La cercanía del pico del petróleo, sobre la que entraremos en detalle en el siguiente capítulo. ii) Irak pasó de extraer unos 3 millones de barriles diarios antes de la guerra a 1,5, algo determinante en un momento de fuerte tensionamiento del mercado internacional de petróleo. iii) El auge constructor, así como el nuevo ciclo de crecimiento desatado en base al crédito, supuso un fuerte incremento de la demanda del petróleo. Y iv) la especulación con el mercado de futuros de petróleo se fue haciendo cada vez más atractiva, lo que fue revalorizando su precio. Esto, junto a otros factores, terminó siendo decisivo en el estallido de la Gran Recesión.

33 La mayoría de las titulaciones que se realizaron en 2007 en EEUU y Europa fueron sobre préstamos hipotecarios (el 74 y el 57% respectivamente). De este modo, los mercados internacionales financiaron el crecimiento urbanístico en estos lugares (Carpintero, 2009).

34 Las hipotecas se titulizaron masivamente. Para ello los bancos crearon sus propios SIV (apartado 6.6). De esta forma se vendían las hipotecas a ellos mismos, pero en los libros de cuentas ya no aparecían, lo que les permitía dar más hipotecas. Los SIV vendían después las hipotecas en los mercados financieros. Para facilitarlos, las hipotecas *subprime* se mezclaron en paquetes con otras *prime*, de forma que al final fue imposible saber qué era “bueno” y qué era “malo”. Son los CDO y otros mecanismos de los que ya hemos hablado. Esto lo hicieron con el consentimiento de los bancos centrales y los reguladores estatales.

35 El volumen de los activos de los bancos privados en relación con el PIB se infló de manera extraordinaria. Por ejemplo, en la UE-27 alcanzó 3,5 veces el PIB en 2011 (Toussaint, 2012b).

36 En 2007, el 62% de las emisiones calificadas en EEUU obtuvieron la máxima nota (Torres, 2010).

Finalmente, incluso con la creación de esta “gigantesca burbuja estimulando el gasto, la economía solo funcionaba a medio gas”. Detrás de esto está el agotamiento de las medidas de extraer riqueza del futuro a base de la deuda y eso que el endeudamiento creció en el Centro de forma estable y fuerte entre 1985 y 2007 (Krugman, 2013). Es decir, que no se ha superado la base de la crisis de los setenta<sup>37</sup>, y la economía solo muestra dinamismo (algo apático) gracias a las burbujas especulativas. Y sobre todo ello sobrevuela el descenso de petróleo disponible.

## 7.2 La Gran Recesión y la dictadura de “los mercados”

### Aparece el “cisne negro”: una brutal crisis financiera, económica y social

En agosto de 2007, aconteció un suceso “altamente improbable”, un “cisne negro” (Taleb, 2008). La fuerte crisis del sector inmobiliario estadounidense, activada por la quiebra del mercado de las hipotecas *subprime* tras la subida de tipos de interés por la Reserva Federal fue la espoleta que desencadenó la actual Gran Recesión. Pero un acontecimiento de esta naturaleza, u otro parecido con los mismos efectos, tarde o temprano tenía que ocurrir, pues es imposible la expansión irrefrenable de la dimensión financiera, y en concreto del crédito, basada en un crecimiento constante que tiene que operar en un entorno finito, frágil y en continua degradación<sup>38</sup>. Además, el crecimiento de las desigualdades hacía imposible el sostenimiento de la demanda por mucho tiempo<sup>39</sup>.

Aunque la Gran Recesión pudiera parecer a primera vista como una crisis interna provocada por los desmanes inherentes a un capitalismo global altamente financiarizado, su relación con la crisis energética es determinante. El fuerte alza del crudo entre 2005 y 2007, cuando alcanzó los 70 \$/b (en 1998 estaba a 8 \$/b), disparó la inflación en EEUU, ya que el oro negro es la principal mercancía que se comercia en el mundo y de la que dependen todas las demás. Para contener la inflación, la Reserva Federal subió los tipos de interés<sup>40</sup>, lo que incrementó el monto de deuda hipotecaria por devolver y que muchas de las hipotecas *subprime* dejaran de pagarse, lo que desató la debacle, ya que estaban dispersas por todo el sistema. Es decir, la llegada de este “cisne negro” (un ave no tan rara) vino de la mano del crudo.

A partir del verano de 2007, la Gran Recesión se fue agravando y transmutando,

37 Apartado 6.4.

38 En los últimos 50 años, en el mundo la deuda había crecido por encima del PIB (Heinberg, 2012).

39 1928 y 2007, los años previos a la Gran Depresión y la Gran Recesión, fueron picos de desigualdad de rentas en EEUU. En esos años, el 1% más rico acaparó el 23,9 y 23,5% respectivamente de la riqueza del país (Estada y col., 2012).

40 En 2006, los tipos de interés habían vuelto a escalar al 5,25% (Torres, 2010).

al tiempo que se proyectó sobre el mundo entero con diferentes intensidades. La crisis se centró primero en el sector inmobiliario (2007), sobre todo en EEUU, a raíz del impago en cadena de hipotecas *subprime*. Esto precipitó el estallido de la burbuja inmobiliaria.

Más tarde (primavera de 2008) los capitales especulativos que salieron en estampida del sector inmobiliario agudizaron, a través de la especulación, la crisis energética y alimentaria, alcanzando el petróleo casi los 150 \$/b<sup>41</sup>. Esta salida de capitales activó la crisis del sector financiero (septiembre de 2008), tras la quiebra de Lehman Brothers<sup>42</sup>, cuando el sistema estuvo a punto de caer en el abismo, según el FMI, lo que conllevó una gran repercusión mundial por la alta interrelación financiera global<sup>43</sup>. En la extensión fue determinante que los bancos dejaron de prestarse entre sí, bloqueando el crédito que es fundamental para el funcionamiento del capitalismo<sup>44</sup>.

A continuación, la Gran Recesión se trastocó en una fuerte crisis económica (2009)<sup>45</sup>, en especial en los espacios centrales. Reapareció la crisis de beneficios que se venía arrastrando de forma soterrada desde los setenta<sup>46</sup>. La expansión del crédito había permitido importar ingentes volúmenes de capitales del futuro hasta el presente, aumentando la capacidad de compra para sostener la sobreproducción latente, y eso a pesar de la bajada paulatina del salario real de las clases medias por la Contrarreforma Neoliberal<sup>47</sup>. Pero el estallido de la crisis arrastró con esta demanda artificial, dejando solo un paisaje de sobreendeudamiento y “subconsumo”<sup>48</sup>. Esta crisis de beneficios se manifestó principalmente en algunos sectores industriales<sup>49</sup>.

Ante esto, los Estados intervinieron intensamente para salvar de la quiebra al

41 Desde 2004, han vuelto a aparecer grandes cantidades de petrodólares, fruto del alza del precio del petróleo. En este caso ya no se están colocando en bancos de EEUU o Europa para préstamos en las Periferias, como en la década de 1970, sino que se invierten en los mercados financieros globales a través de *private equity*, *hedge funds* y otras instituciones financieras (apartado 6.6).

42 Todo un símbolo de la crisis, pues implicó el final de la banca de inversión. Lehman Brothers quebró. Bear Stearns y Merrill Lynch tuvieron que ser vendidos a JP Morgan Chase y Bank of America respectivamente. Morgan Stanley y Goldman Sachs se reconvirtieron casi en bancos comerciales (y terminaron acaparando más poder).

43 No solo se vieron afectados los bancos de EEUU y la UE, sino también chinos (Bank of China) e indios (ICICI Bank) (Torres, 2010).

44 Apartado 4.3.

45 El PIB mundial cayó por primera vez desde la II Guerra Mundial (EIU, 2009).

46 Apartado 6.4.

47 Apartados 6.5 y 6.6.

48 Esto es claro en sectores como la vivienda, el acero y el automóvil (Chesnais, 2014).

49 El del automóvil, el principal sector industrial e icono del siglo XX, tuvo que ser rescatado por el Estado (crisis de General Motors, la mayor suspensión de pagos industrial de la historia). Esto no ocurrió en el sector de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), o al menos no hasta 2014. Las TIC experimentan aún un considerable auge, incluso en los espacios centrales más afectados por el estallido de la Gran Recesión. Hay consideraciones culturales y nuevas necesidades y dependencias que explican el impacto diferencial. Aparte de que la demanda de las TIC se relaciona estrechamente con el funcionamiento del capital financiero, que hasta ahora ha podido sortear la crisis.

sector financiero y productivo, endeudándose fuertemente<sup>50</sup>. Así, la siguiente fase (2010) estuvo marcada por una fuerte crisis de la deuda soberana en los países centrales, sobre todo en la Periferia de la zona euro, que se vio acompañada de una aguda crisis social como resultado de los programas de ajuste que impusieron los mercados financieros a los Gobiernos “soberanos”. En realidad, el problema no es la deuda pública, sino la inmensa deuda privada que ha crecido al calor del *boom* financiero e inmobiliario<sup>51</sup> (figura 7.1). Una deuda que es impagable, por lo que la lucha se centra en ver quién consigue la devolución de lo prestado y quién se queda con la inevitable quita o, dicho de otro modo, quién paga, quién cobra y cuánto. Finalmente, la Gran Recesión también se convirtió en una crisis política allí donde su impacto ha sido mayor (Islandia, Grecia, Irlanda, Portugal, países del Este de la UE, España, Italia).

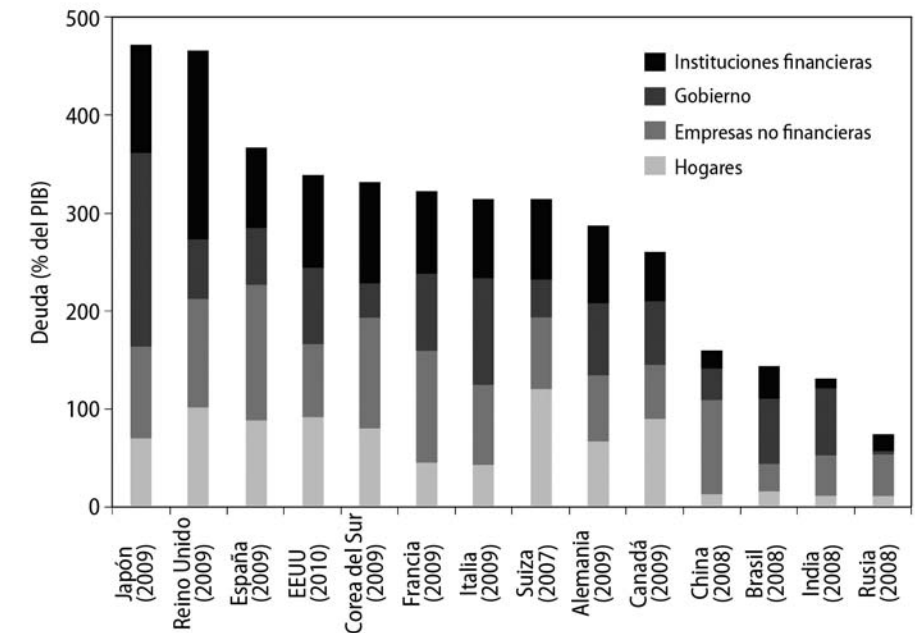


Figura 7.1: Deuda total por sectores respecto al PIB en varios Estados (Heinberg, 2012).

50 El crecimiento de la deuda pública en EEUU tras el estallido de la burbuja financiera es solo comparable al de la Gran Depresión. Pero la situación ya se había degradado antes con el Gobierno de Bush por los recortes en los impuestos, el incremento del gasto militar y la recesión económica de 2001 (Munevar, 2011).

51 En 2012, en la Eurozona el grueso de la deuda era privada, creada por sociedades financieras (el 333% del PIB) y no financieras (el 96% del PIB). La de las familias ascendía a un 61% del PIB y la de los Estados al 82% (Millet y col., 2012).

En los países emergentes, el impacto de la Gran Recesión fue fuerte en un primer momento. En 2009, el modelo de crecimiento asiático basado en las exportaciones baratas empezó a contraerse<sup>52</sup>. Lo mismo les ocurrió a los países exportadores de materias primas. Como consecuencia de la crisis, el precio del petróleo, que estaba en máximos históricos, se desplomó. Todo ello conllevó un incremento del paro<sup>53</sup>. Pero con posterioridad estos territorios manifestaron un desempeño económico superior al de los centrales, habiendo retomado la senda del crecimiento, aunque más débil que antaño. Es el Centro el que concentra mayoritariamente las deudas, sobre todo por la extrema expansión de su dimensión financiera, mientras que los espacios emergentes atraen fuertes flujos de capital, al menos hasta 2014. Todo ello ocasiona una nueva mutación en la Gran Recesión que se manifiesta en una creciente “guerra de divisas”, todavía en sus inicios en 2014, incentivada por agudas diferencias de tipos de interés entre el Centro (EEUU, UE, Japón) y los espacios emergentes.

Así, queda un capitalismo asistido (más de lo habitual) por los principales Estados del mundo para frenar un desplome financiero e inmobiliario que podría arrasarlo con todo. Pero los Estados en realidad tienen una limitada capacidad de acción como muestra que, apenas dos meses después de la quiebra de Lehman Brothers, Bush (animado por Sarkozy, a la sazón presidente de turno de la UE) se vio obligado a convocar al G-20 para intentar lidiar con la Gran Recesión. Era una forma de reconocer la incapacidad de EEUU y del G-8 de poder abordar una crisis que les desbordaba. La interrelación entre los diferentes Estados capitalistas globales es total, y a la vez conflictiva entre sí.

De este modo, la Gran Recesión no solo tiene un alcance mundial, aunque con distintas intensidades, sino que desborda ampliamente los ámbitos financiero, económico y sociopolítico, y adopta un carácter crecientemente multidimensional. Entre las nuevas dimensiones de la crisis destacan la irrupción de los límites globales de recursos (en especial fósiles), que cumplen un papel determinante en su activación y despliegue, y los impactos y desequilibrios ecológicos, que están alcanzando ya también una escala sistémica<sup>54</sup>. Y ambas dimensiones condicionarán de forma decisiva la salida de la Gran Recesión, como desarrollaremos. Igualmente, podemos hablar de otras dimensiones de la crisis: alimentaria, tecnológica, institucional y cultural, que se desarrollan conforme avanza la Gran Recesión, y amplían su multidimensionalidad y posibles transmutaciones futuras. Es una crisis de largo alcance que está solo en los primeros años de su desarrollo y que augura la quiebra del capitalismo global, primera etapa del colapso civilizatorio, que analizaremos con detalle más adelante. Es pues parte de la Crisis Global.

52 Taiwán, China, Corea del Sur y Japón vieron caer sus exportaciones un 20%.

53 En China, 20 millones de personas perdieron su empleo y creció la agitación social (Harvey, 2012).

54 Apartado 6.14.

## La dictadura de los “mercados” (es decir, del capital financiero)

En otros momentos de la historia reciente (URSS, 1918; EEUU, Gran Depresión; Alemania, 1932 y 1953; Suecia, 1992; Irak, 2004; Argentina, 2002-2005; Nigeria, 2005; Ecuador, 2007; o incluso Islandia durante la Gran Recesión, 2008) se produjeron ajustes en la deuda en los que, al menos una parte sustancial de los costos, fueron asumidos por el sector financiero<sup>55</sup> (Medialdea y col., 2013). Sin embargo, esto no es lo que ocurrió durante la Gran Recesión, al menos hasta 2014.

En un primer momento, y ante la gravedad de la debacle financiera, el mundo financiero desapareció del espacio público y fue el poder político el que se vio obligado a actuar para rescatarlo (presionado por él), pero desarrollando un discurso crítico contra las finanzas. En las primeras reuniones del G-20 las declaraciones, que no las prácticas, fueron relativamente contundentes: controlar los paraísos fiscales, regular los mercados financieros, hacer pagar al sector bancario la crisis, incluir la posibilidad de establecer tasas a los movimientos internacionales de capital, etc. Pero esta primera etapa acabó pronto (a principios de 2009) y fue seguida por una fuerte contraofensiva de los principales actores financieros y empresariales, así como por una nueva modulación de los discursos, entre los cuales ganaron potencia los de los grandes actores privados. Todo ello ocurrió al tiempo que empezaron los ataques contra la deuda soberana de los países centrales, especialmente sobre los Estados periféricos del Eurogrupo (Grecia, Irlanda, Portugal y España) y en paralelo al ascenso del Tea Party en EEUU. Así, si repasamos las medidas adoptadas, el gran ganador de la crisis ha sido el capital financiero.

Desde el principio se puso en marcha un aumento casi ilimitado de la liquidez por los bancos centrales. Para esto se disminuyeron los tipos de interés<sup>56</sup>, se aumentaron los montos subastados<sup>57</sup>, se bajaron los requerimientos para acceder a estos créditos (hasta aceptar como aval casi activos basura), se modificaron normativas para inyectar directamente dinero a los bancos<sup>58</sup> y se llegaron a comprar activos de todo tipo (la *quantitative easing*, relajación cuantitativa, de la Reserva Federal). A pesar de estas medidas, los créditos no llegaron a la economía productiva, sino que los bancos los usaron para comprar deuda pública o depositar ese mismo dinero en los bancos centrales. Así, tomando prestado a tipos de interés de alrededor del 1% obtuvieron rentabilidades del 3-5% o superiores (deuda pública), o del 1-3,25% (bancos centrales), consiguiendo además inversiones con poco riesgo

55 Ya vimos, en los apartados 3.4 y 4.5, cómo esto también sucedió antes.

56 Al comienzo de la crisis, los tipos de interés del Banco de Inglaterra eran del 5,75%, los de la Reserva Federal del 5,25% y los del BCE del 4%. El Banco de Inglaterra los dejó en el 0,5%, la Fed en el 0-0,25% y el BCE en el 1,5% en 2009 y el 0,25% en 2013. Además, Japón los tiene por debajo de ese nivel desde 1999 y en 2013 estaban en el 0,1%.

57 El BCE, en coordinación con la Reserva Federal, el Banco de Inglaterra y el Banco de Suiza, abrió una línea de crédito ilimitada a partir de septiembre de 2011.

58 Por ejemplo, la *Primary Dealer Credit Facility* permitió el préstamo directo de la Reserva Federal a bancos como Goldman Sachs o Citigroup, lo que era una novedad (Heinberg, 2012).

y que generaban cierta confianza en los inestables mercados financieros<sup>59</sup> (Torres, 2010; Toussaint, 2012b).

Al poco tiempo, conforme empezaron a quebrar bancos y empresas, el Estado fue comprando los títulos degradados. Esto se hizo mediante distintas fórmulas de “bancos malos” o a través de la nacionalización de las instituciones (que ni siquiera han implicado cambio en las direcciones en muchos casos). Además, organismos como la Reserva Federal compraron grandes cantidades de deuda hipotecaria<sup>60</sup>. Es decir, que la enorme deuda privada en la que había incurrido el mundo financiero mientras expandía “sin fin” su volumen y sus actores se enriquecían de manera escandalosa, ha sido en parte convertida en deuda pública.

Otra de las medidas que se tomaron fue la dotación de avales y garantías a los bancos con problemas. Una de las formas consistió en garantizar los depósitos (hasta 100.000 € en la UE, por ejemplo). Otra, en modificar las normas contables para permitir ocultar al menos parte del deterioro patrimonial, por ejemplo permitiendo mantener en los libros los precios de compra del suelo y no los realmente existentes en el mercado, mucho más bajos (Torres, 2010).

Cuando la crisis afectó a la economía productiva, hubo un primer momento en el que se apostó con fuerza por medidas de corte keynesiano que buscaron la recuperación de la actividad mercantil mediante inyecciones de dinero público en ciertos sectores<sup>61</sup>. Esto se produjo sobre todo en obra pública, de alto impacto ambiental, para mantener el ritmo constructor sin cambiar el modelo económico<sup>62</sup>. Aunque también se apostó en parte por inversión en energías renovables o transporte electrificado bajo el paraguas de un “*Green New Deal*”<sup>63</sup>. Pero estos estímulos empezaron a cejar en 2010, ante la presión de los grandes capitales que veían peligrar la devolución de los préstamos que habían hecho a los Estados<sup>64</sup> y exigieron políticas de austeridad, especialmente en la UE. Para la reactivación económica

59 La banca privada llegó incluso a perder dinero depositándolo en el BCE o comprando deuda de países como Alemania solo para mostrar una imagen de inversiones saneadas en los mercados financieros y tener activos fácilmente vendibles, con gran liquidez.

60 Cuando Bernake dejó el cargo de presidente de la Reserva Federal a finales de 2013, el balance del banco se había multiplicado por 5 desde el inicio de la crisis como consecuencia de la compra de deuda pública e hipotecaria hasta acumular cerca de 4 billones de dólares (Pozzi, 2013b).

61 En 2010, se había gastado una media del 3,5% del PIB de cada país para este fin, destacando especialmente China (7,6%) y EEUU (5,6%) (Torres, 2010).

62 Las actividades especulativas con el suelo suponen alrededor del 40% de la actividad económica de varias regiones centrales (Harvey, 2012). Desde esa perspectiva, cobra todo el sentido que los planes de estímulo económico estatales se encaminen a la construcción de infraestructuras.

63 Los supuestos estímulos verdes variaron mucho de unos países a otros, destacando especialmente (hasta 2009) en China (38% del total), la UE (59%) y Corea del Sur (80%). De forma conjunta sumaron alrededor del 17% del total de los estímulos (Jackson, 2011). En todo caso, estos porcentajes se deben tomar con cautela, pues ni mucho menos todo lo que incluyen ha sido “verde”.

64 La deuda soberana media de la Eurozona sobrepasa el 80% (Millet y col., 2012). En EEUU, se sitúa en torno al 100% y en Japón sobrepasa el 220% (López Garrido, 2010; FMI, 2010).

no solo se apostó por la inversión, sino que se realizaron, una tras otra, reformas laborales encaminadas a precarizar más el trabajo y no ya a contener, sino a reducir, los salarios. Algo similar le ocurrió a la normativa ambiental.

Finalmente, se inyectaron ayudas en empresas productivas y financieras<sup>65</sup> sin casi ningún tipo de condiciones. Para más inri, estas ayudas estatales en muchos casos están siendo devueltas<sup>66</sup> consiguiendo gran parte de los recursos mediante la especulación contra la deuda pública con el dinero proporcionado por los bancos centrales a bajo interés. De este modo, todo el mecanismo supone una transferencia de ingresos de abajo a arriba ejecutado por el Estado.

Para conseguir todos estos recursos se ha producido un mayor endeudamiento, una mayor emisión de dinero, recortes de gastos públicos e incrementos de impuestos indirectos (IVA), que recaen en las clases medias fundamentalmente.

En todo caso, también hubo algunos controles a la especulación. De este modo, los acuerdos de Basilea III (2010) aumentaron el capital que debía ser retenido por los bancos (pero en plazos muy dilatados, permitiendo un maquillaje contable y llegando a porcentajes muy lejanos a los que primaban tras la II Guerra Mundial, del 30%)<sup>67</sup>. Se prohibieron las ventas en corto temporalmente (Reino Unido, Francia, Canadá, Japón, Italia). Goldman Sachs y Morgan Stanley, los dos bancos de inversión supervivientes, volvieron a ser casi bancos comerciales, aumentando algo la regulación de sus actividades<sup>68</sup> (Torres, 2010). Además, hubo algunas multas significativas a instituciones financieras<sup>69</sup>.

Las “salidas” a la Gran Recesión muestran el gran poder del capital financiero, que es capaz de succionar los recursos públicos para sostener su riqueza e incrementarlas<sup>70</sup> y endosar los riesgos al Estado, sin dar casi ningún tipo de contrapartida:

65 Según el FMI, solo en 2011 y 2012 los grandes bancos europeos recibieron 300.000 millones de euros y los estadounidenses 70.000 millones de dólares en ayudas públicas.

66 Y esto no solo está ocurriendo en el sector financiero, sino también en gigantes productivos como General Motors.

67 Con Basilea III se incrementó el porcentaje que se recomienda que reserven los bancos ante eventualidades al 10,5% en 2019 (aunque no en dinero de alta calidad), frente al 8% de Basilea II. Hay elementos centrales que el acuerdo no aborda, como el sistema bancario en la sombra, que permite aumentar el endeudamiento de los bancos de forma encubierta. Además, los bancos podrán seguir maquillando las cuentas (por ejemplo, las deudas de los Estados y los poderes públicos con la banca con una nota entre AAA y AA- están consideradas sin riesgo y los bancos no tendrán que guardar capital para amortizar las eventuales pérdidas) (Rodríguez Fernández, 2011; Nadal, 2013; Toussaint, 2013b).

68 Estos dos grandes bancos de inversión se han reencarnado en “entidades suprabancarias” (*banking holding companies*) a las que la Reserva Federal les ha dado un estatuto especial que las exime de la regulación ordinaria, aunque aumenta la que tenían como bancos de inversión (Harvey, 2012).

69 Destacaron claramente las de EEUU, donde en 2014 se cerraron casi todos los procesos con un monto total de unos 130.000 millones de dólares (70.000 del Bank of America) (Jiménez, 2014).

70 Los fondos de inversión y de pensiones aumentaron sus activos en un 31% entre 2007 y 2013 (Fernández, 2014a). Según el FMI, los activos bancarios mundiales aumentaron de 97 billones de dólares hasta 105 billones entre 2007 y 2011. El volumen de los activos solo comenzó a disminuir entre el tercer trimestre de 2011 y el segundo de 2012: los bancos

siguen vigentes el secreto bancario, los paraísos fiscales<sup>71</sup>, los sueldos millonarios<sup>72</sup>, el fuerte apalancamiento<sup>73</sup>, la creación de burbujas financieras<sup>74</sup>, la especulación en los mercados no regulados<sup>75</sup>, etc. En 2014 no se había llegado a aprobar ni la pírrica tasa a las transacciones financieras que solo está impulsando la UE.

Un elemento que está permitiendo reforzar el poder de las grandes finanzas es la “destrucción creativa” de la que habló Schumpeter. Así, los actores financieros que salen de la crisis son de mayor dimensión que los existentes previamente, al haber absorbido a parte de los actores más frágiles y endeudados, con lo cual el poder de los gigantes financieros se ha visto aún más reforzado, por lo que resulta todavía más difícil su control. Este nuevo proceso de acumulación se está dando en un momento de gran recesión, y no de expansión económica, algo que no es infrecuente: tras la caída de la URSS, la acumulación de fortunas y la creación de grandes conglomerados se produjo en pleno proceso de contracción de la producción industrial. Como hemos señalado, la acumulación por desposesión del capitalismo financiarizado e inmobiliario es uno de sus principales rasgos<sup>76</sup>. Sin embargo, probablemente esta será la última destrucción creativa del capitalismo global.

Además, un organismo como el FMI, que ha sido clave en el despliegue de las relaciones de dominación desde su creación<sup>77</sup>, ha vuelto con fuerza gracias a esta crisis. Si antes de que estallara, el FMI se encontraba debilitado (con fondos escasos

---

Europeos redujeron sus activos (sin contar los derivados) un exiguo 2% (Toussaint, 2013a). Entre las 100 empresas más grandes del mundo por capitalización bursátil, las que más abundaban en 2013 eran las financieras (23), que aumentaron su representación en la lista (en 2008 eran 21) (Fernández, 2013).

71 Entre 2011 y 2012, la riqueza escondida en estos espacios aumentó un 6,1% (González y col., 2014). Además, se hizo un esfuerzo de legitimación de los paraísos fiscales mediante medidas menores que han hecho que no queden países en la lista negra de paraísos fiscales de la OCDE.

72 En enero de 2008, las bonificaciones en Wall Street llegaron a 32.000 millones de dólares, un poco menos que en 2007 y aproximadamente lo mismo que estaban perdiendo las familias más empobrecidas. Y eso a pesar de los rescates bancarios (Harvey, 2012).

73 Según el Informe Liikanen, en 2011 los fondos propios solo representaban el 2-6% de los activos no ponderados de grandes bancos como el Deutsche Bank, ING, BNP Paribas, Crédit Agricole, Barclays, Santander, BBVA o Unicredit. Esto suponía un efecto palanca 16-50. Ahora bien, todos esos bancos habían aprobado la prueba de estrés de junio de 2011 y presentaban en teoría una ratio de fondos propios/activos ponderados superior al 10% (Toussaint, 2013b).

74 Mientras que los balances oficiales de los bancos registraron una reducción de volumen desde el inicio de la crisis, el volumen fuera de balance no siguió la misma evolución. Después de haber disminuido entre 2008 y 2010, en 2011-2012 volvió al nivel de 2006-2007. En 2011, el endeudamiento fuera de balance sobrepasaba los 67 billones de dólares, lo que equivale aproximadamente a la suma de los PIB de todos los países. Este balance en la sombra representa la mitad del tamaño de los activos totales de los bancos (Toussaint, 2012b).

75 Los derivados comercializados en los mercados OTC (los que no tienen ningún tipo de regulación a diferencia de los bursátiles) crecieron de 580 billones de dólares en 2010, a 640 billones en 2012, más de 25 veces el PIB mundial (BIS, 2012).

76 Apartados 6.6 y 6.8.

77 Apartado 6.2 y 6.5.

por la cancelación de sus deudas por varios países periféricos y en medio de una reforma que no tenía muy claro su objetivo), hoy día vuelve a ser una institución con un enorme poder de imposición de políticas neoliberales.

Pero, sobre todo, el poder financiero se ha reforzado gracias al incremento del yugo de la deuda. Una deuda que ha crecido mucho en las regiones centrales. Y esto a pesar de que la gigantesca inyección de liquidez realizada podría haber diluido esta deuda por el aumento de la inflación, proceso que, hasta 2014, no se ha producido. Gracias al chantaje de la deuda, pero no solo, están al timón de las medidas anti-crisis quienes la han causado (en algunos casos directamente, como ocurrió en Italia y Grecia, pero también en el FMI o el BCE). Es el fin de la democracia parlamentaria: ya no gobiernan políticos sino directamente empresarios/as, haciéndose indistinguibles. Con la palanca de la deuda, “los mercados” exigen la privatización de lo último que queda de la estructura productiva estatal y de los ámbitos que hasta ahora se le habían escapado en parte (educación, sanidad, pensiones, seguridad social, agua, biodiversidad). Las Semiperiferias están viviendo las mismas medidas de ajuste estructural neoliberales que sufrieron las Periferias en los ochenta y noventa del siglo pasado<sup>78</sup>.

### Agudización de la crisis social

Una implicación importante de la crisis actual es que lo que quedaba del “pacto” de las clases medias con el gran capital se ha roto en las regiones centrales. Mientras en las Periferias las medidas neoliberales no tuvieron ninguna contrapartida para la población, en el Centro la clase media se convirtió en agente especulador a tiempo parcial consiguiendo una parte (minoritaria) del pastel a cambio del desmantelamiento paulatino del Estado del Bienestar<sup>79</sup>. Esto se ha terminado con la Gran Recesión. Es el momento de la verdad y queda claro quién queda con capacidad de aprovechar la reproducción del capital a través de la especulación bursátil e inmobiliaria: los grandes capitales y no las clases medias.

En el Centro, las sociedades están cada vez más segmentadas, precarizadas y explotadas, aparte de crecientemente endeudadas y abandonadas por el Estado. Son las clases medias-bajas y la población migrante las que más sufren esta situación, aparte de un sector todavía pequeño, pero en ascenso significativo, de población directamente excluida. Los estratos sociales no propietarios están sufriendo la crisis por partida cuádruple: i) sus salarios se contraen, por la devaluación salarial para sostener los beneficios, la caída de la demanda, la globalización y la desregulación laboral; o directamente desaparecen al crecer el paro; ii) sus impuestos se ven incrementados para hacer frente a la quiebra fiscal del Estado; iii) los servicios públicos que utilizan se encarecen, privatizan, reducen y degradan; y iv) la protección social (pensiones, prestaciones de desempleo) se deteriora gravemente.

La Gran Recesión ha provocado una gran pérdida de puestos de trabajo en todo

---

78 Apartado 6.5.

79 Apartados 6.6 y 6.12.



el mundo, aunque mayor en las sociedades centrales que en las emergentes. Las primeras manifiestan una tasa muy baja de crecimiento (si es que tienen), que es incapaz de crear empleo neto, y que además degrada el existente. Las emergentes mantienen una cierta creación de trabajo asalariado (China, India, Brasil), en general precario, en paralelo al crecimiento de sus economías. Pero otras semiperiféricas (Turquía, Sudáfrica) tan solo mantienen a duras penas la tasa de empleo alcanzada, en un mar de subempleo y economía sumergida. Y en las Periferias no se está pudiendo absorber el fuerte incremento de población dependiente de un salario o una fuente de ingresos provocado por la desarticulación del mundo rural y el paralelo crecimiento urbano-metropolitano (OIT, 2011).

Las reformas laborales que se están impulsando en los espacios centrales al calor de la Gran Recesión persiguen no solo abaratar y precarizar la fuerza de trabajo, sino asimismo reforzar el poder del capital sobre el trabajo y erosionar aún más la capacidad de organización y negociación social, incluyendo la reducción del derecho de huelga. De este modo, se cierra el círculo de explotación laboral del capitalismo fosilista. Durante una buena parte del siglo XIX, la forma principal de aumento de la plusvalía pasó por la bajada de salarios y el aumento de las horas de trabajo. Pero progresivamente, en las economías más fuertes en la segunda mitad del siglo XIX y a lo largo de todo el siglo XX (salvo durante el nazismo, el fascismo y otros regímenes dictatoriales que impusieron bajadas salariales), esta forma de explotación fue reemplazada o superada por el aumento de la productividad del trabajo, sin que los salarios le siguiesen en la misma proporción. Pero, tras varios decenios de ofensiva neoliberal, la obtención de beneficios a costa del salario y de las horas trabajadas ha vuelto a ganar enteros. Conforme la energía vaya siendo más cara, esta será la única posibilidad que le quedará al sistema, además de profundizar en que las mujeres realicen de forma gratuita las labores de cuidados, sobre lo que volveremos. Sin embargo, en ciertos espacios asistimos a luchas exitosas de los/as trabajadores/as para mejorar sus condiciones laborales (China, Camboya, Tailandia, Corea del Sur). Pero el alivio laboral de los países emergentes no se extiende al resto de las Periferias.

Los Estados que dependían del consumo de las regiones centrales para que su economía funcionase se han visto con problemas al disminuir la demanda. Además, el impacto de la crisis es mayor en los Estados que necesitan de financiación externa para compensar sus balanzas, ya que esta se redujo en un principio por la quiebra de las bolsas (aunque después fue volviendo, fruto de la gran cantidad de liquidez que no sabía dónde colocarse). También disminuyeron las remesas de la población inmigrante como consecuencia del incremento del desempleo y del retorno de muchas de estas personas. La crisis golpea nuevamente con mayor virulencia a las economías más empobrecidas, reiterando una norma de las convulsiones capitalistas.

Una expresión especialmente dolorosa de la Gran Recesión en las Periferias es la crisis alimentaria. Un primer repunte de los precios de los alimentos se produjo al inicio de la crisis<sup>80</sup>. Esto provocó movilizaciones sociales en unos 30 países entre

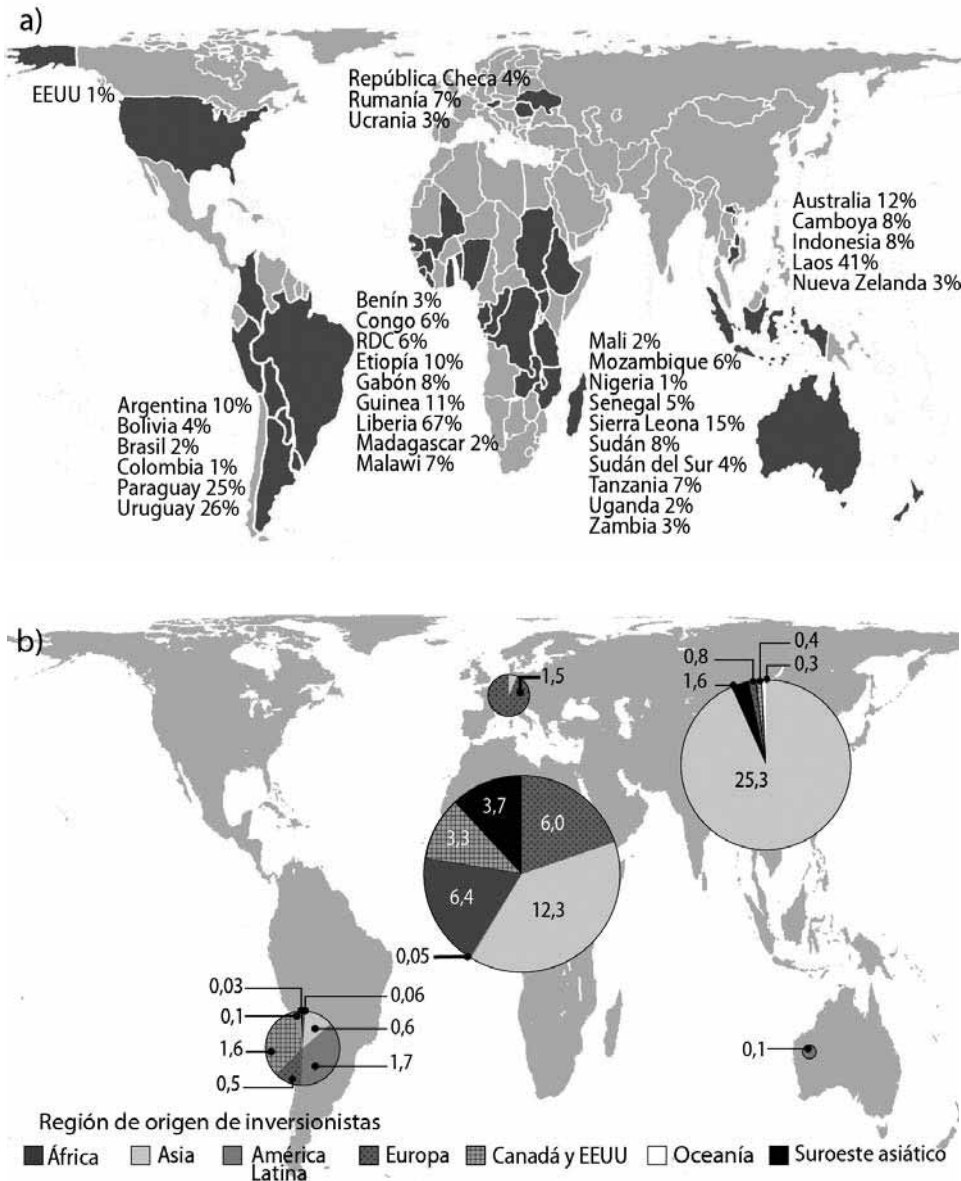
80 Según el BM, los alimentos subieron un 83% entre 2006 y 2009. Entre ellos, los que más se encarecieron fueron los básicos (trigo, maíz, soja, arroz, aceites vegetales) (de Schutter,

2007 y 2008 (Rosset, 2009; Bello, 2012). Pero, después de un descenso motivado por la crisis, el precio de los alimentos volvió a subir. Distintos autores/as (Rosset, 2009; Vivas, 2009, 2011; de Schutter, 2010a; Vargas y Chantry, 2011; Bello, 2012; Kucharz, 2012a; Duch, 2012) apuntan un abanico de causas múltiple: i) la especulación con los alimentos en los mercados financieros<sup>81</sup>, que se incrementó con los capitales que huían de la quiebra; ii) las importantes cantidades de cereales que se destinan a elaborar agrocombustibles<sup>82</sup>; iii) el alza del precio del petróleo<sup>83</sup>; iv) la cada vez mayor cantidad de tierra que está pasando de las manos campesinas al patrimonio de bancos, empresas y fondos de inversión; v) la merma de las reservas de grano<sup>84</sup>, que hace más fácil la especulación; y vi) todo ello en el marco de la agricultura industrial en la que un puñado de empresas controlan la producción, los insumos (semillas, abonos, pesticidas) y la distribución<sup>85</sup>. Y entre todas estas causas no está la falta de producción<sup>86</sup>.

Los alimentos no han sido el único mercado al que se han desviado las inversiones financieras. Otro importante, que muestra un ejemplo más de acumulación por desposesión, está siendo la tierra, a través del proceso de acaparamiento<sup>87</sup>. Esto significa que la población rural pierde sus espacios agropecuarios debido a la adquisición (arriendo, concesión, compra directa) de grandes terrenos por corporaciones o Estados foráneos a largo plazo (a menudo entre 30 y 99 años)<sup>88</sup> (figura 7.2). También los derechos de uso del agua<sup>89</sup>. Esto no es nuevo en la historia del

2010a).

- 81 El economista jefe de la UNCTAD señala que, entre 2003 y 2008, la especulación con materias primas aumentó un 2.300%. Según el informe de la FAO de 2011, el 98% de los contratos de futuros sobre alimentos fue comercializado por especuladores/as antes de la fecha de expiración (Ziegler, 2012). Además, el volumen de los futuros de trigo en la bolsa de Chicago llegó a alcanzar 8,5 veces la cosecha anual (Kucharz, 2012).
- 82 En 2007, el 20% del total de la cosecha cerealista de EEUU se dedicó a la fabricación de agrocarburos. A nivel mundial, fue el 5%. En 2010, el 35% de la cosecha de maíz de EEUU (14% de la producción mundial) fue utilizada para producir etanol (Vivas, 2009, 2011).
- 83 Además, si sube el precio del petróleo aumenta la rentabilidad de los agrocarburos: según el BM, a partir del momento en que el petróleo se sitúa por encima de los 50 \$/b, un incremento de su precio del 1% implica un aumento de 0,9% del precio del maíz destinado al etanol (Vargas y Chantry, 2011; Vivas, 2011).
- 84 En la última década, las reservas mundiales de grano han caído un tercio (Brown, 2013a) y están por debajo del 5% (Fernández y Duch, 2011).
- 85 Apartado 6.9.
- 86 La producción de cereales a nivel mundial se ha triplicado desde la década de 1960, mientras que la población a escala global se ha duplicado (GRAIN, 2008). Durante la crisis alimentaria, la producción permaneció en un nivel alto (Fernández y Duch, 2011).
- 87 Según Oakland Institute, entre 2001 y 2011 una superficie ligeramente mayor que México fue vendida o alquilada en Estados periféricos a empresas o Gobiernos centrales (García Vega, 2014).
- 88 A la cabeza de las compras en África están China, India, Arabia Saudí, EAU, Qatar, Corea del Sur, EEUU y Brasil. También varios países europeos, así como multinacionales y fondos de inversión (Esteso, 2012; Kay y Franco, 2012; Vivas, 2012).
- 89 Además, mientras que en 2000 el 5% de la población mundial recibía el agua a través de



**Figura 7.2:** a) Tierra controlada por entidades extranjeras para agronegocios en algunos países (GRAIN, 2011b). b) Acaparamiento de tierras por continentes y origen de las inversiones (Aseeuw y col., 2012).

capitalismo, lo que no le resta gravedad. Las tierras se destinan a la producción de alimentos básicos o a cultivos energéticos para la exportación en función de la fluctuación de precios, aunque también se dedican a la industria, el turismo, la producción forestal o la extracción mineral. Detrás de estas inversiones está un nuevo mercado especulativo, una inversión contra la inflación, pero también el escenario de Crisis Global, pues es una forma de intentar garantizarse recursos alimentarios y energéticos por parte de países y empresas.

Un tercer espacio sobre el que se ha desviado la especulación financiera, que también está teniendo repercusiones sociales fundamentales, es el de las materias primas, más allá de las alimentarias. La primera de todas, el petróleo. En la mayoría de los casos, los actores que están detrás de este negocio no son ni siquiera conocidos públicamente, pero están obteniendo unos beneficios astronómicos<sup>90</sup> y un control de la producción mundial no menos notable<sup>91</sup>.

Por otra parte, una vez más, la crisis ha afectado especialmente a las mujeres, ya que se han reducido los servicios sociales y son ellas las que pasan a realizarlos de manera prioritaria y de forma gratuita, no valorada y obligatoria. Paradójicamente, el incremento del paro masculino ha supuesto un aumento de los trabajos de cuidados femeninos en el hogar en forma de esfuerzos para reducir los gastos y de tener que atender a sus parejas. Además, este paro masculino también está redundando en una mayor violencia contra las mujeres en el hogar (Carrasco, 2009). A esto se añade que están sufriendo una mayor precarización laboral. Pero lasuma sigue: las políticas de recortes están incluyendo la reducción del empleo público y esto afecta más a las mujeres, por ser el sector donde mayor participación tiene en el total de personas contratadas<sup>92</sup> y donde menores diferencias salariales se suelen registrar.

Además, la crisis también está implicando una mayor depredación de la naturaleza, ya que, para la devolución de la deuda o la reactivación del crecimiento, se apostó por nuevos procesos destructores del entorno y se rebajaron las normativas ambientales.

En definitiva, la “salida” de la Gran Recesión que se está impulsando es sostener las tasas de beneficios de los grandes capitales a costa de incrementar la explotación de las clases bajas y medias<sup>93</sup>, de las mujeres y de la naturaleza.

empresas privadas, esa proporción se ha elevado al 14% en 2011. El porcentaje llegó al 27% si hablamos de población urbana (La Marea, 2014).

90 En la última década, las 20 entidades más importantes (Mitsubishi, Glencore, Mitsui y Cargill son las primeras) tuvieron un beneficio superior a los de Toyota, VW, BMW, Renault y Ford juntos, o JP Morgan Chase, Goldman Sachs y Morgan Stanley juntos (Ortega y col., 2013).

91 Glencore declaró en 2010 que controlaba el 60% del comercio mundial de zinc, el 50% del cobre, el 30% del cobre concentrado, el 22% del aluminio o el 23% del cobalto. Sus ventas diarias de petróleo equivalían al 3% del consumo mundial y comercializaba un tercio del carbón transportado por mar. Además, era uno de los principales exportadores de granos, controlando el 9% del comercio global. Vitrol, Glencore, Trafigura, Mercuria y Gunvor conjuntamente mueven el equivalente a todas las necesidades de importación de EEUU, China y Japón (Ortega y col., 2013).

92 69,2% del total en la UE (Sanabria, 2014)

93 Desde el inicio de la Gran Recesión hasta principios de 2013, las políticas de “austeridad” afectaron a un 80% de la población (Ortiz y Cummings, 2013).

### 7.3 Caos sistémico en el capitalismo global: caída de la hegemonía estadounidense y límites de China para sustituirla

La Gran Recesión y el fallido intento de un “Nuevo Siglo Americano” marcan el final de la hegemonía estadounidense. No queremos decir que EEUU ya no sea la potencia dominante, sino que su situación privilegiada está tan debilitada que no es sostenible en el tiempo. Sin embargo, las potencias emergentes agrupadas en el BRICS (Brasil, Rusia, Sudáfrica, India y muy especialmente China), una vez que la UE ha quedado en gran parte fuera del juego hegemónico como consecuencia de la crisis, tienen importantes limitaciones para acceder al rango de hegemón. Es un momento de caos sistémico en el sistema-mundo capitalista<sup>94</sup>. En este apartado vamos a abordar estos aspectos desde un punto de vista socioeconómico y geoestratégico. Será en el capítulo siguiente cuando los encaremos desde un análisis más radical en el marco del límite al acceso a los recursos planetarios.

#### La UE pierde poder en el mundo y refuerza sus relaciones de dominación internas

Antes de la Gran Recesión, la UE estaba luchando por arrebatarse a EEUU parte de su centralidad en el sistema-mundo. Para ello intentaba proyectar el euro como moneda mundial. Sin embargo, con la llegada de la crisis, la UE se ha convertido en el mejor ejemplo de las consecuencias de la Gran Recesión. Por una parte, por su pérdida de centralidad en el marco global a manos de los grandes capitales “sin patria” y de las potencias emergentes. Por otra, por el fuerte ajuste de las poblaciones y territorios periféricos en beneficio de su gran capital.

Entre 2008 y 2009, el epicentro de la crisis se desplazó de EEUU a la UE por varios factores: i) la estructura de la UE, que acentuó su crisis<sup>95</sup>; ii) los bancos y empresas europeos estaban tan metidos dentro de la economía financiarizada como los estadounidenses; iii) las medidas de austeridad frenaron más el crecimiento, medidas que no se llevan a cabo en otros lugares; y iv) la UE era un espacio más débil que EEUU y, por lo tanto, pasto más fácil y apetecible para las maniobras

94 Apartado 4.5.

95 Las razones estructurales de la crisis en la UE se basan en que el Centro de la Unión ha ido aumentando la competitividad (ya de partida mayor) a base de una rebaja salarial (acompañada de un incremento de las desigualdades internas) y un control de la inflación. Mientras, en las Periferias aumentaron más los salarios (aunque quedando por debajo de los del Centro) y la inflación. Como además existía una moneda única, las Periferias no pudieron hacer una devaluación monetaria para recuperar la competitividad: el salario es la única variable de ajuste en un sistema con una única moneda y sin mecanismos de redistribución de la riqueza. Así, mientras la balanza comercial en la Eurozona antes del euro estaba más o menos equilibrada, desde la puesta en marcha de la moneda única en el Centro se ha producido un superávit y en las Periferias un déficit cubierto en gran parte por la reinversión de ese superávit.

especulativas de los grandes capitales; no en vano el dólar sigue siendo la moneda mundial y el ejército de EEUU el más poderoso.

Esto produjo que el desafío que suponía la UE para la hegemonía estadounidense se desdibujase en gran medida<sup>96</sup>. Para frenar esta caída, la Comisión y el Consejo europeos han llevado a cabo medidas como el Pacto por el Euro, que sigue el camino de la Estrategia UE-2020. Una de sus finalidades es aumentar la competitividad de las grandes empresas, así como mantener el poder europeo en los mercados financieros mediante un euro que atraiga capitales. Un punto de partida es conseguir el acceso a los recursos materiales y energéticos que la UE necesita obtener en el extranjero. Para recuperar la confianza del gran capital y aumentar los nichos de negocio para este, se están llevando a cabo varias medidas: i) imponer una nueva ronda de privatizaciones; ii) rebajar el coste de la mano de obra en términos de sueldo y de seguridad social, desvinculando los salarios del aumento de precios y avanzando hacia un trabajo aún más precario; iii) aumentar los impuestos indirectos; iv) dar carta de norma máxima en cada país al Pacto de Estabilidad y Crecimiento, que sanciona las políticas neoliberales del Tratado de Maastricht; v) poner en marcha una (tímida) unión bancaria<sup>97</sup> como mecanismo de ganar competitividad financiera y de afianzar en el mercado interno a sus grandes bancos<sup>98</sup>; vi) firmar nuevos TLC y de inversión, uno de los más significativos sería el que se está negociando con EEUU (TTIP<sup>99</sup>, por sus siglas en inglés). Y todo ello sin tomar medidas de control de la actividad financiera. Además, la política del BCE ha estado encaminada a beneficiar a los grandes capitales: ha dado abundante liquidez a bajo precio a los bancos, mientras los Estados han tenido escasa financiación a altos tipos de interés, teniendo además que dar dinero a la banca o avalarla.

Estas medidas no solo tienen un objetivo hacia fuera de la UE, sino también

96 Por ejemplo, el euro alcanzó su máximo respecto al dólar a mediados de 2008 pero, una vez que la crisis se desplazó hacia la UE, la caída ha sido continuada, pasando de cerca de 1,6 \$/€ a alrededor de 1,3 \$/€ a mediados de 2014. Y, lo que es más importante, el euro ha dejado de ser un aspirante a suplantarse al dólar. Otro indicador es que el FMI ha entrado en Europa como antes lo había hecho en las Periferias, participando en los “rescates” de Hungría, Ucrania, Islandia, Letonia, Grecia, Rumanía, Serbia, Irlanda, Portugal, Chipre y España (en el último caso solo en la supervisión). También es muy significativo que países como Argentina y Bolivia se permitan expropiar bienes de multinacionales de la UE, algo que antes de la crisis hubiera sido mucho más difícil.

97 En el organismo regulador, los votos son función del capital aportado, el BCE se convierte en el supervisor único de la banca y la solidaridad del fondo será limitada (solo el tercer año estará mutualizado en un 70%, pero su tamaño será todavía menor que las ayudas recibidas por Bankia).

98 La armonización que implica la unión bancaria hará más difícil para los Estados miembros poner trabas a la expansión y el crecimiento de los grandes bancos (CEO, 2014) que, además, contarán con una imagen de seguridad mayor de cara a los mercados internacionales.

99 El objetivo fundamental del tratado es igualar a la baja la legislación a ambos lados del Atlántico, facilitando así la expansión de los transgénicos, de la fractura hidráulica, de distintos productos tóxicos o la privatización de los servicios públicos. Además, incluye mecanismos de resolución de controversias entre inversores y Estados que permitirían que las nuevas legislaciones sean denunciadas, ante tribunales privados internacionales, por las grandes transnacionales si consideran que pueden perder beneficios.

hacia dentro. Las políticas para “salir” de la crisis que está imponiendo Alemania implican un reforzamiento de la desigual correlación de fuerzas. Por una parte, ha vetado cualquier medida de mutualización, aunque sea mínima, de los costes de la crisis<sup>100</sup>. Por otra, persigue conseguir la devolución del máximo posible de la deuda que tiene contraída la Periferia europea<sup>101</sup>. Parece como si, conscientes de la imposibilidad de sostener el capitalismo global, las élites económicas intentaran reproducir las desiguales relaciones Centro-Periferias globales en el seno de la UE, haciendo un pequeño sistema-mundo con una parte de la población con unas condiciones sociales paupérrimas, que además den sus recursos a precios de saldo<sup>102</sup>. En esta reproducción también queda plasmada una fortísima pérdida de soberanía por parte de la Periferia, que ve enajenada, entre otras cosas, su política económica<sup>103</sup>.

El impulso de estos fuertes ajustes no ha sido solo interno, sino que los capitales financieros han cumplido un papel fundamental a través del uso de la *Lex Mercatoria* (demandando a Estados de la Periferia para presionar en un determinado sentido legislativo), del movimiento de sus fondos (que entraban o salían condicionando toda la actividad política), o de la connivencia con el poder financiero de las agencias de calificación (Rügemer, 2013). Sobre estos mecanismos ya habíamos entrado<sup>104</sup>.

## No hay salida a la crisis de hegemonía estadounidense, ni a la crisis capitalista

El proyecto para un “Nuevo Siglo Americano” empezó a hacer aguas al poco de ponerse en marcha: i) EEUU cada vez fue contando con menos legitimidad a nivel internacional; ii) la crisis económica dista mucho de estar resuelta y, además,

100 Por ejemplo, ha bloqueado la creación de los eurobonos, limitó la compra de bonos en los mercados secundarios y reforzó las prohibiciones de financiamiento directo del BCE a los Estados. Además, la UE prohibió formalmente en el Tratado de Lisboa (y antes en el de Maastricht) la solidaridad financiera entre Estados. Por último, los limitados pasos hacia la unión bancaria se deben a las trabas de Berlín, que intenta proyectar la potencia financiera alemana en Europa.

101 Para esto se han reformado hasta constituciones (España), rubricando que la devolución de las deudas sea el primer gasto del Estado. También se ha obligado a que una parte fundamental de las “ayudas” sea para la devolución de las deudas. En todo caso, los bancos alemanes y franceses han ido retirando sus posiciones en bonos soberanos de la Periferia: la mayoría de la deuda griega está ya en manos griegas (Ramírez, 2011). Eso sí, durante 2007 y 2008 esos mismos bancos continuaron prestando a los países periféricos hasta acumular casi un 50% de su deuda soberana (Lapavitsas y col., 2010; Toussaint, 2011).

102 El programa de la *troika* (Comisión Europea, FMI y BCE) implica que en 2015 Grecia habrá privatizado el equivalente al 34,3% de su PIB (Pulido, 2012).

103 Los países “rescatados” están directamente intervenidos pero, además, todos tienen que presentar su presupuesto a la Comisión antes que a su propio Parlamento para recibir “recomendaciones” que, si no se cumplen, pueden acarrear sanciones (Iglesias y González Reyes, 2011a). Un ejemplo extremo es que los títulos de deuda griega ya no están dentro de la jurisdicción de los tribunales helenos, sino bajo el derecho inglés y los litigios que surjan se dirimirán en Luxemburgo (Toussaint, 2012b). Además, la UE se ha creado su propio FMI, el MEDE (Mecanismo Europeo de Estabilidad).

104 Apartado 6.6.

EEUU está viendo erosionados elementos claves de su potencia financiera; iii) la hiperpotencia no ha sido capaz de controlar el suministro mundial del petróleo y, mucho menos, de contener el alza de su precio; y iv) su principal fortaleza, la militar, también está mostrando límites. Hablar de la crisis de la hegemonía estadounidense es, en realidad, hablar de la crisis del capitalismo global, por lo que enlazaremos ambos análisis.

### *Pérdida de legitimidad*

Desde el final del siglo XX, EEUU arrastra problemas de legitimidad<sup>105</sup>. A diferencia de lo que había ocurrido después de la II Guerra Mundial, EEUU ya no financia a sus aliados, no hay más planes Marshall ni fuertes ayudas militares. Es más, si hasta ese momento EEUU ejercía las labores de protector aceptado por sus aliados, poco a poco empezó a realizar una “extorsión mafiosa”, como mostró el pago de una parte importante de la I Guerra del Golfo por los Estados más ricos y dependientes de EEUU. Una extorsión que en la II Guerra del Golfo empezó a dejar de funcionar, conforme se debilitaba el dominio estadounidense: ya no solo no pagaron, sino que no quisieron acompañar a EEUU en su intervención militar (Arrighi, 2007).

Esta crisis de legitimidad hegemónica se está reflejando en la gobernanza mundial, en la cual están adquiriendo cada vez más peso las potencias emergentes que, además, se están librando de los mecanismos de sometimiento a los que estaban encadenadas<sup>106</sup>. En algunos casos (Bolivia, Ecuador, Argentina, Venezuela), las multinacionales de los Estados centrales están sufriendo una pérdida en sus márgenes de beneficio, cuando no siendo expropiadas. En otros (India, China, Rusia, Mercosur), están volviendo a políticas proteccionistas. Instrumentos que han servido para la imposición de las políticas neoliberales, como la OMC, están paralizados, pues EEUU y la UE son incapaces de imponer su agenda al BRICS. Además, están cuajando alianzas con capacidad de presión internacional, como el grupo BRICS u otras más complejas como el estrechamiento de relaciones entre Rusia, Venezuela, Bolivia e Irán. El mayor ejemplo de esto es que, tras el estallido de la Gran Recesión, el G-20 se consolidó como el espacio de referencia en un mundo crecientemente multipolar.

A esto se añade que, desde finales del siglo XX, las confrontaciones entre el Centro y las Periferias han ido en ascenso, en concreto con el mundo islámico, siendo el Centro quien más está contribuyendo al choque de civilizaciones del que habla Huntington (1997). Su creciente sed de crudo le ha hecho embarcarse en una política crecientemente intervencionista y pro-israelí en el suroeste asiático que le está poniendo en contra a las sociedades musulmanas.

105 Apartado 6.4.

106 Por ejemplo, Brasil, Argentina, Tailandia, Uruguay, Filipinas, Indonesia y Turquía pagaron todas sus deudas con el FMI (Duval, 2011). Por su parte, Venezuela ha anunciado su salida del FMI y del BM. Sudáfrica no renovará ninguno de sus tratados bilaterales de inversión. Además, Bolivia, Ecuador y Venezuela ya se han retirado del CIADI (Rico y Kucharz, 2014). A esto se añaden iniciativas como el ALBA, que es un claro desafío al dominio de EEUU de América Latina.

### **Importantes problemas económicos de base**

En marzo de 2013, Wall Street superó su máximo histórico, situado antes del estallido de la crisis<sup>107</sup>. Lo que se había derrumbado en 18 meses se recuperó en 4 años. Por otro lado, entre 2008 y 2013 las multinacionales estadounidenses ganaron puestos entre las principales del planeta<sup>108</sup>. Sin embargo, el éxito de las corporaciones estadounidenses se debe más a la debacle europea que a logros propios<sup>109</sup>. Además, en EEUU no se ha producido el crecimiento claro del PIB<sup>110</sup>, menos un descenso del paro, y el mercado inmobiliario seguía a finales de 2013 un 30% por debajo de su máximo. A nivel internacional, desde finales de 2009 la mayoría de las grandes economías, sobre todo las emergentes, habían recuperado el crecimiento del PIB, pero menor que el previo a la Gran Recesión.

Este crecimiento productivo y financiero, allí donde se ha producido, es inestable, ya que se basa en el apoyo de los Gobiernos (coyuntural y en las mismas líneas productivas que generaron la crisis) y en la inmensa inyección monetaria de los bancos centrales. Un indicador claro de esta debilidad es que sigue sin fluir el crédito hacia la economía productiva y, sin crédito, esta no puede funcionar. Y sin economía productiva que crezca no hay sistema capitalista que se sostenga. La falta de crédito muestra la debilidad, cuando no la inexistencia, de una recuperación real, pues no hay confianza en que la economía productiva vuelva a crecer. Es más, la desconfianza está también en las propias capacidades del sector financiero, no en vano está lejos de haber saneado sus tóxicos balances. En realidad, la inmensa inyección de liquidez barata y la creación de “bancos malos” han evitado que el precio de los activos sobrevaluados bajen lo que debieran y, por lo tanto, se mantienen las bases de esta crisis.

Las medidas anti-crisis están profundizándola más que ayudando a solventarla. Por una parte, porque el aumento de la masa monetaria puede terminar produciendo una importante inflación. Un segundo factor que empujaría la inflación sería el alza del precio del petróleo como consecuencia de su disponibilidad decreciente. Además, hoy en día los bancos centrales tienen cada vez menos control de la masa monetaria (que en gran parte es creada por la banca privada al dar créditos) y, por lo tanto, son menos capaces de regular la inflación. Si hasta ahora no se ha producido esta inflación (es más, se está rozando la deflación en algunos momentos y territorios) es debido a la bajada del consumo por la crisis. Si la actividad económica se recupera, el aumento del consumo de petróleo disparará su precio y

la gran liquidez existente espoleará también la inflación, de forma que se cercene una posible recuperación de la economía capitalista. Se podría dar un escenario de estanflación (fuerte crecimiento de los precios y estancamiento económico). En él las medidas para reactivar la economía (inyección monetaria) redundarían en una mayor inflación. Más adelante volveremos sobre esto con más detalle.

La gran liquidez también puede estar generando más problemas: la creación y posterior explosión de nuevas burbujas financieras. Este es un fenómeno que podría estar gestándose ya, pues hay una gran cantidad de dinero moviéndose en busca de inversiones que se está colocando (acciones, deuda pública, materias primas) sin considerar mucho la fiabilidad del negocio (Mars, 2013). Pero las implicaciones de esta inmensa cantidad de dinero en búsqueda de inversión van más allá de las económicas y entran en el plano socioambiental, pues están sirviendo para iniciar otro nuevo ciclo de construcción de viviendas e infraestructuras<sup>111</sup> destructoras del entorno y generadoras, en último término, de deuda pública<sup>112</sup>.

Estas medidas terminaron por meter en una trampa a la Reserva Federal (y al resto de bancos centrales). Si mantiene la “barra libre” monetaria continuará alentando una nueva burbuja financiera y un proceso inflacionario. Pero si retira la *quantitative easing*<sup>113</sup>, asfixiará la débil recuperación. De hecho, este tipo de políticas ya las intentó Japón en la década de 1990 (aunque menos agresivas) con pobres resultados, sobre todo en el plano productivo<sup>114</sup>. Además, con los tipos de interés por los suelos (tan por los suelos que en realidad son negativos si se descuenta la inflación) y subastas de liquidez astronómicas, las capacidades de los bancos centrales para impulsar la economía se están viendo cada vez más mermadas.

Un segundo problema de las medidas anti-crisis es que están laminando la capacidad de consumo, lo que está imposibilitando el crecimiento de la demanda. Sobre ello volveremos un poco más adelante.

Además de la falta de salida real de la crisis, el primer problema que afronta EEUU para el sostenimiento de su hegemonía, que dista de ser el más grave, son los déficits gemelos que arrastra: el de cuenta corriente (exportaciones menos importaciones) y el público (ingresos menos gastos de las administraciones). Desde el inicio de la Gran Recesión, el déficit por cuenta corriente se ha contenido, fruto del descenso del consumo a causa de la crisis. En cambio, el público se ha disparado por las medidas ya señaladas<sup>115</sup>, por el aumento del gasto militar debido a las

107 A mediados de 2014, en la UE esta recuperación solo se ha producido en la Bolsa de Fráncfort y Londres, mientras en Milán, París y Madrid todavía no.

108 Las 8 primeras son estadounidenses y la décima también. Entre las 100 primeras hay 44 de EEUU (42 en 2008) (Fernández, 2013).

109 El BRIC pasa de 11 corporaciones entre las 100 primeras en 2008 a 14 y la UE de 34 a 25 (Fernández, 2013).

110 Independientemente de las estadísticas, cada vez menos creíbles por su distorsión a la baja de la inflación, el consumo de electricidad (un indicador de la actividad económica) en EEUU está estancado o en ligera recesión desde 2005 (Hall y Klitgaard, 2012; Morgan, 2013; Durden, 2014).

111 Se está produciendo una reactivación de la construcción en gran parte del mundo, desde China a EEUU, pasando por varios Estados de la UE y de las Periferias.

112 Mediante distintos mecanismos incrustados en los TLC y de inversión, se está consiguiendo que los Estados asuman gran parte de los gastos si los proyectos fracasan.

113 Esto empezó a realizarlo a fines de 2014.

114 “La insolvencia bancaria generó un agujero financiero que continúa absorbiendo el 40% del presupuesto estatal. La deuda total se ubica en un récord internacional de 245% del PIB y todas las iniciativas ensayadas para retomar el crecimiento han chocado con la persistente deflación” (Katz, 2014).

115 En 2005, el Gobierno de EEUU tuvo un déficit de 574.000 millones de dólares. Ese mismo año, el déficit por cuenta corriente fue de 781.000 millones. En 2011, el déficit comercial estadounidense se encontraba en los niveles de 2005 aproximadamente, mientras que el

guerras en Afganistán e Irak<sup>116</sup> y por la bajada de impuestos (figuras 6.7 y 6.19). Además, si EEUU optase por reducir el déficit público mediante un recorte en los gastos militares, minaría su principal ventaja a nivel mundial. Sin embargo, la deuda de EEUU no es solo ni fundamentalmente pública, sino que el mayor monto es privado y en concreto corresponde a las instituciones financieras (figura 6.17). Esta ha sido la deuda que más ha crecido desde 1965.

Para enjugar estas balanzas negativas, que le hacen ser el principal deudor del mundo, EEUU cuenta con ser el principal atractor de capitales a nivel internacional. Esto lo hace a través de Wall Street (inversiones en deuda, acciones, derivados). Pero, desde el inicio de la Gran Recesión, EEUU no consigue atraer el nivel de capital necesario para mantener el ritmo pre-2008 de inversión en su sector privado<sup>117</sup>. “Mientras que, hasta 2008, [EEUU] era capaz de atraer al país montañas de bienes e importaciones netas y un similar volumen de flujos de capital (de modo que ambas cosas se equilibraban), eso ya no ocurre después de 2008. Los mercados norteamericanos absorben un 24% menos de importaciones netas (...) y atraen hacia el sector privado estadounidense un 29% menos de capital de lo que atraerían, si Wall Street no hubiera colapsado en 2008”. Lo único que se mantiene son los flujos de capital exterior para comprar deuda estadounidense, como prueba de que el dólar todavía tiene credibilidad (militar) (Varoufakis, 2012, 2013).

Es importante señalar que el funcionamiento de la economía mundial depende de algo difícilmente sostenible en el tiempo: los déficits gemelos de EEUU. Si se reduce el déficit estadounidense mediante un recorte en el consumo, las fábricas del mundo, entre ellas las chinas, no encontrarían mercado para su ingente producción. Por eso China es el mayor acreedor del país norteamericano<sup>118</sup>.

La pérdida paulatina de presencia internacional del dólar es otro importante problema para EEUU por las importantes ventajas que esto le reporta<sup>119</sup>: i) El hecho de que el dólar sea la principal divisa permite a EEUU pagar la deuda en su propia moneda. “Si tuviera que pagar su deuda en otras divisas distintas que el dólar, pronto se vería en dificultades muy serias. Sobre todo, si el dólar deja de ser la unidad de cuenta y el medio de pago dominante en el mundo” (Gowan, 2002). Y si al mismo tiempo se produce una depreciación del dólar respecto a otras divisas, ello incrementaría relativamente el peso de su deuda<sup>120</sup>. ii) La cuestión no sería solo el pago de la deuda existente, sino la colocación de nuevos títulos: mientras que

público se había más que duplicado (Varoufakis, 2012, 2013).

116 La II Guerra del Golfo fue la primera que EEUU financió enteramente a través de la emisión de deuda pública y no con impuestos (Serfati, 2011). El costo total de las guerras de EEUU durante la última década, asciende a 3,2-4 billones de dólares (WIIS, 2011).

117 Los flujos netos de capital exterior que terminaban como préstamos a empresas estadounidenses cayeron drásticamente, desde una cifra en torno a los 500.000 millones de dólares en 2006, hasta los 50.000 millones de 2011 (Varoufakis, 2012). En 2008, EEUU succionaba el 80% del ahorro mundial (Bermejo Gómez, 2008).

118 Cerca de 1 billón de euros (Xie, 2013).

119 Apartados 6.2 y 6.6.

120 Un peso que en cualquier caso ya es grande: en 2009 el pago de la deuda externa consumía el 20% del presupuesto federal (Heinberg, 2012).

el grueso del comercio del mundo se realice en dólares, el dólar será la divisa que los bancos acumularán como reserva para poder llevar a cabo este comercio y los bancos centrales no solamente acumularán dólares para las transacciones internacionales, sino que también comprarán los bonos del Estado que los emite. iii) Además, mientras el resto de países se ven obligados a controlar el déficit comercial para no enfrentarse a un colapso monetario, EEUU puede escapar de esto gracias a que el resto del mundo sostendrá la cotización del dólar para tener capacidad de compra en los mercados y no perder sus reservas. iv) Otro problema para EEUU es que perdería los derechos de señoreaje de tener la moneda de referencia y mundial. Por todo ello, EEUU necesita mantener el atractivo de un dólar relativamente alto, y un mercado como Wall Street potente.

El dólar se debilita por diversas razones. Por un lado, el sostenimiento del déficit actual mina su credibilidad. Además, el aumento de la liquidez en dólares por la gigantesca emisión que está realizando la Reserva Federal limita su posición como moneda de reserva mundial<sup>121</sup>. Aunque esto se ve enmascarado por el efecto refugio que todavía supone en tiempos turbulentos y porque el resto de bancos centrales, sobre todo los de la UE, Reino Unido y Japón, están tomando medidas similares. Su “fortaleza” se debe más a la debilidad de sus competidores (el euro y el yen) y a que el renminbi no es totalmente convertible en los mercados internacionales y, por lo tanto, no es un competidor real<sup>122</sup>. La decisión de en qué momento cae el dólar en gran parte está en manos de China, que posee las mayores reservas de dólares, y esta decisión poco a poco va avanzando. Así, China está presionando para el uso a nivel internacional de una canasta de monedas y no dólares exclusivamente. Y esto está siendo más que una presión, pues importantes países están dejando de usar dólares para su comercio bilateral (en muchos casos de la principal mercancía que se comercia en el mundo, el petróleo)<sup>123</sup>. Además, China está lanzando un mercado de futuros de petróleo en la bolsa de Shanghai denominados en renminbi,

121 Un indicador es que el precio del oro aumentó de 272 \$/onza en diciembre de 2000 a 1.917 \$ en agosto de 2011, aunque a mediados de 2014 se situó en unos 1.300. Pero uno más importante es que, aunque el dólar continúa como la principal moneda, su poder ha ido decayendo en los últimos años: en 1999 representaba el 71% de las reservas de los bancos, en 2003 el 66%, en 2007 el 65% y en 2014 el 61% (FMI, 2014). En cualquier caso, en 2011, el dólar concentraba el 85% de las transacciones en divisas y el 65% del comercio global (Katz, 2011).

122 Según el BIS, el renminbi es la novena moneda más negociada en el mundo, aunque en ese dato no se recogen muchas operaciones realizadas directamente por China con algunos socios (López Blanch, 2013). A nivel comercial, en 2013 el renminbi se convirtió en la segunda moneda más usada en el mundo, desplazando al euro. Sin embargo, los bancos centrales mantienen apenas un 0,01% de sus reservas en renminbi (Ugarteche y Noyola, 2014).

123 China con más de veinte países, entre los que están EAU, Brasil, Australia, Japón, India, Rusia, Corea del Sur, Australia, Argentina, Venezuela, Tailandia, Indonesia, Pakistán, Singapur, Chile e incluso avanza en ese sentido con la UE; Irán con Rusia o India; India con Japón (Otero-Iglesias, 2009; Snyder, 2012; López Blanch, 2013; Zibechi, 2013b; Ugarteche y Noyola, 2014).

lo que reforzaría el ascenso del petrorenminbi en sustitución del petrodólar<sup>124</sup>. Estos son parte de los pasos para convertir a la moneda china en una divisa de inversión financiera internacional. Sin embargo, China no puede hacer la transición de golpe, pues esto haría que el dólar se desplomase y, con él, gran parte de sus propias reservas. El punto de inflexión puede ser si Arabia Saudí (e Irak) dejan de vender su petróleo en dólares. Esto hará caer la demanda mundial de dólares y podría significar el fin de la hegemonía del billete verde.

Sin embargo, hay problemas que podrían ser más estructurales aún que los déficits gemelos y la caída del dólar y que afectan al conjunto del sistema capitalista. La recuperación de las tasas de beneficios<sup>125</sup> gracias a las políticas neoliberales que hemos descrito (rebaja salarial, apertura de nuevos mercados a nivel territorial y de ámbitos de la vida, y financiarización de la economía) se hizo mayoritariamente en base a una nueva fase de apropiación por desposesión, no por la creación de nueva riqueza. De este modo, se arrastra desde la crisis de los setenta un exceso de producción y de capital<sup>126</sup>. De hecho, el problema de fondo se ha agravado ya que, desde la crisis de 1973-1982, se ha producido un excedente de capital cada vez mayor que tiene problemas para colocarse (Harvey, 2012). Y esto a pesar de la inmensa cantidad invertida en China. Un indicador de esto es que el PIB mundial fue reduciendo su crecimiento década tras década a pesar de las medidas neoliberales<sup>127</sup>, algo que no pudo ser revertido por el crecimiento espectacular de los emergentes. Otro indicador es que, si hasta los setenta el crecimiento del PIB y de la deuda en EEUU habían evolucionado parejos, desde los ochenta la deuda aumentó mucho más que el PIB<sup>128</sup> y esto ocurrió en todo el Centro en mayor o menor medida (Morgan, 2013) o, lo que es lo mismo, solo la burbuja financiera mantuvo la ilusión del crecimiento.

En el fondo, los beneficios no se recuperan porque la productividad, como vimos, ha ido aumentando cada vez menos desde la crisis de la década de 1970. Y esta productividad no se va a volver a recuperar, fundamentalmente, porque su base era un petróleo abundante, barato y de gran calidad, que ya no existe.

A esto hay que añadir que una de las principales estrategias para la recuperación de beneficios ha sido la rebaja de las condiciones laborales mediante las deslocalizaciones y la mecanización. Sin embargo, ambos aspectos pueden estar encontrando sus límites. Por una parte, las deslocalizaciones en China hacia el interior o hacia otros países como Camboya ya no están suponiendo una gran ventaja para el capital y en algunos casos la opción está siendo incluso relocalizar las empresas en el

124 Rusia ya dio ese paso antes, en 2006 (Wilches, 2006).

125 En todo caso, hay que matizar que esta recuperación se da si no se considera el incremento de los activos financieros. Si así se hace, la tasa de beneficios no se habría recuperado, sino que seguiría bajando desde la II Guerra Mundial (Freeman, 2013).

126 Apartados 6.4, 6.5 y 6.6.

127 En la década de 1960, el crecimiento mundial medio fue del 5,3%, en la de 1970 del 3,8%, en la de 1980 del 3,1% y en la de 1990 del 2,8%. En el siguiente decenio (2001-2010) fue del 3,0%, pero en el periodo 2001-2012 fue del 2,5% (BM, 2014a).

128 En los setenta, cada dólar del PIB requería 1,74 dólares de deuda, pero en la primera década del siglo XXI eran 5,67 (Miller y Hopkins, 2013).

Centro de nuevo. Por otra, la crisis energética va a hacer que la mecanización no sea una alternativa económicamente viable.

Además, la economía, en las regiones centrales fue apoyándose cada vez más en el consumismo<sup>129</sup>. Recordemos que esta crisis bebe en última instancia de una crisis de beneficios interrelacionada con una sobreproducción. Por lo tanto, la destrucción del poder adquisitivo de la clase trabajadora, sobre todo de las clases medias de EEUU y la UE, supuso profundizar en la crisis capitalista, ya que disminuyó la capacidad de compra<sup>130</sup>. Esto se ve claro en la figura 7.3a para el caso de las regiones centrales, y en la 7.3b para el conjunto de las mayores economías, por lo que no cabe esperar mucha alternativa en ningún lugar del planeta. El intento de compensar esto mediante la ampliación de los mercados (por ejemplo con el “capitalismo inclusivo”<sup>131</sup>), el crédito al consumo y la creación de crecientes burbujas especulativas, a la postre también fue llegando a su fin, sobre todo por los límites de recursos del planeta y por el tamaño (ingobernable) de la deuda. Además, como hemos venido viendo, las clases trabajadoras solo han conseguido aumentar su nivel adquisitivo en el capitalismo tras amplios periodos de fuertes luchas sociales, coyuntura que ahora no se produce<sup>132</sup>.

En la misma línea se está llevando a cabo también un ataque a la base de la estructura productiva del propio capitalismo global, al universo de pequeñas y medianas empresas que sirven de zócalo sobre el que operan los grandes actores empresariales transnacionalizados y el propio mundo de las finanzas. En definitiva, el capitalismo global se ha hecho aún más salvaje, pudiendo ser denominado como capitalismo *kamikaze*.

Otro problema de fondo es que “se estaba cayendo en el error de confundir la vara de medir la riqueza (es decir, el dinero como pasivo financiero) con la riqueza material y, de esta manera, la expansión de la deuda con el crecimiento de la riqueza” (Naredo, 2006a). Es decir, que lo que creció en los años de la exuberancia financiera fue la deuda<sup>133</sup>, no la riqueza. Así se ha alimentado una gran burbuja de deuda mayor que la que estalló en la crisis de 1929<sup>134</sup> (figura 6.17). El capitalismo

129 Actualmente, el 70% de la economía estadounidense descansa en el consumo, frente al 20% del siglo XIX (Harvey, 2012). Desde los años ochenta, tanto en EEUU como en la UE, la contribución del consumo al PIB es mayor que la de los salarios, lo que implica que el consumo se sostiene por el crédito y las ganancias en los mercados financieros (Husson, 2009).

130 Este desgaste puede ser mayor del mostrado por las estadísticas oficiales, pues la contabilidad de la inflación en sitios como EEUU probablemente esté distorsionada a la baja (Morgan, 2013).

131 Consiste en introducir a las capas sociales con menor poder adquisitivo en el mundo bancario y, en general, el del mercado monetizado. Detrás subyace la esperanza irreal de compensar e incrementar los descensos de poder adquisitivo de las clases medias.

132 Apartado 6.12.

133 La deuda mundial se viene duplicando cada 7-10 años (en algunos Estados incluso en la mitad de tiempo) (Torres, 2014).

134 La deuda total de EEUU frente al PIB superó el 300%, más que la existente antes de la crisis de 1929, que era del 290% (Heinberg, 2012). En Japón, Reino Unido, Francia, Italia, Canadá, Holanda o España también estaba en 2010 por encima del 300% y eso que en



**Figura 7.3:** a) Masa salarial y consumo privado en porcentaje del PIB en EEUU y la UE (Husson, 2013b). b) Parte de los salarios en la renta mundial. Media de los siguientes países: Alemania, Austria, Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, EEUU, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Países Bajos, Reino Unido, Suecia, Argentina, Brasil, Chile, China, Costa Rica, Kenia, México, Namibia, Omán, Panamá, Perú, Rusia, África del Sur, Corea del Sur, Tailandia y Turquía (Husson, 2014).

esas cuentas hay elementos que no se contemplan, como parte de los avales de los Estados a la banca (Korowicz, 2012). Además, para recuperar una tasa de crecimiento del 3%, en 2010, 1,6 billones de dólares debían encontrar nichos de mercado. Esta cifra aumentaría hasta los 3 billones en 2030. En cambio, en 1950 esta cifra era de 150.000 millones y en 1973 de 420.000 millones (todos los guarismos corregidos con la variación de la inflación)

necesita de la creación de deudas para funcionar<sup>135</sup>, pero no hay margen para un incremento creíble de las deudas familiares ni empresariales mientras estas no se saneen<sup>136</sup>. Por lo tanto, en la medida en que no se hagan fuertes quitas, pues la deuda es impagable, no habrá recuperación real posible. Pero el saneamiento de esa deuda implica una crisis de amplio calado, mayor de lo que estalló en 2007. Además, no podrá ser ordenada “porque no existen instituciones ni mecanismos de arbitraje a nivel mundial que pudieran abordar el problema estableciendo quitas o reestructuraciones equilibradas” (Torres, 2014).

Finalmente, la crisis no es solo del capitalismo, sino también de las principales teorías que lo han sostenido a lo largo de su historia, las liberales y las keynesianas, pues ambas se basan en medidas para recuperar el crecimiento como si no existiesen límites físicos en el planeta. Ni las inversiones públicas masivas, ni la libertad de movimiento de capitales responden a los verdaderos problemas del capitalismo fosilista del siglo XXI.

### ***El fiasco relativo de controlar el grifo del petróleo y el absoluto de bajar su precio***

En el cambio de siglo, los problemas de EEUU no estaban solo en el plano de la legitimidad de su dominio mundial y en la esfera económica. También lo estaban en su capacidad de abastecerse de petróleo barato, que ya hemos resaltado como elemento central en su hegemonía. En 2012, EEUU era el mayor importador de crudo del mundo<sup>137</sup> y el segundo extractor global<sup>138</sup>. Este déficit energético va a aumentar, pues sus reservas probadas son pequeñas (figura 9.15b).

Los últimos 30 años han estado marcados por conflictos relacionados con el control del petróleo, especialmente en Asia<sup>139</sup>. En Irak, EEUU se retiró en primera instancia en 2011<sup>140</sup>, dejando un país gobernado por las fuerzas chiíes, que establecieron una estrecha relación con Irán. La situación se le complicó aún más en 2014, cuando fue degenerando en una guerra civil en la que avanzó el Estado Islámico,

(Harvey, 2012).

135 Apartado 4.3.

136 La deuda privada, que es el grueso, dista mucho de estar saneada. Se ha permitido a la banca aparentar que sus balances son ya buenos gracias a no apuntarse las pérdidas patrimoniales e inscribir los activos tóxicos que todavía tienen a los precios de compra antiguos. A esto se añade que la exposición a los activos especulativos ha aumentado (Torres, 2014) gracias, entre otras cosas, a la fuerte creación de dinero por los principales bancos centrales.

137 El 58% de su consumo petrolero era importado (Hughes, 2012).

138 En los primeros puestos se alternan Rusia, Arabia Saudí y EEUU, este último por el petróleo de roca poco porosa que, como veremos, tiene serias limitaciones.

139 1979, invasión israelí del Líbano; 1979, Revolución iraní; 1979, invasión soviética de Afganistán; 1980, inicio de la Guerra Irán-Irak; 1980-1984, guerra civil en Nigeria; 1983, inicio de la guerra civil en Sudán; 1986-1987 y 1990-1994, guerras en Yemen; 1990-1991, I Guerra del Golfo; 2001, invasión estadounidense de Afganistán; 2003, II Guerra del Golfo; 2011, Libia, etc.

140 Dejó tras de sí bastante más de 1 millón de muertos/as a causa del conflicto (Adriaenssens, 2013). Otros estudios hablan de más de 1 millón sumando las bajas en Irak, Afganistán y Pakistán (WIIS, 2011).



lo que obligó a EEUU a volver a intervenir militarmente<sup>141</sup>. Además, Irán tiene una importante influencia en toda la región, como muestra el ascenso de Hamás en Palestina y de Hezbolá en Líbano. Aunque esta influencia es inestable, puesto que ha perdido prestigio en la región en los últimos años, especialmente tras la Primavera Árabe.

A pesar de que el ejército de EEUU se ha marchado en gran parte, algunas de las compañías petroleras más grandes del Centro (ExxonMobil, BP, Shell) han conseguido quedarse. Esto es un éxito, ya que antes de la invasión todas las compañías de EEUU y de Reino Unido estaban excluidas del mercado de petróleo iraquí, por lo que no es de extrañar que una de las cosas que hizo Paul Brenner durante su gobierno de Irak fuese eliminar los acuerdos de Saddam Hussein con las petroleras francesas, rusas y chinas. En todo caso, aunque las compañías estadounidenses se han llevado los contratos más jugosos, tuvieron que dar parte de ellos también a las de otros países que se habían opuesto a la intervención como compensación por un reconocimiento *a posteriori* de la invasión de Irak a través de una resolución de la ONU. Además, el negocio que esperaban obtener era mayor del conseguido finalmente. Y, sobre todo, los contratos son solo de explotación, no de posesión de los campos. En resumen, “las inversiones son grandes, la rentabilidad sigue siendo mediocre y los barriles en tierra no cuentan como reservas propias, lo cual deprime sus cotizaciones bursátiles” (Séréni, 2013).

La situación tras la retirada en curso de Afganistán es similar. El Gobierno que queda en el país ha entablado negociaciones con el sector talibán, una fuerza que en absoluto ha sido derrotada. Por otra parte, a pesar de que las compañías estadounidenses han sido las principales beneficiarias de los contratos de explotación de materias primas y de obras de reconstrucción, es difícil que los beneficios por esa cuantía lleguen a compensar los 30.000 millones de gastos al año que ha supuesto la ocupación (Montoya, 2012). En contrapartida, EEUU ha dejado bases militares en el país<sup>142</sup>.

Del mismo modo, EEUU no ha podido proteger los intereses de ExxonMobil en Rusia, ni impedir que se liberalice la industria del gas en Arabia Saudí, ni derrocar al “chavismo” en Venezuela, ni atacar o aislar Irán, ni bloquear acuerdos petroleros de Irán con China y otros países, etc.

Otra de las acciones para el control del crudo ha sido un fuerte movimiento de fusiones y adquisiciones entre petroleras privadas (Exxon-Mobil, Chevron-Texaco, Total-Fina-Elf, Conoco-Philips, BP-Amoco). De esta forma, estos “nuevos” gigantes petroleros aumentaban sus reservas fundamentalmente vía fusiones y no mediante nuevas prospecciones e inversiones. Estas fusiones las hicieron más competitivas en el marco internacional.

En resumen, a pesar de las guerras para abrir nuevos territorios a las multinacionales del petróleo del centro, de las acciones diplomáticas y de los procesos de fusión, estos gigantes petroleros cada vez controlaban menos reservas a escala

141 EEUU contaba con dejar 5.000 soldados en Irak, pero es posible que el Gobierno iraquí finalmente solo autorice unos 150 en la embajada (Al Zaidi, 2013; Montoya, 2014).

142 La OTAN mantendrá 12.500 soldados, 9.800 de ellos estadounidenses (Espinoso, 2014).

global<sup>143</sup>. En la actualidad, las 5 grandes compañías internacionales (ExxonMobil, Shell, BP, Total y Chevron) tan solo atesoran el 3% de las reservas petroleras mundiales, y las petroleras estatales el 72-80%, cuando ese balance era más o menos el contrario después de la II Guerra Mundial. Además, las reservas que controlan están disminuyendo a mayor ritmo<sup>144</sup>, siendo de baja calidad (figura 7.4) y de las que pueden extraer un menor beneficio<sup>145</sup> (Keefer, 2009; IEA, 2013).

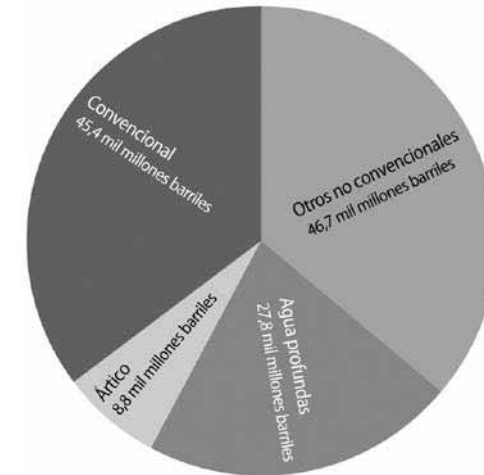


Figura 7.4: Reservas de las 4 mayores petroleras privadas por tipo (Greenpeace y col., 2009). Como se detallará en el siguiente capítulo, los petróleos pesados, los presentes en aguas profundas y en zonas árticas suben mucho los costes de extracción.

Lo que sí controlan las grandes petroleras privadas es la tecnología más avanzada, indispensable para explotar los yacimientos de crudos no convencionales<sup>146</sup>, aunque no en exclusiva, pues Petrobras y Petrochina también están consiguiéndola. Además, poseen el grueso de las refinerías que hay en el mundo. También dominan las redes de distribución. Y los países centrales defienden esta posición

143 Entre los 20 primeros países con mayores reservas de petróleo, solo cuatro (Brasil, Canadá, Noruega y EEUU) permiten a las empresas extranjeras acceder sin restricciones a sus reservas. En otros tres países (Irán, Kuwait, Arabia Saudí) ninguna empresa extranjera puede desarrollar actividades exploratorias o de extracción de petróleo salvo como subcontratada o proveedora de servicios técnicos a las compañías estatales u otras firmas locales (Marzo, 2011a). México, que estaba en la última lista, se salió de ella en 2014.

144 A principios de siglo, las petroleras estatales aportaban el 52% de la extracción mundial de petróleo y gas, mientras las grandes compañías internacionales el 12%. Otras empresas internacionales de capital privado el 36% restante (Marzo, 2011a).

145 Los costes de extracción en el suroeste asiático son los más bajos del mundo, situándose en torno a los 5 \$/b (Caffentzis, 2010).

146 Más adelante haremos una discusión extensa sobre estos tipos de petróleo y de gas, basta ahora decir que son aquellos que proporcionan menos energía neta por requerir una mayor inversión en su obtención o procesamiento, o ser de una calidad inferior a los convencionales.

competitiva a través de los mecanismos de propiedad intelectual y de ayudas a la I+D+i (Caffentzis, 2010).

Por otra parte, en el cambio de siglo distintos acontecimientos políticos dieron más poder a la OPEP, que controla aproximadamente el 40% del petróleo actual, porcentaje que irá en aumento en el futuro. Uno de esos acontecimientos fue la elección de Hugo Chávez en Venezuela en 1999 que, junto con Irán, tensionó la OPEP, apoyando una restricción de su capacidad de extracción global para hacer subir el precio del crudo. A ello se sumó que la sed petrolera del sistema urbano-agro-industrial había ido disparando la demanda global hasta hacer que los excedentes de extracción petrolera que existían en la década de 1980 se fueran progresivamente evaporando. Sobre todos estos factores destaca la llegada del pico del petróleo, en la que entraremos en detalle en el siguiente capítulo, pues es el elemento estructural por el que el precio del petróleo no va a volver a bajar, salvo coyunturalmente. De este modo, distintas crisis político-sociales, militares y ambientales<sup>147</sup> lograron tensionar el mercado mundial del crudo y favorecer fuertes procesos especulativos, iniciándose una subida continuada (figura 6.11).

En conclusión, dos de los grandes objetivos de las guerras de Irak y Afganistán, el control del crudo y el descenso de su precio, se quedaron muy lejos de ser alcanzados. De hecho, en el segundo de los casos, se caminó en el sentido contrario.

En este contexto, en los últimos años ha emergido un factor nuevo: el petróleo y gas de roca poco porosa obtenidos mediante fractura hidráulica<sup>148</sup>. Un sector en el que EEUU es líder mundial. El fuerte incremento en la extracción de estos combustibles fósiles ha permitido una importante actividad propagandística por parte de las petroleras y del Gobierno estadounidense. Se ha llegado a afirmar que EEUU iba a conseguir la soberanía energética, que se iba a convertir en el líder mundial de la extracción de gas y petróleo, y que los precios de los hidrocarburos iban a descender<sup>149</sup>. En el siguiente capítulo analizaremos con detalle esta técnica y su insostenibilidad económica, energética y ambiental. Aquí avanzamos que las afirmaciones de las petroleras y del Gobierno son mentira.

147 Los bombardeos de EEUU y Reino Unido sobre Irak (1998-1999), las huelgas y conflictos en áreas petroleras (Nigeria), el paro petrolero contra el Gobierno de Chávez (2002), la II Guerra del Golfo (2003), el huracán Katrina (2004), la Guerra del Líbano (2006), el intento de bloqueo del petróleo iraní (2012), etc. Sobre la estabilidad aparente de los precios durante los dos últimos años, eso sí en cotas altas, discutiremos más adelante.

148 Son hidrocarburos embebidos en rocas duras, como pizarras, que requieren de la fractura de estas formaciones para ser extraídos. El coste energético de su explotación es mucho mayor que el de hidrocarburos convencionales, así como su impacto ambiental.

149 En todo caso, EEUU consiguió temporalmente una menor dependencia energética, gracias a las nuevas perforaciones y su política de diversificación de importaciones: en 2013 EEUU importaba menos petróleo del suroeste asiático (10%) que la UE (17%), China (28%), Japón e India (70-80% en ambos casos) (Prieto, 2013a). Además, en 2012 volvió a ser un exportador neto de productos petrolíferos, algo que no ocurría desde los sesenta (Singer, 2013).

### ***Pérdida de poder militar***

De este modo, el eje principal sobre el que pivota la dominación mundial de EEUU es su superioridad militar. Sin embargo, su tremenda fuerza bélica ha mostrado sus límites en Irak y en la renuncia a atacar Irán. Además, las movilizaciones anti-guerra de las últimas décadas han dejado un poso social antimilitarista o, por lo menos, de no asunción de bajas propias por parte de la sociedad estadounidense. Y lo mismo ocurre entre sus aliados.

Por otro lado, la actuación de EEUU en el suroeste y centro de Asia ha activado la creación de una coalición militar liderada por China y Rusia: la Organización de Cooperación de Shanghai (OCS)<sup>150</sup>, un posible contrapunto a la OTAN a escala global y, desde luego, en toda esta región geoestratégica. Los países que se agrupan en la OCS (miembros más observadores) cuentan con el 17,5% del petróleo del planeta y cerca de la mitad del gas natural. Además, son corredores estratégicos de recursos fósiles. Para dotar de mayor credibilidad a esta coalición, los gastos militares de sus miembros, especialmente de China, están subiendo, aunque todavía se encuentran muy lejos de los de EEUU<sup>151</sup>. Del mismo modo, también están aumentando su proyección en el espacio y modernizando su armamento nuclear, en paralelo a la disminución de estas inversines en EEUU (Zajec, 2013).

Por último, este poderío militar probablemente se limitará cada vez más en el futuro. Por una parte, por el declive económico de la superpotencia. Por otra, porque el Pentágono es uno de los mayores consumidores del mundo de petróleo<sup>152</sup>, pues es fuertemente petrodependiente. En la medida en que los precios del crudo sigan subiendo, la insostenibilidad económica (y física) será cada vez más patente.

### **Ascenso de China hacia la hegemonía del sistema-mundo**

En la recta final del siglo XX, China fue integrándose en el Centro del sistema-mundo<sup>153</sup>. Durante el inicio del siglo XXI, y especialmente a raíz de la Gran Recesión, este proceso continuó y China se ha convertido en un serio aspirante a la hegemonía mundial, aunque tenga todavía algunas características de Semiperiferia. Hay varios indicadores que lo demuestran<sup>154</sup>. Uno es el que la producción conjunta

150 La OCS se creó en 2001. Sus Estados miembros son China, Rusia, Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán y Uzbekistán. A ellos se suman Pakistán, India, Irán, Afganistán y Mongolia en calidad de observadores.

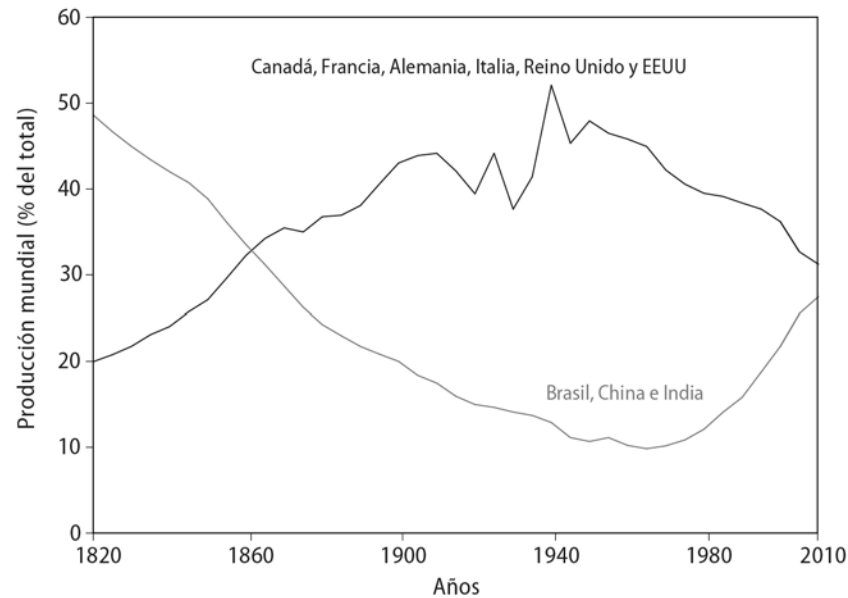
151 China tiene el mayor ejército del mundo, el segundo presupuesto militar, que aumenta más del 10% al año y está desarrollando armas de alta tecnología, como el caza J-20 (Xie, 2013; Reinoso, 2014). Pero el gasto militar de EEUU en 2012 fue 4 veces el de China. Además, China apenas tiene dos bases en el exterior, en marcado contraste con las más de 700 de EEUU (Cruz, 2012). Por su parte, Rusia tiene un gasto en defensa 8 veces inferior a EEUU, pero dedica un porcentaje del PIB similar (Núñez, 2014).

152 Ya vimos cómo en 2005 consumió lo mismo que Suecia. En la I Guerra del Golfo el consumo por soldado fue de 15 l/d, pero en la segunda ascendió a 40 l/d (Klare, 2006, 2007).

153 Apartado 6.8.

154 China superó en 2013 a EEUU como el primer actor del comercio mundial, con un 12% del total (Caputo y Galarce, 2014). Esto implicó que, si se considera a China entre las Periferias,

de China, India y Brasil está a punto de sobrepasar a la de EEUU, Reino Unido, Alemania, Canadá, Francia e Italia (figura 7.5).



**Figura 7.5: Proporción de la producción mundial de Brasil, China e India, frente a la de Canadá, Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y EEUU.** La producción se mide según paridad de poder adquisitivo en dólares de 1990 (PNUD, 2013).

Hasta ahora, la emergencia de China se ha basado en un expansionismo político y económico, pero no militar ni cultural. Aunque, en paralelo al desarrollo político-económico, ha perseguido el militar, como poco para no volver a vivir episodios como las Guerras del Opio<sup>155</sup>. Esto se debe a que posiblemente espera que su poderío económico en alza le permita sobrepasar a EEUU sin necesidad de enfrentarse con él, del mismo modo que EEUU hizo con Reino Unido en su día<sup>156</sup>. En la historia de China, el equilibrio fronterizo ha sido la norma (lo que no impidió la creación de un imperio tributario ni de guerras en Asia). Y, cuando se han producido expansiones, no han sido “sin fin”, sino que han buscado estabilizar las

el intercambio Periferias-Periferias pasó del 8% en 1990, al 24% en 2011 del comercio mundial. La parte correspondiente al comercio Centro-Periferias aumentó del 33% al 38%, pero el comercio Centro-Centro descendió del 56% al 36% (OMC, 2013). La contribución del BRIC al PIB mundial se ha multiplicado por 2,5 entre 1990 y 2010 (de la Fuente, 2012). La clase consumidora transnacional es un grupo que posee, al menos, los ingresos de la clase media-baja de Europa Occidental. Son 816 millones en los países periféricos (si se incluye al BRIC en esta categoría) y 912 millones en los centrales. En China e India se sitúa más del 20% de la clase consumidora global (más que en Europa Occidental) (Sachs, 2011).

155 Apartado 5.2.

156 Apartado 5.5.

fronteras. Una fuerte diferencia con lo acaecido en Europa y EEUU. A esto hay que añadir que el sistema imperial chino no se basaba, como los europeos, en extraer riquezas de los Estados vasallos, sino en darles regalos a cambio de supeditación política. Bajo esta óptica, la compra china de deuda estadounidense puede leerse como una vuelta al modo imperial, en el que EEUU cada vez tiene menos capacidad de decisión sobre su política nacional y, sobre todo, internacional.

China realizó este ascenso tejiendo una alianza con Brasil, Rusia, India y Sudáfrica (BRICS), que se fue formalizando. El acuerdo inicial entre Rusia y China de 1994 se profundizó con el tiempo sumando a India y Brasil (BRIC) y en 2010 a Sudáfrica (BRICS), dando lugar a distintas iniciativas: instituciones como la OCS; el tejido de una red de oleoductos y gaseoductos que permitan a China escapar, al menos en parte, de su dependencia del suroeste asiático; el avance hacia la creación de un banco de desarrollo propio (lanzado en 2014 con el nombre de Banco BRICS) y una Fundación de Reserva de Divisas, que serían alternativas al BM y al FMI; o encuentros periódicos para marcar una estrategia conjunta. En todo caso, el BRICS es un grupo heterogéneo en el que China es el impulsor cada vez más clave del crecimiento del resto, aunque India tiene una capacidad algo más “autónoma”. Probablemente, los principales nexos de unión del BRICS son su búsqueda de la ruptura del mundo unipolar y que la mayoría comparte un sistema donde el Estado desempeña un papel determinante como director de la actividad económica. La principal diferencia es que, dentro de él, solo China está actuando ya como parte del Centro del sistema-mundo, el resto serían Semiperiferias, en algunos casos de la propia China, como parece evidente en América Latina y África<sup>157</sup>. En realidad el BRICS, más allá de la alianza coyuntural que supone, también está atravesado de fuertes competencias entre los capitales de sus Estados miembros.

En general, el BRICS está saliendo mejor parado de la Gran Recesión, aunque su crecimiento también se ha resentido<sup>158</sup> y sus niveles de deuda aumentan<sup>159</sup>. Esto se explica por varios motivos. Por una parte, las medidas que está adoptando este grupo se están basando en estímulos a la economía, mediante un incremento del gasto público<sup>160</sup>, una expansión monetaria y una política de reactivación del crédito bancario haciendo uso del control estatal de una fracción importante de la

157 La economía china es 2,5 veces la de India y 4 la de Brasil o Rusia. Sus tasas de crecimiento han sido mucho mayores y acumula reservas por un monto que duplica la suma de los tres países (Katz, 2014). En este proceso, China está firmando numerosos TLC: en la actualidad tiene 14 que incluyen a 31 economías y regiones (Asia-Pacífico, América Latina, UE, África y Oceanía) (Guerrero, 2014).

158 El PIB en China creció en 2013 un 7,7% (un 7,8% en 2012), el valor más bajo en los últimos 14 años y claramente por debajo del 10% del periodo 1980-2010. En el resto de países los datos son peores.

159 India, Brasil, Sudáfrica y Turquía tienen grandes déficits por cuenta corriente y fiscales (Das, 2013; Nadal, 2014).

160 En promedio, los planes de inversión en la economía productiva anunciados por los países asiáticos representan el 7,5% del PIB (13,3% en China), frente al 2,8% de los países del G-7. Además, están más orientados al gasto público que a las reducciones de impuestos (Sanuk, 2012). Este gasto se ha centrado en la construcción de infraestructuras (Harvey, 2012).

banca en estos países. Otra de las claves es que una parte sustancial de la inyección de liquidez de los bancos centrales del Centro se ha reinvertido en estas regiones ante el estancamiento de EEUU y, sobre todo, de la UE y Japón<sup>161</sup>. También ha sido central que sus economías han podido permitirse un precio del petróleo más caro que las de EEUU y la UE por su menor complejidad social. Esto último lo desarrollaremos más adelante.

A esto se añade que el consumo de los hogares no se ha resentido tanto, ya que el empleo tampoco ha caído en igual medida que en el Centro, salvo en la primera fase de la crisis<sup>162</sup>. Esto se ha debido a que, aunque las exportaciones de países como China cayeron en 2008-2009, después se recuperaron. Además, en este periodo de descenso, las importaciones bajaron en la misma medida debido a que gran parte de la producción china (alrededor del 50%) se basa en productos importados. Esto favoreció que la balanza comercial siguiese siendo positiva, aunque menos (Sanuk, 2012).

En el caso de Rusia, la economía depende de la exportación de hidrocarburos<sup>163</sup>. En lo que va de siglo, se ha reforzado como un actor político y militar de primer orden gracias a los altos precios del crudo (y del gas) y al férreo control que el Estado ha impuesto a la explotación de hidrocarburos, provocando un giro de 180° en las medidas privatizadoras en el campo energético de Yeltsin. Además, la política internacional rusa se ha basado en gran parte en el control de las rutas de hidrocarburos hacia la UE y China. En el caso de Brasil, ha sido clave el alza de los productos agroindustriales, de los que depende en gran parte su economía. En los dos países, como en general en la parte del mundo que está creciendo en este momento de la Gran Recesión, el motor está siendo China que impulsa las exportaciones, sobre todo de materias primas.

## Límites de China para la consecución de la hegemonía

### *Resistencias sociales a la explotación y la dominación en China*

Actualmente, China es el epicentro mundial de los conflictos laborales, una tendencia que ha estado en alza en las últimas dos décadas<sup>164</sup>. Si hasta 2010 el motivo de huelga más común era el impago de los salarios, desde entonces las demandas han pasado a ser ofensivas, reclamando aumentos de sueldo superiores a lo que

161 Desde 2010, las Periferias y Semiperiferias, si se incluye a China, absorbieron más inversiones que el Centro, un hecho insólito desde que hay registros. Hasta fines de la década de 1980, el Centro atraía el 97% de las inversiones. En 2005, las Periferias y Semiperiferias atraían el 12% de los flujos globales (Zibechi, 2012d, 2013a). El grueso de estas inversiones se concentra en infraestructuras y el sector extractivista, sobre todo petróleo y gas (Singh, 2007).

162 En 2008, el desempleo real en las zonas urbanas chinas pudo rondar el 12% (Ríos, 2009).

163 El Estado obtiene aproximadamente la mitad de sus ingresos de la venta de hidrocarburos (Mars, 2014b).

164 Según los datos oficiales, las disputas laborales han crecido casi un 25% cada año en la última década y el ritmo ha aumentado desde 2008 (Aldama, 2012).

reconoce la ley. Y una parte importante de ellas están resultando exitosas con alzas salariales generalizadas<sup>165</sup> y nuevas normativas<sup>166</sup>. En 2014, se produjo otro punto de inflexión con el inicio de la lucha por el pago regular de las cotizaciones sociales que fueron crecientemente escamoteadas por el empresariado para compensar las subidas de sueldos. En estas luchas, las huelgas autoorganizadas por los/as trabajadores/as están siendo las principales herramientas, por lo que la libertad sindical es también una de las principales peticiones. Como vimos, la mano de obra barata está en el centro del éxito competitivo chino<sup>167</sup>.

A favor de estas movilizaciones ha jugado el hecho de que, desde 2004, empezó a escasear relativamente la mano de obra, en parte como consecuencia de las políticas de control demográfico<sup>168</sup>. Esto mina otra de las fortalezas chinas.

La respuesta principal del empresariado, una vez más en la historia, está siendo la deslocalización de sus fábricas hacia otros países del sudeste de Asia o hacia las provincias del centro y oeste de la propia China<sup>169</sup>. Sin embargo, esta estrategia de deslocalización de las fábricas hacia el interior implica más capacidad de resistencia. Allí no habría trabajo migrante, sino autóctono y esto haría que el poder de sometimiento del *hukou*<sup>170</sup> (pérdida de derechos para las personas no empadronadas) no existiese. Además, al no ser migrantes, la población probablemente intente mejorar sus condiciones de vida y no solo los salarios, abriendo nuevos frentes de conflicto. Y todo esto en un entorno con el que las/os trabajadoras/es tendrán más lazos sociales, lo que puede fortalecer las luchas. Como dijimos, allí donde va el capital surgen las resistencias. La segunda de las respuestas está siendo la mecanización<sup>171</sup>.

165 La parte del PIB destinada a salarios bajó del 56,5% en 1983, al 36,7% en 2005. En 2009 había subido al 40,0% (Ríos, 2013a). Los salarios han aumentado los últimos años en ciudades de todo el país por encima del 10%, es decir, más que el PIB (Friedman, 2012; Ríos, 2013a). De este modo, los costes salariales en el textil en la zona del Río Perla equivalen ya a 5-6 veces los de Bangladesh o Camboya (Ríos, 2014b). Sin embargo, las disparidades entre las regiones geográficas, sectores industriales y clases también se han incrementado. Además, los aumentos salariales para las/os trabajadoras/es peor pagadas/os a menudo se han visto erosionados por el mayor coste de vida (CLB, 2013).

166 En los últimos años se han flexibilizado los controles para la migración interna y ya no hace falta permiso para acceder a los servicios básicos. A pesar de eso, una parte importante de la población migrante sigue trabajando sin protección legal.

167 Apartado 6.8.

168 En 2012, el número de personas en edad de trabajar en China se redujo en 3,5 millones, algo que no ocurría desde que hay registros y se calcula que el descenso en 2020 será de 29 millones (CLB, 2013; Fayanás, 2014). En todo caso, en China todavía hay 900 millones de personas con una renta de 3.000 \$/año o menos, y 500 millones de esos 900 tienen 1.500 \$/año o menos (Bustelo, 2013).

169 A pesar de que los salarios el litoral siguen siendo bastante bajos en comparación con los niveles internacionales (menos de 200 \$/mes), pero en las provincias del interior son alrededor de la mitad (CLB, 2013; Ríos, 2013a). En otros casos, fruto de los años de políticas neoliberales en el Centro, varias multinacionales están volviendo a sus Estados matrices, pues esto les resulta más rentable.

170 Apartado 6.8.

171 Entre 1995 y 2005, se destruyó un 15% de los puestos de trabajo en el sector manufacturero fruto del incremento en la automatización. Entre 1996 y 2002, en el mundo se perdieron

Una estrategia que, en un mundo de energía cada vez más cara, va a resultar progresivamente menos factible.

Además del movimiento obrero, los movimientos ecologistas y campesinos probablemente son los que están creciendo más rápido en China<sup>172</sup>, no en vano, hasta 2004, unas 315 millones de personas habían sido desplazadas solo por incautaciones de tierras para la construcción de infraestructuras (Jiajun Wen, 2010). Aunque es cierto que se enfrentan a una opinión mayoritaria marcada por el mito del progreso. En cualquier caso, estas movilizaciones también están significando un impedimento para la reproducción del capital.

Una tercera línea de resistencias parte del hecho de que las desigualdades en China han aumentado mucho durante los años de desarrollo económico. El país ha pasado de ser, al finalizar el periodo maoísta, una sociedad con un alto igualitarismo en la distribución de la renta, a ser un Estado con mayor desigualdad que EEUU (figura 7.6<sup>173</sup>). En paralelo, 500 millones de personas han salido de la pobreza<sup>174</sup> (Molero, 2011). Uno de los primeros aldabonazos contra esta desigualdad creciente fue la revuelta de Tiananmen (1989)<sup>175</sup>, que no solo buscó la democratización del país, sino que fue también una reacción ciudadana contra las medidas neoliberales del Gobierno de Deng.

Como consecuencia de estas luchas, se están poniendo en marcha algunas políticas de carácter redistributivo, como la abolición de un impuesto sobre la producción agrícola (2005); una reforma sanitaria, con la que se trata de asegurar una cobertura básica para la mayoría de la población rural (2009); el incremento de los salarios mínimos a nivel provincial; o la intervención gubernamental en el mercado de granos para incrementar los precios agrícolas (Sifo, 2012; Ríos, 2013a). Además, todavía subsisten espacios, principalmente en el mundo rural, fuera de la lógica del capital, entre otras cosas debido a los procesos de resistencia. Pero, en paralelo, siguen las políticas neoliberales<sup>176</sup>.

22 millones de puestos de trabajo en el sector manufacturero, 15 de ellos en China (Jiajun Wen, 2010).

172 El número de “incidentes de masas” (cualquier manifestación en la que haya enfrentamientos con más de 500 personas según el Gobierno) pasó de 8.700 en 1993, a 87.000 en 2005 y 180.000 en 2011 (Leonard, 2012). La mayoría de ellos son en entornos rurales frente a expropiaciones e impactos ambientales (Bello, 2012; Ríos, 2013a; Geall y Hilton, 2014).

173 Los datos de la figura son los oficiales. Hay otras fuentes que sitúan el índice de Gini en 2010 en 0,61, dando uno de los guarismos más altos del mundo (Ríos, 2013a, 2013b). EEUU tiene un índice de Gini de alrededor de 0,45 (Rizzi y col., 2014).

174 Esta cifra debe ser tomada con cautela porque la mayor parte del descenso se produjo durante los primeros años de políticas neoliberales, en los cuales el campo se benefició, luego la cifra se estancó. Además, las cifras no consideran el aumento de gastos en servicios sociales que antes proveía el Estado (Molero, 2011).

175 Fue la culminación de un periodo de movilizaciones que comenzó con la Primavera de Pekín (1978-1979) y siguió en 1983, 1985 y 1986-1987 con importantes movilizaciones estudiantiles (y sociales) (Rousset, 2014).

176 Por ejemplo, en 2013 el PCCh lanzó un programa para que los precios de los combustibles y la electricidad los fije el mercado, se liberalicen los tipos de interés, aumente la participación privada en los proyectos estatales y haya una mayor facilidad para mercadear con la tierra

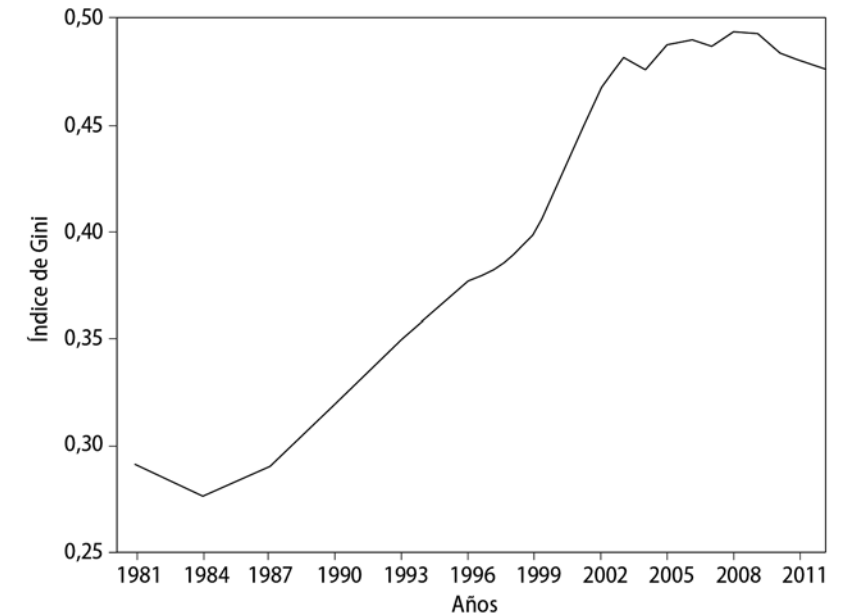


Figura 7.6: Índice de Gini de China (Rizzi y col., 2014).

El último de los elementos de desestabilización social es la petición de democratización de la sociedad. Este es un factor que el crecimiento económico, la represión y la propaganda nacionalista han tenido soterrado desde la revuelta de Tiananmen, pero que sigue latente. Es más, tras aquel levantamiento, el PCCh tuvo que permitir elecciones “plurales” en el nivel municipal, permitiendo que agrupaciones de electores/as pudieran concurrir a las urnas. La lucha por elecciones sindicales libres va en ese mismo sentido.

Para mantener la paz social, el PCCh ha desplegado toda una estrategia de legitimación del sistema. Ríos (2012) sostiene que ha cambiado la ideología comunista por el confucionismo. Este da unos patrones de conducta anclados en la tradición que legitiman la acción del Gobierno tanto como la “vanguardia proletaria” o la “democracia occidental”. La otra estrategia para legitimar el sistema ha sido sustituir la lucha de clases por la integración interclasista, de modo que el PCCh no es ya el Partido de los/as trabajadores/as, sino el de todos/as. Pero esto será insuficiente si China no sostiene un fuerte crecimiento económico que le permita absorber la fuerza de trabajo desplazada de su antiguo aparato productivo y administrativo. Según distintos economistas, esto implica no bajar de un aumento del PIB anual del 6-8%, un límite en el que ya está la economía asiática desde el inicio de la Gran Recesión (Rizzi y col., 2014) y que será imposible de mantener conforme avance la Crisis Global y el conflicto social. De este modo, lo sucedido en el mundo árabe (fuertes revueltas en un entorno dictatorial y de crisis tras un periodo sostenido de

(aunque seguirá siendo de titularidad pública).

movilización social) puede mostrar uno de los posibles escenarios en un futuro no muy lejano en China.

### ***Desequilibrios económicos profundos***

Aunque a primera vista el BRICS, con China a la cabeza, está capeando mejor que las regiones centrales la Gran Recesión, es posible que esto no dure mucho<sup>177</sup>. El papel que desempeña China es capital pues, aunque el crecimiento de India no depende de China, lo cierto es que no es un estímulo potente de demanda mundial y sufre severos problemas<sup>178</sup>. Solo la economía china está en condiciones de crear demanda en otras partes del mundo (Amin, 2013). Por lo tanto, sin crecimiento en China (descontando el de las regiones centrales) es improbable que haya crecimiento mundial. Pero China arrastra importantes problemas.

El enorme excedente comercial chino impulsa al alza la cotización del renminbi, lo que fuerza al Gobierno a tomar medidas para depreciarlo y sostener la competitividad de la industria: i) Ha comprado a gran escala activos en dólares (sosteniendo la cotización del billete verde). Como consecuencia de ello, China atesora una gran cantidad de deuda y dólares estadounidenses que se han convertido también en un problema, pues no puede romper la hegemonía del dólar sin depreciar con ello una parte importante de su riqueza. ii) Ha creado enormes cantidades de renminbi que usa en inversiones públicas. Esto ha generado fuertes entradas de capital en la economía china, lo que ha producido un abaratamiento del crédito. Este crédito fácil se está usando para comprar tierras, casas, acciones y otros tipos de activos financieros, lo que ha generado importantes burbujas de precios, las cuales han contribuido a su vez a disparar préstamos y gastos. En concreto, actualmente está empezando a reventar la burbuja inmobiliaria<sup>179</sup>. El 20-25% de la economía está vinculada a la construcción, con lo que el estallido de esta burbuja no sería pequeño, ni en China, ni en el resto del mundo (Brenner, 2009b; Katz, 2011; Harvey, 2012; Aldama, 2014). Como consecuencia de este crédito fácil, también hay señales que apuntan hacia un exceso de capacidad en la industria y las infraestructuras.

Por otra parte, hay indicios del surgimiento de un sistema bancario en la som-

177 De hecho, en 2013 las economías emergentes rebajaron su crecimiento respecto a las expectativas, bajaron sus cotizaciones respecto al dólar (salvo el renminbi) y sufrieron la salida de capitales de sus mercados bursátiles en busca de bonos del Tesoro de EEUU (Chandrasekhar, 2013; Rebossio, 2013).

178 India padece un elevado déficit de su cuenta corriente y una acusada inflación, incluso en un momento de debilitamiento del crecimiento. Este entorno cercano a la estancación fomenta, a su vez, que la inversión extranjera no acuda al mercado indio (Chandrasekhar, 2013).

179 En las 30 principales ciudades, los precios de las viviendas subieron un 50% entre 2009 y 2010 (Katz, 2011), repitiendo las mismas prácticas que se habían vivido en EEUU o España, como que el 60% de la financiación de los Gobiernos locales y regionales proviene de la venta de suelo. Pero entre enero y mayo de 2014 las ventas bajaron un 10,2%. Aproximadamente, un 25% de las casas vendidas no están habitadas y unos 3,5 millones no tienen dueño/a (Aldama, 2014).

bra<sup>180</sup>, que es mucho más difícil de controlar (y de recapitalizar llegado el caso) que el convencional<sup>181</sup>. Aunque el Estado mantiene el control del crédito, se ha gestado un enorme mercado de préstamos clandestinos. Además, los estímulos anti-crisis y el crecimiento del mercado financiero en la sombra están impulsando la inflación<sup>182</sup>.

Sin embargo, estos no son los principales problemas que enfrenta la economía china. El origen de su éxito ha sido su capacidad exportadora, pero esta puede tener serios problemas para sostenerse, al menos al ritmo actual, por varios factores: i) La Gran Recesión hace que los mercados principales de la producción china (EEUU, UE) hayan reducido sus importaciones. ii) El alza del precio de la mano de obra como consecuencia de las luchas sociales que acabamos de describir. iii) El crecimiento de China choca con los límites ambientales. Este último es el factor más insoslayable.

Pasar de un modelo exportador a otro basado en el consumo interno requeriría la creación de una potente clase media china. Pero, a pesar de los avances consumistas de los últimos años, la demanda interna está muy lejos de sostener la productividad china<sup>183</sup>. La creación de esta clase media consumista necesitaría garantizar las pensiones y la seguridad social a la población, para que esta redujese sus niveles de ahorro y se lanzase al consumo compulsivo. Esto es algo en lo que está trabajando el Gobierno chino<sup>184</sup>. También un alza salarial importante. Pero justo estos son dos de los factores fundamentales de su éxito, sin los cuales su destino puede ser la crisis. Durante el siglo XX, EEUU y Europa Occidental pudieron hacer esta transición y crear importantes clases medias gracias a la disponibilidad de ingentes cantidades de energía barata<sup>185</sup>. Esto no va a ser posible para China. Y si China está teniendo problemas para crear una clase media consumista, en el resto de Estados emergentes lo que se adjetiva como “media” encajaría mejor con “precaria”.

### ***Los límites ambientales impiden la aparición de un nuevo hegemon***

Los problemas ambientales son cada vez más importantes y limitan la capacidad de China de sostener su actual modelo, no ya solo por los límites físicos que impone, sino también por sus insoslayables costos económicos<sup>186</sup>: se está produciendo la mayor pérdida de tierras cultivables al año del mundo<sup>187</sup> (Ruiz, 2007), una extensa deforestación y degradación de los pastizales, el agua es un bien cada

180 Apartado 6.6.

181 Las actividades de la banca en la sombra crecieron un 62% entre 2008 y 2012 (Salama, 2013).

182 Ha pasado del 2% durante la pasada década a más del 6% en esta.

183 En 2007, el consumo interno en China no representaba más del 40% del crecimiento del PIB, mientras que en EEUU, Japón y la UE era el 60-70%. La clase media no alcanza al 25% de la población (Ríos, 2009, 2012).

184 La seguridad social y el sistema de pensiones cubren al 50% de la población urbana (Amin, 2013).

185 Apartado 6.2.

186 La contaminación del agua y del aire supone un coste del 8-15% del PIB (Ríos, 2013c).

187 La erosión y la desertificación afecta al 33% del territorio (Ruiz, 2007).

vez más escaso<sup>188</sup>, la pérdida de biodiversidad es galopante<sup>189</sup> y cuenta con varias de las ciudades con más contaminación del globo<sup>190</sup>.

Hay que añadir un factor fundamental. Como venimos repitiendo, el crecimiento económico está íntimamente ligado al consumo de energía, y en concreto de petróleo<sup>191</sup>, y China no es una excepción<sup>192</sup>. Por ello, pasó de ser autosuficiente en petróleo hasta 1992, a importar el 60% de su consumo de crudo en 2011, cuando era el cuarto extractor (a mucha distancia de los tres primeros) (Hughes, 2013; Oilwatch-Sudamérica, 2013). Desde 2010, es el principal consumidor de energía del mundo y, mientras que en la OCDE la demanda baja, en el gigante asiático sube<sup>193</sup>. Para intentar paliar esta dependencia, China está explorando distintas alternativas. La primera de ellas es explotar al máximo sus importantes reservas de carbón (figura 7.7). Así, China está consumiendo más de la mitad del carbón del planeta<sup>194</sup> (IEA, 2013). Pero el 90% del carbón chino está en minas de más de 1 km de profundidad y su pico del carbón se producirá en 2020-2030 (Heinberg, 2012; Pearce, 2014b; Political Economist, 2014), tal vez sea por eso que el Gobierno está impulsando medidas para reducir su consumo. Al mismo tiempo, está desarrollando las renovables (eólica<sup>195</sup>, solar, hidráulica), convirtiéndose en el primer inversor mundial, y la nuclear<sup>196</sup>. Pero las primeras son solo el 7% del consumo energético (Heinberg, 2012). También está haciendo un importante esfuerzo por aumentar la eficiencia en el consumo energético. Finalmente, está reforzando su presencia en los países petroleros. China obtiene la mayor parte del petróleo que importa de Arabia Saudí, Irán, Angola, Omán, Sudán, Kuwait, Rusia, Kazajistán, Libia y Venezuela (Klare, 2010). Pekín ha establecido estrechos lazos con sus líderes, y en algunos casos les ha proporcionado considerable ayuda militar y económica. En general, la estrategia es apoyar las demandas de las élites locales sin recurrir a la retórica pro democracia y pro derechos humanos. Y, para que todo esto sea posible, se ha embarcado en un importante esfuerzo de construcción de infraestructuras a nivel nacional e internacional que consigan llevar las materias primas energéticas y la electricidad hasta los centros de consumo.

188 De toda el agua necesaria para el abastecimiento urbano y agrícola, dos tercios dependen del bombeo de aguas subterráneas que se están agotando o salinizando. Incluso ríos como el Yangtsé se han secado en épocas estivales como consecuencia de la extracción de agua (Diamond, 2007).

189 El 40% de los mamíferos y el 76% de la flora están en peligro de extinción.

190 En 2013, el 92% de las ciudades chinas no cumplían los parámetros nacionales de calidad del aire (Greenpeace, 2014).

191 Apartados 4.3 y 6.1.

192 En China, entre 1985 y 2009 el consumo de energía se ha multiplicado por 4, en estrecha relación con el incremento del PIB. Además, ha subido el consumo por habitante. Y eso a pesar de un notable aumento de la eficiencia energética (Gorraiz, 2010; Ramos, 2011).

193 Además, el petróleo extraído en China tiene unos costes un 50% más elevados que la media mundial y un 400% los del suroeste asiático (Dannreuther, 2006), a lo que hay que añadir que estaría alcanzando su pico petrolero (Hall y col., 2014).

194 Desde 2008, es un importador neto de carbón (Heinberg, 2012).

195 China es el quinto productor mundial de electricidad a partir de energía eólica (Jiajun Wen, 2010).

196 Es el país del mundo con más centrales en construcción, 25 en 2014 (FGS, 2014).

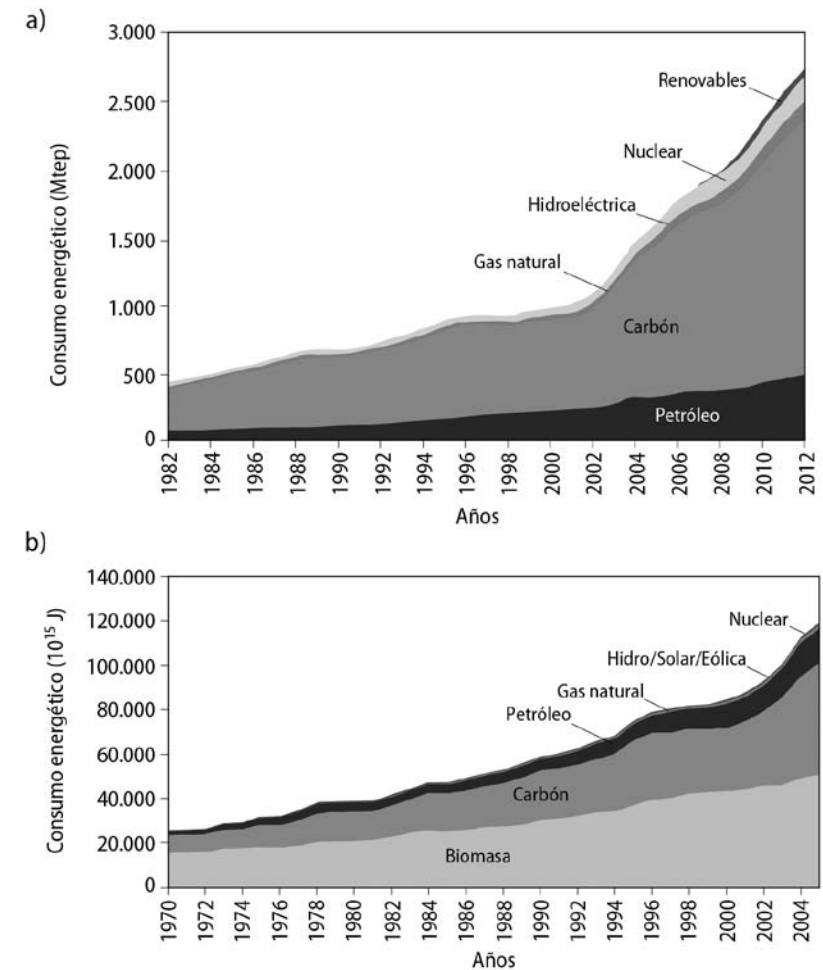


Figura 7.7: a) Consumo energético de China por fuente sin contar con la biomasa (Tverberg, 2013c) y b) contando con ella (Fischer-Kowalski y col., 2012).

Para su crecimiento, China también está consumiendo ingentes cantidades de materiales: es el principal consumidor mundial de cemento, acero, carbón, cereales, carne y otras materias primas básicas (Ruiz, 2007). Eso le está llevando a una nueva colonización comercial de África.

Como argumentaremos en el siguiente capítulo, es imposible sostener los ritmos actuales de consumo de materia y energía en el corto plazo (ni siquiera haciendo una transición masiva a las renovables) y, por lo tanto, China no va a poder acometer su asalto final a la hegemonía mundial. Básicamente porque no van a quedar recursos baratos para poder sostener ninguna otra potencia hegemónica.

## 7.4 Fin de la “lucha” contra el cambio climático como opción de las élites para una transición energética

Desde los noventa hasta hace poco se ha producido un debate mundial sobre el cambio climático, que se ha llegado a colocar como el principal problema de la humanidad de cara al futuro. Nunca el capitalismo había dedicado tamaña atención a un problema ambiental. En general, los había minusvalorado o, en todo caso, abordado dentro de su lógica. Sin el concurso de los medios de comunicación de masas y sin el apoyo de importantes sectores de los poderes globales, este tema no habría adquirido nunca la dimensión que tomó. Nada parecido ocurre con la crisis energética y de recursos que, como detallaremos más adelante, es un problema mucho mayor a corto plazo para las dinámicas del capitalismo global que el cambio climático (aunque este último tiene implicaciones ecosistémicas mucho más graves).

Una razón de esto estriba en que el discurso contra el cambio climático (y la pobreza) se ha usado para desactivar la contestación al ligarlo a un programa pro-mercado que no choca con las dinámicas del capitalismo, sino que las refuerza. Todo ello auspiciado desde la ONU, un organismo internacional con mucha mejor imagen que las instituciones de Bretton Woods (FMI, BM); aunque estas participan, por supuesto, en los encuentros donde se diseñan estas grandes directrices y gestionan además los recursos que se movilizan para estos fines (BM). Sin embargo, sobre todo alrededor de la Cumbre de Copenhague (2009), todo esto quedó fuertemente desacreditado, pues los sectores del movimiento ecologista más radicales (y no solo) desplegaron su discurso con fuerza, planteando que no es posible enfrentar el cambio climático sin cuestionar el capitalismo (*system change, not climate change!*).

El discurso de la lucha contra el cambio climático enlaza con otros componentes fundamentales de la lógica del capitalismo. Así, la adecuada gestión del miedo al futuro se garantiza con la necesidad de: i) más Estado para hacer frente a los problemas climáticos (lo que atrae a los sectores progresistas); ii) más mercado para posibilitar nuevas áreas de crecimiento y negocio; y iii) más tecnología para hacer todo ello factible. Además, el uso de lemas como “salvar todos juntos el planeta” buscan la máxima colaboración interclasista, diluyendo las responsabilidades diferenciadas. Por último, la “lucha” contra el cambio climático ha justificado también la aplicación de nuevos impuestos y medidas de austeridad; para las/os de abajo, claro.

Pero, probablemente haya razones más profundas. Da la impresión de que las estructuras claves del capitalismo global están en contra de una guerra abierta por el control de los recursos fósiles en declive. En caso de enfrentamiento abierto, sería muy probable un colapso de todo el sistema mundial debido a la enorme interdependencia internacional actual. Es por eso que desde el puente del mando del capitalismo global (aunque no con un consenso interno) hubieran apostado por conseguir la cuadratura del círculo. Es decir, impulsar una transición energética

aumentando el consumo, al tiempo que se garantiza una creciente expansión del capitalismo financiero. Lo primero se lleva a cabo intentando desarrollar un *mix* energético con menor peso de los fósiles. En este sentido, es de resaltar que las propuestas de reducciones del IPCC (siglas en inglés del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) y de la UE de la primera década del siglo XXI encajaban con la curva de descenso geológico de extracción de petróleo una vez sobrepasado su cénit (aunque en realidad los descensos de GEI en la atmósfera deberían ser notablemente mayores que los marcados por el IPCC, como veremos en el capítulo siguiente). De acuerdo con el discurso oficial, la “lucha” contra el cambio climático se puede llevar a cabo sin verdaderos cambios radicales y, sobre todo, sin poner en cuestión el crecimiento económico y las estructuras de propiedad existentes. En cambio, la menguante disponibilidad de combustibles fósiles implicará una era de decrecimiento, así como un colapso financiero generalizado. Este segundo mensaje es imposible de asumir y de vender, pues choca contra la propia esencia del capitalismo. Por ello parece que se optó por la imagen “buenista” e indolora de la “lucha” contra el cambio climático. La segunda parte de la cuadratura del círculo, la expansión de la dimensión financiera, se aborda mediante nuevos mercados, sobre todo el de comercio de emisiones<sup>197</sup>.

En todo caso, siempre han estado presentes las opciones duras de salida a la Crisis Global, que se han aliado con las visiones que solo buscaban el beneficio a cortísimo plazo. Es lo que hizo que la vía “negacionista” del cambio climático triunfara claramente con Bush, mientras EEUU buscaba controlar *manu militari* el grifo del petróleo. Y esta vía se vio apoyada por países con abundantes recursos fósiles (Australia, Canadá, Estados del golfo Pérsico) y por grandes empresas con intereses en el mundo del petróleo<sup>198</sup>.

Después del fracaso de la Cumbre de Copenhague (2009), el cambio climático salió de las agencias mediáticas y políticas en gran medida. Por un lado, por el fiasco que significó y el desgaste político que supuso para Gobiernos y empresas. Por otro, por el recrudecimiento de la Gran Recesión y de sus impactos sociales y laborales, que han hecho que las cuestiones ambientales pasen a un segundo o tercer plano del interés ciudadano. También por el auge de las campañas “negacionistas”. Finalmente, por la imposibilidad de que medidas descafeinadas contra el cambio climático realmente puedan abordar los desafíos energéticos que la sociedad capitalista tiene delante, como señaló el movimiento ecologista.

Para argumentar mejor que es falsa la “lucha” contra el cambio climático es necesario analizar el Protocolo de Kioto y otros mecanismos contra el cambio climático. A ello vamos.

197 El enfoque pro-mercado del Protocolo de Kioto tuvo detrás el impulso de gran parte del mundo de Wall Street (Noble, 2007).

198 Solo en 2011, la industria del petróleo y el gas gastó más de 146 millones de dólares en pagar a grupos de presión. En los últimos 15 años, David y Charles Koch, los magnates de Big Oil, pagaron como mínimo 85 millones de dólares a “centros de estudio” y grupos de promoción de derechas, gran parte de ellos negacionistas (Sierra Club, 2012). ExxonMobil gastó 9,1 millones de dólares entre 2005 y 2008 para elaborar estudios que pusiesen en tela de juicio la existencia o el origen humano del cambio climático (Greenpeace, 2010).



## El Protocolo de Kioto y otros mecanismos de falsa lucha contra el cambio climático

El Protocolo de Kioto entró en vigor en 2005. Perseguía la reducción del 5,2% de las emisiones en el periodo 2008-2012 respecto a los niveles de 1990. Para ello ejercía una obligación legal de limitación de emisiones sobre 30 Estados, los más industrializados históricamente. La gran impulsora del Protocolo fue la UE. Seguramente una de las razones principales de este protagonismo es la alta dependencia externa de la Unión respecto de los combustibles fósiles y la necesidad forzosa de reducir su consumo. También la presión social y la oportunidad de nuevos mercados especulativos que el Protocolo abrió, como veremos a continuación.

Sin embargo, el Protocolo tiene importantes carencias: i) La notable ausencia en el acuerdo de EEUU, que no lo ha ratificado ni con la Administración Bush ni con la Obama. Estamos hablando del mayor emisor del planeta per cápita e histórico y, hasta hace poco, en términos absolutos. ii) Al tener el Protocolo una contabilidad estatal de las emisiones, las deslocalizaciones industriales dan lugar a una reducción aparente de estas. Así, una parte importante de las reducciones (donde las ha habido) han sido en realidad deslocalizaciones<sup>199</sup>. iii) El texto incluía una serie de mecanismos de flexibilidad que implicaban, en el mejor de los casos, el desplazamiento de las emisiones a terceros países, impidiendo con ello la imprescindible reconversión del sistema productivo de los principales responsables. Ni siquiera en este supuesto óptimo de concentración de GEI, las emisiones globales se mantendrían estables, ya que más energía genera más actividad económica y más impactos sobre el clima. En realidad, en la mayoría de las ocasiones no se ha producido desplazamiento de emisiones, sino que se está realizando una “contabilidad creativa”.

Un primer mecanismo de “contabilidad creativa” es no considerar las emisiones brutas, sino las netas, de forma que el aumento de la superficie forestal descontaría emisiones realizadas bajo la excusa de que estos árboles están fijando CO<sub>2</sub> atmosférico. Pero, como dice Carrere (2009): “los combustibles fósiles (...) han estado almacenados bajo tierra (...) y solo pueden emitir carbono a la atmósfera cuando se extraen y se queman. Una vez quemados, el resultado es un aumento neto en la cantidad de carbono presente en la biosfera. Los árboles en cambio almacenan carbono durante períodos relativamente cortos (...) y son parte de la circulación del carbono presente en la biosfera (...). Su desaparición no implica cambios en el balance neto de carbono en la biosfera, que se mantiene igual. De lo anterior se desprende que no es posible ‘compensar’ emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles a través de la conservación del carbono almacenado en los árboles”.

Pero el principal “agujero” del Protocolo son los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Consisten en proyectos conjuntos entre países del Anexo I del Protocolo de Kioto (los que tienen obligación de hacer reducciones) y otros países.

<sup>199</sup> Las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes a la fabricación y transporte de los productos importados por el Centro son mayores que la reducción de emisiones prevista en el Protocolo de Kioto (Peters y col., 2011).

Los proyectos industriales que se realicen en los Estados que no están en el Anexo I por empresas o Estados del Anexo I, y que reduzcan sus emisiones respecto a la tendencia, darán créditos de carbono a estos entes del Anexo I. Estos créditos de carbono contabilizarán como emisiones no realizadas. Los MDL pueden ser de diferentes tipos: plantaciones de árboles en monocultivo, proyectos de energía renovable, aumento de la eficiencia en la generación eléctrica, incineración de compuestos con alto potencial de efecto invernadero (como CH<sub>4</sub> o HFC23). Pongamos un ejemplo, si en Nicaragua se pretende instalar una central térmica e Iberdrola construye un parque eólico en su lugar, la empresa podrá apuntarse los créditos de carbono que resultan de la diferencia de GEI “no emitidos”. Esto permite que las empresas que implementan estos proyectos se apunten derechos de emisión como si hubieran reducido su producción de GEI. Es decir, que Iberdrola habrá hecho negocio por los créditos de carbono que obtiene y puede vender en las bolsas, como ahora veremos, y por tener un nuevo parque de generación eléctrica.

Muchos MDL son claramente una trampa. Por su cuantía, destaca la incineración de HFC23, pues ha generado en torno al 30% de los créditos concedidos (aunque recientemente se está limitando en la UE). Estos proyectos consisten en separar el HFC23 y quemarlo. El coste no es alto y el beneficio es 14.800 veces superior al de eliminar la misma cantidad de CO<sub>2</sub> (pues su potencial como GEI es esas veces mayor al del CO<sub>2</sub>, aunque sobre la cifra hay controversia). Esto hace que el precio del certificado de reducción mediante estos proyectos sea mucho menor que con proyectos de energías renovables. Otros MDL que poco tienen que ver con la lucha contra el cambio climático son los que se pueden conceder para agrocarburos producidos y consumidos en países que no están en el Anexo I, aunque sobre esto volveremos más adelante.

Para seguir dando vuelo a la industria de los hidrocarburos, especialmente la del carbón, en la Cumbre del Clima celebrada en Cancún (2010) se sumaron a los MDL la captura y almacenamiento geológico de carbono (CAC). Consiste en la separación del CO<sub>2</sub> emitido por centrales de carbón, cementeras y otras, y su inyección en cierto tipo de formaciones geológicas. Los problemas son múltiples: i) no existen garantías de que este CO<sub>2</sub> no se libere con el tiempo; ii) el secuestro de un 10% de las emisiones actuales supondría inyectar en el suelo un volumen de gas comprimido equivalente o mayor que el volumen de petróleo extraído; iii) la técnica hace aumentar en un 20-30% el consumo de carbón; iv) se incrementan los costes de producción un 30-80%; y v) es una tecnología muy inmadura<sup>200</sup> (Smil, 2006; Freese y col., 2008; Barnasar, 2009; von Gorne y Lundberg, 2010; LaPlaca, 2010; Hughes, 2011). Probablemente sean estos últimos factores los que han hecho que esta apuesta esté cada vez más relegada.

En la actualidad hay otro mecanismo de flexibilidad: el REDD (reducción de las

<sup>200</sup> El mayor proyecto de secuestro de carbono es el de Sleipner (Noruega) donde, desde 1996, Statoil ha bombeado 1 millón de toneladas de CO<sub>2</sub> al año. Pero harían falta 10 proyectos iguales para confinar el CO<sub>2</sub> generado por una sola planta térmica de carbón grande (LaPlaca, 2010). En el mejor de los casos, la tecnología no estará lista para comercializarse hasta 2035 (Heinberg, 2009a).

emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal). Pretende recompensar económicamente la reducción de la deforestación, siempre y cuando el descenso sea mayor que el que hubiese ocurrido sin el incentivo. Sobre esta base se han ido haciendo añadidos: REDD+ suma la conservación y el manejo sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono, y REDD++ añade todos los usos de tierra. En el segundo + podría entrar como manejos “sostenibles” de la tierra el *biochar*<sup>201</sup> o la labranza sin roturación con transgénicos. Los programas REDD conllevan múltiples problemas: i) consideran que las plantaciones en monocultivo son lo mismo que los bosques biodiversos; ii) pretenden que el carbono vivo es equivalente al almacenado en los depósitos de combustibles fósiles, cuando el carbono vivo tiene un funcionamiento e implicaciones muy complejas; iii) contemplan el uso de árboles y plantas transgénicas; iv) en muchos casos están suponiendo el desplazamiento de las comunidades que habitaban los bosques sujetos al sistema REDD; v) si no desplazan a estas poblaciones, sí les enajenan la gestión y el manejo de los territorios; vi) un país que reduzca su tasa de deforestación podrá acogerse al REDD, mientras uno que no lo hacía no obtendrá recompensa por la destrucción no realizada en el pasado; y vii) en el mejor de los casos, el REDD, si se convierte en MDL, no contribuirá a reducir las emisiones, sino simplemente a estabilizarlas, ya que por cada tonelada de CO<sub>2</sub> retenida en los bosques se podrá emitir otra.

A todo ello hay que sumar que en el horizonte aparecen otra serie de “soluciones” englobadas alrededor de la geoingeniería: fertilizar los océanos con nanopartículas de hierro o con urea para incentivar el crecimiento de fitoplancton fijador de CO<sub>2</sub>, usar algas transgénicas, bombear agua de las profundidades del océano a la superficie para enfriarla, disparar sulfatos a la estratosfera para aumentar la reflexión solar, colocar millones de espejos de un tejido ultrafino en el espacio, lanzar agua salada a las nubes para que reflejen los rayos de sol, el *biochar*, plantar árboles transgénicos de rápido crecimiento. El último informe del IPCC (2014b) abrió la puerta a que estas “soluciones” puedan ser consideradas y la única prohibida explícitamente es la fertilización oceánica. Todas se quieren vender como MDL<sup>202</sup>. Estos proyectos, que se pretenden realizar a gran escala, tendrán impactos también a nivel macro de consecuencias impredecibles<sup>203</sup>.

Además de mediante los MDL, otra forma que tienen las empresas y los Estados de adquirir los derechos de emisión se encuentra en los mercados financieros de derechos, como el existente en la UE<sup>204</sup>. El mercado de carbono se incluyó en el Protocolo de Kioto, impulsado por el Gobierno de Clinton y los grandes capitales

201 El *biochar* es el enterramiento de carbón vegetal para, supuestamente, capturar el CO<sub>2</sub> gracias a un incremento de la fertilidad del suelo, pero esto no está nada claro. Sus promotores/as tienen prevista la plantación de millones de hectáreas de árboles como materia prima de este biocarbón (Kucharz, 2012a).

202 Paradójicamente (o no) quienes están alentando estos proyectos son los mismos grupos de presión (American Enterprise Institute, Hoover Institute, Heartland Institute) que están negando la existencia del cambio climático antropogénico.

203 Ya hay varios estudios que apuntan en esa dirección (Ribeiro, 2014).

204 Este mercado está actualmente por los suelos por el reparto excesivo (y gratuito) de derechos por parte de los Estados de la UE a sus empresas.

financieros. Es, simplemente, un mercado especulativo más.

En conclusión, aunque las empresas y los países tengan sus emisiones de GEI limitadas, pueden aumentarlas por encima del nivel asignado adquiriendo bonos que justifiquen una “reducción” equivalente de emisiones en otro lugar, es decir, recurriendo a mecanismos como los MDL o comprándolos. En definitiva, los mecanismos de flexibilidad suponen que las industrias más responsables del cambio climático no tengan que hacer cambios si les sale más barato comprar certificados de reducción, como así sucede hasta ahora. El Protocolo de Kioto ha supuesto la creación de nuevos mercados financieros en los que especular y el desarrollo de nuevos mecanismos de control del territorio. Es decir, tiene más que ver con la creación de nuevos nichos de negocio que con la lucha contra el cambio climático.

Otro problema intrínseco de este sistema es que considera todos los procesos relacionados con el cambio climático como equivalentes al traducirlos a CO<sub>2</sub>. Bajo esta lógica, es lo mismo poner un parque eólico en Alemania que en Uganda, cuando las implicaciones socioeconómicas en ambos sitios son muy distintas. También plantar árboles en Uruguay compensa las emisiones de centrales térmicas de carbón en Dinamarca, incluso aunque esos árboles luego se quemen o se talen, además de las deficiencias intrínsecas que ya hemos nombrado. Otro problema importante es que todas las tecnologías aparecen como iguales: vale tanto una gran presa como la producción solar descentralizada (Lohmann, 2012).

Y todo esto sin entrar en los múltiples problemas técnicos. El primero de todos, la dificultad de medir las emisiones de GEI en las industrias (el nivel de error es del  $\pm 10\%$ ) y de las reservas de carbono en ecosistemas como los bosques ( $\pm 50\%$  o más de error) (Kucharz, 2012a).

A estas limitaciones del acuerdo internacional se tiene que sumar que las reducciones que planeó partieron del reconocimiento implícito del *statu quo*, pues los recortes en las regiones más contaminantes estaban lejos de implicar una nivelación real a escala internacional. Además, eran insuficientes para encarar el problema.

El periodo de vigencia del Protocolo de Kioto finalizó en 2012. Por ello, desde unos años antes se había iniciado la negociación para un nuevo protocolo. El culmen de estas negociaciones fue la Cumbre de Copenhague (2009), donde todo terminó en un sonoro fiasco, quedando en vía muerta el Protocolo de Kioto 2. Desde Copenhague, todas las cumbres han sido un fracaso: Cancún (2010), Durban (2011), Doha<sup>205</sup> (2012) y Varsovia<sup>206</sup> (2013). No se ha producido ningún esfuerzo adicional de financiación, ni avances significativos en un acuerdo pos-Kioto vinculante. Se ha dado pábulo a un límite de aumento de la temperatura de +2°C, que no responde a los márgenes reales de seguridad para que el cambio climático no se dispare, como

205 Se optó por prorrogar los compromisos en el marco del Protocolo de Kioto. Pero, a estas alturas, este Protocolo no es más que la sombra de sí mismo. Japón, Canadá, Nueva Zelanda y Rusia ya no forman parte de él (a los que hay que sumar a EEUU). Así, los países que continúan comprometidos en el Protocolo representan solo el 15% de las emisiones mundiales.

206 Japón anunció que seguía a Canadá y que daba marcha atrás en su compromiso de reducción de emisiones. Además, Australia eliminó el impuesto que tenía sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>.

veremos. Y todo esto con una presencia e influencia de la industria, especialmente la más contaminante, cada vez mayor (González Reyes, 2013a).

## 7.5 Conflictividad sociopolítica: tiempo de *impasse* pero también revolucionario

La Gran Recesión produjo al principio un tiempo de *impasse* en la movilización político-social mundial (salvo en China). Pero, desde 2011 irrumpieron con fuerza nuevos y potentes movimientos antisistémicos en muchas zonas del planeta, en especial en casi todo el mundo árabe y en la Europa mediterránea. En paralelo, al igual que había ocurrido en otros momentos de la historia de la humanidad caracterizados por la escasez de recursos, como el paso de sociedades igualitarias a jerárquicas, los movimientos autoritarios ganaron fuerza<sup>207</sup>.

Ambas respuestas se alimentan de un malestar social difuso que arranca de la imposibilidad de vivir dignamente, de las perspectivas de futuro cada vez más sombrías. Y de la desafección con el sistema político vigente. Este malestar, además de tener expresiones políticas, también se manifiesta en estallidos sociales en las periferias de las ciudades, en los suicidios de trabajadores/as (desde India a Francia), en un auge creciente de las religiones y la espiritualidad y, en gran parte, se sublima en escapadas virtuales (allí donde esto es posible).

Como continuación de los movimientos sociales de finales del siglo XX, la mayoría de los del nuevo milenio ven con lejanía los periodos revolucionarios de principios del siglo pasado, pero son todavía una antesala de un nuevo periodo revolucionario que se está fraguando y que eclosionará conforme avance la Crisis Global.

En cualquier caso, durante esta etapa funcionó todavía la “mayoría silenciosa”, la aceptación por amplios sectores de las clases medias y bajas de las políticas neoliberales y los planes de ajuste. Esto, en último término, es lo que ha hecho posible que las fuerzas del capitalismo financiero estén imponiendo su voluntad.

### Auge de las respuestas autoritarias

En las etapas iniciales de la Crisis Global, para el poder financiero todavía son más útiles los mecanismos de dominio que no descansen sobre nuevos fascismos. El ejemplo más claro son las imposiciones, haciendo uso del yugo de la deuda, de políticas y hasta de políticos en la dirección de los Estados (Italia y Grecia, pero no solo). Esto está contando con la aquiescencia de la socialdemocracia y los partidos conservadores, así como de sus decrecientes bases electorales. Es previsible que estas estrategias tengan un recorrido corto, de hecho ya están haciendo aguas, como evidencia la caída en picado de la popularidad de los partidos mayoritarios. Por ello, la opción por la que se apostará probablemente serán neofascismos que

<sup>207</sup> Apartado 3.1.

se han fortalecido durante los años de Gran Recesión (Grecia, Hungría, Francia, Reino Unido).

Estos neofascismos formarían parte de un bloque más amplio, el de la “nueva derecha”. Su discurso tiene un fuerte tinte antiinstitucional de carácter reaccionario y antirredistributivo<sup>208</sup>. Interpelan al miedo y la rabia contra la socialdemocracia y la izquierda para imponer reformas políticas draconianas y luchar contra los movimientos sociales emancipadores. Esto lo hacen elaborando potentes metáforas de carácter mítico (“guerra contra el terror”) y proponiendo un abanico de ideas sencillas que prometen soluciones rápidas y quirúrgicas a problemas complejos. Es por eso que fomentan el discurso polarizador amigo-enemigo, la guerra del “bien contra el mal”. Se buscan chivos expiatorios en grupos sociales vulnerables, sobre todo migrantes, musulmanes/as y mujeres, así como en el Estado. Entre ellos, el mundo árabe-musulmán encarna el perfecto “otro”.

Uno de los principales objetivos a batir por la derecha neoconservadora es el legado del 68. Así, desarrolla un ataque frontal al ecologismo, al feminismo y al pacifismo. Para ello codifican todos los conflictos como si fuesen morales (y no sociales, ambientales o económicos). En este sentido, destaca su carácter fuertemente negacionista de todo lo relativo a la crisis ambiental, que se convierte en una importante seña de identidad “neoon”<sup>209</sup>. Y es más, cuestiona la razón ilustrada y la propia ciencia cuando estas desvelan los desequilibrios ambientales. Por otro lado, los valores de la revolución neoconservadora inciden de forma importante en el ámbito privado para reconfigurarlo de nuevo bajo lógicas patriarcales. Como hemos venido sosteniendo, mantener y reforzar las relaciones de dominación en las relaciones íntimas es clave para sustentar relaciones de poder más amplias<sup>210</sup>. Así, se impulsa la familia tradicional, el papel de las mujeres en el hogar, la lucha contra el aborto, la moral conservadora y el fundamentalismo religioso. La descalificación del pacifismo se articula por el planteamiento de la resolución de los conflictos de forma violenta como única vía posible y por la justificación de un Estado centrado en la seguridad. La disciplina y la mano dura son sus herramientas predilectas, en las cuales se intenta que la ciudadanía se involucre cada vez más.

Alrededor de esta “nueva derecha” se aglutina el empresariado (que la financia y pone a su servicio sus medios de comunicación<sup>211</sup>), el integrismo cristiano y las clases medias y medias-bajas asalariadas que ven peligrar su estatus. En el caso de EEUU, Bush cumplió el papel de figura de referencia. Una coalición parecida a la que se había forjado en el auge del fascismo en la anterior etapa de caos sistémico<sup>212</sup>. Solo que ahora la capacidad tecnológica disponible hace que estas ideas consigan un poder destructor mucho mayor.

<sup>208</sup> Esto es claro frente a la población migrante, pero no tanto respecto a la “nacional”, que en algunas de las opciones (FN francés) sí sería objeto de atención prioritaria del Estado, mientras en otras (Tea Party) no, pues el Estado debería desdibujarse más aún.

<sup>209</sup> Una de las primeras cosas que hizo la Administración Bush fue no ratificar el Protocolo de Kioto.

<sup>210</sup> Entre otros sitios, en el apartado 3.5.

<sup>211</sup> Un ejemplo paradigmático es la cadena Fox.

<sup>212</sup> Apartado 5.8.

Pero el proyecto neoconservador, además de responder a los intereses de unas minorías, también se construye a partir de la fragilidad del movimiento obrero y de los movimientos sociales. Nace de los huecos que estos dejan, sobre todo la izquierda más institucionalizada, incapaz de dar respuestas al capitalismo global.

Todo esto es especialmente patente en el Centro pero, con los filtros culturales y políticos necesarios, también está presente en el resto del planeta en forma de fundamentalismo religioso y nacionalismo. El ejemplo de la Rusia de Putin puede ser el más destacado.

### Los movimientos sociales desde el “no a la guerra” a la indignación global

Habíamos dejado la historia de los movimientos sociales con la desactivación y reconfiguración del movimiento antiglobalización<sup>213</sup>. Este pequeño parón hay que situarlo dentro de un ciclo largo, que había empezado en la década de 1980 con las primeras respuestas fuertes a las políticas neoliberales. De esta forma, las luchas contra la deuda externa en las Periferias, el movimiento antiglobalización, la Primavera Árabe o la indignación global tienen características en común que van más allá de ser respuestas frente a las políticas de desposesión. La forma como se expresan estas luchas ha sido distinta en cada territorio, pues está condicionada por los impactos del neoliberalismo y la Gran Recesión, la crisis del Estado, la explosión demográfica, las peculiaridades socioculturales, la disponibilidad de recursos o el papel diferencial de los distintos espacios dentro del sistema-mundo. Es decir, estos movimientos fueron a un tiempo locales, con especificidades que respondían a dinámicas territoriales, pero interrelacionados e interdependientes internacionalmente. Este ciclo largo tiene características distintivas respecto al movimiento obrero y, en menor medida, a los movimientos que eclosionan alrededor de 1968. Dentro de este periodo, se observa una creciente capacidad de respuesta y una bajada de la actividad decreciente después de cada pico de movilizaciones. Además, en continuación con el periodo anterior, el peso de la actuación recayó más en el plano político que en la construcción de alternativas de corte económico.

#### *No a la guerra*

La guerra contra Irak desató una enorme oposición ciudadana internacional, que se concretó en la mayor movilización social mundial ocurrida hasta la fecha: el 15 de febrero de 2003<sup>214</sup>. A estas manifestaciones contribuyó sin duda el movimiento antiglobalización previo. Uno de los lemas más repetidos fue “no más sangre por petróleo”, que ya había surgido en las respuestas contra la I Guerra del Golfo (1991)

213 Apartado 6.13.

214 Las marchas más importantes tuvieron lugar en los países con Gobiernos favorables a la guerra: Roma (3.000.000), Londres (2.000.000), Madrid (1.000.000), Barcelona (500.000) y 150 ciudades estadounidenses (Vivas, 2013). En total, 12-13 millones de manifestantes en todo el mundo (Toussaint, 2012a).

en EEUU. La movilización global no logró parar el ataque, pero supuso un rechazo formidable a la deriva militarista y neoimperialista de EEUU, contribuyendo a la quiebra de su imagen en el mundo y al fracaso del “Nuevo Siglo Americano”.

#### *Institucionalización de las luchas en América Latina*

Más de dos décadas después del “Caracazo” (1989), que puso en marcha el proceso bolivariano y algo menos del “ya basta” zapatista (1994), parece evidente que esta etapa de los movimientos sociales ha llegado a su fin en América Latina. El punto de inflexión ha sido la toma del poder estatal, que ha conllevado reformas de gran calado con nuevos poderes constituyentes (Venezuela, Bolivia, Ecuador), o menos profundas (Brasil, Argentina), en todos los casos alrededor de figuras carismáticas. La fuerte ola de resistencia y transformación ha sido en gran parte reconducida por nuevas articulaciones entre movimientos sociales, fuerzas políticas, Gobiernos progresistas y parte de las antiguas oligarquías. En muchas ocasiones, los movimientos se han transmutado en organizaciones jerarquizadas y cooptadas sometidas a los Gobiernos. En ello fueron claves las políticas sociales, en bastantes casos buscando la generación de clientelismo, en los lugares donde más fuertes habían sido las contestaciones. De este modo, los nuevos Gobiernos de América Latina, en lugar de reprimir a los movimientos sociales, se apoyan en ellos para gobernar, lo que implica una cierta dispersión del poder hacia abajo y redistribución de la riqueza. Indudablemente, esto supuso una victoria, pero una victoria parcial que, además, ha desarticulado gran parte de la contestación social.

Pero, probablemente la razón de fondo de la desactivación de las organizaciones sociales esté siendo que la mayoría de la población empobrecida, el sector que constituye la base social de los movimientos antisistémicos, está optando por mejorar su vida dentro del mercado capitalista con apoyo del Estado, es decir, con trabajo asalariado y políticas sociales. Y no mediante su organización para luchar, como había sucedido hasta ahora (Zibechi, 2012a). Un proceso que ya vimos en el movimiento obrero<sup>215</sup>.

Una de las contradicciones más fuertes de los nuevos Gobiernos está en el ámbito económico. Toda Latinoamérica gira hacia un neoextractivismo (reprimarización de la economía), esta vez con mayor presencia del Estado y algo más de redistribución de beneficios, pero produciendo graves impactos sobre el entorno y desestructurando las poblaciones locales. Eso sí, bañado de un discurso indigenista y “pachamamista” que trata de ocultar la actividad real. En respuesta, están naciendo los nuevos movimientos sociales (muchas veces no tan nuevos). Son la parte más importante de las movilizaciones antidesarrollistas que veremos un poco más adelante. Estas luchas, y no los Gobiernos progresistas, son quienes están protagonizando las resistencias más fuertes a la lógica del capitalismo global en estos territorios. De este modo, las luchas sociales siguen teniendo fuerza en la región y son capaces de construir fuertes alternativas<sup>216</sup>. Además, las fuerzas conservadoras también fueron

215 Apartado 6.13.

216 Por ejemplo, en Colombia el 25% de la población es atendida por cooperativas de salud, en Brasil hay 22.000 empresas de economía solidaria donde trabaja medio millón de personas,

capaces de aglutinar importantes respuestas contra los nuevos poderes constituidos, como ejemplifican Bolivia y Venezuela.

### Primavera Árabe

Contra todo lo esperado (desde el Centro), el mundo árabe estalló en una impresionante revuelta donde el eje director fue el anhelo de libertad, de ruptura de los regímenes autoritarios y corruptos. Unos regímenes que, salvo en el caso de Siria, eran aliados del Centro y habían procedido a una integración más o menos profunda en la globalización capitalista. Donde no se esperaba más que fanatismo religioso y terrorismo<sup>217</sup>, las poblaciones se alzaron para conseguir democracia y dignidad.

Detrás de las movilizaciones no estuvo solo la lucha contra el despotismo. La Primavera Árabe se produce en un entorno de: i) progresivo encarecimiento del precio de los alimentos (figura 7.8) en una región que importa la mitad de los que consume; ii) baja cantidad de hectáreas fértiles con agua por habitante; iii) demografía en fuerte alza (amplia población y, además, joven); iv) sociedades muy desiguales; y v) crisis económica. Todo ello con el telón de fondo del despliegue del neoliberalismo en la región. En este contexto, el petróleo probablemente ha desempeñado un papel más importante del que parece. Egipto, Siria y Yemen tienen un patrón de extracción y consumo petrolero similar: en los tres casos, en 2011 se igualaron las exportaciones con las importaciones. Esto también redundó en un alza del precio de los alimentos debido a la petrodependencia de su agricultura. El cambio climático también ha contribuido en aumentar la tensión social: entre 2006 y 2011, Siria experimentó “la mayor sequía y las peores cosechas desde el comienzo de la civilización agraria en el Creciente Fértil” (Romm, 2013).

Por lo tanto, esta es una rebelión que se ha producido en un contexto de recursos limitados en uno de los territorios más resistentes a la Modernidad, y las opciones que parece impulsar no optan por más autoritarismo, sino por todo lo contrario, dentro de su diversidad.

La Primavera Árabe supuso agitaciones políticas en 18 de los 22 países árabes. Cuajó en cambios de Gobierno más o menos incruentos (Egipto<sup>218</sup>, Túnez, Yemen<sup>219</sup>) o tras una guerra civil (Libia), arrancó sustanciales concesiones al Gobierno (Marruecos, Jordania), sufrió una fuerte represión (Omán, Bahrein<sup>220</sup>), o degeneró en un enfrentamiento armado (Siria). Pero, en cualquier caso, en la mayoría de las

en Argentina siguen vivas unas 200 empresas recuperadas (García Jané, 2012a).

217 El terrorismo se ha visto fuertemente cuestionado en gran parte del mundo. Incluso en el que tiene cierta legitimidad social, no tiene la fuerza suficiente. Las acciones terroristas tienen una fuerza mediática muy potente y pueden causar daños importantes pero, sin un apoyo popular fuerte, no son capaces de desestabilizar realmente a los Estados.

218 Hasta el golpe de Estado contra los Hermanos Musulmanes de 2013, que trajo consigo cientos de personas asesinadas.

219 En 2014, Yemen avanzó hacia la articulación del país en 6 Estados confederados y una mayor democratización. En todo caso, la situación seguía siendo inestable y cercana a la guerra civil.

220 En estos lugares ha sido muy significativo el papel de Arabia Saudí, enviando tropas con la aquiescencia de EEUU para controlar las protestas en una región altamente sensible.

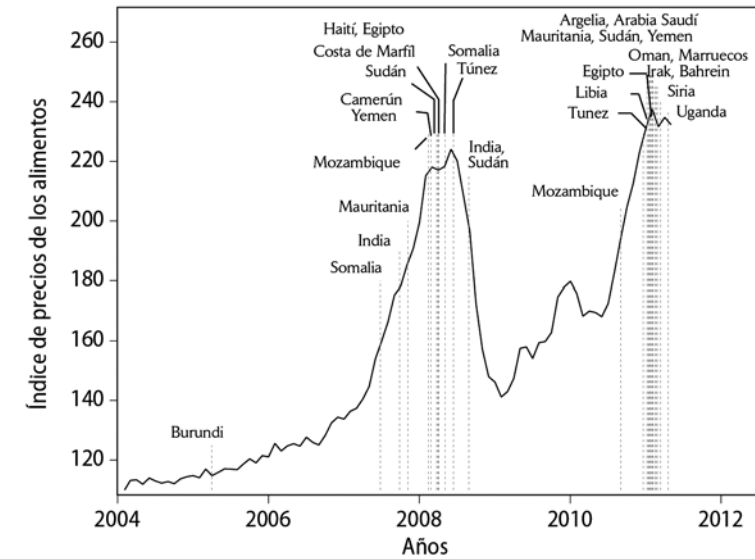


Figura 7.8: Correlación entre el índice del precio de los alimentos a nivel internacional de la FAO y revueltas en distintos países (Lagi y col., 2011).

ocasiones las antiguas élites no han quedado barridas, sino simplemente agazapadas con mecanismos de poder en sus manos. En 2014, como resume Alba (2014), “las luchas de los pueblos contra los regímenes se han enredado con luchas entre los regímenes e incluso luchas entre los pueblos mismos, y la agonía siria y el golpe egipcio parecen enterrar toda esperanza. (...) La posibilidad de una 'normalización democrática' a través de la integración de los islamismos 'moderados', muy real hace solo un año, se está truncando de la peor manera, a la 'argelina', y hoy solo se mantiene viva en (...) Túnez (...). Frente a esa 'normalización' esperanzadora se renuevan los viejos ciclos de dictadura-represión-radicalización-criminalización-dictadura”.

Al igual que analizaremos con el movimiento de indignación global, las movilizaciones fueron sin banderas ni siglas, en formatos abiertos que permitieron la agregación de mucha gente diversa. No fueron ni puestas en marcha ni gestionadas directa e inmediatamente por ninguna fuerza política organizada, las de la izquierda, ni las del islam político. En definitiva, tuvieron una identidad abierta y no cerrada. En todo caso, el movimiento obrero, en algunos casos anticapitalista (Túnez, Egipto), ha tenido un papel relevante. Aunque es verdad que estas movilizaciones conllevaron en un primer momento la toma del poder del islam político (Túnez, Egipto) o que fuese un actor fundamental (Libia, Siria), no en vano era el movimiento más y mejor organizado, y el mayoritario<sup>221</sup>.

La población joven, excluida de los centros de poder y las instituciones, nutrió primero la insurgencia islamista y luego fue la protagonista del descontento popular de la Primavera Árabe. En los países del Golfo, esa clase “autóctona” no existe, pues

221 En la mayoría de los casos a través de los Hermanos Musulmanes u organizaciones afines.

la población marginada y explotada es la extranjera. Dentro de la amplia amalgama que se movilizó (y sigue movilizándose) el papel de las mujeres ha sido importante y la reivindicación de sus derechos no ha sido menor (Giraldo, 2012).

Aunque las nuevas tecnologías de la comunicación sirvieron para la difusión y la organización, lo hicieron mucho menos que el boca a boca y las reuniones de los viernes en las mezquitas, de donde salían los “viernes de la ira”: la penetración social en esta región de las nuevas tecnologías de la comunicación es limitada (Almeyra, 2012; Antebi y Sánchez, 2012). “Internet se ha convertido en un arma formidable no para sacar a la gente a la calle sino cuando la gente ha salido a la calle” (Rendueles, 2013).

En todos los casos, salvo Siria, EEUU y la UE se han encontrado que la rebelión era contra regímenes aliados. Por ello ha intentado ganar posiciones con las coaliciones emergentes y conseguir Gobiernos estables que le sigan manteniendo abierto el grifo del petróleo. Por ejemplo, en Libia, con la intervención de la OTAN; y en Egipto, con el apoyo explícito al golpe de Estado del ejército (aliado estratégico de EEUU desde hace años) contra los Hermanos Musulmanes. Pero “ni Washington hizo las revoluciones ni Washington está haciendo ahora las contrarrevoluciones” (Alba, 2013), sino que EEUU está teniendo que maniobrar con dificultad.

### ***El 15-M como ejemplo del movimiento indignado***

Tras la Primavera Árabe, vino un movimiento de indignación que se extendió por todo el mundo, pero que fue especialmente relevante en la Periferia de la Eurozona y, en menor medida, en EEUU. Vamos a repasar este movimiento centrándonos en el 15-M español por ser uno de sus focos principales y más interesantes. En todo caso, queremos aclarar que cuando hablamos del movimiento de indignación no nos referimos solo a la ocupación de las plazas, ni cuando hablamos del 15-M nos circunscribimos únicamente a las asambleas que adoptaron este nombre. En el caso español, consideramos que se pueden englobar dentro de parámetros comunes (aunque con diferencias) las asambleas del 15-M, las movilizaciones del 25-S (2012) o 22-M (2014), las distintas mareas (especialmente la verde y la blanca), la Plataforma de Afectados por la Hipoteca (PAH) o incluso iniciativas electorales como las CUP (Candidatura d’Unitat Popular) y Podemos.

Esta ola de indignación significó un cambio cualitativo en la Gran Recesión. Frente a la primera etapa de falta de respuestas sociales, estas aparecieron con nuevos formatos y con una fuerza considerable. Aunque esta fuerza no ha sido capaz de quebrar la imposición de políticas por parte de los grandes tenedores de capital, sí ha ahondado en su descrédito y en el de la clase política. También ha marcado en gran parte la agenda política desde posiciones emancipadoras. Además, ha hecho avanzar el desgobierno en la Periferia europea. Y, lo que probablemente es más importante, ha cambiado el imaginario colectivo proyectando un “sí se puede” que ha supuesto una politización importante de amplios sectores y su autoorganización. Ha generado un “clima social”, más que una estructura, que posibilita el cambio<sup>222</sup>.

222 Si la PAH es capaz de parar desahucios no es por el número de personas que moviliza sino, fundamentalmente, porque ha cambiado la legitimidad social del desahucio. Lo que antes

No ha conseguido mucho poder, pero sí tiene mucha fuerza, definiendo “lo digno y lo indigno, lo posible y lo imposible, lo visible y lo invisible” (Fernández Savater, 2013). En todo caso, las inercias todavía son fuertes y una mayoría social sigue agarrándose a una quimérica vuelta al pasado del “pelotazo urbanístico” a costa de cualquier sacrificio presente.

La movilización surgió por imitación a distintos fenómenos que se estaban produciendo en el mundo (Primavera Árabe, “no” islandés al pago de la deuda, huelgas griegas, 15-M madrileño), consiguiendo que la respuesta, al igual que el desafío, fuese también global. Esta globalización de la lucha, si se incluye la Primavera Árabe, alcanzó una amplitud mayor que la que consiguió el movimiento antiglobalización. Sin embargo, la articulación de los procesos locales a nivel global es casi inexistente, salvo el éxito de algunos días de movilización internacionales. El movimiento indignado siguió la trayectoria descendente de coordinación global de las luchas que se había producido desde el movimiento obrero: ya no hay Internacionales y el Foro Social Mundial está bastante desdibujado.

La denominación del movimiento hace referencia a un elemento fundamental en su desarrollo: las emociones y, en concreto, la indignación, hermana de la rabia. No hay movilización social de masas sin la inclusión de fuertes emociones. Por eso su nacimiento fue explosivo, porque fue impulsado por las tripas más que por la razón. Pero, a la vez, este ritmo es imposible de mantener y el movimiento ha tenido que vivir momentos de reflujo y de mutación. Otro de los factores claves en su eclosión ha sido el uso de los símbolos (la Puerta del Sol, la asamblea, los signos con las manos, los plantones frente a los desahucios). El movimiento fue capaz de convertir sus herramientas en símbolos que proyectó como mensajes a toda la sociedad y que usó como elementos de cohesión interna creando un “nosotros/os” en el que cualquier persona se podía ver representada. Un tercer elemento es que, aunque el movimiento no ha conseguido grandes éxitos, sí ha alcanzado pequeñas victorias (paralización de desahucios, organización de huertos barriales, sostenimiento de asambleas frente al acoso policial) que ha sabido reconocer y valorar como tales. Esto le ha dado fuerza.

La revuelta no ha estado organizada por los movimientos sociales articulados previamente. En gran medida ha sido un proceso de autoorganización espontáneo. Pero eso no quiere decir que surja de la nada, sino que ha recogido el trabajo realizado durante muchos años por distintos colectivos. Por ejemplo, el 15-M supone una sedimentación de prácticas y discursos del movimiento antiglobalización (discurso en red, foros y asambleas, *reclaim the streets*, acciones directas noviolentas), las luchas contra los controles de la información (ciberactivismo, ágoras virtuales) o las que se han centrado contra la especulación urbanística y el derecho a la vivienda. Es más, el movimiento no solo ha recogido el trabajo pasado, sino que ha estado alimentado por la presencia, la experiencia y el empuje de muchas/os activistas veteranas/os en un principio y por la presencia explícita de organizaciones después<sup>223</sup>.

era la normalidad social ha dejado de serlo.

223 Un ejemplo a nivel internacional fue el Foro Social Mundial de Túnez de 2013, donde confluyeron el movimiento indignado y quienes venían del movimiento antiglobalización.

Pero que este movimiento beba y se nutra de los movimientos sociales previos subrayamos que no elimina que los haya renovado en elementos fundamentales. El primero de ellos es que se ha atrevido a hacer cosas antes unimaginables, mostrando un atinado olfato político (acampar en las plazas centrales de las ciudades durante semanas, asediar el Congreso).

Otra diferencia, que es una característica fundamental del movimiento indignado, es la búsqueda de identidades abiertas mediante: i) La recuperación de los espacios públicos para la política (la plaza y la red), en los que todo el mundo puede participar con facilidad. Así, el espacio de las luchas, como ya se venía produciendo, se siguió desplazando desde el trabajo a los espacios de convivencia. ii) La articulación a través de temas cercanos y significativos para la población (falsa democracia, vivienda, sanidad, educación). iii) No partió de un discurso articulado y, cuando lo ha ido sedimentando, ha tendido a la agregación de narrativas más que a la exclusión. iv) Se tuvo mucho cuidado, especialmente al principio, en evitar la presencia de banderas y siglas de organizaciones. v) Por último, el sujeto indignado es anónimo, puede ser cualquiera. Esto se ha conseguido, entre otras cosas, evitando la aparición de personajes públicos (salvo excepciones), aunque esto fue cambiando. Esta identidad abierta también es consecuencia de la desarticulación del imaginario de la clase trabajadora que empezó desde la II Guerra Mundial<sup>224</sup>.

De este modo, el movimiento, por su carácter abierto, más que un espacio cohesionado es un espacio catalizador de procesos (Calle, 2012). Esto ha permitido su rápida mutación en distintas luchas. En todo caso, esta falta de cohesión también encaja con sociedades individualistas y hedonistas. Otra de las consecuencias de esta identidad abierta es que ha permitido un rápido proceso de politización de decenas de miles de personas y, si hacemos caso a las encuestas sobre la simpatía social de este movimiento y la participación en alguna actividad de él, de millones de personas<sup>225</sup> (Lobera, 2012). Un proceso de politización que, entre la gente más implicada, ha sido en general de radicalización.

Sin embargo, el hecho de que la identidad sea abierta no ha impedido que haya un cierto perfil del sujeto político que emerge de este ciclo de movilizaciones. Aunque el 15-M tiene un componente intergeneracional, los sectores juveniles son mayoritarios. La población migrante se ha centrado sobre todo en las movilizaciones alrededor de la PAH, pero casi nada en el resto. Las personas desempleadas no jóvenes tampoco han nutrido, en el número que se podría esperar, las filas del 15-M.

Conforme las luchas fueron evolucionando, la identidad se fue cristalizando más. En parte como consecuencia del enfrentamiento con los distintos poderes, en parte porque se fueron consensuando discursos y métodos, y en parte porque las instituciones y capitales, a través de los medios de comunicación, trabajaron activamente para dotar de una identidad cerrada al movimiento con el fin de enfrentarlo mejor.

Si la primera característica del movimiento es su identidad abierta, la segunda son sus dos hilos conductores: la petición de una democracia real que parte de una "hipersensibilidad frente al poder" (Calle, 2013) y la búsqueda de una mayor justicia

224 Apartado 6.13.

225 Con más cautela, esto mismo indicaría el auge electoral de Podemos.

social. En este sentido, es sucesor del movimiento antiglobalización. Además, esto no es un movimiento que busca satisfacer intereses concretos o sectoriales, sino que en él prima la transversalidad.

Fruto de este anhelo de profundización democrática, la organización es en asambleas. Estas asambleas se articulan entre sí de forma que el centro no tiene una ubicación clara y, en todo caso, es cambiante. No hay ninguna organización que dirija el movimiento ni existe ningún ámbito real de coordinación internacional, estatal y, en muchos casos, ni tan siquiera metropolitano. Es más, existe una cierta resistencia a formar organizaciones que deleguen protagonismo individual en el colectivo. El formato es como en la red: se lanzan propuestas y estas tienen tanto eco como resuenen en los nodos. Así, a veces se ha producido una agregación que no sumaba, es más, que dispersaba fuerzas, pero otras se han generado potentes sinergias<sup>226</sup>. Esto no quiere decir que no haya distintos liderazgos de personas y colectivos, sino que son más abiertos y rotatorios. En todo caso, a pesar de un rapidísimo aprendizaje del funcionamiento horizontal, en muchas ocasiones la asamblea se convirtió en autorreferente. Las discusiones y reflexiones se centraron en el método interno descuidando la acción exterior, lo que generó sensación de inoperatividad. Una sensación fácil de alcanzar en una sociedad acostumbrada a la velocidad y a la falta de compromiso con los procesos colectivos.

Las redes sociales también ayudaron a la movilización y la coordinación, haciendo que las asambleas fueran físicas y virtuales. Uno de los éxitos del 15-M es la capacidad de las redes sociales para suplantar los espacios de socialización que se van perdiendo, como las calles y los lugares de trabajo (Calle y Candón, 2012). En todo caso, el epicentro es el encuentro físico. No son las redes sociales las que explican las movilizaciones. Además de las redes, también estuvieron los medios de comunicación, que amplificaron las reclamaciones, como ya había pasado con el movimiento antiglobalización<sup>227</sup>.

Esta estructura organizativa ha situado el marco de juego fuera del campo en el que se mueven las estructuras de poder, que han tenido muy difícil la interlocución, la cooptación y la represión del movimiento. También han quedado descolocadas las organizaciones de la izquierda más tradicional, que se vieron rechazadas. En general, como ya apuntamos al final del siglo XX, los colectivos cedieron centralidad frente a la articulación directa de la ciudadanía. Con ello se perdió memoria y capacidad de sostener las luchas, pero se ganó en democracia y permeabilidad social.

Dentro de esta crisis de organizaciones, las que más han seguido profundizando en su caída son los viejos partidos políticos y los sindicatos. El 15-M, continuando la estela del movimiento antiglobalización y de los que nacieron al calor del 68, pone en cuestión la organización única<sup>228</sup>.

226 Por ejemplo, la convocatoria que partió de Madrid del 15-O (2011) fue la movilización mundial más importante desde el no a la guerra del 15 de febrero de 2003 (Antentas y Vivas, 2012) o el 22-M de 2014 fue una de las mayores movilizaciones de la historia madrileña, mientras otras propuestas (Agora 99) fueron minoritarias.

227 Apartado 6.13.

228 Apartado 6.13.

En todo caso, desde finales de 2013, ante la fuerza de los recortes sociales, la urgencia de encontrar respuestas y la imprescindible lentitud de los procesos colectivos, la mayoría del movimiento ha apostado por la formación de nuevos partidos. Al igual que ocurrió en América Latina, llegó un momento en que se consideró la toma de las instituciones como imprescindible y, es más, como la estrategia más adecuada. Esto desvirtuó parte de la esencia inicial del movimiento: se primaron los resultados frente al proceso, la toma de decisiones sobre la deliberación, cierta jerarquía en vez de horizontalidad, los temas más populares por encima de los más incómodos socialmente, los personajes mediáticos en lugar de la rotación de portavocías. Cambios que no son menores y sobre los que volveremos en el último capítulo.

La tercera característica que destacamos del movimiento, y que es consecuencia de las dos anteriores (identidades abiertas e hipersensibilidad frente al poder), es que, al igual que apuntamos en el movimiento antiglobalización, triunfa la “política del y” frente a la “política del o”. Esto implica agregación de discursos, de identidades, de ideologías y la capacidad de construir a partir de la cooperación y la inteligencia colectiva (Calle, 2013). En todo caso, una parte importante del discurso plantea una imposible vuelta al Estado del Bienestar. Adolece de una reflexión profunda sobre las implicaciones de la crisis energética.

En esta suma de discursos que se llevan a la práctica, el 15-M ha tenido mucha más capacidad de articulación y movilización, en general, en los temas concretos y cercanos, que en los más globales. Esto supone una debilidad en un marco de Crisis Global como el actual.

Un cuarto elemento definitorio es el uso de la desobediencia no violenta con profusión. Probablemente ha sido su principal herramienta. Y esto ha sido gracias a su control del miedo trabajando desde la unión en la diversidad. En todo caso, esta apuesta no se ha dado en todos los lugares por igual y, además, se está debilitando conforme avanza la crisis y los resultados de las movilizaciones son magros comparados con el alcance de la exclusión social. Al igual que pasa con el nacimiento de opciones electorales, el uso de la violencia es el resultado del paso de la indignación a la frustración de parte del movimiento.

Finalmente, la evolución del movimiento ha configurado otro rasgo identitario: la plasmación de que lo personal es político. Esto lo ha conseguido a través del trabajo de problemas concretos que ha politizado (por ejemplo las hipotecas), el acompañamiento en el sufrimiento de las personas (como es el caso de los desahucios) (Herrero, 2013) o la creación de economías no capitalistas (grupos de consumo, redes de trueque, huertos comunitarios).

Al menos en las regiones centrales, este es el movimiento que, con todas sus variables temporales y espaciales (no es lo mismo lo que se articula en Grecia que en España o EEUU), tendrá que afrontar la crisis civilizatoria actual. Desde esa perspectiva, el 15-M está planteando medidas de transición que pasan por reformas del sistema parlamentario y economías basadas en lo productivo más que en lo financiero. A la vez aborda cada vez más un discurso holístico que engloba los distintos aspectos de la Crisis Global y es capaz de proyectar la mirada hacia nuevos satisfactores de las necesidades sociales que trascienden el capitalismo y responden

a la Crisis Global, que formaliza en experiencias concretas. Pero, a pesar de estas propuestas, en general el 15-M también sufre la desorientación que impregna a todo el conjunto de la sociedad. Una desorientación causada por la velocidad de los acontecimientos, la dificultad de entender y “gobernar” procesos cada vez más complejos, y de moverse en un entorno de crisis civilizatoria.

### ***Pero no solo la Primera Árabe ni el 15-M***

Se está produciendo un movimiento que, aunque no es mundial, pues responde a lógicas propias en cada territorio, tiene una clara realimentación e influencia entre unos estallidos y otros. La evolución es constante e impredecible, como muestran los estallidos sociales en EEUU (Occupy, 2011), Senegal (Y'en a marre, iya basta!, 2011), México (YoSoy132, 2012), Turquía (Parque Gezi, 2013), Brasil (Passe Livre, 2013), Bosnia-Herzegovina (2014) o Hong Kong (Occupy Central, 2014). En todos los casos, estos movimientos recogen muchos de los ingredientes de la Primavera Árabe y del movimiento indignado. La principal de todas ellas, el anhelo de una mayor democratización social en un entorno de imposición de medidas neoliberales y desigual reparto de la riqueza, ya sea en situación de crecimiento económico o de recesión. En casos como los de Brasil y Turquía, uno de los detonantes fue la oposición a las grandes infraestructuras.

Pero este ciclo no es un camino de un único sentido, como muestra la vuelta atrás en Islandia, con el retorno al poder del partido conservador y el fracaso del proceso constituyente participativo que se había iniciado y que sirvió de modelo a muchas movilizaciones.

### ***Luchas antidesarrollistas***

Nos detenemos brevemente en las luchas antidesarrollistas, pero no lo hacemos por su fuerza, que es indudablemente menor que la de los movimientos que hemos referido (luchas laborales chinas, anti-guerra, movimientos sociales y políticos latinoamericanos, Primavera Árabe y movimiento indignado), sino por su probable importancia en el futuro conforme los límites de acceso a recursos, que están en la raíz de esta Crisis Global, se vayan haciendo cada vez más presentes. Este es el conflicto principal que estos movimientos están afrontando desde una perspectiva de justicia social y ambiental. Estas luchas provinieron de espacios que no llegaron a ser modernos (sociedades indígenas y campesinas de las Periferias) y de otros que podrían ser calificados como tras-modernos (en el Centro).

En las regiones centrales, los movimientos en torno a la justicia ambiental y climática, el decrecimiento (en Europa Occidental, más teórico) y las ciudades en transición<sup>229</sup> (en el mundo anglosajón, más práctico) están logrando mantener luchas puntuales contra la lógica del capital, pero no arrastran mayorías sociales. Cuando

<sup>229</sup> Habría dos movimientos en paralelo, el de las Ciudades en Transición (*Transition Towns*) y el de las Ciudades Poscarbono (*Postcarbon Cities*). El movimiento *Transition Towns*, en 2008 alcanzaba a 59 poblaciones y en 2012 a 430 en más de 34 países, aunque la gran mayoría están en Reino Unido y EEUU. En todo caso, en muchas ocasiones la iniciativa se parece más a una declaración de intenciones que a una realidad (Bermejo Gómez, 2013).



consiguieron éxitos, en parte fue porque se unieron a sectores con un componente NIMBY (“no en mi patio trasero”)<sup>230</sup>. Además, fueron cuajando proyectos de economía solidaria<sup>231</sup>.

Estas resistencias no son exclusivas de las regiones centrales. De hecho, las nuevas prospecciones y extracciones de crudo en distintas partes del mundo están provocando un creciente rechazo social, pues afectan a muchos territorios poco “modernizados”, y en ocasiones casi vírgenes, habitados por comunidades campesinas e indígenas. Esta es principalmente la situación en América Latina<sup>232</sup>, pero también cada vez más en África (Delta del Níger). En América Latina, estas resistencias se pueden englobar en un paquete más amplio de lucha contra el neoextractivismo (minería y agronegocio) y contra la enajenación de bienes comunes (agua, tierra, biodiversidad) mediante la desposesión. Esto está siendo más que una sucesión de conflictos locales y adquiere un cariz continental, en cada vez más casos bajo el paraguas común del “buen vivir”, *sumak kawsay*<sup>233</sup>, es decir, con un discurso articulado más allá de la respuesta a agresiones concretas. Además, están aglutinando fuerza suficiente para cosechar éxitos<sup>234</sup>. En esta lucha, los Gobiernos que tomaron el poder tras el periodo revolucionario se convirtieron en enemigos

230 Son especialmente reseñables las europeas contra la fractura hidráulica (Francia, Bulgaria, España, Reino Unido), que están cosechando notables éxitos, las americanas contra el oleoducto Canadá-EEUU para exportar la extracción de crudo de arenas bituminosas y la fractura hidráulica; o las australianas también contra este método extractivo.

231 En Japón, los grupos de consumo ecológico *Seikatsu* (Gente viva), iniciados por amas de casa a mediados de 1960, integran hoy unas 200.000 familias. En Reino Unido, está la mayor cooperativa de consumo europea (The Cooperative Group), con 4,5 millones de personas asociadas. Hay unas 4.000 monedas sociales por todo el mundo, cuyo número aumenta. Existen unas 700.000 cooperativas repartidas por más de 80 países (García Jané, 2012a, 2012b).

232 Las actividades más intensas sobre posextractivismo se encuentran en Perú y Ecuador, seguidos por Bolivia. En una situación intermedia, se ubican Argentina, Uruguay y Colombia (Gudynas, 2013).

233 “El buen vivir puede ser caracterizado (...) por su postura crítica a la ideología del progreso y su expresión en el desarrollo contemporáneo como crecimiento económico, intensa apropiación de la naturaleza y sus mediaciones materiales. A su vez, el buen vivir defiende asegurar la calidad de vida de las personas, en un sentido ampliado más allá de lo material (incorporando el bienestar espiritual) y más allá de lo individual (en un sentido comunitario), y también del antropocentrismo (extendiéndose a la naturaleza). Bajo el buen vivir se reconocen los valores propios en la naturaleza, y por lo tanto el deber de mantener su integridad (...). Las ideas del buen vivir se nutren de aportes determinantes de las culturas indígenas” (Gudynas, 2012).

234 Algunos éxitos de los movimientos críticos u opuestos a la minería en América Latina son: la ley que prohíbe la minería en Costa Rica; el fracaso de la modificación de la ley minera en Panamá; la negativa a otorgar una indemnización a la minera Pacific Rim en El Salvador; la expulsión de mineras de Tambogrande, Esquel, Loncopué, Andalgalá, Chilecito, Tinogasta, Puno, Cocachacra, Quilish, Cañaris, Íntag, Santurbán, Careperro, Guarjila, San Isidro, Sipacapa, San José del Golfo, San Rafael de las Flores; y la propuesta, aunque finalmente fracasase, del Yasuní-ITT en Ecuador, que se extendió como ejemplo por muchos lugares. En conjunto, han podido costar a las multinacionales unos 30.000 millones de dólares (Acosta, 2012; Padilla, 2012; Cúneo y Gascó, 2013; Martínez Alier, 2013; Princen y col., 2013).

para una parte de la población (otra los apoya en los planes desarrollistas), pues las propuestas de explotación de los recursos naturales con sello autóctono son, en general, tan destructivas como las foráneas, aunque comporten mayores beneficios redistributivos para sus pueblos.

### *Luchas por el control de la energía*

Como hemos visto, estas luchas están en el corazón de una parte importante de la geoestrategia mundial (Irak) y de los procesos emancipatorios (Bolivia, Venezuela), pero también abarcan multitud de conflictos locales por el control de los combustibles fósiles (Nigeria, Ecuador, Colombia, EEUU, Francia) y alrededor de la generación y distribución de electricidad, en muchos casos renovable (China, México, Chile, Argentina, España, Alemania<sup>235</sup>, Sudáfrica, Ghana, India, Corea del Sur, Tailandia, Indonesia, Irak). Las luchas también se focalizan en la biomasa, tanto en lo referente al control de la tierra agrícola (Brasil, Argentina), como de los bosques (Kenia, Brasil, Perú). Especialmente en estas últimas, las mujeres están en el corazón de las resistencias. Un elemento común de todas ellas es que están surgiendo distintas formas de gestión y propiedad, como cooperativas de usuarios/as o de trabajadores/as y nacionalizaciones. Donde no se están produciendo enfrentamientos es por la socialización del conocimiento técnico-científico imprescindible para la generación de energía, un control que sigue regulado por las patentes (Abramsky, 2009; Sweeney, 2014).

A esto se añaden las luchas laborales en el sector de la energía, como podrían ser las del sector de los agrocarburos (Brasil, Colombia, Indonesia, Malasia, Argentina, Paraguay), pero también en otros como la eólica (Alemania) y el petróleo (Venezuela, Irak). En este paquete también entrarían las de ramas fuertemente dependientes de la energía barata, como la automovilística o el sector turístico. Estas luchas están centradas en las condiciones de trabajo y no en una visión amplia de la energía o en su control y, en su inmensa mayoría, no contemplan la crisis energética (Abramsky, 2009).

### **Debilidad de las respuestas antisistémicas**

Como hemos apuntado, a pesar del fuerte repunte de la movilización social, esta no ha sido capaz de parar los mecanismos de apropiación por desposesión en marcha, ni siquiera en los espacios donde más fuerza ha conseguido. Si acaso los ha ralentizado. Esto contrasta con lo acontecido en otros momentos de caos sistémico, como el situado alrededor de las dos Guerras Mundiales, cuando el movimiento obrero fue capaz de torcer el brazo de las clases poderosas en aspectos determinantes y de proyectar otros mundos posibles a amplias mayorías sociales<sup>236</sup>. Hay varios factores

235 En Alemania, han vuelto a manos públicas más de 180 concesiones de redes de distribución de energía entre 2007 y 2012. El 50% de los aerogeneradores y el 75% de las instalaciones solares son de propiedad local (Sweeney, 2014).

236 Apartado 5.8.

que explican esto.

Por una parte, se da un reforzamiento de los mecanismos de coerción a partir de la extensión e intensificación del vínculo acreedor/a-deudor/a, lo que contribuye a desarticular y narcotizar la conflictividad social. El yugo de la deuda se suele vivir y sufrir en clave individual. Esta nueva “sociedad de propietarios” (Bush *dixit*), basada en el sometimiento mediante la deuda, está formada por las clases medias sin capacidad de ahorro para llegar a ser rentista. Es la que ha disfrutado de un espejismo consumista mientras subían los precios inmobiliarios. La PAH ejemplifica las dificultades de su articulación, pero también la posibilidad.

Además del yugo de la deuda, también desmoviliza el argumento repetido hasta la saciedad de que para volver a recuperar el crecimiento, el elixir que acabará con el paro, es preciso acabar antes con el Estado del Bienestar y aguantar todos los recortes en silencio, para no enfadar a “los mercados”. Esto genera una mayoría en las urnas, hasta ahora, que dota de una cierta legitimidad a todo el sistema.

Otra razón es que las víctimas han acabado desarrollando los valores de los verdugos. La conquista del alma se ha consumado. El acceso a la información había posibilitado históricamente entender cómo funcionaba el mundo, al menos en parte, para poder cambiarlo. Pero ahora la industrialización de la cultura, y sobre todo la industrialización de la mentira, dificulta ver más allá de un entorno en el que parece que todo es capitalismo. Los mecanismos mediáticos a disposición del poder en esta Gran Recesión no tienen parangón con los de otras grandes crisis del capitalismo. Como diría Rove, uno de los máximos diseñadores del pensamiento “neocon”, lo importante no es la realidad, sino su percepción, que está condicionado por el lenguaje: “nosotros creamos la realidad”<sup>237</sup>.

Una de las consecuencias fuertemente desmovilizadora de esta industria de la realidad es que las sociedades mundiales, sobre todo en los espacios centrales, están en gran medida desestructuradas, pues se han debilitado los lazos sociales. Además, las tensiones interétnicas se han recrudecido, en gran medida incentivadas desde el poder, sobre todo entre las mayorías “nacionales” y las minorías étnicas situadas en los escalones sociales más bajos.

Asimismo, se ha reforzado el “sálvese quien pueda”, al tiempo que se inculca a la sociedad la inutilidad de la acción colectiva. De este modo, aunque el malestar social va en ascenso, especialmente en las clases medias-bajas, la reacción ante esta situación se vive principalmente en clave individual. Una reacción en ocasiones desesperada, como refleja el incremento del número de suicidios en las distintas sociedades centrales y periféricas.

La situación social todavía no está totalmente degradada, por eso no existe un estallido social de mayor magnitud. En Europa la razón fundamental es el papel todavía importante de la familia (y en especial de las mujeres dentro de ella), de ciertas redes sociales como colchón de resistencia ante la crisis y el sostenimiento de parte del Estado social. Pero todo tiene un límite, y el crecimiento de la exclusión empuja a que esos colchones sociales estén debilitándose. Esta situación es bastante más grave en EEUU, donde los lazos familiares y sociales están más desestructurados,

237 Apartado 6.11.

sobre todo en las metrópolis, y donde la cobertura del Estado social es aún más reducida. En Japón, las redes familiares y sociales son todavía considerables, pero el envejecimiento de la población, la prolongación de la crisis (20 años) y la menor cobertura estatal están deteriorando la cohesión social.

Y a todo ello hay que sumar la nueva “gobernanza dura”, que busca la criminalización, represión y control del activismo sociopolítico, así como el endurecimiento de las penas y delitos en que pudiera incurrir con su movilización.

Pero la debilidad de las respuestas también se debe a errores en los movimientos sociales y especialmente de la izquierda parlamentaria y sindical. Uno de los fallos sería la tibieza del discurso alrededor de la crisis ecológica y energética. Y lo mismo podríamos decir de la articulación de estas narrativas con las feministas. La cuestión no es solo de discursos, sino fundamentalmente de prácticas, en las que el papel de las emociones se infravalora muchas veces, se ponen muchos esfuerzos en lógicas internas más que en transformaciones externas o se cae en importantes contradicciones entre lo que se dice y se hace. Sobre estos aspectos volveremos en el último capítulo del libro.

Sin embargo, la debilidad de las respuestas es solo cuestión de tiempo. Si no se lleva a cabo ninguna medida real que revierta este orden de cosas, y creemos que esto es lo que va a suceder, el malestar social acabará estallando. Lo que no está claro es en qué sentido. Como dijo Offe (1984), el capitalismo manifiesta una enorme paradoja: no puede coexistir con el Estado del Bienestar, pero tampoco puede existir sin él.



## 8 El inicio del fin de la era de los combustibles fósiles: crisis energética, material, climática y de reproducción social

La vida surgió y evolucionó en la tierra a partir de una “sopa primigenia”, la civilización industrial la está empujando hacia una especie de “puré póstumo” en el que están revueltos todos los materiales que la componen.

*José Manuel Naredo*

La mayoría de la gente piensa que si el [ser humano] ha progresado hasta alumbrar la moderna era industrial es porque su saber y su ingenio no conocen límites (...). [Pero] todo progreso se debe a un especial suministro de energía, y en todo tiempo y lugar el proceso se evapora siempre que el abastecimiento desaparece. El saber y el ingenio son los medios con los que se consigue que el suministro de energía resulte operativo (...), sin olvidar que el desarrollo y la conservación del conocimiento también dependen de la disponibilidad de energía.

*Howard Thomas Odum*

En el capítulo anterior abordábamos la crisis del ciclo sistémico de acumulación estadounidense en sus facetas económica, militar, geoestratégica y de legitimidad. También veíamos cómo los movimientos sociales se están articulando en este nuevo contexto. Ahora vamos a analizar los elementos más de fondo de la Crisis Global, los aspectos que consideramos que marcan el punto final de las sociedades industriales y del capitalismo global, los que impedirán que se produzca un nuevo ciclo sistémico de acumulación. Entre estos factores destacan los límites ecológicos. Son estos los que, en última instancia, están poniendo fin a la carrera desenfrenada del capitalismo y no las contradicciones sociales o económicas.

A lo largo del libro, hemos analizado cómo la cantidad y calidad de la energía disponible ha generado marcos de actuación sociales diferentes. También hemos enfatizado la profunda dependencia del capitalismo fosilista del petróleo (y del resto de combustibles fósiles). Ahora analizamos cómo las características del petróleo (alta

densidad energética, múltiples usos, fácil transporte y almacenaje, disponibilidad permanente y alta TRE) lo vuelven insustituible. No hay energía alternativa (ni combinación de ellas), ni renovable ni no renovable, comparable al oro negro. Tampoco hay salida en los petróleos no convencionales. Sobre esta menor disponibilidad del petróleo se sumarán en breve la del gas y del carbón. Por ello, la fase de declinación en la extracción del petróleo convencional, que ya ha comenzado, marcará por sí sola una radical reconfiguración socioeconómica en la que la organización social tendrá que volver a emplear muchos esfuerzos en obtener energía. Este es el elemento central que disparará la inviabilidad del capitalismo global.

A estas restricciones se están añadiendo las de muchos elementos fundamentales para las sociedades actuales (cobre, fósforo, tierra fértil, agua), un cambio climático de fortísimos impactos, la quiebra de muchos servicios ecosistémicos y de la organización social de los cuidados básicos para la reproducción de las sociedades humanas.

Ninguno de estos desafíos va a poder ser resuelto por el sistema tecnocientífico de capacidades intrínsecamente limitadas. Todo ello completa el marco de la Crisis Global actual que empezamos a dibujar en el capítulo anterior. Una Crisis Global para la que la humanidad dista de estar preparada, sobre todo en las sociedades de los Estados centrales.

## 8.1 El pico de los combustibles fósiles: el fin de la energía abundante y barata

En este apartado vamos a analizar la situación de las reservas de los tres principales combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón) en sus formatos convencionales. Los petróleos convencionales son aquellos más fáciles de extraer y de mayor calidad. Son los que se han explotado de forma claramente mayoritaria desde el inicio del siglo XX y, especialmente, tras la II Guerra Mundial. Aunque las reservas<sup>1</sup> no son estáticas (pueden incrementarse por descubrimientos, precios más altos que hagan viable la explotación de nuevos campos, cambios normativos o nuevas tecnologías) sí es posible prever, hasta cierto punto, su comportamiento en el futuro. A ello vamos.

Durante todo el capítulo manejaremos el concepto de “pico de extracción”. En la explotación de un recurso minero, la primera fase tiene forma de curva ascendente (figuras 8.5 a 8.8). Es una etapa en la que cada vez se puede extraer más cantidad de recurso. En esta fase, se encuentran los yacimientos más accesibles y grandes y, con la experiencia acumulada, se explotan otros de forma sencilla. Pero, inevitablemente, llega un momento en el que la capacidad de extracción empieza a declinar. Este momento coincide, *grosso modo*, con la mitad de las reservas. El punto de inflexión

<sup>1</sup> Recurso sería la cantidad de un compuesto cuya extracción es posible o potencialmente posible. La fracción de ese recurso que es legal, técnica y económicamente extraíble es la reserva.

es el “pico de la sustancia”. Durante la segunda mitad de la curva de extracción, el recurso podrá conseguirse en cantidades decrecientes, será de peor calidad (puesto que primero se explotan los mejores) y más difícil de conseguir (ya que al principio se eligen los emplazamientos de más fácil extracción y de mayor tamaño<sup>2</sup>, y además, la segunda mitad de las reservas de un recurso siempre son más difíciles de sacar que las primeras<sup>3</sup>). De este modo, una vez sobrepasado el pico del recurso, lo que resta es una extracción decreciente, de peor calidad y más difícil técnica, financiera y energéticamente, lo que implica una tendencia inevitable al aumento del precio de la materia prima, salvo fuertes reducciones en la demanda. Una tendencia al alza que implica que nunca se lleguen a extraer la totalidad de las reservas.

Sin embargo, es importante entender que el “pico de extracción” es un concepto que solo se basa en las características geológicas del recurso, obviando otros factores fundamentales, como los políticos (ayudas públicas, inestabilidad), económicos (inversiones), sociales (resistencias a la explotación), ambientales (falta de recursos necesarios para la extracción) o tecnológicos (mejoras en la maquinaria). Todos ellos condicionan cuándo será el cénit y, sobre todo, cómo será el descenso de la extracción una vez se sobrepase.

### El pico del petróleo convencional ya pasó

No hay datos fiables ni de la extracción, ni de las reservas disponibles de petróleo, pues interesa hincharlos por motivos políticos<sup>4</sup> y financieros<sup>5</sup> (Lahèrre, 2013; Zittel, 2013). Además, la AIE (Agencia Internacional de la Energía) y otros organismos alientan la confusión sobre qué es petróleo, pues las estadísticas suelen mezclar el petróleo con otros líquidos semejantes, pero no idénticos ni por sus prestaciones, ni por su calidad energética. Estas diferencias fundamentales, se enmascaran al dar los datos en masa o volumen y no en unidades energéticas. Entre estos líquidos

- 2 Los yacimientos pequeños es difícil que compensen la caída de los grandes, pues su ritmo de extracción decae de forma más rápida. Esto obliga a que se deban poner en explotación cada vez más.
- 3 En el caso del petróleo convencional, al principio este fluye de forma sencilla a la superficie debido a la presión a la que está almacenado. Así se recupera el 12-15% del yacimiento. Pero, conforme el campo se va agotando, el petróleo empieza a tener dificultad para ascender y, finalmente, debe ser empujado inyectando grandes cantidades de agua. Esto permite extraer un 15-20% más. Finalmente, para aumentar la tasa de recuperación, es necesario usar métodos complejos y costosos, como la inyección de vapor, productos químicos, áridos, gases, acción microbiana, calor o una combinación de ellos (Prieto, 2012a; Muggeridge y col., 2013). Además, una parte del petróleo nunca se recupera, pues se queda impregnado en las rocas porosas en las que está contenido. El petróleo que va quedando es el más pesado, el de peor calidad.
- 4 Un ejemplo del manejo político de los datos es que, entre 1986 y 1989, coincidiendo con la decisión del cártel de adoptar un sistema de cuotas, se produjo un enorme y abrupto incremento en las reservas probadas de varios de los países de la OPEP. Esos repentinos añadidos se realizaron sin ningún nuevo descubrimiento significativo.
- 5 El valor de las compañías petroleras en bolsa está condicionado por el tamaño de sus reservas petroleras, lo que les induce a inflarlas y promover la confusión entre recursos y reservas.

están las “ganancias en refinerías” (que no son más que un artificio contable desde el punto de vista energético: solo aumenta el volumen de los productos que salen de la refinería respecto a los que entran, no su capacidad calorífica, que desciende en términos totales), los agrocombustibles (que necesitan en su producción aproximadamente la misma energía que liberan en su uso), la conversión del carbón en líquido combustible (CTL, *coal to liquids*) y del gas natural (GTL, *gas to liquids*)<sup>6</sup> (que también requieren mucha energía en su síntesis química), los líquidos combustibles de gas natural (LCGN)<sup>7</sup> (no sirven para refinar diésel y contienen un 25-40% menos de energía por volumen que el petróleo convencional) y el condensado (hidrocarburos ligeros que se encuentran con frecuencia en los yacimientos en forma líquida en la superficie del pozo). En realidad, esas diferencias en la calidad energética también se producen dentro de los propios petróleos crudos, pues energéticamente no es lo mismo el petróleo ligero que el pesado, ni el extraído de aguas profundas que el de campos en tierra, ni el procedente de formaciones de esquisto frente al de los campos convencionales.

A pesar de estas limitaciones, hay varias evidencias que muestran que el pico del petróleo convencional quedó atrás. Una primera es que, si hasta 1973 la extracción mundial de petróleo aumentó un 7-8%/año, a partir de 1979 el incremento disminuyó al 1-2% (Zittel, 2013). Pero, en 2005 la extracción de petróleo convencional se estancó en una meseta irregular. Esto es algo patente para muchos/as investigadores/as (Lahèrre, 2013; Zittel, 2013; Zittel y col., 2013; Mushalik, 2014; Cobb, 2014) y que reconocen incluso la Administración de Información Energética de EEUU y la AIE<sup>8</sup> (IEA, 2010, 2012), que se caracterizan por una sobrestimación de los recursos energéticos (figura 8.1).

La segunda evidencia del pico del petróleo es que, en general, se puede observar cómo la extracción declina en todo el mundo. Muchos países ya han superado su cenit petrolero<sup>9</sup>. En realidad, solo tres no lo han hecho claramente (Canadá, Kaz-

- 6 El GTL y el CTL implican una serie de reacciones químicas que convierten el gas y el carbón en hidrocarburos de cadenas más largas similares a la gasolina o el diésel. Las aportaciones del GTL y del CTL al apartado de “todos los líquidos” son despreciables (Lahèrre, 2013).
- 7 Los LCGN son hidrocarburos diferentes del metano (CH<sub>4</sub>) que se separan del gas natural en una planta de procesamiento.
- 8 El informe anual de la AIE de 2010 (IEA, 2010) afirmó que la extracción mundial de petróleo crudo convencional había llegado a su cenit en 2006 en 70 Mb/d, que cayeron a 67,9 Mb/d (2009), 69,3 Mb/d (2010) y 68,5 Mb/d (2011) (IEA, 2012).
- 9 EEUU (1970), Indonesia (1977), Rumanía (1977), Egipto (1993), Argentina (1998-2001), Reino Unido (1999), Uzbekistán (1999), Noruega (2001), Yemen (2002), México (2004), Dinamarca (2004), Guinea (2005), Nigeria (2005), Arabia Saudí (2005), Argelia (2005), EAU (2006), Ecuador (2006), Angola (2008), Irán (2012), Rusia (2012), Kuwait (2013), etc. De esta forma, la gran mayoría de los países exportadores de petróleo ya han pasado su pico y muy pocos siguen aumentando la extracción. La situación de Arabia Saudí es especialmente sintomática. Aunque no se ha declarado oficialmente que el país haya superado su pico, Aramco, la compañía estatal, no aumentó su extracción cuando los precios eran máximos e inició la exploración de petróleo en aguas profundas en el mar Rojo y Sudamérica. Además, las grandes reservas que tiene declaradas no se sostienen con los datos empíricos existentes (Zittel, 2013; Zittel y col., 2013).

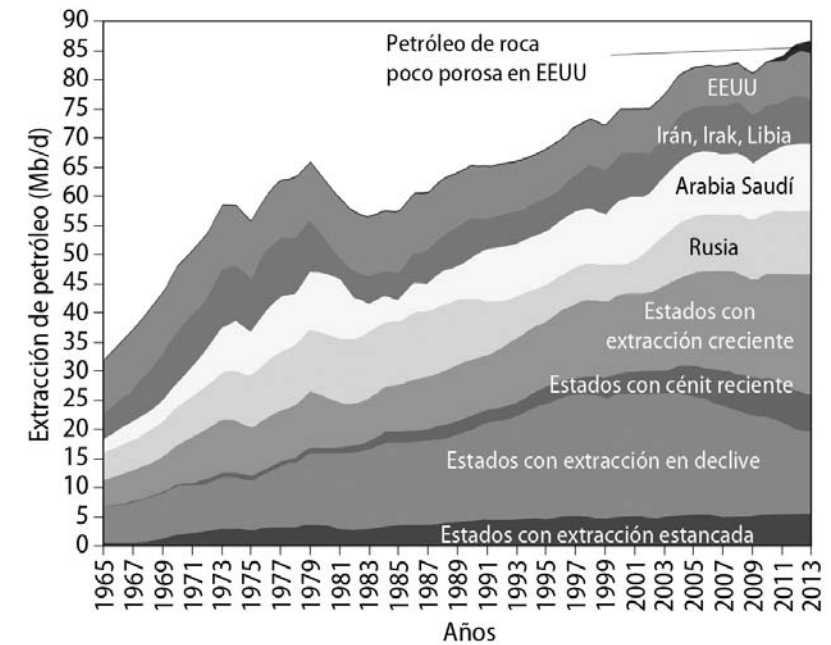


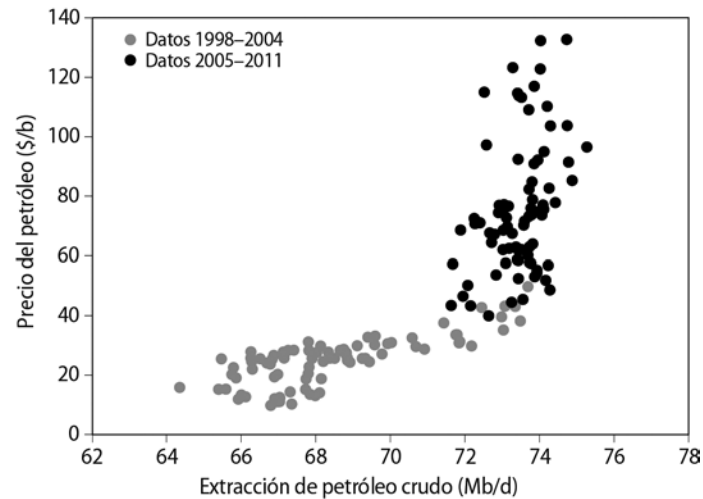
Figura 8.1: Extracción de petróleo mundial considerando petróleo el convencional y no convencional, y el LCGN, pero no los agrocarburos, el GTL, ni el CTL (BP, 2014).

istán e Irak) (Patterson, 2014d). Esto implica que el suministro de petróleo está en manos de un número de Estados cada vez menor, entre los que destacan Arabia Saudí, Rusia, EAU, Irak, Nigeria, Kuwait, Canadá, Venezuela, Angola, México, Irán y Noruega (por orden de exportaciones en 2013, pero con Irán e Irak oscilando con fuerza) (OPEP, 2014). Para 2030, Europa, Australia y EEUU probablemente no pondrán petróleo en el mercado internacional (Zittel, 2013). Además, los principales campos (Ghawar en Arabia Saudí, Burgan en Kuwait, Cantarell en México, Daquin en China, Samotlor en Rusia) también han sobrepasado su cenit. Esto es especialmente significativo, ya que el 50% del petróleo mundial sale de 120 campos y el 25% solo de 20 (Energy Watch Group, 2010; Ruyet, 2012; Patterson, 2014c).

La tercera prueba tiene que ver con los precios del petróleo. Antes de 2004, pequeños aumentos del precio del petróleo generaban incrementos importantes de la extracción de crudo. Sin embargo, a partir de ese año el precio se volvió inelástico: grandes aumentos del precio solo produjeron subidas marginales de la extracción (figura 8.2). Es decir, que, a pesar del crecimiento de la demanda (precios), no lo hizo la oferta. Así, en 2008 los precios del petróleo alcanzaron los máximos históricos y, desde 2011 hasta mediados de 2014, el barril Brent ha oscilado entre 100-122 \$, “un periodo sostenido de altos precios que no tienen paralelo en la historia del mercado petrolífero”<sup>10</sup> (IEA, 2013), máxime en un contexto de crisis (figura 6.11).

- 10 La estabilidad del precio desde 2011 se explica por el aumento de los agrocarburos y de la extracción de petróleos de roca poco porosa (figura 8.1), que veremos que es algo temporal

Y no son razones geopolíticas las que explican estos precios<sup>11</sup>, sino que la OPEP es incapaz de poner crudo adicional en el mercado para bajar el precio, pues no tienen capacidad excedente de extracción, como sí tenían en las décadas de 1980 y 1990. Ni siquiera Arabia Saudí. Por otra parte, el aumento del precio de la extracción de crudo<sup>12</sup> señala que los mejores emplazamientos se están agotando y que hay que recurrir a los más complicados.



**Figura 8.2: Elasticidad de la extracción de petróleo** (Murray y King, 2012).

Siguiendo con los precios, los costes de extracción aumentaron un 10,9%/año entre 1999 y 2013, mientras que entre 1985 y 1999 el incremento fue del 0,9%/año (Kopits, 2014), lo que apunta claramente al agotamiento de los campos mejores y más accesibles.

La cuarta evidencia reside en el ritmo de descubrimiento de nuevos yacimientos. Los máximos hallazgos se habían producido en la década de 1960, con 50.000-60.000 Mb/año, aunque los campos mayores datan de antes<sup>13</sup> (figura 8.3a). Desde entonces, el número de descubrimientos ha ido cayendo, así como el tamaño de las reservas encontradas, aunque hubo un repunte en la década de 1990, con los descubrimientos en el golfo de México, las costas brasileñas y angoleñas y el mar Caspio<sup>14</sup>. Los descubrimientos en aguas profundas también han tocado techo y están

y con un alto coste energético. A finales de 2014, la oscilación de los precios retorno con una bajada empujada por una nueva recesión incipiente.

11 Apartados 7.1 y 7.3.

12 11-15%/año desde 2000 (Zittel y col., 2013; Kopits, 2014).

13 En 1938, se descubrió el campo de Burgan (Kuwait), con 32-75 Gb, y en 1948 el Ghawar (Arabia Saudí), con 66-150 Gb. Ambos suman el 8% del petróleo encontrado (Energy Watch Group, 2010).

14 De la zona del Caspio (Kazajistán, Azerbaiyán) se están extrayendo 3 Mb/d, mucho menos de las expectativas existentes en 2000, cuando se especulaba que sus reservas rivalizaran con

declinando. En 1980, el consumo anual superó a los descubrimientos. Actualmente, el ritmo de descubrimientos es de unos 16.000 Mb/año, mientras el consumo es de unos 31.000 Mb/año y el 70% del petróleo proviene de yacimientos de más de 30 años. Esto implica que, para sostener el consumo actual, hace falta encontrar el petróleo equivalente al existente en tres mares del Norte y, para mantener el alza del consumo prevista por la AIE, el de seis Arabia Saudí. Todo ello entre 2010 y 2030, algo a todas luces imposible (Energy Watch Group, 2010; Marzo, 2011a; Bermejo Gómez, 2012; Prieto, 2012b; Lahèrre, 2013; Zittel, 2013). En EEUU, el lapso de tiempo que pasó entre el periodo en que se habían encontrado las mayores reservas y el pico del petróleo (1970) fue de unos 40 años. Ahora probablemente esté sucediendo lo mismo a escala mundial.

En la figura 8.3a se aprecia también cómo el porcentaje de los campos descubiertos bajo el lecho marino aumenta<sup>15</sup>. Este petróleo, como veremos, es más difícil de extraer, lo que conlleva un incremento del capital necesario y, sobre todo, de la energía invertida.

Redundando en la misma línea argumental, en la figura 8.4b se representa cómo en EEUU, tras el pico de extracción, se intentó sostener la explotación de petróleo aumentando el número de pozos perforados, pues la productividad por pozo caía inexorablemente. Esto fue inútil, al ser los nuevos yacimientos de menor tamaño y decaer antes.

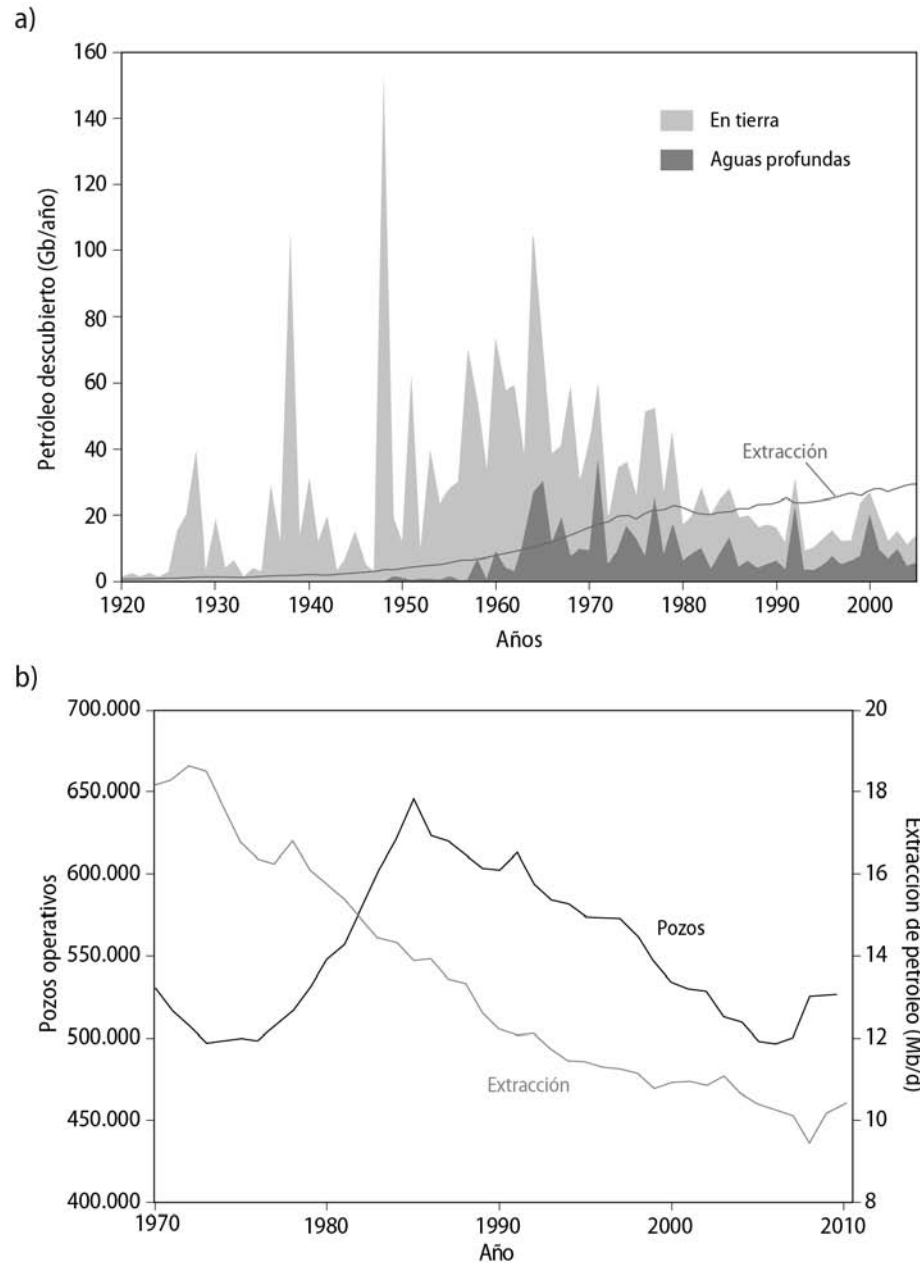
En cualquier caso, a pesar de haber dejado el pico del petróleo convencional atrás, eso no implica que la disponibilidad de líquidos combustibles ("petróleo") sea decreciente todavía, sino que aún sigue en aumento. Entre 2005 y 2013, este crecimiento se sostiene por el gas natural licuado (31%), agrocombustibles y otros líquidos (24%) y producción de campos (40%)<sup>16</sup>. Estos campos, como analizaremos en el siguiente apartado, son los no convencionales de menor calidad y de mayor dificultad de extracción (como se aprecia en la figura 8.1, donde se subraya el alza del petróleo de roca poco porosa de EEUU)<sup>17</sup>. Si se contabilizan todos los tipos de "petróleo", su disponibilidad llegará al cenit en 2016-2020 (Lahèrre, 20013; Patterson, 2014a; Political Economist, 2014). En los países no-OPEP será donde antes se alcance y en la OPEP esto ocurrirá hacia el 2020. Las exportaciones de la OPEP dejarán de existir antes de 2050 (Lahèrre, 2013). Pero estos datos son en volumen. Si lo que se mide es la energía neta del petróleo, considerando que hay

las de los países árabes en 2015-2020. Allí se descubrió el último gran campo, el Kashagan (Kazajistán) en 2000 (Zittel y col., 2013). El resto de los veinte mayores, a excepción de Shaybah en Arabia Saudí, entró en explotación antes de 1982 (Ruyet, 2012).

15 En 1990, solo el 2% de los descubrimientos era en aguas ultraprofundas. En 2005, fue el 60% (Hall y Klitgaard, 2012).

16 El 5% restante son ganancias en las refinerías que, aunque suponen un aumento en volumen, no implican ningún aporte extra a nivel energético.

17 En EEUU, en 2012 todo el incremento (1,3 Mb/d) se debió al petróleo de roca poco porosa (2 Mb/d), que compensó la caída del convencional. En Canadá, todo el aumento (0,77 Mb/d) se sostuvo por las arenas bituminosas (0,83 Mb/d entre 2005 y 2012). Sin la contribución de estos petróleos, la extracción total habría decaído desde 2005 (Hamilton, 2013, 2014a).



**Figura 8.3:** a) Evolución del descubrimiento de campos petroleros. Se consideran el petróleo, el condensado y los LCGN (Keefer, 2009). b) Extracción de petróleos en EEUU frente a número de pozos abiertos (Hughes, 2013).

petróleos de distintas calidades y facilidades de extracción, Turiel (2012c) apunta que el año de inicio de la declinación terminal de la energía neta podría ser antes de 2015. Por último, el pico de consumo per cápita se alcanzó en 1979. En parte esto se debe al incremento de la eficiencia energética y al aumento de la población mundial, pero marca la senda inexorable de descenso continuado en los recursos petroleros disponibles por persona.

Ante esto, además de los petróleos no convencionales que analizaremos más adelante, restan pocas alternativas. Una es incrementar las tasas de extracción de crudo de los pozos existentes. De un campo petrolero se aprovecha el 20-40% del combustible. Para incrementar estas tasas de explotación hay una amplia panoplia de tecnologías probadas y en desarrollo<sup>18</sup>. En cualquiera de los casos, no llegan a incrementar ni un 10% la extracción, son caras<sup>19</sup>, muestran sus resultados meses o años después de su inyección (lo que dificulta las inversiones) y solo algunas de ellas se pueden aplicar en los campos marinos (Muggeridge y col., 2013), por lo que no pueden considerarse una alternativa real para sostener apreciablemente el consumo de petróleo. Un ejemplo se ilustra en la figura 8.4. Además, estos métodos consiguen incrementar la extracción a corto plazo, pero disminuyen la cantidad total de recurso recuperable, al tiempo que hacen que el ritmo de descenso del flujo de crudo sea mayor una vez que empieza, pasando del 3% al 8-14% (Keefer, 2009; Turiel, 2013a).

Se podría pensar que un aumento del coste del crudo incentivará una mayor extracción de campos no rentables, pero Hirsch y col. (2005) concluyen que ni el aumento de precio, ni las mejoras tecnológicas consiguieron revertir apreciablemente la caída en la extracción de crudo en EEUU, simplemente la hicieron algo más suave. La aparente excepción ha sido la extracción de petróleo de roca compacta, que ya veremos que es simplemente el canto del cisne de la industria petrolera, además de un producto de la especulación financiera. En el fondo, el precio del crudo no puede subir sin producir crisis económicas, como argumentaremos más adelante, lo que inutiliza esta "alternativa".

Una tercera opción es sintetizar "petróleo" a partir de otros compuestos. Este es el caso de los agrocarburos (que analizaremos más adelante) y del CTL y GTL. En todos los casos, las TRE son bajas y las cantidades totales por obtener también, lo que descarta estas alternativas.

Como síntesis, Hirsch y col. (2005) hacen una estimación de cómo se podría paliar la caída en el petróleo disponible con mejores técnicas que aumenten la extracción, usando CTL y GTL, petróleos pesados y mejorando la eficiencia de los vehículos. A pesar de que muchos de sus supuestos son optimistas, en caso de que estas medidas se empiecen a implantar llegado el pico del petróleo, algo que *grosso modo* está ocurriendo, la suma de todas sería incapaz de detener la

<sup>18</sup> En realidad, la mayoría fueron inventadas en los años setenta. Destacan la inyección de gases, de gases y agua, de polímeros que hacen menos viscoso el crudo y de vapor.

<sup>19</sup> El coste de las técnicas de mejora de la recuperación es de 30-80 \$/b. Además, mientras en la década de los noventa, las nuevas tecnologías redujeron los costes de extracción, esto ya no ocurre (Marzo, 2011a).

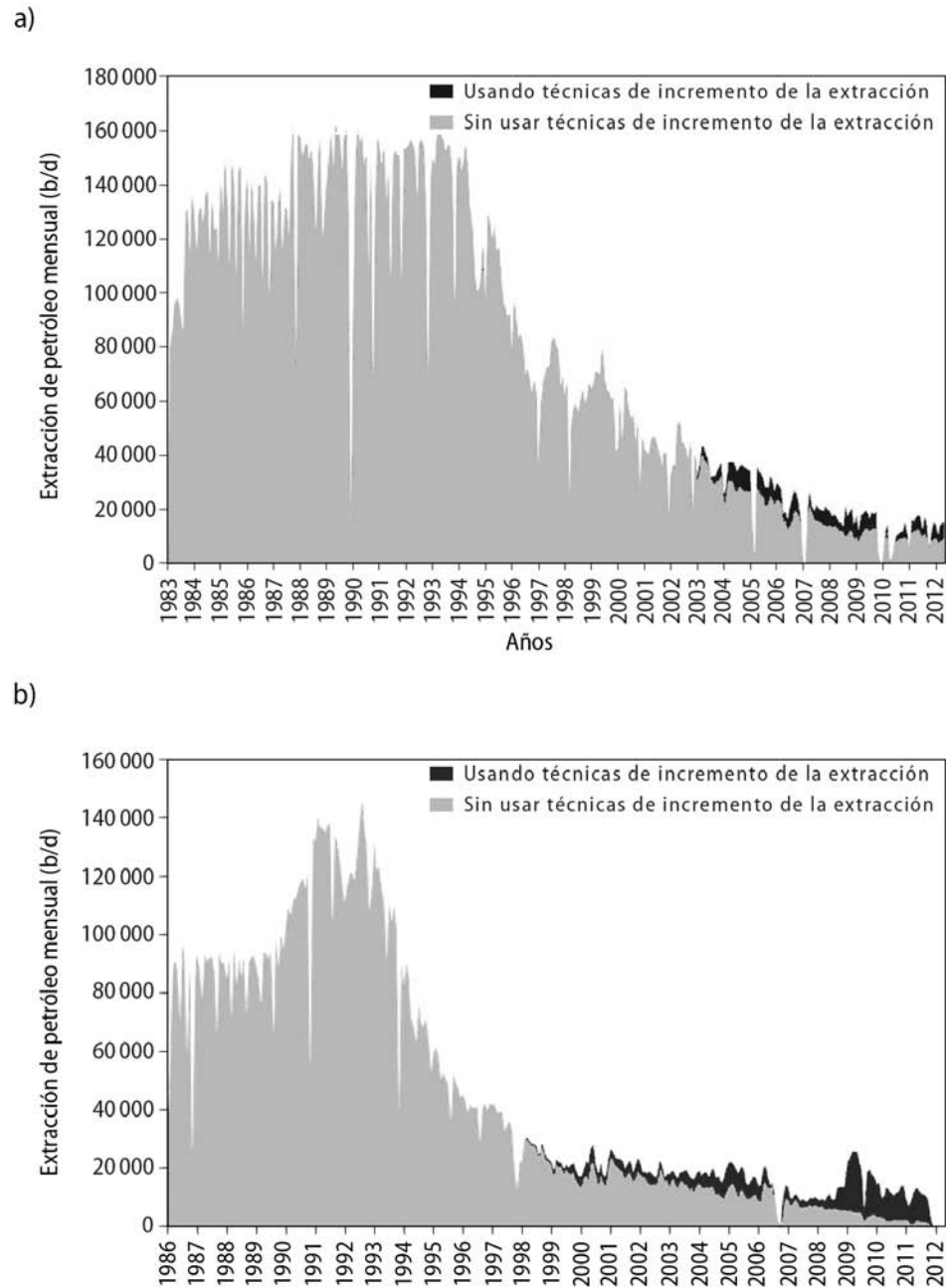


Figura 8.4: Extracción de crudo de los campos Magnus (a) y Ula (b) sin usar técnicas de incremento de la extracción y utilizándolas (Muggeridge y col., 2013).

caída de crudo disponible.

En el siguiente capítulo entraremos en cómo será la curva de caída de la disponibilidad del petróleo, que es tan importante como conocer cuándo será el pico. Ahora solo mostramos los datos considerando únicamente la geología. Los descensos por agotamiento físico varían entre un 2% y un 20% al año, con un promedio del 6-9%<sup>20</sup> (Biol, 2008; Marzo, 2011a; IEA, 2013). Los ritmos de declive anuales serán mayores en los campos marinos (12%) que en los terrestres (6%) y fuera de la OPEP (7,8%) que en la OPEP (4,5%) (IEA, 2013). Con proyecciones de reducción menores gracias al uso de los petróleos no convencionales (2-3% al año), Zittel y col. (2013) pronostican una reducción del 40% de la extracción en 2030 respecto a 2012<sup>21</sup>. Estos resultados son similares a los que propone Campbell (2013) (figura 8.5). Pero es importante subrayar que estas predicciones están hechas considerando que el sistema económico va a seguir funcionando adecuadamente a pesar de la contracción energética, algo que, como veremos, es imposible. Por ello, los descensos reales de combustibles fósiles disponibles probablemente serán más acusados que los geológicos y los que se han producido en el pasado en un escenario de crecimiento económico global.

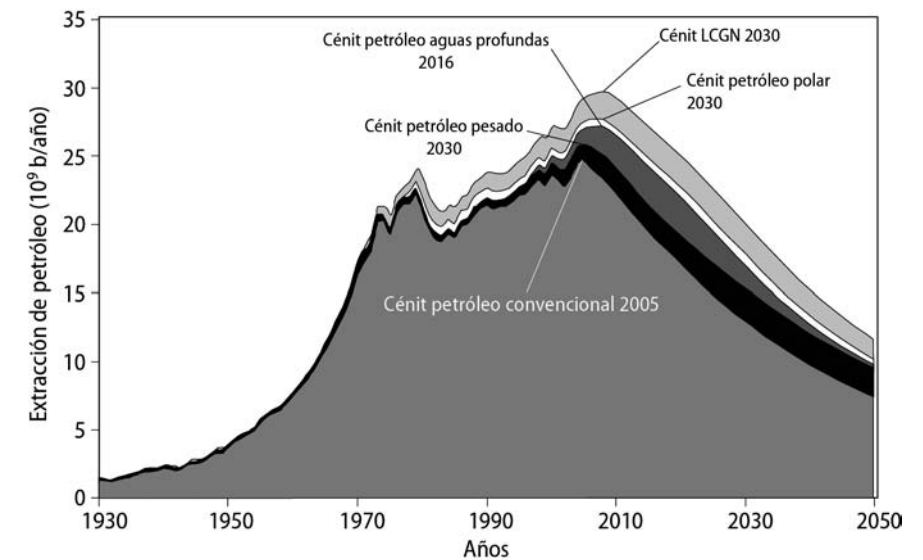


Figura 8.5: Extracción de petróleo y proyección futura (Heinberg, 2012).

20 Con un descenso del 6%, la disponibilidad de petróleo convencional de los campos actuales que pronostica la AIE en 2035 sería un 75% menor a la de 2012 (IEA, 2013). La bajada de la extracción de los campos petroleros estadounidenses pasó del 5%/año en 2008 al 10%/año en 2013. En Arabia Saudí, en 2013 está en el 5-12%/año (Patterson, 2014a, 2014b).

21 La extracción del crudo europeo es ya un 60% inferior a la de 2000 (Zittel y col., 2013).



La situación será muy diferente en los países con petróleo y en los que no lo tienen. En los países exportadores que ya han superado su pico, debido a su consumo interno<sup>22</sup>, la proporción de petróleo disponible para la exportación decae más rápidamente que la extracción. Según los datos históricos, por cada 1% que retrocede la extracción, las exportaciones bajan un 2%. Además, 5-15 años después del pico estos países dejan de exportar y el 90% de las exportaciones pospico se producen en los 2 primeros años (Turiel, 2012a).

### El pico del gas está a la vuelta de la esquina

La explotación del gas es más eficiente que la del petróleo, pues se recupera un 75-90% del presente en las bolsas. Sus reservas son más fáciles de conocer que las del petróleo, ya que no existe una OPEP del gas y no está sujeto a cuotas, por lo que hay un factor menos para estimular el falseamiento de los datos. En 1971, se alcanzó el techo de descubrimientos y, desde principios de los noventa, se consume más gas del que se descubre (Bermejo Gómez, 2008). El gas natural probablemente alcanzará su techo en 2020-2030 (figura 8.6) (Lahèrre, 2013; Zittel y col., 2013; Political Economist, 2014; Valero y Valero, 2010b, 2014).

A diferencia del petróleo, el gas es más complicado de transportar a grandes distancias. La forma preferible de traslado es a través de gaseoductos, pero tienen un alcance máximo de unos 4.000 km por tierra y 2.000 bajo el agua. Alternativamente, se puede licuar, ser transportado por mar y regasificado, pero esta opción implica un importante consumo de capital y energía<sup>23</sup>, y existe una limitada capacidad de licuefacción/regasificado en el mundo<sup>24</sup>. Por ello, la distribución se circunscribe fundamentalmente al radio de acción de los gaseoductos y se genera un mercado norteamericano, otro europeo y otro asiático<sup>25</sup>. Además, las reservas de gas están más concentradas en menos yacimientos y países<sup>26</sup> que las de petróleo (Bermejo Gómez, 2008). Estos dos elementos implican que en distintos lugares del planeta el pico del gas variará. Por ejemplo, en EEUU será en 2020<sup>27</sup>. Es más, el gas convencional ya está declinando en Europa y Norteamérica (Watch Group, 2009; Zittel y col., 2013). En general, en la OPEP el pico ocurrirá alrededor de 2050 y fuera de la OPEP en 2020 (Lahèrre, 2013).

22 Los 33 países que bombean más de 100.000 b/d han aumentado su consumo del 16% al 17,5% del total mundial entre 2006 y 2011 (Bermejo Gómez, 2012).

23 Todo el proceso de licuefacción, conservación y regasificación posterior consume un 30% más de energía que el transporte por tubería (Americans Against Fracking, 2014).

24 Por ejemplo, EEUU tiene solo una planta, en Alaska, y de las cinco que están aprobadas, solo una está en construcción (Nikiforuk, 2014). Europa tiene mayor capacidad de regasificación, alrededor de un 35% de su consumo de gas, con 16 plantas (Noceda, 2014).

25 En 2011, el comercio de gas licuado solo supuso un 10% del consumo mundial de gas (Zittel y col., 2013).

26 Irán tendría el 18%, Rusia el 17% y Qatar el 13% de las reservas (BP, 2014).

27 Y no podrá contar con el gas de Canadá, puesto que lo necesita para sostener el procesamiento de las arenas bituminosas en "petróleo". Como veremos luego, el gas de roca poco porosa no es una alternativa real.

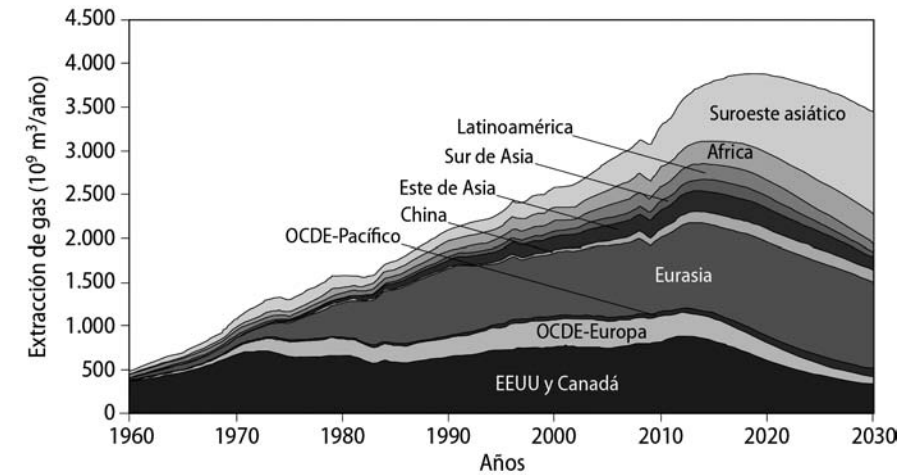


Figura 8.6: Extracción mundial de gas y proyección futura (Zittel y col., 2013).

### La disponibilidad de carbón será la que más lentamente decaiga

Hay cuatro tipos de carbón: i) antracita (66% del contenido medio de energía del petróleo medido en masa); ii) carbón bituminoso (50%); iii) subbituminoso (25%); y iv) lignito. De este último es del que hay menores reservas. El 40% del carbón que se explota en el mundo es en superficie y la gran mayoría de las minas no sobrepasa los 1.000 m de profundidad (Heinberg, 2009a; Zittel y col., 2013).

Un problema importante para calcular el momento en el que se producirá el pico del carbón es que la información sobre las reservas es muy deficiente, y los datos de las existencias están inflados o rebajados en distintos países. Aún así se pronostica que el pico en masa del carbón se producirá en 2025-2040, probablemente más cerca de la primera fecha<sup>28</sup> (figura 8.7) (Energy Watch Group, 2007, 2010; Heinberg y Friedley, 2011; Mediavilla, 2013; Zittel y col., 2013; Political Economist, 2014; Zittel y Schindler, 2014). Si se mide en términos energéticos, considerando las distintas calidades de los distintos carbones, el pico se situaría en 2011-2030 (Heinberg y Friedley, 2011). Una muestra de que el cenit está cerca es que casi todas las reservas de antracita están agotadas (Morgan, 2013). Lo mismo le ocurre a los depósitos cercanos a la superficie (Zittel, 2013).

La tasa de descenso del carbón será más lenta que la del resto de combustibles fósiles, pues su extracción es menos intensiva en energía y tecnología. El 85% de las reservas de carbón están concentradas en EEUU, Rusia, China<sup>29</sup>, Australia e India, por este orden, estando en EEUU un cuarto del total, aunque en este país ya ha

28 Otros estudios sitúan el pico más atrás, en 2059 (Valero y Valero, 2014).

29 Aunque las estadísticas chinas son bastante dudosas y es probable que haya más carbón del que el Gobierno afirma tener. En todo caso, sus importaciones crecen, lo que indica que probablemente esté cerca o haya pasado su pico de extracción (Zittel, 2013).

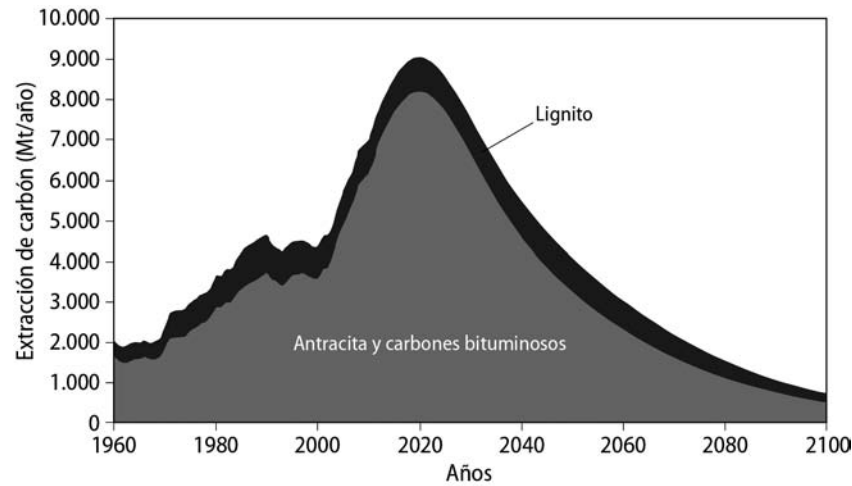


Figura 8.7: Extracción de carbón y proyección futura (Zittel y col., 2013).

pasado el pico del carbón en términos energéticos. China es el principal extractor de carbón pero, como le ocurre a EEUU, Rusia e India, no tiene capacidad de exportar, es más, necesita importar carbón para cubrir su demanda interna<sup>30</sup> (Heinberg y Fridley, 2011; Zittel, 2013; Zittel y col., 2013; BP, 2014).

Al igual que ocurre con el gas, el mercado del carbón es regional: solo el 15% de la extracción se exporta (figura 6.3). Sin embargo, los volúmenes comercializados se han más que doblado desde 2001. Los principales exportadores son Australia, Indonesia y Sudáfrica (Energy Watch Group, 2007, 2010; Zittel y col., 2013; Zittel y Schindler, 2014).

### Tres techos en uno (cuatro si se considera el uranio)

Hemos abordado los picos de extracción de los combustibles fósiles como si fuesen procesos independientes. En realidad esto no es así, pues todos ellos están interrelacionados pero, especialmente, el pico del petróleo influirá en los otros dos. La escasez de petróleo va a afectar de forma importante los flujos de carbón y gas, porque en todo su proceso de extracción y comercialización se usa petróleo, empezando por las máquinas de la minería y terminando con el transporte hasta el lugar de consumo. De este modo, el petróleo es un importante subsidio energético para conseguir el resto de fuentes fósiles.

Además de esta interdependencia, como acabamos de ver, el techo del petróleo coincide *grosso modo* con el de los otros combustibles fósiles. Se producirán, pues,

30 En 2011, China e India importaron conjuntamente 297 millones de toneladas, un 70% más de lo que había comprado en los mercados internacionales Japón, el principal importador el año anterior. Solo 10 años antes, China exportaba 70 millones de toneladas. El carbón indio es de baja calidad (Zittel y col., 2013).

tres picos en uno (en realidad cuatro si incluimos el del uranio, que abordaremos más adelante). El cénit combinado de todos los combustibles fósiles se producirá unos pocos años antes que el del gas y el carbón, cuando la extracción de petróleo empiece a declinar (figura 8.8) (Campbell, 2013; Zittel y col., 2013). Valero y Valero (2010b) sitúan la fecha un poco después, alrededor de 2029. Laherrère, en un escenario de máximos, predice el cénit de todas las fuentes energéticas fósiles en 2030-2038 (García-Olivares, 2014). En la medida que se intente sustituir el petróleo por gas o carbón (en los casos que sea posible) esto redundará en un adelanto de sus respectivos picos y en una bajada mayor de las tasas de extracción posteriores.

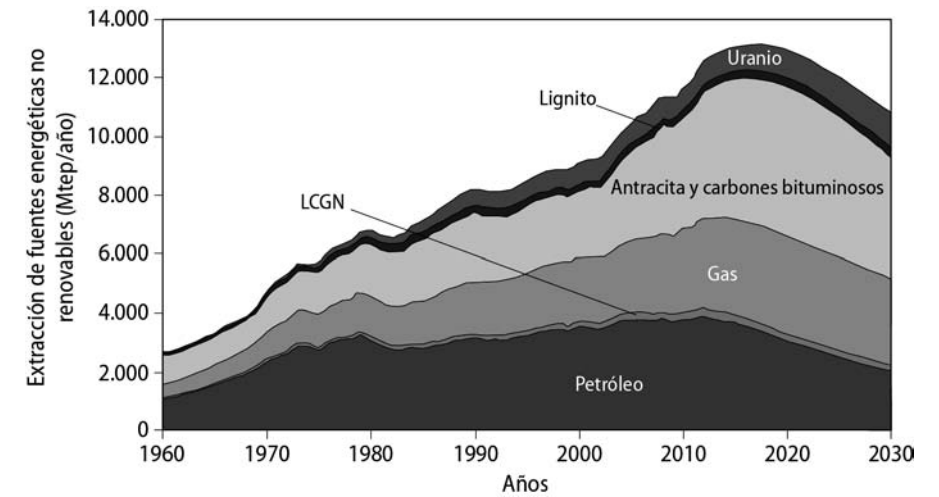


Figura 8.8: Disponibilidad de fuentes energéticas no renovables y proyección futura (Zittel y col., 2013).

Aunque los tres combustibles son intercambiables en bastantes de sus usos<sup>31</sup> (por ejemplo, se puede alimentar un motor de gasolina con gas natural con pequeñas adaptaciones, o se pueden fabricar líquidos similares a la gasolina y el diésel a partir de carbón y gas natural), la sustitución del petróleo por otros combustibles fósiles, especialmente en el transporte, no se está llevando a cabo de forma sustancial, ni se va a producir. Esto se debe a: i) Lo desmesurado de las inversiones en infraestructuras que sería necesario realizar, que además se amortizarían en plazos dilatados<sup>32</sup>. ii) En una economía que está en expansión es fácil sumar el gas natural como fuente

31 Esto es lo que permite que, temporalmente, el crecimiento económico sea sostenido por otras fuentes energéticas. Así, el incremento del "petróleo" disponible entre 2004 y 2013 fue pequeño (de 74 Mb/d a 76 Mb/d), pero el consumo de energía total creció en un 20%, sobre todo espoleado por el carbón (Macdonald, 2013).

32 La inversión incluiría añadir a las actuales gasolineras dispensadores de gas natural comprimido, aumentar las plantas de almacenamiento de gas y de regasificación (más de 1.000 millones de euros por planta), incrementar la flota de buques metaneros (200 millones de euros por buque), etc. (Turiel, 2013d).

energética y que sustituya al petróleo en algunos usos, como de hecho ha ocurrido en el pasado<sup>33</sup>. En cambio, en una economía en recesión va a ser mucho más difícil encontrar los fondos necesarios para reconvertir lo que se hacía con petróleo. iii) El tiempo que implicaría la transición energética vuelve dicha sustitución absurda, pues los tres picos están casi pegados. iv) Los altos costes energéticos de algunos procesos, como la conversión del gas o el carbón en líquidos similares al petróleo. v) No todo es sustituible. Por ejemplo, los vehículos que se mueven con diésel (sus motores no pueden adaptarse a funcionar con gas natural). vi) Y, como hemos visto, transportar y almacenar el gas es más costoso y complejo que el petróleo, que además tiene la infraestructura ya construida. Como remacha Turiel (2013c): “No necesitamos gas: necesitamos petróleo. El gas solo sigue al petróleo. Un 20% de todo el gas que se extrae en el mundo se quema directamente *in situ*, puesto que (...) explotarlo económicamente solo tiene sentido en lugares cercanos a los puntos de consumo o bien conectados por gaseoductos”.

### Una tasa de retorno energético (TRE) menguante

La energía bruta o total no marca cuánta energía le queda disponible a la sociedad, pues hay que descontar la energía requerida para obtenerla. Para estimar la energía neta es necesario conocer la tasa de retorno energético (TRE o EROEI, por sus siglas en inglés). La TRE es el cociente entre la energía obtenida y la energía invertida para ello<sup>34</sup>.

Calcular el numerador del cociente (la energía obtenida) es más complicado de lo que parece, pero calcular el denominador lo es mucho más<sup>35</sup>. Además, la TRE no es un valor inamovible para cada fuente energética, sino que evoluciona con el tiempo y el contexto, pues depende de las infraestructuras, la tecnología disponible o la calidad de la energía obtenida. Su resultado también depende de la velocidad a la que se quiera obtener el recurso: si el petróleo se saca rápido, se deja una cantidad mayor en el subsuelo que no podrá usarse<sup>36</sup> (en el futuro bajará la energía neta) y esta operación requiere más energía (en el presente disminuye la TRE).

A altas TRE (mayores de 20:1) la energía neta y la bruta se parecen bastante (figura 8.9). Sin embargo, a partir de una TRE de 10:1 la energía neta cae de forma exponencial, se entraría en un “precipicio energético”: con una TRE de 20:1 se pierde un 5% de la energía bruta; con una de 10:1, un 10%; 5:1, 20%; 3:1, 33%; 2:1, 50%.

33 Apartado 6.1.

34 La TRE es una medida indirecta de la exergía, es decir, de la cantidad de energía de una determinada fuente que puede ser aprovechada para hacer trabajo útil.

35 Los distintos estudios sobre la TRE no han uniformizado qué elementos incluir en el concepto de “energía invertida”. Tampoco está claro cuánta de la energía obtenida es útil. Hall y Klitgaard (2012) advierten que probablemente las TRE que vamos a presentar estén en general sobrestimadas.

36 Por ejemplo, una extracción rápida puede producir la compactación del pozo o su fragmentación (Hall y Klitgaard, 2012).

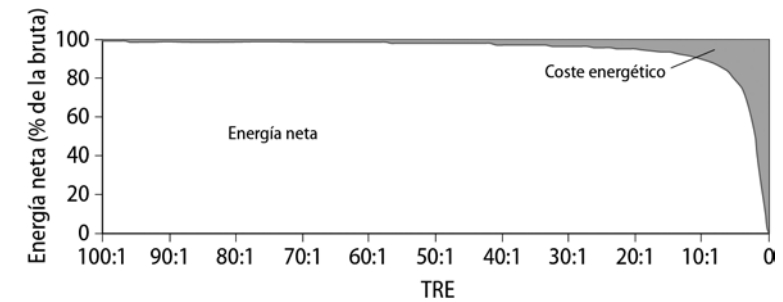


Figura 8.9: Relación entre la TRE y la energía neta (Morgan, 2013).

Ya hemos referido cómo la TRE de las fuentes de energía de las sociedades forrajeras y agrícolas era de 10:1 aproximadamente, pero que comenzó a aumentar con los combustibles fósiles. Este incremento fue especialmente significativo al principio de la era petrolera y, muy en concreto, durante los Treinta Gloriosos<sup>37</sup>. Por una parte, porque los primeros petróleos salían de yacimientos enormes, muy accesibles, con gran presión interna, relativamente cerca de los lugares de procesamiento y consumo, y con poca necesidad de refinado. Además, al principio resultó relativamente fácil mejorar la eficiencia en la extracción. Así los yacimientos de la década de 1930 permitieron una TRE del orden de 100:1<sup>38</sup> (Hall y EROEI Study Team, 2008; Hall y col., 2009).

La TRE viene descendiendo desde hace décadas porque los combustibles fósiles son cada vez de peor calidad y más difíciles de extraer<sup>39</sup>. Además, los campos descubiertos son menores, lo que obliga a más perforaciones. De este modo, en término medio y a nivel mundial, la TRE petrolera era de unos 35:1 en 1999 y de 18:1 en 2006 (Hall y EROEI Study Team, 2008; Hall y col., 2009). La TRE del gas natural puede estar cerca de 10-20:1, y experimenta un importante descenso, como la del petróleo. La del carbón es más alta, alrededor de 46:1<sup>40</sup>, aunque la información disponible para hacer este cálculo es escasa (Heinberg, 2009b, 2012a;

37 Apartados 6.1 y 6.2.

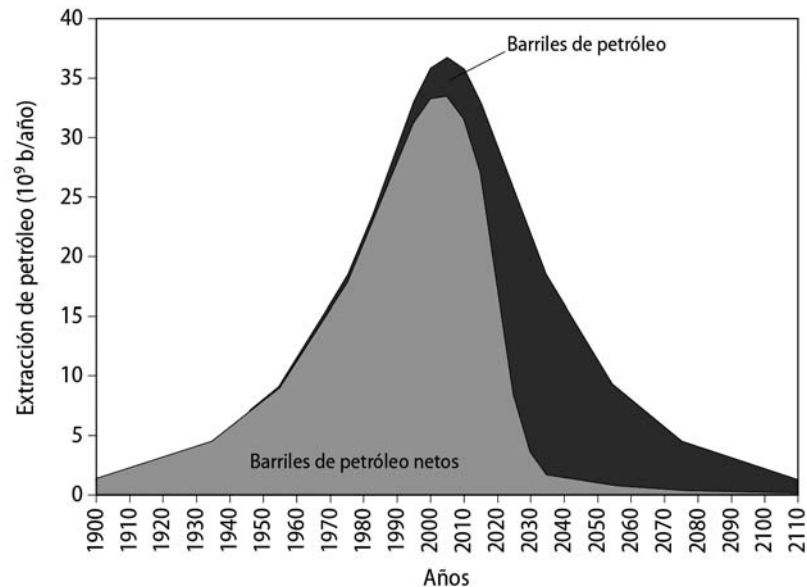
38 De Castro (2012) discute esta TRE y sostiene que debía ser mucho menor, ya que “al comienzo de la explotación del petróleo, solo una pequeña parte de su contenido energético se aprovechaba como tal y los procesos de refinado eran poco eficientes, con lo que la energía útil que terminaba en la sociedad era muy inferior a lo que se consigue ahora”. En todo caso, eso no le impide confirmar la tendencia descendente de la TRE.

39 En 1965, los petróleos no convencionales suponían un 3% del total, en la actualidad son el 20% (Ecologistas en Acción, 2013a). Las nuevas técnicas de extracción implican la inyección de agua y gas, la perforación horizontal y otras que conllevan un mayor consumo de energía y, por lo tanto, una disminución de la TRE. El mayor yacimiento del mundo, Ghawar en Arabia Saudí, tenía una TRE de 100:1 tras su descubrimiento y a principios de siglo era de 11:1, requiriendo la inyección de 7 millones de barriles de agua para extraer parte del crudo restante, lo que implicaba además el uso de filtros para separar el combustible del agua (Keefer, 2009).

40 China es notablemente menor, alrededor de 20-27:1 (Lambert y col., 2012; Hu y col., 2013). La máxima TRE en el carbón de EEUU debió de producirse en 1998 (Hall y col., 2014).

Butler y Wuerthner, 2012; Lambert y col., 2012; Hall y col., 2014). La TRE combinada del gas y el petróleo es más fiable que la de cada uno de ellos por separado, pues los datos suelen estar agregados. La TRE de ambos combustibles en 1992 fue aproximadamente de 23-26:1, en 1995 de 30:1 y en 2006 había descendido a 19-18:1 como consecuencia de que los avances tecnológicos se vieron superados por la pérdida de calidad de los pozos (Heinberg, 2009b; Marzo, 2011a; Lambert y col., 2012; Hall y Klitgaard, 2012; Hall y col., 2014). En cualquier caso, todavía estamos hablando de TRE altas. Aun así, el descenso de la TRE tiene ya una implicación en los precios de extracción<sup>41</sup>.

A la menor calidad de los combustibles fósiles disponibles se suma que las energías alternativas presentan TRE en general mucho peores, como analizaremos en el siguiente apartado. Detrás de la caída de la TRE también está que lo que se ha pretendido no ha sido aumentar la eficiencia energética o sostener su caída, sino maximizar la extracción. Es decir, que se ha invertido mucha energía en sostener un flujo alto, lo que significa menos energía neta disponible.



**Figura 8.10: Curva de extracción del petróleo corrigiendo los volúmenes en función de la variación de la TRE** (Murphy, 2009).

Sin embargo, más importante que saber cómo ha evolucionado la TRE en el pasado es prever cómo lo hará en el futuro. Turiel (2012b) postula que, para el petróleo crudo sin explotar todavía, la TRE será de 5:1, variando en distintos estu-

<sup>41</sup> Entre 1998 y 2005, la industria petrolera invirtió 1.500 millones de dólares en exploración y producción y consiguió 8,6 Mb/d adicionales. Pero entre 2005 y 2013 el gasto fue de 4.000 millones de dólares y la ganancia de 4 Mb/d (Kopits, 2014).

dios entre 2:1 y 10:1. Para el petróleo aún por descubrir, la TRE sería menor, 3:1. Como veremos a continuación, el resto de energías también ofrecen una TRE de esos órdenes. Todos estos valores están en el “precipicio energético” (figura 8.9). Esto conlleva que la energía disponible por la sociedad disminuirá de forma más abrupta que los volúmenes/masas de combustibles fósiles mostradas (figuras 8.5, 8.6, 8.7 y 8.8). Si se calcula la curva de la extracción de petróleo considerando la energía disponible por la TRE menguante, se obtiene una caída con mucha más pendiente (figura 8.10). Esta caída podría suponer que en 2030 la energía proveniente del petróleo fuese un 15% de la del cenit (Casal, 2013).

En todo caso, no hay que considerar solo la TRE, sino también la energía total disponible. Si la energía disponible es muy alta, la TRE para sostener una sociedad compleja puede ser notablemente menor. Eso es lo que también explica que las sociedades agrarias tuviesen grados de complejidad social notablemente menores que las industriales, no solo fue por su menor TRE. En el futuro la energía bruta disponible también irá en declive.

## 8.2 No hay plan B ni mágico elixir para enfrentar el inexorable declive energético

No hay ninguna fuente energética alternativa, en solitario o en combinación, que pueda sustituir al petróleo convencional y, mucho menos, al conjunto de los combustibles fósiles. Abordaremos primero las renovables (excluyendo la biomasa), para analizar después los agrocarburos y la biomasa, el hidrógeno (que en realidad es un vector energético, no una fuente), los petróleos y el gas no convencionales y, finalmente, la energía nuclear. En el análisis de las renovables entraremos también en las características que debe cumplir cualquier energía que quiera sustituir a los combustibles fósiles convencionales.

### Como el petróleo no hay nada: las renovables serán las energías de un futuro muy distinto al presente

Que el petróleo, acompañado por el gas y el carbón, sea la fuente energética básica no es casualidad. Cuando habíamos analizado la implantación del carbón primero, y del petróleo después, ya describimos las características físicas de estos combustibles fósiles<sup>42</sup>. Ahora vamos a volver sobre ellas de forma ampliada para justificar que los combustibles fósiles, y especialmente el petróleo, no tienen ningún sustituto posible.

El petróleo se caracteriza (en algunos casos se caracterizaba) por: i) tener una disponibilidad que no depende de los ritmos naturales; ii) ser almacenable de forma sencilla (no es especialmente corrosivo, es líquido, no se degrada); iii) ser fácilmente transportable; iv) tener una alta densidad energética; v) estar disponible en grandes

<sup>42</sup> Apartados 5.1 y 6.1.

cantidades; vi) ser muy versátil en sus usos (a través del refinado se consiguen combustibles de distintas categorías y multitud de productos con utilidades no energéticas); vii) tener una alta TRE; y viii) ser barato. Una fuente que quiera sustituir al petróleo debería cumplir todo eso. Pero también tener un reducido impacto ambiental para ser factible en un entorno fuertemente degradado, en un “mundo lleno”<sup>43</sup>. En primer lugar, porque los recursos son cada vez más escasos (agua, suelo, minerales) y, en segundo, porque los impactos (cambio climático, contaminación, eliminación de ecosistemas) implican costes cada vez más inasumibles. Finalmente, hay otro elemento determinante en la transición: ya está creada toda la infraestructura para una economía basada en combustibles fósiles y, especialmente, petróleo.

A continuación nos detenemos en algunas de las características que acabamos de enumerar para el petróleo, viendo cómo las energías renovables no las cumplen. Abordaremos las energías eólica, solar<sup>44</sup> e hidráulica fundamentalmente, aunque también tocamos la geotérmica y las que se pueden obtener de los movimientos marinos (olas, mareas y corrientes). En la medida que estas renovables se usan de forma mayoritaria para generar electricidad, sobre este aspecto pivotará gran parte de la discusión.

### **Irregularidad**

No hace falta argumentar que el sol no brilla todo el día, ni en todo momento con igual intensidad (varía con las estaciones, la hora, el tiempo meteorológico, además de que las placas disminuyen su eficiencia por la suciedad acumulada<sup>45</sup>); que el viento no siempre sopla igual; ni que los ciclos hidrológicos implican momentos con más y con menos escorrentía. Esto supone una inevitable irregularidad en el aporte energético de las renovables, aunque menos del que cabría pensar a primera vista, ya que en parte unas fuentes pueden compensar a otras: el viento por la noche suele ser más fuerte; el pico de máxima producción de la solar fotovoltaica coincide con un momento de alta demanda eléctrica; tecnologías como la termosolar permiten la producción de electricidad por la noche a partir del calor acumulado en fluidos salinos y, además, se puede acoplar de forma sencilla a una central termoeléctrica de complemento; o la energía geotérmica puede funcionar sin intermitencias (aunque la fácilmente utilizable no está uniformemente distribuida y actualmente es residual: el 0,3% de la generación eléctrica mundial).

Un segundo problema acoplado a esta irregularidad es que, para minimizarla, hace falta una potencia instalada notablemente mayor que la que sería necesaria para los combustibles fósiles o la nuclear, bien sea en base a renovables o de centrales sucias para cubrir los momentos de poca producción renovable<sup>46</sup>. En todo

43 Apartado 6.14.

44 La energía solar se puede usar para generar electricidad (solar fotovoltaica o termoeléctrica) o calentar agua (termosolar). También mediante métodos de captación pasiva, como los invernaderos.

45 Desde la potencia instalada en placas hasta la salida de la planta fotovoltaica hay una pérdida de energía de aproximadamente un 20%, pero los rendimientos podrían bajar hasta el 75% por deficiente limpieza de los paneles, malas ubicaciones y otros factores (Prieto y Hall, 2013).

46 Las centrales nucleares tienen un factor de carga del 85% (es decir, la energía que generan

caso, esto se podría reducir con una red inteligente descentralizada<sup>47</sup> que consuma cuando hay gran producción y viceversa. Pero la instalación de esta red inteligente requiere a su vez de recursos de todo tipo.

### **Problemas de almacenamiento que conllevan bajas densidades energéticas**

Como consecuencia de la irregularidad, aumenta la necesidad de almacenar la energía proveniente de fuentes renovables, la gran mayoría de las veces transformada en electricidad. Hay varios sistemas de almacenamiento de electricidad: i) Baterías (de plomo y ácido, de níquel-cadmio, de ion litio y otras todavía en fase de desarrollo). Entre las baterías, las de mayor densidad energética actualmente son las de ion litio pero, en todo caso, todas ellas tienen un límite físico insuperable que implica una baja densidad energética<sup>48</sup>. ii) Centrales hidroeléctricas reversibles<sup>49</sup>. Es el sistema que permite guardar una mayor cantidad de energía, sin embargo, está limitado al número de hidroeléctricas que se puedan construir y que, además, sean reversibles. iii) Almacenamiento geológico de aire comprimido. Este sistema, en general, es poco eficiente y no es fácil encontrar las formaciones geológicas adecuadas. iv) Almacenamiento térmico con sales fundidas. Requieren grandes cantidades de nitrato de sodio y de potasio. Solo hay una fuente de nitratos explotada comercialmente en el mundo, con pocas reservas estimadas (Makhijani y Ochs, 2013). v) Hidrógeno. Sobre el hidrógeno entraremos más adelante, basta decir ahora que tiene fuertes carencias.

Todos estos sistemas, además, multiplican sus limitaciones cuanto mayor es la escala a la que se necesitan. Es decir, que cuanto más cantidad de renovables se quiera usar, más dificultades de almacenamiento surgirán.

### **Potencia limitada y renovables como extensión del petróleo**

Uno de los problemas fundamentales de las energías renovables en el contexto capitalista es que no son suficientes para mantener los niveles de consumo actuales de lugares como la UE, EEUU o Japón y, mucho menos, hacerlos universales. Los límites físicos al aprovechamiento de la energía solar y eólica están alrededor de los 2–4 TW y 1 TW respectivamente de potencia real anual (no de potencia insta-

al cabo del año equivale al 85% de su máxima capacidad), mientras que las fotovoltaicas se encuentran, en el mejor de los casos, en el 20% (Turiet, 2014e).

47 En ellas, la electricidad se inyecta desde muchos nodos, lo que implica no solo centrales grandes, sino también pequeñas y domésticas. Además, existen múltiples focos descentralizados de almacenamiento de electricidad. Una red así no solo dispersa la generación eléctrica por el territorio, sino que aproxima producción y consumo, reduciendo las pérdidas por transporte.

48 Una batería eléctrica tiene una densidad energética de 0,1-0,5 MJ/kg (desde las de plomo-ácido hasta las de ion litio). El límite máximo teórico de las de ion litio podría llegar a los 3 MJ/kg. Tal vez el hidrógeno-escandio podría llegar a 5 MJ/kg. La densidad energética del petróleo es de 42 MJ/kg (Heinberg, 2009b). Además, también habría que considerar su potencia y tiempo de recarga.

49 En ellas existe un reservorio inferior de agua de forma que, cuando hay poca demanda eléctrica, se usa el excedente que existe en la red para rellenar el embalse superior.

lada, que tendría que ser notablemente mayor) (de Castro y col., 2011, 2013). La potencia de la energía hidroeléctrica, si se usan todos los cursos de agua y, al igual que la eólica y la solar, sin ningún condicionante ambiental ni económico, llegaría a los 1,8 TW (Valero y Valero, 2014)<sup>50</sup>. El potencial energético de las olas podría llegar a los 0,5 TW, pero prácticamente no está desarrollada y tiene importantes problemas técnicos<sup>51</sup> (Levitan, 2014; Valero y Valero, 2014). La geotérmica<sup>52</sup> y la maremotriz<sup>53</sup> tienen potenciales de utilización menores. En cualquier caso, es importante subrayar que estas son potencias máximas teóricas explotando al máximo los ecosistemas que, como veremos, se estará lejos de alcanzar. Además, si se consideran los costes de la intermitencia de las renovables, estas son un orden de magnitud menos eficientes en la producción de electricidad que los combustibles fósiles<sup>54</sup> (Tverber, 2013b; Weissbach y col., 2013).

La suma de la potencia teórica máxima de la energía solar y la eólica daría para cubrir la demanda eléctrica mundial en un escenario de estancamiento económico y de consumo eléctrico constante. El potencial máximo de las renovables, que subrayamos otra vez que no se alcanzará, podrían llegar a cubrir algo más del 40% de la potencia de 2012 (17 TW). Si las renovables se usan en producir trabajo físico (como los molinos tradicionales), la eficiencia energética aumentaría, pero los límites seguirían estando presentes.

Estas limitaciones provienen de dos factores insoslayables. El primero es el carácter poco concentrado de las energías renovables. El segundo es que, frente a los combustibles fósiles que se usan en forma de energía almacenada, las renovables son flujos. La suma de los dos elementos tiene como corolario un alto requerimiento de espacio físico, lo que es un problema mayor en un "mundo lleno" como el actual.

A esto hay que añadirle que las renovables, en su formato industrial, son una extensión de los combustibles fósiles más que fuentes energéticas autónomas. En primer lugar, todas ellas requieren de la minería y el procesado de determinados compuestos, empezando por el cemento, que se realiza gracias, fundamentalmente, al petróleo. También se usa petróleo para mover la maquinaria pesada, imprescindible en la construcción de los grandes molinos eólicos y las presas, así como en su mantenimiento. Lo mismo se puede afirmar de las redes de distribución, que además

50 En la actualidad, la potencia instalada no llega a 1 TW (Prieto, 2008b). El rendimiento de las presas va disminuyendo por colmatación a un ritmo del 0'2%/año en EEUU (Kunstler, 2005), haciéndose inservibles a los 100-200 años si no se extraen los sedimentos (Prieto, 2008b). Para lo que existe más potencial es para construir minihidráulicas, sobre todo en las Periferias (Podobnik, 2006).

51 En 2014, solo existe una central piloto en el mundo de cierta envergadura. Está en las costas portuguesas (Levitan, 2014).

52 La energía geotérmica es solo viable mientras se conserva la fuente de calor (más de 100°C cerca de la superficie), una pérdida que ya ha ocurrido en varias centrales (Makhijani y Ochs, 2013). El potencial máximo podría estar en 0'06-0'12 TW (Valero y Valero, 2014).

53 Exige un diferencial de mareas de, al menos, 5 m entre pleamar y bajamar, lo que implica que apenas existan unos 40 lugares apropiados en todo el mundo. El potencial máximo podría llegar a 0'17 TW (Prieto, 2008b; Valero y Valero, 2014).

54 Habría que sumar otros factores, como que la productividad de los paneles fotovoltaicos desciende alrededor de un 1% anual (Zehner, 2012; Prieto y Hall, 2013).

requieren carreteras para acceder a ellas. Además, la alta tecnología usada en las renovables depende de un sistema con altos consumos energéticos y su fabricación está diseminada por todo el planeta y, por lo tanto, está anclada al entramado de transporte petrodependiente.

### *No tienen algunas prestaciones básicas*

Las renovables se usan fundamentalmente para producir electricidad, que tiene ventajas sobre los combustibles fósiles: puede mover motores con mucha mayor eficiencia, que necesitan menos mantenimiento y emiten menos CO<sub>2</sub>. Sin embargo, como consecuencia de las limitaciones que vimos en el almacenamiento y en la potencia, la electricidad es un buen vector energético solo para parte de las necesidades de energía, como muestra que la energía eléctrica es solo el 10% de la energía final consumida en el mundo y el restante 90% es difícil de electrificar<sup>55</sup> (Turiel, 2014a). En concreto, la electricidad no vale para mover las máquinas pesadas que requieren autonomía de movimiento (camiones, tractores, grúas), ya que las baterías pesan mucho por su baja densidad energética. Por eso los coches eléctricos no pueden ser muy grandes y sus prestaciones se limitan al transporte de poca masa y, en ningún caso, a aplicaciones industriales. Si no fuera así, los trenes no necesitarían tomar la electricidad de cables por todo el recorrido y llevarían baterías incorporadas. La electricidad tampoco vale para los hornos industriales de altas temperaturas. Si las renovables se emplean en producir trabajo físico, la energía mecánica tendría que usarse en el lugar donde se generase, sin poder transportarla.

### *TRE bajas en algunos casos y dependientes del petróleo en todos*

La TRE de la energía eólica es alta, 15-40:1, con el valor más probable de 18-20:1. La TRE ha subido conforme lo hacía el tamaño de las turbinas (Heinberg, 2009b; Turiel, 2010a; Butler y Wuerthner, 2012; García-Olivares y col., 2012; Hall y Klitgaard, 2012; Lambert y col., 2012; Hall y col., 2014). Sin embargo, como ya hemos señalado, esto se consigue con un importante subsidio fósil. Algo similar le ocurre a la hidroeléctrica. La TRE, aunque varía mucho según el emplazamiento y las tecnologías usadas, puede ser de 84:1 (Hall y col., 2014), con un rango entre 11:1 y 267:1 (Heinberg, 2009b; Butler y Wuerthner, 2012; Lambert y col., 2012), aunque nuevamente esto está condicionado a la disponibilidad de petróleo. Finalmente, hay pocos estudios sobre la TRE de la producción de electricidad a partir de la oscilación de las olas, cuando rompen, o de las mareas, pues son tecnologías poco desarrolladas. En todo caso, la TRE de los dispositivos acoplados a las oscilaciones de las olas podría rondar 15:1 (Heinberg, 2009b).

En un segundo bloque se sitúan las renovables que ya, a día de hoy, tienen bajas TRE. La más probable de la solar fotovoltaica está alrededor de 2-3:1 (Prieto y Hall, 2013), aunque hay estudios que la aumentan hasta 10:1 (Heinberg, 2009b; Turiel, 2013e). Para la termoelectrónica puede estar en 4-20:1 (Prieto, 2006; Butler

55 Una prueba de estas limitaciones es que en distintos Estados, como el español, en los que la potencia eléctrica instalada es mucho mayor que la necesaria, su producción no ha aumentado a pesar de los altos precios de los combustibles fósiles.

y Wuerthner, 2012; García-Olivares y col., 2012). La TRE para la generación de electricidad a partir de la energía geotérmica debe de estar alrededor de 9:1 (Lambert y col., 2012; Hall y col., 2014), aunque puede que sea incluso menor (Hall y Klitgaard, 2012).

En definitiva, estamos hablando de tecnologías poco maduras por su alta dependencia de los combustibles fósiles. La adquisición de autonomía de estas fuentes de energía pasaría por tener una infraestructura instalada y, además, que esta se pudiese sostener con la energía que generase. Esto redundaría en TRE intrínsecamente bajas.

### ***Altos costes monetarios, energéticos y temporales de la transición a las renovables***

Las inversiones en renovables se han incrementado en los últimos años<sup>56</sup>. Además, las mejoras tecnológicas han permitido una rebaja sostenida de costes<sup>57</sup>. Sin embargo, hay que considerar las inversiones para una transición de un sistema energético basado en los combustibles fósiles a otro centrado en las renovables. Aquí las cifras se vuelven astronómicas<sup>58</sup>. Eso sin contar con otros gastos, como los derivados de la necesaria construcción de grandes sistemas de almacenamiento de electricidad o de la reestructuración de las ciudades de un sistema de transporte basado en el vehículo privado a otro público y de cercanía. Ni tampoco con la amortización que se quiere hacer de las gigantescas inversiones ya hechas. Además, el punto de partida es de un uso casi residual de las renovables<sup>59</sup>.

Es cierto que en paralelo actúa la Gran Recesión, que tiene como una de sus consecuencias una gran cantidad de capital en busca de inversión<sup>60</sup>. Una de las

56 Aunque siguen siendo mayores las que se realizan en combustibles fósiles: un 70% de los 1,6 billones de dólares invertidos en energía en el mundo en 2013 fue en combustibles fósiles. La inversión en renovables subió de 60.000 millones de dólares en 2000, a 300.000 en 2011 y después bajó a 250.000 en 2013 (todo en dólares de 2012) (IEA, 2014).

57 Entre 2008 y 2012, el coste por módulo solar fotovoltaico de silicio cristalino bajó un 70% (Makhijani y Ochs, 2013), aunque el aumento de rendimiento de las placas ha sido más modesto: algo menos del 10% anual en los últimos años (Garí y col., 2013).

58 Por ejemplo, el coste global del reemplazo de las centrales eléctricas fósiles y nucleares se estima en un 25-33% del PIB mundial (UN, 2011; Tanuro, 2012b). El teravatio que haría falta instalar en España para abandonar los combustibles fósiles costaría tres veces el PIB, lo que supondría el 10% del PIB dedicado solo a este fin durante 32 años, sin contar con los intereses (Turiet, 2010b). La repotenciación de las centrales solares y eólicas en EEUU implicaría implantar, al menos, 65.000 km de nuevas líneas de gran capacidad, lo que costaría unos 100.000 millones de dólares (Smil, 2010).

59 La tecnología eólica ha avanzado notablemente en los últimos años con turbinas que han pasado de 1 MW en 1999 a 5 MW, lo que ha permitido un incremento de 100 veces en la productividad de los aerogeneradores. En 2013, se estaban desarrollando molinos de 6 y 7 MW. Su implantación también ha crecido notablemente. Sin embargo, en 2010 apenas proveía un 2% de la electricidad mundial (Rechsteiner, 2008; Heinberg, 2009b; Prieto, 2012a; Ruiz de Elvira, 2013). Vimos que el potencial de la solar podría llegar a los 2-4 TW, sin embargo la potencia instalada en 2012 era de 0,008 TW (de Castro y col., 2013). En resumen, a nivel mundial la suma de la energía solar y eólica no llega al 1% del consumo total (Hall y col., 2014).

60 Apartado 7.2.

que está explotando es el sector de la energía. Pero estas inversiones lo que buscan es la obtención de beneficios rápidos, no cambiar el modelo energético. Así, para mantener alto el precio de las acciones de una empresa y mejorar los dividendos del accionariado, las direcciones desvían el capital de la investigación y la construcción de nuevas plantas hacia la especulación<sup>61</sup> (Hildyard, 2012b). La lógica de la especulación financiera perjudica la inversión a largo plazo y estable necesaria para la transición energética, pues la volatilidad de los precios de los combustibles limita las inversiones estables: cuando los precios del petróleo están altos, hay un incentivo para hacer inversiones en energías alternativas (así como en el petróleo mismo), pero cuando caen los incentivos desaparecen. A esto hay que añadir que las renovables tienen características que las hacen menos atractivas para la inversión capitalista: son más difícilmente centralizables y, por lo tanto, controlables y, al ser el almacenamiento más complejo, se prestan menos a la especulación<sup>62</sup>.

Como las renovables en su versión industrial dependen de los combustibles fósiles, su precio subirá conforme lo haga el de estos, dificultando la transición energética. Es decir, que el aumento del precio del petróleo no volverá más competitivas a las renovables.

Cuando hablamos de los costes monetarios necesarios para la transición, en realidad estos tienen detrás los energéticos, que también serían inmensos. Por ejemplo, fabricar un coche consume el 30% de la energía que este gastará durante toda su vida útil (obtención de materias primas, transporte, procesado, ensamblado, distribución) (Segura, 2012), por lo tanto, la sustitución del parque móvil fósil por otro eléctrico supondría un coste energético muy alto<sup>63</sup>. Y eso sin contar con el cambio de toda la infraestructura de gasolineras, talleres, etc.

Pero el problema del coste energético es más profundo. Sustituir el 2% de la potencia instalada fósil al año por energías renovables<sup>64</sup> (suponiendo una TRE de 10:1 y un tiempo de vida de 40 años) requiere una inversión energética de 4 veces la potencia que se quiere instalar, pues la naturaleza no adelanta el crédito energético (no es posible fabricar un aerogenerador con la energía del mañana). Esto implica que, en realidad, el descenso de potencia disponible no será del 2%, sino del 8%. De este modo, invertir en una transición energética significa reducir la energía disponible a corto plazo de forma más rápida que si no se hiciese la apuesta por un nuevo modelo energético. Solo después de 7 años (más de una legislatura) la

61 Sirva de muestra que en 2005 la especulación financiera fue de un 20% de los beneficios declarados por Shell (Hildyard, 2012b).

62 En la medida que la eficiencia de la solar fotovoltaica no guarda relación con el tamaño de las placas (a mayor tamaño más producción, pero en términos lineales) esto favorece la implantación de sistemas descentralizados. En todo caso, el almacenamiento sí tiene una relación de escala, pues en las grandes baterías las pérdidas son proporcionalmente menores que en las más pequeñas.

63 La sustitución de un coche que recorriese 30.000 km anuales solo tendría sentido energético si tuviese más de 14 (gasolina) o 16 años (diésel) (Aranda y Valero, 2010).

64 El punto de partida actual está lejos de ese 2% de sustitución, que a su vez es menor que las tasas de declive previstas para el petróleo. En 2010, la producción mundial solar fotovoltaica fue de 15 GW (un 6% de ese 2%), y la eólica de 37 GW (un 14% del 2%) (Murphy, 2011).

inversión energética empezará a ser menor que la caída de recursos fósiles. Y, cuanto mayor cantidad de energía renovable se quiera instalar de golpe, mayor tendrá que ser la inversión energética, la caída de la energía total disponible y el tiempo a partir del cual la inversión se compensará (Murphy, 2011). Esto es una consecuencia indirecta de la baja TRE de las renovables, si esta fuese similar (o mayor) que la del petróleo o el escenario fuese de aumento de la energía disponible, la sustitución sería socioeconómicamente mucho más fácil y deseable. Este ha sido el escenario de las transiciones energéticas del pasado. De este modo, la evolución hacia las energías renovables solo es realista en un escenario de fuerte planificación, fuerte conciencia social, fuerte descenso del consumo energético como consecuencia de un colapso o de incremento de la energía disponible. La ventana de oportunidad para la cuarta situación ya pasó.

Por último, hay que considerar el factor tiempo en una doble vertiente. La primera son los plazos requeridos para construir las nuevas infraestructuras, plazos que se adentran mucho en las curvas de caída de la disponibilidad de combustibles fósiles y, por lo tanto, dificultan enormemente la transición energética ordenada: Goodstein (2004) afirma que hacen falta 30 años para cambiar la infraestructura energética. En el capitalismo fosilista, los nuevos sistemas de producción energética se han instalado en 50-60 años<sup>65</sup> (Podobnik, 2006). Y en todos los casos no se ha realizado una sustitución de fuentes, sino una adición y, además, no se ha reducido el consumo de energía, sino que ha aumentado. La segunda faceta dilata aún más los periodos temporales, pues hace falta considerar a partir de qué momento la nueva infraestructura energética va a empezar a devolver energía neta a la sociedad, como acabamos de señalar en el ejemplo de la sustitución del 2% de la potencia cada año<sup>66</sup>. Esto vuelve aún más irreal una transición ordenada que aporte un importante flujo de energía.

### ***Una transición condicionada por el Antropoceno***

Un poco más adelante entraremos en detalle sobre los problemas de acceso a muchos materiales básicos para el sostenimiento de la economía actual. Ahora anotamos a modo de introducción algunos de los que son clave para el despliegue de las energías renovables y cuyo suministro estará en entredicho en el futuro. La red eléctrica se basa en el cobre; las LED usan indio, samario, itrio o galio; las mejores baterías, litio, níquel, cadmio, lantano, manganeso o cobalto; las pilas de combustible de hidrógeno, platino; los paneles fotovoltaicos, cobre, telurio, cadmio, indio, germanio, arsénico o galio; los aerogeneradores más avanzados, neodimio, cobalto, disprosio o samario; y las turbinas de altas prestaciones cobalto, neodimio

65 El carbón pasó de proveer el 10% de la energía mundial comercializada en 1800, al 60% en 1913. En 60 años, se convirtió en la fuente energética principal. El cambio al petróleo fue más rápido: en 1910 suponía el 5% de la energía mundial comercializada y en 1960 era el 50% (Podobnik, 2006).

66 Solo alrededor de 2020, la producción energética de los paneles solares compensará la energía invertida en ellos (Diep, 2013).

o vanadio. Además, los requerimientos materiales son en grandes cantidades<sup>67</sup>.

Las renovables implican un uso más extensivo del territorio. Jacobson y Delucchi (2011) estimaron que la sustitución de los combustibles fósiles por solar y eólica requeriría el uso del 0,6% de la superficie terrestre. Contra lo que podría parecer, esto es mucho, pues la cifra es similar a la ocupación actual de todas las infraestructuras humanas (FAO, 2014). Es más, si estos resultados se corrigen con los datos del rendimiento real de los paneles fotovoltaicos, la cifra supera en un orden de magnitud toda la superficie agropecuaria del planeta (de Castro y col., 2013). La alternativa de realizar estas ingentes obras en lugares poco habitados, como los desiertos, desde el punto de vista energético, material y ambiental, resultan inviables: miles de kilómetros de líneas de alta tensión, pérdidas, mantenimiento de las infraestructuras, etc. Si se consideran los tejados de las ciudades, solo el 2% de los existentes son aptos (la Gennusa y col., 2011).

Hay que considerar también las afecciones ambientales de las renovables. Por ejemplo, aunque las emisiones de GEI de las células fotovoltaicas son bajas<sup>68</sup>, no lo son tanto si se contempla todo el ciclo de vida. Además, tienen también importantes impactos, sobre todo en la liberación de compuestos tóxicos en su fabricación. Otro caso es el de las grandes presas, cuyas consecuencias no son menores, ya que anegan las mejores tierras de cultivo y emiten CH<sub>4</sub> con el tiempo.

A todo ello hay que añadir otros factores, como que el cambio climático también va a afectar al desarrollo de las renovables, por ejemplo limitando el potencial hidroeléctrico en las zonas donde habrá menos precipitaciones. Además, la solar termoelectrica necesita cantidades de agua equivalentes a las centrales de carbón y algo similar le ocurre a la geotérmica, aunque en gran parte se puede reutilizar (Butler y Wuerthner, 2012; Bradsher, 2013).

### **Agrocarburos<sup>69</sup>, biocombustibles sintéticos y biomasa: el vano intento de hacer en años el trabajo de milenios**

Hay tres tipos de agrocarburos comerciales: i) Bioetanol (74,7% de la producción de agrocarburos de 2013). Se sintetiza a partir de la caña de azúcar, la melaza, el sorgo dulce, el maíz, el trigo o la cebada. Su densidad energética es un 66% la de la gasolina. EEUU y Brasil acaparaban en 2013 el mercado, con un 87% de la producción. En mezclas bajas (10%), se puede usar en los vehículos actuales sin introducirles cambios. Puede llegar a utilizarse en alta concentración (85%), si se modifican los motores. ii) Biodiésel (22,6% de la producción de agrocarburos

67 Cubrir en 2020 el 30% de la electricidad mundial de 2007 con energía eólica exigiría construir 1,5 millones de aerogeneradores de 2 MW, lo que necesitaría 2 veces la producción mundial actual de acero, casi la mitad de la de carbón, 30 veces la de fibra de vidrio, una vez la de cemento y casi la mitad de la producción mundial de cobre (Prieto, 2008b).

68 22-40 gCO<sub>2</sub>/kWh frente a 850 gCO<sub>2</sub>/kWh del carbón y 450 gCO<sub>2</sub>/kWh del gas natural (Zehner, 2012).

69 Usaremos esta denominación, y no la engañosa de biocombustibles, porque remite al modelo insostenible de agricultura industrial del que se obtienen estos productos en la actualidad.



de 2013). Se obtiene de la palma aceitera y la soja y, en menor medida, de la colza, el girasol, el cardo, la jatrofa, el ricino o el cacahuete. El mayor productor mundial es EEUU (seguido de Alemania, Brasil y Argentina). iii) Hidrobiodiésel (*hydrotreated vegetable oil*, HVO) (2,7% del total, pero creciendo fuerte). Usa las mismas materias primas que el biodiésel, pero el producto final es químicamente equivalente al diésel. Sus costes son mayores que los del biodiésel. Destacan en su producción la UE, Singapur y EEUU (Rapier, 2014).

Hemos visto que la electricidad no es una sustituta adecuada del petróleo para sostener la movilidad actual. La apuesta por los agrocarburos pretende ayudar a responder a este reto. Además permitiría diversificar los países de los que obtener el combustible. Es decir, reduciría la dependencia del petróleo y, al tiempo, la centralidad geopolítica del suroeste asiático. Es por ello que los agrocombustibles han recibido la financiación pública<sup>70</sup> y privada que ha permitido su despegue<sup>71</sup> (desde el acaparamiento de tierras, hasta el desarrollo comercial e industrial). Sin embargo, la esperanza es vana.

El primer problema de los agrocarburos es su pésima TRE. Aunque hay una importante controversia al respecto, en el mejor de los casos (bioetanol de caña de azúcar) la TRE es de 2-4:1<sup>72</sup> (baja en cualquier caso). En otros cultivos, como el maíz, está alrededor de 1:1 (Russi, 2009; Vargas y col., 2009; Murphy, 2010; Lambert y col., 2012; Mediavilla, 2012; Hughes, 2013; Turiel, 2013a; Hall y col., 2014). Para el caso del biodiésel, los datos de los mejores estudios van de 9:1 (palma) hasta 1-3:1 (soja) (Donato y col., 2008; Vargas y col., 2009; Heinberg, 2009b; Turiel, 2013a). Estos datos no son de extrañar, pues ya hemos explicado los altos consumos energéticos de la agricultura industrial<sup>73</sup>. A ello hay que añadir la necesidad de procesar los productos vegetales hasta obtener el combustible final. En definitiva, se quiere reemplazar un combustible fósil, que es el resultado del procesado y concentrado de ingentes cantidades de materia orgánica durante decenas de miles de años, a grandes presiones y temperaturas sin el concurso humano, por un procesado rápido y, además, ganar mucha energía. Las cuentas no pueden salir<sup>74</sup>. Esto implica que, al tener una TRE muy inferior a la que necesita

70 Los apoyos a los agrocarburos han sido económicos (subvenciones, desgravaciones), en forma de intentos de certificaciones (muy controvertidas) y apoyo político (implantación de objetivos de uso obligatorios en la UE, intento de convertir los agrocombustibles en MDL).

71 De 16.000 millones de litros en 2000 a 1,16 billones en 2013 (Rapier, 2014).

72 Hay estudios que arrojan TRE mayores, pero han sido fuertemente contestados por obviar muchos consumos energéticos.

73 Apartado 6.9.

74 Estas cuentas también se pueden hacer en forma de energía aportada. El bioetanol de maíz supone el 14% del consumo total de gasolina en EEUU. Pero, en términos de energía neta, solo incrementa un 0,8% la de la gasolina de origen fósil (Turiel, 2012d). Si en EEUU se hubiera destinado la totalidad de la cosecha de maíz y de soja de 2005 a la fabricación de etanol y de biodiésel, se hubiera sustituido un 12% y un 6% de la demanda interna de gasolina y de gasóleo, respectivamente. Sin embargo, en el mejor de los casos, esta sustitución proporcionaría una ganancia neta en términos energéticos equivalente a solo el 2,4 y el 2,9% del consumo estadounidense de gasolina y de gasóleo, respectivamente (Hill y col., 2006).

una sociedad compleja para sostenerse (10:1), los agrocarburos en realidad están subvencionados energéticamente por los combustibles fósiles, que son quienes soportan su producción.

En segundo lugar, el cultivo para la fabricación de agrocombustibles necesita grandes extensiones de tierra (y agua<sup>75</sup>), lo que convierte la sustitución total en físicamente imposible<sup>76</sup>. Esto hace inevitable que los cultivos para los vehículos compitan con los cultivos para alimentar a las personas<sup>77</sup>. Nuevamente, estos datos resultan lógicos, ya que lo que se persigue es convertir una fuente de energía dispersa en algo similar a otra muy concentrada. De este modo, ni siquiera las políticas más optimistas de la AIE (IEA, 2009) de introducción de vehículos eléctricos y desarrollo de agrocarburos serán suficientes para compensar el descenso de petróleo previsto por razones geológicas y sostener un débil crecimiento económico del 2% (Mediavilla y col. 2013).

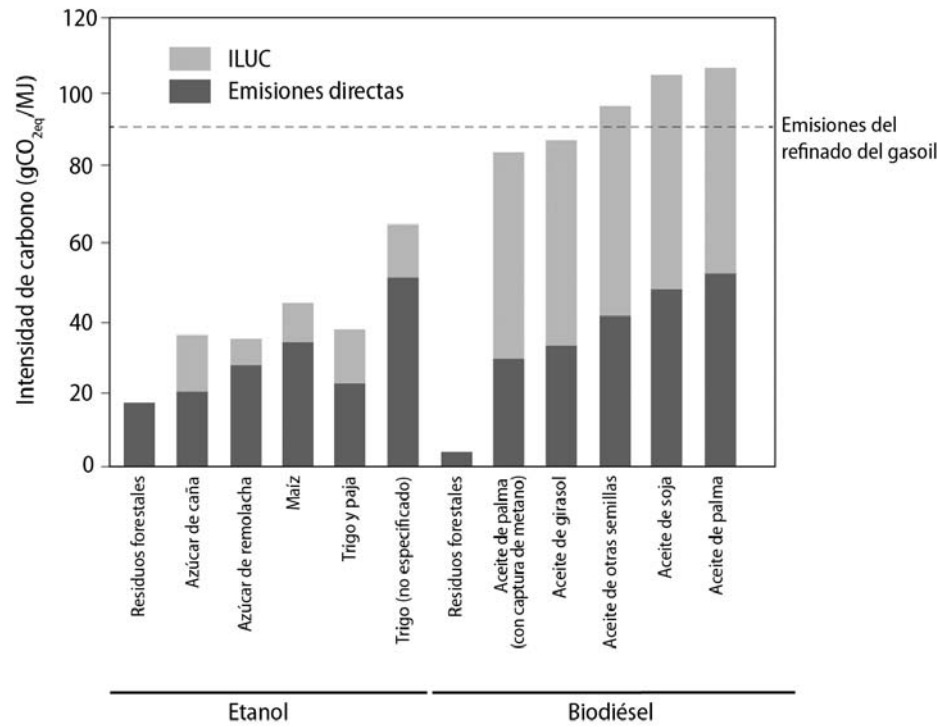
En su publicidad, los agrocarburos emiten mucho menos CO<sub>2</sub> que los combustibles fósiles. Sin embargo, para conseguir los agrocombustibles se requieren recursos fósiles en todo el proceso. Desde los empleados en la agricultura intensiva, a los del procesamiento y el transporte. A lo que se añade el N<sub>2</sub>O derivado de los fertilizantes, que es un potente GEI. Además, la extensión de los agrocombustibles está aumentando la deforestación. En algunos casos es directa (se tala selva para plantar soja o caña), pero en la mayoría de las ocasiones es indirecta (se sustituyen pastos u otros cultivos por los agrocombustibles y después se deforesta para mantener la superficie de los cultivos sustituidos). Esto también implica un aumento de las emisiones de GEI, son las emisiones por ILUC (*indirect land change use*, cambios indirectos del uso de la tierra). Sumando todos los factores, algunos agrocarburos podrían tener emisiones superiores a algunos combustibles fósiles<sup>78</sup> (figura 8.11).

75 1 l de agrocombustible necesita 2.500 l de agua en su producción (FAO, 2009), de forma que la huella hídrica de los agrocarburos es entre 70-400 veces mayor que la de los combustibles fósiles (Gerbens-Leenes y col., 2008).

76 Para reemplazar solo el 10% del combustible para el transporte mundial con agrocarburos se necesitarían el 8-36% de las tierras de cultivo del planeta (PNUMA, 2009). Alcanzar el 10% del consumo de combustibles en EEUU con etanol requeriría el 30% de la superficie agraria total de ese país, porcentaje que en el caso de la UE-15 ascendería al 72% (OCDE, 2005). La situación es similar en India y China (Bermejo, 2008; Vargas y col., 2009). La sustitución de todo el petróleo actualmente consumido por agrocombustibles, con los rendimientos actuales, requeriría el 232% de las tierras arables disponibles en la actualidad en el planeta. La sustitución del 60% del petróleo, que es el destinado actualmente a transporte, requeriría el 140% de las tierras (Mediavilla, 2012; Mediavilla y col., 2013).

77 En 2007-2008, se usaron más cereales para agrocarburos y pienso animal que para alimentación humana (Shiva, 2013). En EEUU, desde 2004 ha aumentado el porcentaje de la cosecha cerealística destinada a producir agrocarburos, llegando al 38% en 2012 (Spross, 2013).

78 El uso del 10% del combustible en la UE en forma de agrocarburo supondrá un incremento del 80,5-167% de las emisiones de GEI respecto a hacer lo mismo con combustibles fósiles (Bowyer, 2010).



**Figura 8.11: Emisiones de CO<sub>2</sub> de los agrocarburos considerando ILUC respecto al gasoil de petróleo convencional** (Amigos de la Tierra y Ecologistas en Acción, 2013).

A estos impactos se deben sumar los asociados al modelo agroindustrial<sup>79</sup>: pérdida de soberanía alimentaria, condiciones de trabajo muy duras (incluso esclavitud), “descampesinización”, contaminación del agua y del suelo, erosión, expansión de los transgénicos<sup>80</sup>, pérdida de biodiversidad<sup>81</sup>, sobreuso de recursos (como el fósforo), etc.

Para intentar resolver estos problemas, al menos en parte, desde hace tiempo se viene hablando de los agrocombustibles de segunda generación. Se basan en el procesado de la lignocelulosa, las partes duras de los vegetales y, por lo tanto, no compite directamente con la alimentación humana. Sin embargo, aunque podría

<sup>79</sup> Apartado 6.9.

<sup>80</sup> Todas las empresas que producen cultivos transgénicos tienen inversiones en cultivos para la producción de agrocombustibles. En la mayoría de los casos, la investigación se orienta a obtener nuevos tipos de semillas no comestibles, lo que aumenta los riesgos que ya conlleva la contaminación transgénica (Bermejo, 2008). Más del 90% de la soja plantada en Argentina es transgénica (Ortiz y col., 2008).

<sup>81</sup> La destrucción de ecosistemas naturales por la expansión de la soja es del 60% en Argentina y del 74% en Brasil (Bebb, 2008). Entre 1987 y 2000, en Malasia las plantaciones de palma aceitera causaron el 87% de la deforestación total (Monbiot, 2006).

reducir el ritmo, esto no eliminaría la necesidad de más tierras para agrocarburos, la apuesta por los monocultivos (incentivándose los de árboles, que es probable que desplazasen a los alimentarios), ni las bajas TRE. Surgen problemas añadidos, como que la descomposición de la celulosa y la lignina se está abordando haciendo uso de la ingeniería genética y que se están desarrollando vegetales transgénicos con menos lignina. Además, estas tecnologías todavía resultan excesivamente caras y complejas para la producción industrial y no han solucionado los problemas técnicos para su desarrollo. También se está experimentando con el biodiésel a partir de algas que podrían crecer usando los residuos de la combustión del carbón de las centrales térmicas. En todo caso, esta segunda generación es solo una promesa, a pesar de las décadas de investigación y los cientos de millones de dólares invertidos.

Finalmente, hacemos una breve mención a los intentos de fabricar biocombustibles de forma sintética a través de la creación de seres vivos que los produzcan<sup>82</sup>. Además de todos los problemas que ya hemos señalado respecto a los organismos modificados genéticamente<sup>83</sup>, habría que añadir que en el único caso en el que se llegaron a comercializar (por Amyris en Brasil) la producción se paralizó por problemas financieros (Ribeiro, 2013).

Todo esto no quiere decir que, a pequeña escala y de forma local, no se puedan producir agrocarburos dentro de los límites de recursos del planeta. Además, podrían obtenerse a partir de subproductos, como los aceites usados o las basuras (biogás), pero también en pequeñas cantidades<sup>84</sup>.

Los agrocarburos no son más que un ejemplo concreto del uso de la biomasa. Esta ha sido la fuente de energía calorífica básica de la humanidad a lo largo de la historia, lo es ahora para millones de personas<sup>85</sup> y lo volverá a ser en el futuro para la gran mayoría de la humanidad. El uso de la biomasa directamente, sin procesar en agrocombustibles, es energéticamente más eficiente que producirlos, pues su TRE es de 10-80:1 (Dale, 2010). Pero la madera no es un sustituto posible de los combustibles fósiles en las escalas actuales. De haberlo sido, no se habría producido el cambio de modelo energético que comenzó con la Revolución Industrial. No lo es por su menor densidad energética<sup>86</sup> y disponibilidad: distintos estudios dan un arco de potencial energético de la biomasa de entre 50 y varios cientos de EJ, con una proyección para el 2050 que puede rondar los 100 EJ (el consumo actual de energía es de unos 500 EJ) (Kranzl y col., 2013)<sup>87</sup>. Pero estas cifras nunca se

<sup>82</sup> Entre los grandes inversores en biología sintética están 6 de las 10 mayores petroleras y 6 de las 10 compañías más grandes de agronegocio (Ribeiro, 2013).

<sup>83</sup> Apartado 6.9.

<sup>84</sup> El biodiésel fabricado con todos los aceites usados en Reino Unido solo proporcionaría 0,26% de la demanda de combustible para el transporte por carretera (Monbiot, 2004).

<sup>85</sup> Para alrededor de 2.000 millones de personas, la única fuente de energía calorífica es la leña u otro tipo de biomasa (Abramsky, 2010).

<sup>86</sup> Por ejemplo, la sustitución del carbón de coque por madera multiplicaría por cuatro la masa que se tendría que quemar (Smil, 2009).

<sup>87</sup> Prieto (2008b) hace una proyección mucho más pequeña: el potencial mundial de biomasa sería, en el mejor de los casos y el primer año, de unas 400 Mtep, apenas el 3% del consumo de energía comercial mundial en 2012. En 2000 la biomasa era el 11% de la energía

llegarán a alcanzar, ya que en la biomasa se necesita para mucho más quemarla, por ejemplo, los bioproductos cada vez serán más imprescindibles en la fabricación de materiales<sup>88</sup>.

### Hidrógeno (y otros vectores) con una pésima TRE

El hidrógeno es el último de los candidatos, tras la electricidad y los agrocarburos, para sustituir al petróleo en la automoción. El punto de partida es óptimo, pues la densidad energética del hidrógeno ( $11,4 \times 10^8$  J/kg) es mayor que la de la gasolina ( $4,6 \times 10^8$  J/kg) (Bueno, 2009). Pero, a partir de ese punto, empiezan las limitaciones.

La primera es que no es una fuente de energía, sino un vector energético, como la electricidad, por lo que se necesita la inversión de energía para generarlo. Esto se puede abordar mediante electrolisis del agua, y a partir de carbón o gas natural<sup>89</sup>. Pero ambos procesos usan más energía que la que se desprende en la combustión del hidrógeno<sup>90</sup>. También más que la requerida para generar electricidad, por lo que el hidrógeno tampoco es un buen sistema de almacenamiento de electricidad.

Para ser transportado, el hidrógeno necesita estar confinado a alta presión o a bajas temperaturas (-253°C). La primera opción consume el 20% de la energía que se conseguiría y la segunda el 40%. También hacen falta recipientes especiales para evitar que las pequeñas moléculas de hidrógeno se escapen, lo que reduce todavía más el rendimiento (Zehner, 2012).

A estas limitaciones se añade que requiere una nueva infraestructura para ser un sustituto real, con las inversiones que eso implica: flotas de coches, tractores, camiones, barcos y maquinaria pesada; nuevas instalaciones para producir, almacenar, transportar y distribuir el hidrógeno, etc. Esta infraestructura además no es sencilla, pues no se pueden usar conducciones convencionales de gas (las corroe), necesita contenedores de paredes densas, altas medidas de seguridad (el hidrógeno es muy reactivo y explosivo, 10 veces más que la gasolina) y las pilas más eficientes que usan hidrógeno requieren de materiales costosos como el platino. Probablemente, es por todo esto por lo que ni las empresas ni los Gobiernos están apostando por el desarrollo de este vector, lo que hace que la dificultad de su implantación crezca conforme avanza la Crisis Global. En conclusión, en el mejor de los casos, el hidrógeno servirá para una sociedad con un consumo energético mucho menor y en usos no intensivos.

Sobre otros vectores energéticos que se están barajando, como el magnesio o el grafeno, no vamos a entrar. Simplemente decir que tienen dificultades para su

primaria consumida en el mundo (Walsh, 2004).

88 Abastecer con biomasa todos los requerimientos de la industria química actual en Alemania exigiría la mitad de toda la tierra cultivable del país; y con esto solo se sustituiría el 5% del consumo de materias primas fósiles (Bringezu y col., 2007).

89 El 95% del hidrógeno que se usa actualmente se sintetiza a partir del gas natural (Beamspot, 2014).

90 La electrolisis del agua es muy ineficiente: se pierde un 50% de la energía (Turiel, 2012a; Zehner, 2012), además, la energía de activación de la reacción es muy alta.

funcionamiento mayores que el hidrógeno (Turiel, 2010f, 2014b).

### Los petróleos y el gas no convencionales son el canto del cisne de la era fosilista

Una gran parte de los recursos de petróleo y gas que el mundo podrá utilizar en el futuro se clasifican como no convencionales<sup>91</sup>. No hay una definición única, pero aquí consideraremos como no convencionales todos aquellos combustibles fósiles que tienen menos prestaciones energéticas, bien por su calidad, bien porque necesitan ser procesados o bien por la dificultad de extracción. De esta forma, incluimos dentro de esta categoría el petróleo y gas de aguas profundas (más de 500 m) y de regiones árticas, las arenas petrolíferas o arenas bituminosas (*oil sands* o *tar sands*), los petróleos extrapesados, el gas y el petróleo en rocas poco porosas como los esquistos o las pizarras (*shale gas* y *shale oil* o *tight oil*), los combustibles sintéticos derivados de la conversión de gas a líquidos (*gas to liquids*, GTL) y de carbón a líquidos (*coal to liquids*, CTL), el kerógeno (*oil shales*), los hidratos o clatratos de metano, el metano de lecho de carbón (*coalbed methane*), la gasificación subterránea de carbón (*underground coal gasification*, UCG) y los líquidos combustibles de gas natural (LCGN). Los agrocarburos también se podrían meter dentro de esta categoría.

En general, las reservas que quedan de estos combustibles no convencionales son enormes, notablemente mayores que las de los convencionales<sup>92</sup>. Además, existe capacidad tecnológica para aprovechar muchos de ellos. Sin embargo, los problemas comunes y principales son la menor densidad energética<sup>93</sup>, la reducida TRE y la dependencia de otros recursos para su extracción y/o procesamiento<sup>94</sup>. Todo ello implica necesariamente altos precios (figura 8.12).

Para que la explotación de los no convencionales sea rentable, el precio del petróleo debe estar en torno a los 80-100 \$/b<sup>95</sup> (Hall y Klitgaard, 2012; Klare, 2012b; Turiel, 2012a; Hughes, 2013). Pero, a partir de un precio de 80-85 \$/b, economías como la de EEUU entran en recesión (Hamilton, 2009). Un segundo problema relacionado con los precios es que, para que exista inversión en los no convencionales, se necesita que el precio del petróleo se sostenga por encima de la ventana de rentabilidad<sup>96</sup>. No obstante, una de las consecuencias de haber alcanzado el pico del petróleo será la fuerte variabilidad de su precio. Además, en la medida que las extracciones sean más agresivas (fractura hidráulica, por ejemplo),

91 ExxonMobil reconoce que casi la mitad de sus reservas de reposición están en yacimientos de roca poco porosa (Rogers, 2014).

92 De petróleo convencional queda alrededor de 1 billón de barriles y de no convencional 7 (Turiel, 2012a).

93 Los petróleos no convencionales tienen densidades energéticas por volumen de alrededor del 70% de la del petróleo crudo (Turiel, 2012b).

94 La explotación de los no convencionales requiere mucho gas natural y agua (Turiel, 2012a).

95 Marzo (2011a) da rangos de precios para que la explotación sea rentable algo menores.

96 Como consecuencia de la caída del precio del petróleo entre 2008 y 2009, cayó la inversión en explotación hasta un 20% (Turiel, 2012a).

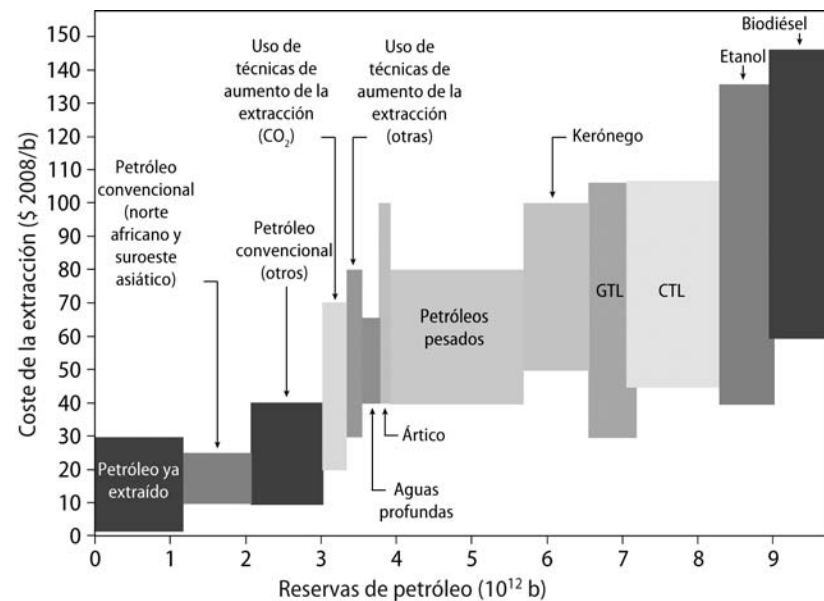


Figura 8.12: Precio de distintos tipos de petróleo y reservas estimadas (IEA, 2011).

los impactos ambientales serán mayores, y la virulencia y frecuencia de accidentes crecerá, lo que alimentará más resistencias sociales y, por lo tanto, aumentarán los gastos de explotación.

En caso de que los hidrocarburos no convencionales pudiesen explotarse en las cantidades suficientes (que repetimos que no será posible) quedaría por solventar que se pudiese hacer a la velocidad que el capitalismo requiere: “la mitigación del declive del petróleo requeriría más del 10% de crecimiento sostenido de producción de petróleo no convencional durante las próximas dos décadas como mínimo y tales tasas sostenidas de crecimiento no han sido observadas en ningún sistema de energía global en la historia” (García-Olivares, 2014).

### Petróleo y gas de aguas profundas, y del Ártico

La AIE considera que, en 2020, el 40% de todo el petróleo consumido vendrá de aguas profundas (Turiel, 2012a). En 1955, era solo el 1% (Klare, 2012b). Esto es un problema por varios factores: i) en estos yacimientos hay que perforar normalmente cuatro o más pozos secos antes de dar con uno con petróleo, lo que incrementa los gastos; ii) los ritmos de declive son más rápidos que en los pozos en la plataforma continental o en tierra firme, lo que implica la necesidad de perforar más o hacer perforación horizontal; iii) acarrearán más problemas de mantenimiento y muchos están en zonas tropicales, donde el paso de huracanes incrementa el coste<sup>97</sup>; iv) estos recursos están mostrando ser más difíciles de extraer de lo inicialmente

<sup>97</sup> Los ciclones Katrina y Rita (2005) devastaron en conjunto 167 plataformas marinas y 183 oleoductos (Rubin, 2009).

previsto<sup>98</sup>; v) la TRE es de 5-10:1<sup>99</sup> (Turiel, 2012a, 2012c); y vi) después del desastre de la plataforma Deep Water Horizon en el golfo de México, las regulaciones han aumentado y, con ellas, los costes.

Las reservas de petróleo del Ártico son pequeñas. En lo que sí es más rico es en bolsas de gas<sup>100</sup>. Las limitaciones de esta explotación son similares a las de las aguas profundas (cambiando huracanes por icebergs)<sup>101</sup>, incluidas las bajas TRE (Turiel, 2012c). Y eso sin considerar los problemas ambientales y geopolíticos que derivarían de su explotación.

### Arenas bituminosas y petróleos extrapesados

Las arenas bituminosas y los petróleos extrapesados son petróleos en los que las cadenas cortas de hidrocarburos se han evaporado y solo han quedado las más largas y pesadas, que son las de peor calidad energética. Es un petróleo que se formó a la profundidad y presión adecuadas pero que, al no estar aislado de la superficie, perdió esas cadenas ligeras<sup>102</sup>.

Las principales reservas de estos petróleos están en Alberta, Canadá (arenas bituminosas) y la cuenca del Orinoco, Venezuela (extrapesados), aunque también hay en otros lugares como Arabia Saudí (Heinberg, 2009b; Hughes, 2013; Tverber, 2014h). Las cantidades totales son grandes, del orden de 1-2 billones de barriles (Marzo, 2011a; Klare, 2012b; Heinberg, 2013). Pero, nuevamente, las expectativas de extracción superaron la realidad<sup>103</sup>. Esto se debe en gran parte a las dificultades técnicas que conlleva y al alto coste energético<sup>104</sup>. Esta minería genera altos impactos ambientales, entre los que destacan fuertes emisiones de GEI<sup>105</sup>, y contaminación

<sup>98</sup> La extracción de petróleo de aguas profundas en el golfo de México, el oeste de África y el este de Brasil está muy por debajo de las previsiones iniciales hechas hace 10 años. Es más, en el golfo de México y Angola se ha atravesado ya el pico de extracción, y en Brasil el bombeo está estancado y sufre importantes problemas financieros (Heading Out, 2013; Zittel y col., 2013).

<sup>99</sup> La TRE de los campos marinos no profundos es de 10-15:1 (Turiel, 2012a).

<sup>100</sup> Las reservas de petróleo podrían rondar el 5,4% de las actuales y las de gas el 25,4%. El 85% de ellas bajo los fondos marinos (Marzo, 2014).

<sup>101</sup> Shell, por ejemplo, ha gastado 4.000 millones de dólares solo en los preparativos para pruebas de perforación en aguas de Alaska. El desarrollo a escala total de esa región multiplicará esa cifra (Klare, 2012b; López Arismendi, 2013). Probablemente por ello acaba de abandonar su campaña de explotación del Ártico (Marzo, 2014).

<sup>102</sup> La diferencia entre uno y otro es que los extrapesados son un poco más ligeros.

<sup>103</sup> La extracción en Canadá es de 1,8 Mb/d, cuando las proyecciones preveían 3,5 Mb/d. En Venezuela, la explotación está estancada en 0,6 Mb/d desde 2000 (Zittel y col., 2013).

<sup>104</sup> Las arenas bituminosas deben extraerse mediante minería de cielo abierto y ser tratadas con diversos productos químicos a alta temperatura para separar el combustible. Alternativamente, cuando no es posible la minería a cielo abierto (80% de los recursos) se pueden fundir con vapor bajo tierra y bombearlas después (Hughes, 2013). En cualquiera de los casos requieren un procesamiento posterior para transformarlas en crudo sintético (*syncrude*). 1 b de *syncrude* requiere 4-6 b de agua (el doble que el petróleo convencional) y 2 de gas natural (Walsh y Stainsby, 2010; Mantxo, 2013; Turiel, 2013a).

<sup>105</sup> Las emisiones de CO<sub>2</sub> de las arenas bituminosas, teniendo en cuenta todo el ciclo de vida, son un 14-50% mayores que las del ciclo equivalente en el petróleo. En el caso de los

del agua<sup>106</sup> y del suelo.

La TRE de las arenas bituminosas es de 2-6:1, probablemente más cerca de 3:1 (Herweyer y Gupta, 2008; Heinberg, 2009b, 2013; Keefer, 2009; Turiel, 2012a; Brandt, 2013; Miller y Hopkins, 2013; Morgan, 2013; Hall y col., 2014). La de los petróleos extrapesados es similar (Hughes, 2013).

### **Gas de roca poco porosa (también llamado de esquisto o de pizarra)**

Normalmente, el gas y el petróleo se encuentran en rocas de gran porosidad, como areniscas y calizas, en las que toda la masa de hidrocarburo está bien conectada entre sí. Pero hay otros yacimientos de gas y petróleo en rocas con una porosidad y permeabilidad muy bajas, como los esquistos. Esto hace que su explotación mediante medios convencionales no sea posible y se tenga que recurrir a la fractura hidráulica (*fracking*). En esta técnica, las perforaciones suelen ser a 1-4 km. Una vez alcanzada esa profundidad, se realizan hasta seis perforaciones más o menos horizontales de 1-2 km para así fracturar las rocas mediante la inyección a grandes presiones de un fluido compuesto por agua, arena y productos químicos. Con ello se consigue la liberación del gas que fluye hasta alcanzar la superficie. En todo caso, esta técnica no es exclusiva de los campos de roca poco porosa, sino que el 50% de los campos convencionales también la usa para aumentar la extracción (Dunlop, 2014).

Los impactos ambientales de esta técnica son muy altos: i) Introducción de decenas de sustancias tóxicas en el subsuelo<sup>107</sup>, que además no están sujetas al escrutinio público, pues se amparan bajo el paraguas del secreto empresarial. ii) Uso de grandes cantidades de agua<sup>108</sup>. iii) Contaminación de acuíferos por el líquido de fractura que no se recupera<sup>109</sup> y por filtraciones de hidrocarburos. iv) Generación de gran cantidad de aguas residuales con sustancias tóxicas, metales pesados y partículas radiactivas<sup>110</sup>. v) Contaminación del aire por la volatilidad de algunos de los compuestos tóxicos empleados. vi) Más escapes de CH<sub>4</sub> (notablemente más activo que el CO<sub>2</sub> como GEI) que en la minería del gas natural convencional. Esto contribuye a que las emisiones totales del gas de roca poco porosa sean probablemente mayores que las del carbón<sup>111</sup>. Y vii) sismicidad inducida como consecuencia de la

petróleos extrapesados, la cifra es del 14-40% (Koppelaar y col., 2009; Hughes, 2013).

106 Aproximadamente un 10% del agua usada en la extracción y procesamiento de las arenas bituminosas se devuelve contaminada a los ríos (Mantxo, 2013).

107 Se inyectan hasta 500 sustancias, entre las que figuran 17 tóxicas para organismos acuáticos, 38 tóxicos agudos, 8 cancerígenos probados y 7 elementos mutagénicos (TCCCR, 2011). En masa, son unas 4.000 t de productos químicos por pozo (Urresti y Marcellesi, 2012).

108 Se emplean 19 millones de litros de agua por pozo, el equivalente al consumo anual de 1.000 familias españolas (Ecologistas en Acción, 2012b).

109 Se estima que se recupera el 15-85% del líquido inyectado. El resto queda en el subsuelo (Hughes, 2011; Ecologistas en Acción, 2012b).

110 El 90% del agua usada en la fractura hidráulica no puede volver a ser utilizada (Ecologistas en Acción, 2014a).

111 Diversos estudios cifran estas fugas en el 4-17% (Martín-Sosa, 2014). Otro factor es que el hidrocarburo se evacúa en camiones, con cerca de 2.000 viajes de vehículos pesados y

inyección del líquido de fractura<sup>112</sup>.

Los yacimientos de gas de roca poco porosa están distribuidos por todo el planeta. Las principales reservas están en China<sup>113</sup>, EEUU<sup>114</sup>, Argentina, México, Sudáfrica, Australia, Argelia, Rusia e India (Bacchetta, 2012; Urresti y Marcellesi, 2012; Martín-Sosa, 2013). EEUU encabeza con mucho su explotación<sup>115</sup>, de forma que en 2013 el gas de roca poco porosa supuso el 40% del gas natural extraído en ese país, con un desarrollo impresionante en poco tiempo (Heinberg, 2013; Hughes, 2013; Martín-Sosa, 2013).

Ni el conocimiento del gas de roca poco porosa, ni de la fractura hidráulica son nuevos. La novedad es su explotación en EEUU como consecuencia del pico del petróleo y del gas, el alza de precios del combustible desde 2006, la disponibilidad de agua, el alto desarrollo de la industria y la infraestructura extractiva, incentivos económicos, una normativa muy favorable a la explotación de hidrocarburos (Ley de Política Energética, Ley de Agua Potable) y la especulación financiera (que luego explicaremos).

Sin embargo, el gas de roca poco porosa no es ninguna panacea energética. En primer lugar, la extracción se encuentra estancada desde finales de 2011 (Heinberg, 2013; Hughes, 2013; Lahèrre, 2013). La causa principal es que la "producción" de los pozos decae pronto<sup>116</sup>, ya que la poca permeabilidad de la roca hace que se agote rápidamente el gas en las restringidas zonas fracturadas<sup>117</sup>. En la figura 8.13 se ve cómo, para un relativamente pequeño aumento en la extracción de gas, ha sido necesario un gigantesco incremento en el número de pozos perforados (a), ya que la productividad por pozo ha caído en picado (b). Esto hace además que la eficiencia de recuperación de los campos sea muy baja<sup>118</sup>.

Un segundo problema es que la calidad del gas de roca poco porosa es menor que la del gas natural convencional. En EEUU no se publican los datos de la composición química de este gas, pero sí en Polonia. Allí el gas resultó ser muy rico en nitrógeno (cerca del 50%), tanto que no ardía (normalmente hace falta una cantidad de nitrógeno por debajo del 1%). Es posible separar el nitrógeno, pero esto redundaría en mayores consumos energéticos y, por lo

1.500 de ligeros por pozo (Hughes, 2013).

112 El mayor terremoto por esta causa hasta 2014 fue el que se ocasionó en Oklahoma en 2011 de una magnitud de 5,7 (Heinberg, 2013). La sismicidad inducida por la inyección de agua no depende de la tasa de inyección, sino del tiempo que se mantiene la práctica: a más tiempo, más probable es la aparición de un terremoto de mayor magnitud (Yus, 2013).

113 Los recursos presentes en China son más difíciles de extraer que los de EEUU por la mayor profundidad y las características geológicas (Heinberg, 2013).

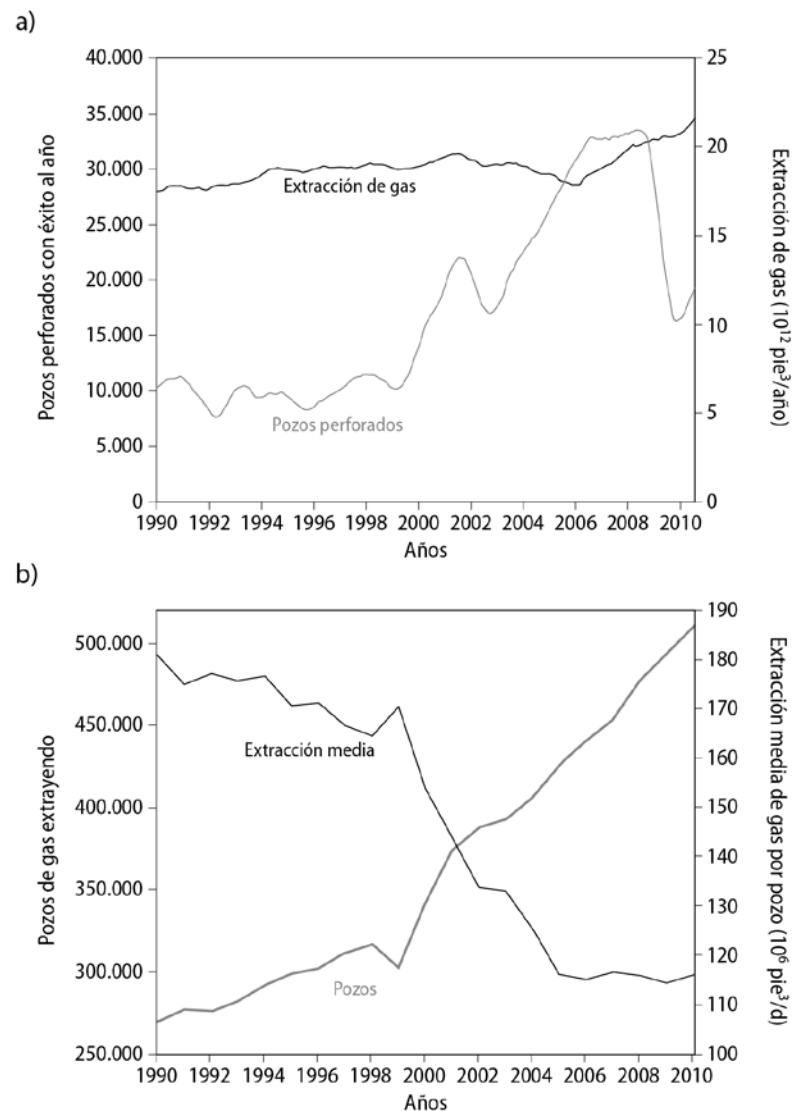
114 Aunque es probable que estén sobreestimadas en un 100-500% (Rogers, 2013).

115 En 2012, había 65.000 pozos en EEUU (Peinado, 2014).

116 Un 23-49%/año en los yacimientos principales de EEUU. Esto hace que se tengan que realizar 7.200 nuevas perforaciones anuales para mantener la extracción (Hughes, 2013, 2014). Así, la vida útil de este tipo de pozos puede rondar los 5-6 años (Urresti y Marcellesi, 2012; Peinado, 2014).

117 La productividad de estos pozos es muy baja, como 200 veces menos que la de un pozo convencional (Prieto, 2012a; Turiel, 2013c).

118 Del 6,5% (Peinado, 2014) frente al 75-90% de los convencionales.



**Figura 8.13: a) Extracción de gas natural en EEUU y número de pozos perforados con éxito. b) Número de pozos en funcionamiento y rendimiento por pozo en EEUU (Hughes, 2011).**

tanto, económicos (Orlov, 2012; Prieto, 2012a; Ecologistas en Acción, 2013a).

Como consecuencia inevitable del método de extracción y de la necesidad continuada de perforar pozos, la TRE del gas de roca poco porosa es baja. Aunque las TRE calculadas todavía no son sólidas, parece que pueden estar alrededor de 2-5:1 y que bajarían con el tiempo (Hughes, 2013; Morgan, 2013; Turiel, 2013c).

En cuarto lugar existen límites físicos que dificultan la extensión y el sostenimien-

to de la fractura hidráulica. Uno es las grandes cantidades de agua que requiere, lo que limita seriamente su explotación en lugares como India, China, México, Argelia, Pakistán o Sudáfrica, máxime a medida que se vayan incrementando los impactos del cambio climático<sup>119</sup>. Otro límite es la necesidad de abrir muchos pozos para sostener la extracción, lo que obliga a una mayor utilización de terreno, lo que conllevará más resistencias. Y un último es que el pico de extracción de los principales campos de EEUU llegará antes de 2020 (Hughes, 2014).

Sin embargo, como hemos dicho, en EEUU se ha producido un explosivo crecimiento de la extracción de gas de roca poco porosa. ¿Por qué? La clave no está en el campo productivo, sino en el financiero. Desde la perspectiva productiva, las empresas que lo extraen llevan acumuladas importantes pérdidas desde 2010<sup>120</sup>. Esto se debe a los límites de la fractura hidráulica y a que el precio del gas ha descendido por debajo de los precios de extracción<sup>121</sup>, en gran parte como consecuencia del *boom* del gas de roca poco porosa<sup>122</sup>. Sin embargo, a estas empresas les ha compensado sostener estos déficits porque han podido apuntarse un aumento de sus reservas de hidrocarburos, lo que les ha hecho subir en bolsa y cosechar importantes beneficios financieros. Además, su valor accionarial también ha subido como consecuencia de un fuerte aumento de la extracción de las principales empresas (como Chesapeake). De este modo, el sector se ha convertido desde 2010 en un fuerte atractor de inversiones, lo que ha empujado aún más sus acciones y un proceso de fusiones y adquisiciones, generándose una nueva burbuja especulativa. El negocio no está en la venta de gas, sino de los activos financieros<sup>123</sup>. En consecuencia, a pesar de la pérdida de rentabilidad en el apartado extractivo, la perforación de pozos ha continuado para sostener el flujo de gas y, con él, el precio de las acciones. Sin embargo, esto parece estar llegando a su fin y la extracción de gas mediante fractura hidráulica está declinando desde enero de 2012 en todos los yacimientos más ricos de EEUU, salvo en uno (el Marcellus) (Turiel, 2013f). La

119 El 38% de las reservas de fósiles en roca poco porosa están en zonas áridas o con un fuerte estrés hídrico, el 19% en regiones en las que el agua está sujeta a una gran variabilidad estacional y el 15% en territorios expuestos a importantes sequías. Todo junto suma el 58% de las reservas. Además, en el 40% de las localizaciones la fractura hidráulica solo podría realizarse restando agua para la agricultura y/o el abastecimiento humano (Reig y col., 2014).

120 En EEUU, es necesario invertir 42.000 millones de dólares para mantener el flujo de gas que los mercados requieren. Pero en 2012 el valor del gas obtenido fue de 32.500 millones de dólares. Esta situación se arrastra desde 2010 (Hughes, 2013; Turiel, 2013c). Así, la deuda del sector casi se duplicó en 2010-2014, mientras que los ingresos se han incrementado en tan solo un 5,6%. Una docena de las empresas especializadas en fractura hidráulica en EEUU se están gastando al menos el 10% de sus ventas en pagar intereses, lo que contrasta con el 0,1% que abonan las grandes como ExxonMobil (Loder, 2014).

121 El precio mínimo para que salga rentable explotar el gas de roca poco porosa es de 7-8 \$ por millón de BTU. Pero se está pagando a unos 4 \$ (Turiel, 2010c, 2013c). Además, este coste es mucho mayor que el del gas convencional, lo que hace que el mercado se restrinja solo a las regiones donde este último está en claro declive.

122 En 2011, la oferta de gas natural en EEUU fue 4 veces la demanda (Rogers, 2013).

123 Entre 2009 y 2011, el entramado financiero del gas de roca poco porosa movió 135.000 millones de dólares (Peinado, 2014).

burbuja del gas de roca poco porosa es simplemente un nuevo ejemplo de cómo la economía financiera condiciona a la productiva y permite sostener prácticas destructoras del entorno<sup>124</sup>.

Todo esto hace improbable la extracción de este gas no convencional en otros lugares del mundo, al menos en la extensión que se ha producido en EEUU, máxime cuando en la mayoría de sitios las condiciones geológicas, geográficas, industriales y jurídicas<sup>125</sup> son menos favorables y esto se tendrá que hacer después de que la burbuja del gas de roca poco porosa estalle.

### ***Petróleo de roca poco porosa (también llamado de esquisto o de pizarra)***

El petróleo de roca poco porosa es equivalente al gas que acabamos de describir y su método de extracción también consiste en la fractura hidráulica, con similares impactos ambientales y limitaciones físicas. La cantidad de las reservas mundiales no está clara, pero parece evidente que son muy inferiores a las de petróleo convencional<sup>126</sup>.

La extracción de petróleo de roca poco porosa se desarrolla esencialmente (80% del total) en Dakota del Norte y Montana (formación geológica Bakken, con el 42% de la producción total) y Texas (Eagle Ford) (Hamilton, 2012; Hughes, 2013). Su crecimiento ha sido muy fuerte y ha supuesto en 2013 el 30% de todo el petróleo extraído en EEUU (Martín-Sosa, 2013), lo que ha permitido a este país aumentar la sustracción de crudo de la tierra por primera vez desde que había alcanzado el pico petrolero (figuras 8.14 y 8.1a).

Sin embargo, el petróleo de roca poco porosa también dista de ser una alternativa energética. En primer lugar, la extracción de los pozos baja de forma rápida<sup>127</sup>, en paralelo al agotamiento de las limitadas zonas fracturadas. Esto obliga a realizar perforaciones continuadas para sostener la extracción<sup>128</sup>. Además, como consecuencia del alto consumo energético de la fractura hidráulica y de que el petróleo debe ser evacuado en camiones por no ser rentable construir oleoductos, la TRE del petróleo de roca poco porosa es baja. Aunque no hay estudios definitivos, debe de ser inferior a 5:1 (Turriel, 2012g; Morgan, 2013). En paralelo, sus costes de explotación

124 Esta no es la primera burbuja relacionada con los hidrocarburos (ni probablemente será la última). Por ejemplo, el descubrimiento del campo Kashagan en el Caspio en 2000 generó otra que ya ha explotado: hoy importantes compañías han dejado la zona (Shell, Statoil) y la extracción en Kazajistán es de 1,7 Mb/d, lejos de los 7-8 que se habían pronosticado (Zittel, 2013).

125 Principalmente el hecho de que en EEUU quien ostenta la propiedad del suelo también tiene la del subsuelo.

126 Podrían rondar los 0,03 billones de barriles de petróleo recuperables (hasta ahora la humanidad ha consumido 1 billón de barriles y quedaría otro tanto, *grosso modo*) (IEA, 2013; Turriel, 2013c).

127 Las tasas del descenso en la extracción de crudo en las formaciones Bakken y Eagle Ford son del 43-64%/año. En los campos de petróleo convencional es del 5% (Hughes, 2014).

128 En Dakota del Norte y Texas, el 40% de los pozos deben ser sustituidos cada año para sostener el ritmo de extracción (Heinberg, 2013; Hughes, 2013). De este modo, la succión del petróleo de roca poco porosa requiere perforar 10-100 pozos más que para el convencional (Turriel, 2012c).

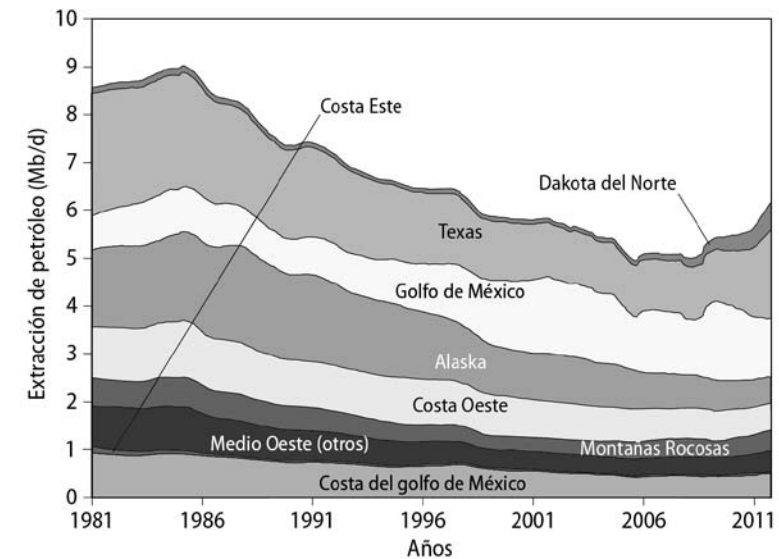


Figura 8.14: Extracción de petróleo en EEUU (Hughes, 2013).

son altos, no menos de 80 \$/barril (Turriel, 2013f). Para remate, el pico de extracción del petróleo de roca poco porosa en EEUU probablemente está cerca, entre 2015 y 2017<sup>129</sup>, en cualquier caso antes de 2020. A nivel internacional sería en 2022. Después seguirá una caída brusca (Turriel, 2013f; Zittel y col., 2013; Hughes, 2013, 2014; Laherrère, 2014; Patterson, 2014e). De este modo, la burbuja del petróleo de roca poco porosa durará solo unos 10 años.

### ***Gas a líquidos (GTL) y carbón a líquidos (CTL)***

Tanto el gas como el carbón se pueden convertir en petróleo sintético mediante el proceso Fischer-Tropsch, aunque se están desarrollando otros métodos todavía no comercializados. La principal ventaja de convertir el gas y/o el carbón en líquidos es que pueden sostener las demandas de combustible para automoción, incluido el diésel.

Sin embargo, esta práctica tiene muchos límites: i) Está condicionada por los picos del gas y del carbón que, como vimos, no serán muy posteriores al del petróleo, lo que hará que los GTL o los CTL se vean frenados por los usos del gas y el carbón para otros fines (calefacción, generación eléctrica). ii) La transformación del gas y del carbón en un líquido similar al petróleo supone una pérdida energética alta<sup>130</sup>. iii) El

129 Los volúmenes podrían estar sobreestimados en un 100-500% (Rogers, 2014), como sugiere el reconocimiento en 2014 de que el campo Monterrey (California) contenía solo el 4% del petróleo extraíble que se había anunciado. Este campo representaba el 64% del petróleo de roca poco porosa de EEUU.

130 El proceso Fischer-Tropsch implica una pérdida de energía del 45-55%, frente al 5-10% de pérdidas del proceso de refinado del petróleo crudo (Kerschner y col., 2009).

proceso es muy contaminante, emisor de GEI<sup>131</sup> y requiere importantes cantidades de agua<sup>132</sup>. iv) La TRE del GTL podría estar alrededor de 5:1 (Turiel, 2012c). v) Los costes son altos (mayores para el CTL que para el GTL).

Todo esto explica que su uso sea marginal<sup>133</sup>. Además, a altos precios del gas suele ser más rentable usarlo licuado para automoción que transformarlo en algo similar al petróleo (Koppelaar y col., 2009), o transformar el carbón en electricidad y mover coches eléctricos (Heinberg, 2009a), aunque en ambos casos sus prestaciones sean menores (no valen para motores diésel ni para vehículos pesados, respectivamente).

### ***Kerógeno***

El kerógeno es petróleo que no ha llegado a tener las cadenas de hidrocarburos cortas propias del crudo, ya que no estuvo sometido a la suficiente presión y temperatura durante el tiempo adecuado. Sería un petróleo “a medio cocinar”. De este modo, tratándolo a altas presiones y temperaturas (600°C), y con un importante consumo de agua, el kerógeno se puede transformar en petróleo. También se puede quemar directamente, tal y como se ha usado en Europa y en Asia, pero su poder calorífico es la mitad que el del lignito de peor calidad (el carbón de menor densidad energética) (Hughes, 2013).

Los recursos de kerógeno son muy grandes<sup>134</sup>. Sin embargo, solo una pequeña fracción es recuperable (Hughes, 2013). De hecho, solo existen algunas plantas experimentales en Estonia, China y Brasil, y no tiene proyección comercial, ni siquiera con la ayuda de los combustibles fósiles convencionales (Koppelaar y col., 2009; Hughes, 2013; Turiel, 2013c).

Un proceso que pretende hacer en días (el final del “cocinado” del petróleo) lo que la naturaleza ha tardado millones de años, necesariamente tiene que tener una baja TRE: 1,5-7:1, probablemente más cerca de la cifra menor, aunque faltan estudios más exhaustivos (Heinberg, 2009b; Cleveland y O'Connor, 2011; Turiel, 2013c; Hall y col., 2014). También conlleva un alto consumo de energía, que implica importantes emisiones de CO<sub>2</sub><sup>135</sup>.

### ***Metano en lecho de carbón y clatratos de metano***

El metano en lecho de carbón se produce en la generación del carbón y queda adherido a su superficie por la presión. Su extracción es posible y las reservas son

131 Las refinerías de CTL emiten un 20-70% más CO<sub>2</sub> que las de petróleo convencional. En el caso del GTL, los incrementos son del 5-15% (Koppelaar y col., 2009).

132 1 l de petróleo sintético a partir de carbón consume 10-12 l de agua (Zittel, 2013).

133 En 2013, solo había plantas de CTL en Sudáfrica y fueron construidas en la década de 1970. En China había alguna planta experimental (Zittel, 2013). Esta técnica solo fue usada de forma extensiva durante la II Guerra Mundial por Alemania. Recientemente se han construido plantas de GTL en Qatar y hay proyectada alguna en EEUU (Hughes, 2013).

134 2,8-3,3 billones de barriles equivalentes de petróleo (la humanidad ha consumido del orden de 1 billón), más de la mitad de ellos en EEUU (Turiel, 2013c), aunque están por todo el mundo.

135 Las emisiones de CO<sub>2</sub> totales son un 128-232% mayores que las del petróleo convencional (Koppelaar y col., 2009).

grandes. Pero, aunque en la década de 1990 hubo grandes expectativas sobre la posibilidad de su explotación, hoy no se está realizando en ningún sitio por falta de rentabilidad.

Los clatratos de metano o hidratos de gas (pues también tienen cantidades menores de otros gases como el propano) se forman en el permafrost<sup>136</sup> y en los sedimentos marinos cuando el agua y el gas natural se combinan a alta presión y bajas temperaturas. Están muy extendidos y su cantidad pudiera ser muy grande<sup>137</sup>. Sin embargo, están muy dispersos<sup>138</sup>, lo que hace energética y económicamente inviable su extracción, como muestra que, a pesar de los cientos de millones de dólares invertidos por Canadá, EEUU, India y Japón<sup>139</sup>, está muy lejos de ser una realidad comercial (Collet, 2004; Wuerthner, 2012b; Hughes, 2013; Lahèrre, 2013; García-Olivares, 2014) y, con una cantidad de energía disponible en descenso, es improbable que lleguen algún día a ser una fuente energética humana. Además, la TRE es probablemente baja 2-5:1 (Callarotti, 2011). A todo esto se añade que resulta poco verosímil que no se liberasen de forma descontrolada a la atmósfera disparando el calentamiento global, lo que ya ha ocurrido en otros momentos de la historia de la Tierra, como veremos más adelante.

### ***Gasificación subterránea de carbón (UCG)***

Actualmente se está intentado desarrollar la gasificación subterránea de carbón. La técnica consiste en quemar el carbón existente a altas profundidades para producir una mezcla de gases que se extraen y utilizan<sup>140</sup>. Una versión primitiva de esta tecnología lleva funcionando 50 años en Uzbekistán, donde se ha estado quemando una veta de lignito situada a 300 m bajo la superficie. Hay planes de desarrollo más sofisticados en China, EEUU, Canadá, Reino Unido, Australia, Indonesia, Argentina y Chile, entre otros países. Los riesgos de esta técnica quedaron evidenciados en 2011, cuando las autoridades de Queensland (EEUU) cerraron las operaciones que se estaban llevando a cabo en su territorio después de que se filtraran benceno y tolueno en un pozo de agua cercano (Pearce, 2014a).

Aunque la técnica rebajaría considerablemente la TRE del carbón, permitiría acceder a vetas que están a gran profundidad. En todo caso, tanto la TRE como el aprovechamiento potencial de este carbón son inciertos, pues el desarrollo de la técnica es todavía pequeño. Además, siempre estará sujeta a las reservas de carbón.

136 Suelo helado durante, al menos, 2 años.

137 5-25 veces más que las reservas probadas de gas (Marzo, 2014).

138 Los hidratos oceánicos son heterogéneos y de extensión limitada: unos pocos milímetros verticalmente y unos pocos metros horizontalmente (García-Olivares, 2014).

139 Japón lleva 10 años intentándolo y, tras invertir 700 millones de dólares, el CH<sub>4</sub> conseguido es equivalente al que se compra por 0,05 millones de dólares (Nelder, 2013).

140 La combustión convierte el carbono del carbón en CO<sub>2</sub> en un primer momento. Posteriormente, el calor generado hace que el CO<sub>2</sub> reaccione con vapor de agua (H<sub>2</sub>O) para producir H<sub>2</sub>, CO y CH<sub>4</sub>. El CH<sub>4</sub> y el H<sub>2</sub> se pueden quemar para obtener energía y, además, los tres gases son materias primas para la industria química.



### Líquidos combustibles de gas natural (LCGN)

Los LCGN son hidrocarburos ligeros (etano, propano y butano, pero no metano, que es el componente básico del gas natural) que existen en forma líquida en el subsuelo (pero no a temperatura y presión ambientales). Se obtienen junto con el gas natural y son recuperados en plantas de separación. La densidad energética es aproximadamente un 60-75% de la que tiene el petróleo. Como dijimos, no son válidos para motores diésel y solo un tercio de los LCGN pueden servir como combustible de motor. Además, deben ser comprimidos o enfriados para mantenerlos en forma líquida, con el consiguiente gasto energético.

### Ni fisión ni fusión nuclear

#### Fisión nuclear

La fisión nuclear se basa en partir átomos grandes, como el uranio, en otros menores mediante el bombardeo con partículas como los neutrones. En este proceso se libera mucha energía. Actualmente, seis países (EEUU, Francia, Japón, Alemania, Rusia y Corea del Sur) concentran casi el 75% de la producción eléctrica nuclear. Hay alrededor de 435 reactores operativos en el mundo (Zittel y col., 2013). Las tendencias mundiales van en dos sentidos distintos: postergar el cierre de las centrales más allá de los tiempos de vida para las que fueron diseñadas y ampliar el parque (China<sup>141</sup>, Rusia, India, EEUU, Finlandia<sup>142</sup>, Corea del Sur, Brasil, Argentina); o cerrar el parque nuclear (Alemania, Japón<sup>143</sup>, Suiza, con el 20% de la potencia instalada). A nivel mundial la aportación nuclear a la generación de electricidad ronda el 15%, pero su contribución a la energía primaria mundial es mucho menor, del orden del 2%.

Un primer problema de la fisión nuclear es que su materia prima, el uranio, es un recurso limitado con un pico de máxima extracción. El uranio (en realidad óxido de uranio) en la naturaleza se encuentra en unas concentraciones aprovechables comercialmente que varían entre un 20% y un 0,02-0,01%. Por debajo del último porcentaje, se tiene que emplear más energía para extraer el uranio de la que luego este generará en las centrales (figura 8.15a) (Energy Watch Group, 2006, 2010). El grado medio mundial está en 0,1%. A menor concentración de uranio, obviamente, más cantidad de rocas hay que procesar y más energía se emplea.

Para calcular el pico del uranio hay que salvar el obstáculo de que solo se conoce

141 China destaca con la construcción de más reactores de los que tiene en funcionamiento, 25 frente a 21 (FGS, 2014).

142 La central nuclear de Olkiluoto 3 es un exponente de los problemas de la industria nuclear para sus desarrollos futuros. Se trata de un modelo nuevo (EPR), que iba a ser construido en tiempo récord y a unos costes asumibles. La construcción empezó en 2005 y debería haberse terminado en 2009, con unos costes de 3.000 millones de euros. Sin embargo, la factura supera ya los 8.500 millones de euros y la conexión a la red de la central puede retrasarse hasta 2018-2020, lo que implicaría un tiempo de construcción de 13-15 años (Ecologistas en Acción, 2014c).

143 Aunque el último cambio en el Gobierno nipón parece que está dando marcha atrás a esta tendencia.

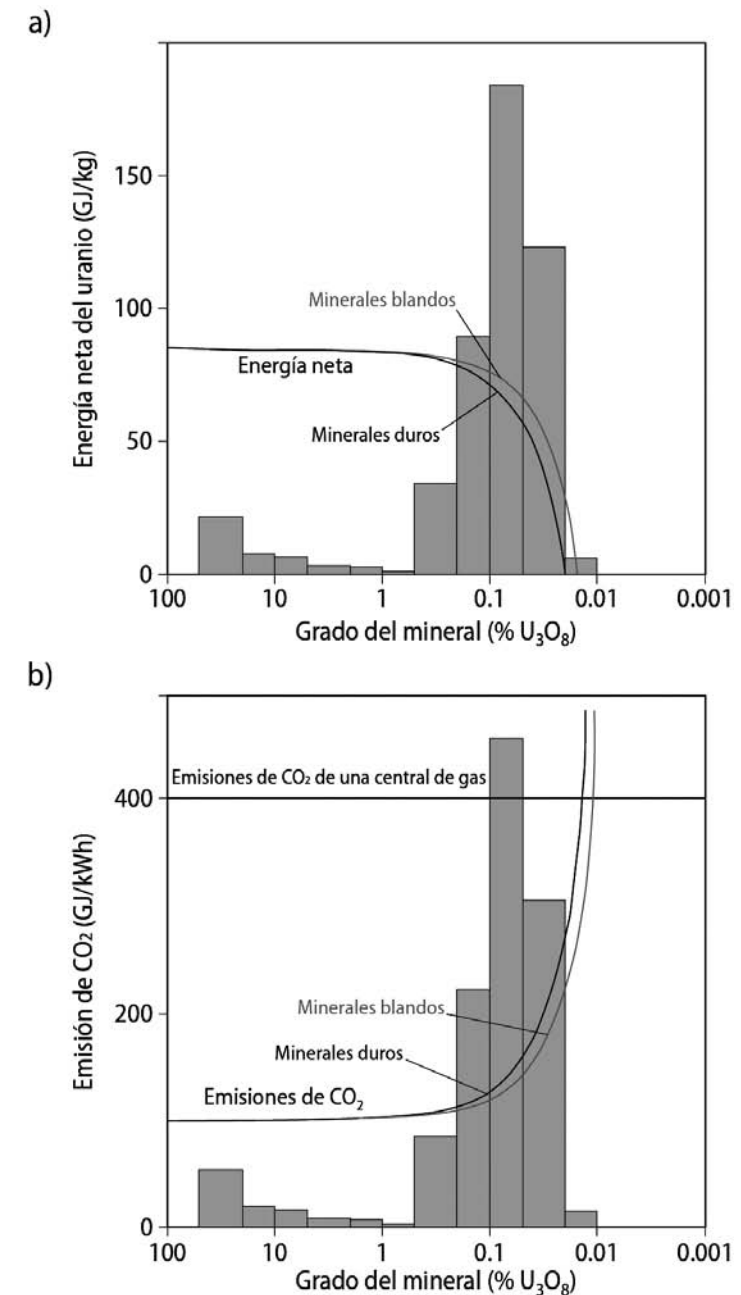


Figura 8.15: a) Energía neta y b) Emisiones de CO<sub>2</sub> de una central nuclear en función del grado del mineral de uranio utilizado. Las barras representan la cantidad de uranio existente a distintas concentraciones en 2006. Se ha considerado una vida operativa de las centrales de 30 años (Storm, 2009).

razonablemente bien la cantidad de reservas de uranio de mayor ley<sup>144</sup> (Energy Watch Group, 2010). En cualquier caso, la extracción mundial de uranio tuvo su máximo alrededor de 1980, aunque recientemente su minería se ha vuelto a reactivar, sobre todo gracias a Kazajistán<sup>145</sup>. Actualmente, la ley de las minas está descendiendo de forma acusada<sup>146</sup> y, como consecuencia de ello, los problemas de suministro de uranio pueden producirse ya en la presente década (Zittel y col., 2013). En concreto, es probable que alrededor de 2015 se produzca el cénit del uranio, al menos el de costes de explotación más asumibles pues, con mayores inversiones, se podrían explotar minas de menor ley<sup>147</sup> (figura 8.16). Además, como la demanda mundial está por encima de la extracción y el pico del uranio se juntará al del petróleo (básico en la minería de uranio), la caída tras el cénit será brusca (Turiel, 2010d, 2012a; Dittmar, 2013). Por último, fuentes alternativas al óxido de uranio, como los fosfatos o el uranio marino, no son económica ni energéticamente viables de explotar (Turiel, 2010d).

El segundo escollo es la baja TRE de la energía nuclear de fisión. La TRE de la energía nuclear es 10-14:1 o menor<sup>148</sup> (contando solo con 60 años de gestión de los residuos radiactivos) (Heinberg, 2009b; Lambert y col., 2012; Turiel, 2012a; Prieto, 2013b; Hall y col., 2014). Este valor necesariamente descenderá a medida que aumente el volumen de residuos radiactivos. En este sentido, en lugar de donar a las futuras generaciones una infraestructura que les permita tener TRE altas, obtendrán una fuente de gasto energético insoslayable y en aumento.

La energía nuclear dista de ser una energía autónoma de los combustibles fósiles, especialmente del petróleo: todos los procesos que constituyen el sistema nuclear, salvo los que acontecen en el reactor, requieren de ellos. Nos referimos fundamentalmente a la extracción, el procesamiento y el transporte del uranio<sup>149</sup>, a la construcción de la central nuclear y su desmantelamiento, y a la gestión de los residuos radiactivos.

Obviando los límites del uranio, la TRE y la dependencia que la energía nuclear tiene del petróleo, ¿es posible aumentar la potencia nuclear instalada? Para mantener la capacidad actual de la industria nuclear se deben construir centrales con una potencia equivalente al 66% de la actual de aquí a 2035<sup>150</sup>, pero solo está en construcción un 40% de la potencia necesaria (Zittel y col., 2013). Si se quiere

144 La ley en minería describe la concentración de recursos valiosos disponibles en una mena.

145 Desde el pico hasta el presente, el desfase entre consumo y extracción se ha cubierto con el uranio acumulado antes de 1980, sobre todo en armamento nuclear y, más en concreto, en misiles nucleares rusos que se están desmantelando en virtud del Tratado Start II. Estas reservas están terminándose, lo que impulsa el incremento en las extracciones.

146 Solo Canadá tiene reservas con una ley de más del 1%, la mayoría de las minas están por debajo del 0,1% y dos tercios las tienen por debajo de 0,06% (Energy Watch Group, 2006). En África, ya han descendido por debajo del límite de rentabilidad energética del 0,02% (Zittel y col., 2013).

147 Otras fuentes sitúan el cénit en 2033 (Valero y Valero, 2014).

148 Es un dato que tiene detrás estudios con resultados muy variables.

149 El coste del diésel usado en la extracción supone el 10% del precio del uranio (Turiel, 2014b).

150 Estos cálculos consideran 5-10 años empleados en la construcción de los reactores, 40 años de vida útil y 25 de desmantelamiento. Actualmente, solo el 10% de la potencia nuclear instalada tiene menos de 20 años, lo que hace que la mayoría del parque nuclear debiera estar desactivado en las próximas dos décadas (Ecologistas en Acción, 2013d; Zittel y col., 2013).

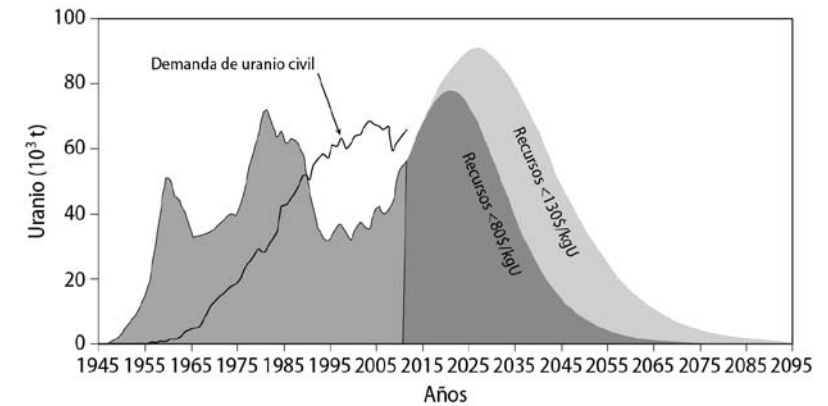


Figura 8.16: Extracción de uranio y perspectivas futuras (Zittel y col., 2013).

incrementar la potencia instalada, el esfuerzo constructor requeriría un cuerpo técnico suficiente, que no existe en la actualidad (Rijk, 2010). De este modo, los altos tiempos de construcción, más la alta necesidad de nueva potencia instalada, hacen que probablemente no sea posible mantener ni siquiera la capacidad actual.

La inviabilidad de esta ampliación o incluso del sostenimiento de la potencia instalada también proviene de los costes de la energía atómica. Todos los reactores en funcionamiento fueron construidos por entes estatales o en mercados estrechamente regulados después de recibir ingentes subvenciones y gozaron, en todo momento, de la externalización de sus costes medioambientales y de seguridad (Coderch, 2006). Esto se debe a que “los costes de construcción son muy altos, el periodo de obra dilatado, la amortización y el retorno se demoran y los costes financieros se disparan”<sup>151</sup> (Garí y col., 2011). Estos gastos han aumentado de forma considerable después del accidente de Fukushima (2011), que ha obligado a implantar nuevas medidas de seguridad. Del mismo modo, tras Chernóbil subieron los gastos y bajaron las subvenciones, al tiempo que crecía la presión social, lo que produjo que, desde entonces, el número de centrales se haya mantenido aproximadamente constante.

Una de las ventajas que teóricamente tiene la energía nuclear es la constancia de suministro eléctrico, pero es una ventaja que debe ser matizada. Por un lado, las centrales nucleares tienen paradas periódicas, algunas previstas y otras no. Además, tener un aporte continuado a la red eléctrica resta flexibilidad para la introducción de electricidad proveniente de otras fuentes, como las renovables, lo que dificulta el imprescindible cambio de modelo energético<sup>152</sup>.

151 Los costes de producción son de 0,05-0,09 €/kWh para la eólica y la biomasa; 0,09-0,14 para la solar de concentración; 0,07-0,10 para el gas; 0,07-0,13 para el carbón; y 0,10-0,12 para la nuclear, pese a que la mayoría de las centrales están amortizadas (Garí y col., 2011). En 2013, el Gobierno británico inició la construcción de la central nuclear en Hinkley Point C, con un coste inicial estimado de 19.000 millones de euros. El coste de construcción de una central de ciclo combinado con la misma potencia rondaría los 3.000 millones de euros (Calvo y col., 2013).

152 La potencia de las centrales solo se puede ajustar en plazos de horas, por lo que no sirve para incorporar las intermitencias que se producen en el plazo de minutos, o incluso segundos,

Como le ocurre a las renovables, pero en mayor medida, la nuclear solo sirve para producir electricidad, que cubre un porcentaje pequeño de las necesidades energéticas del actual modelo.

A todos estos problemas hay que sumarles los impactos socioambientales de la energía nuclear de fisión: i) emisiones de GEI<sup>153</sup> (figura 8.15b); ii) alto consumo de agua en la refrigeración<sup>154</sup>; iii) minería muy impactante<sup>155</sup>; iv) accidentes periódicos inevitables<sup>156</sup>; v) incapacidad de separar la industria civil de la militar<sup>157</sup>; vi) imposibilidad de democratizar la gestión, que necesariamente tiene que estar concentrada en pocas manos; y vii), por supuesto, los residuos radiactivos<sup>158</sup>, que están muy lejos de ser un problema resuelto<sup>159</sup>.

Una respuesta parcial de la industria nuclear a estos problemas es la cuarta ge-

---

de la energía eólica o la solar.

- 153 Si se considera el ciclo de vida del conjunto de la producción nuclear (desde la preparación del “combustible”, hasta el desmantelamiento de las centrales y la gestión de los desechos) el sector emite más CO<sub>2</sub> por kWh producido que cualquiera de las renovables y aproximadamente un sexto de una de ciclo combinado (Sovacool, 2008). Además, los parques eólicos, las centrales térmicas de ciclo combinado con cogeneración, la cogeneración a escala de un edificio e industrial y los sistemas de mejora de la eficiencia energética son más eficientes en eliminar emisiones de CO<sub>2</sub> por euro invertido que la energía nuclear (Bravo y Martínez, 2008).
- 154 Francia gasta en enfriar sus reactores nucleares el 40% de todo el agua que consume (Taibo, 2008).
- 155 Para conseguir 1 kg de uranio hace falta mover más de 190.000 kg de tierra (Ecologistas en Acción, 2013e). Además, los estériles de la minería contienen sustancias radiactivas.
- 156 En 2014, 3 años después del accidente, Fukushima sigue todavía sin control, con filtraciones de agua contaminada al océano (300 t/d), 52.000 personas desplazadas y con un peligroso y no abordado tratamiento de las barras de combustible (López Arnal, 2013; Ecologistas en Acción, 2014b; Wasserman, 2013, 2014). La gestión por parte de uno de los países más enriquecidos del planeta está siendo desastrosa: falta de supervisión en el trabajo, escasez de personal y contratación de indigentes para las labores más arriesgadas. Eso sin entrar en la situación de Chernóbil, que en 2014, 28 años después del accidente, sigue siendo un peligro con una construcción contrarreloj, con una década de retraso, de un nuevo sarcófago en una situación de guerra civil en Ucrania.
- 157 La separación entre la industria nuclear civil y militar en realidad es una ficción, ya que ambas usan muchas tecnologías comunes. Por ejemplo, el uranio se puede centrifugar para concentrarlo poco o mucho. Poco es para las centrales nucleares y mucho es para armas nucleares. El plutonio generado en las centrales nucleares es la base de las bombas atómicas. El procesado del uranio también genera uranio empobrecido, que es un material radiactivo de uso en proyectiles.
- 158 Para que el plutonio producido en las centrales nucleares deje de ser dañino deben pasar 16.666 generaciones humanas (Puig i Boix, 2007). A la vista de que, al menos desde 2003, ningún organismo está vigilando el estado de las cerca de 140.000 t de residuos radiactivos vertidos en bidones por Reino Unido, Bélgica, Holanda, Francia, Suiza, Suecia, Alemania e Italia entre 1949 y 1982 en la Fosa Atlántica (Reinero, 2013), ¿cabe esperar que las sucesivas generaciones, en un entorno de menor complejidad y disponibilidad energética, realicen estas tareas?
- 159 Ni siquiera en su conservación: en caso de haberse construido el almacén de Yucca Mountain en EEUU, que ha sido descartado, no hubiera tenido capacidad para guardar los residuos nucleares ya existentes en el país (Zehner, 2012). Solo existen planes para enterramientos a largo plazo en Finlandia (Onkalo) (Irurzun y Castejón, 2013). Además, el tiempo de decaimiento de la radiactividad de los residuos es tan largo que excede las capacidades predictivas de los/as geólogos/as (20.000 años), convirtiendo en inseguro cualquier emplazamiento.

neración de reactores. Podrían fisionar, en teoría, 100 veces más átomos de uranio que los actuales, usar otros materiales, como el torio<sup>160</sup>, y transmutar los residuos radiactivos más peligrosos usándolos como fuente de energía. Sin embargo, tras 60 años de investigación en 7 países, 6 reactores experimentales<sup>161</sup> e inversiones de, al menos, 100.000 millones de dólares, todavía no hay avances en ese sentido. En todo caso, aunque se resolvieran los problemas técnicos, el primer reactor no podría estar en funcionamiento antes de 30 años (Storm, 2009; Turiel, 2010d, 2012a). Demasiado tarde para una transición ordenada.

Otra respuesta en experimentación, en este caso al problema de los residuos, son los transmutadores como el Rubbion (que nunca se ha llegado a construir). Con ellos se pretendía generar residuos con una menor radiactividad. Haría falta construir transmutadores con una potencia equivalente al 20% de la instalada para tratar todos los residuos radiactivos, lo que implicaría un encarecimiento de la energía nuclear del 100% (Irurzun y Castejón, 2013). Por último, la posibilidad de usar MOX (óxidos mixtos de uranio y plutonio), reaprovechando parte del combustible gastado, está limitada a la adaptación de las centrales (Turiel, 2012a). Y, además, no resuelve el problema de fondo de la escasez de recursos, como ninguna de las otras dos “soluciones”.

### **Fusión**

La fusión nuclear consiste en producir átomos de helio a partir de los de hidrógeno. Es la reacción que se produce en el Sol y la de la bomba H. La radiación que produce la fusión es mucho menor, se da en pequeñas cantidades y con un tiempo de semidesintegración corto (12 años). La energía que se generaría es mucho mayor que en la fisión nuclear<sup>162</sup>. Estas serían las ventajas, pero el principal problema es que iniciar esta reacción requiere mucha energía (200 millones de grados centígrados), tanta energía como la de una bomba atómica de fisión (que es la que dispara las bombas H). Esto obliga a potentes sistemas de refrigeración pero, sobre todo, supone un desafío irresuelto sobre los materiales que podrían servir para construir la vasija que soporte esa temperatura, y el potente haz de neutrones que se generaría. Se lleva intentando desde hace décadas disparar la reacción de fusión de forma controlada mediante distintas técnicas<sup>163</sup> pero los resultados han sido muy parcos.

Incluso en el caso de que en algún momento se llegase a tener éxito, todavía faltaría mucho tiempo para su desarrollo comercial<sup>164</sup>. Tanto tiempo, que ya no

---

160 Sus ventajas son que es menos aplicable en la industria militar (aunque también lo es), es más abundante y sus residuos nucleares tienen una menor vida media (Zehner, 2012).

161 Entre ellos están el BN-600 ruso (cerrado en 2010), Clinch River Breeder estadounidense (se abandonó la construcción en 1982), Monju japonés (cerrado en 1995 por un accidente) o el Superphénix francés (cerrado en 1998).

162 Mientras que la combustión genera  $3,3 \times 10^7$  J/kg, la fisión  $2,1 \times 10^{12}$  y la fusión  $3,4 \times 10^{14}$  (Castejón, 2012).

163 Fusión en frío, sonoluminiscencia, confinamiento interno o la aceleración de partículas en sistemas como el ITER. También se han hecho intentos con deuterio y tritio (isótopos más pesados del hidrógeno).

164 El ITER sería solo el primero de tres reactores (después estarían el PROTO y el DEMO), lo

estarán disponibles los recursos energéticos ni materiales<sup>165</sup> para poder desarrollar las plantas necesarias. Y eso por no hablar de su improbable viabilidad económica<sup>166</sup>.

Como resumía Estevan (1993): “La idea de crear en un recipiente hipersofisticado temperaturas de cientos de millones de grados, con toda la complejidad tecnológica que ello supone, para obtener a partir de él energía con la que calentar una cafetera a cien grados (...) o mover un tren, constituye en sí misma la mayor aberración termodinámica imaginable (...). Este es el problema de fondo que pesará siempre sobre la energía de fusión”.

### No hay plan B ni mágico elixir

En la tabla 8.1 aparece el resumen de algunas de las características de las fuentes energéticas analizadas. La tasa de declive es solo por causas geológicas. Más adelante analizaremos cómo probablemente será mayor.

En conclusión, la mayoría de fuentes alternativas se sitúan dentro del “precipicio energético” o muy cerca (figura 8.17), la capacidad energética de las renovables es muy insuficiente para el consumo actual, y el cénit de las mejores fuentes de energía (los combustibles fósiles) o ya ha pasado o está cerca. Todo esto, sin volver sobre las otras limitaciones que ya hemos analizado (intermitencia, límite de recursos, impactos ambientales, densidad energética, transportabilidad, almacenabilidad, versatilidad, coste). No hay ninguna fuente energética que cumpla todas las características de los combustibles fósiles en solitario. Tampoco hay ninguna combinación de energías que lo vaya a conseguir. La era fósil se está terminando, produciéndose una quiebra energética alrededor de 2030. En el futuro habrá menos energía disponible y provendrá de fuentes más diversas y renovables.

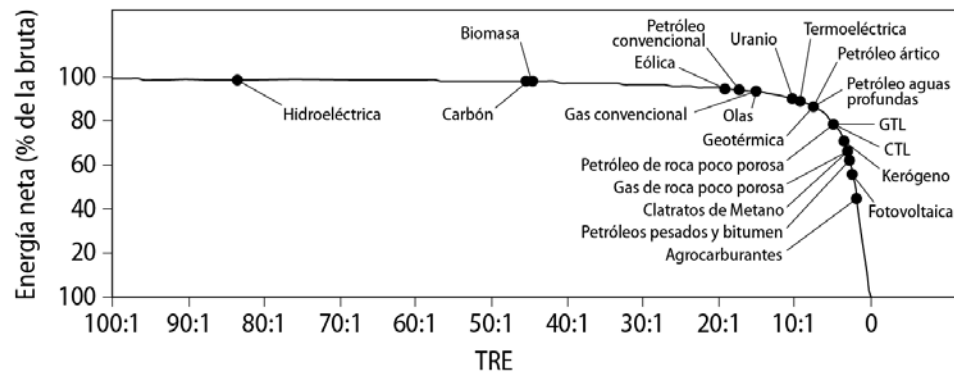


Figura 8.17: Relación entre la TRE y la energía neta de distintas fuentes energéticas.

que retrasa la posibilidad de la fusión comercial hasta 2070 (Turiet, 2012a).

165 Para la fusión nuclear se necesita casi toda la tabla periódica de elementos (Zittel y Exner, 2013).

166 Las estimaciones del coste del ITER están en 1.400-1.700 millones de dólares y subirán más antes de la finalización del proyecto en 2020 (Greer, 2014a).

Las TRE de las distintas fuentes energéticas son valores medios aproximados.

	Fecha cénit	Tasa geológica de declive anual	TRE	% energía primaria comercial en 2013	Potencial máximo (% energía primaria mundial comercial)
<b>Líquidos combustibles</b>					
Petróleo convencional	2015-2020 pasada	7-9%	18:1 y bajando	33%	
Petróleo ártico			5-10:1		
Petróleo aguas profundas			5-10:1		
Petróleos pesados y bitumen			3:1		
Petróleo de roca poco porosa	2022		<5:1		
GTL			5:1		
CTL			<5:1		
Kerógeno			1,5-7:1		
Agroc carburantes			1-3:1	0,005%	incluido en biomasa
<b>Gas combustible</b>					
Gas convencional	2020-2030	4%	10-20:1 y bajando	24%	
Gas de roca poco porosa			2-5:1		
Clatratos de metano			2-5:1		
<b>Carbón</b>					
	2025-2040	1%	46:1 y bajando	30%	
<b>Uranio</b>					
	2015	6%	<10:1 ligada al petróleo	4%	
<b>Renovables</b>					
Hidroeléctrica	No hay	0,2%-0,5% <sup>167</sup>	84:1 ligada al petróleo	7%	1,8 TW
Eólica	No hay	No hay	18-20:1 ligada al petróleo	2%	1 TW
Fotovoltaica	No hay	No hay	2-3:1 ligada al petróleo		2-4 TW
Termoelectrica	No hay	No hay	9:1 ligada al petróleo		0,50 TW
Olas	No hay	No hay	15:1 ligada al petróleo		0,17 TW
Maremotriz	No hay	No hay			0,06-0,12 TW
Geotérmica			2-13:1 ligada al petróleo		400-2.500 Mtep
Biomasa	No hay		10-80:1		3-20%

Tabla 8.1: Resumen de las principales características de las fuentes energéticas disponibles. La potencia mundial considerada ha sido de 17 TW (IEA, 2012) y la energía primaria comercial de 12.730 Mtep (BP, 2014).

167 Por aterramiento

### 8.3 El pico de los recursos de la mano del pico de la energía

Del mismo modo que acabamos de analizar los picos de extracción de distintas fuentes de energía, se puede intentar prever el de otros materiales básicos para el funcionamiento social. Además, en este apartado también vamos a analizar otros recursos imprescindibles, como el agua y la tierra.

#### Sustancias químicas

En la tabla 8.2, se muestran los picos previstos o pasados de varios compuestos y algunos de sus usos. Las previsiones se han calculado solo considerando factores geológicos, no otros como el pico de los combustibles fósiles o el grado de inversión.

Una de las muestras más claras del agotamiento de muchos minerales es el descenso de la ley de las minas<sup>168</sup>. Esto se observa en muchos compuestos (oro<sup>169</sup>, níquel, uranio, plomo, zinc, plata, bauxita, cobre<sup>170</sup>) y en todo el mundo<sup>171</sup> (Wouters y Bol, 2009; Gardner, 2013). Además, las minas que van quedando son en las que los compuestos buscados están en estructuras químicas más difíciles de romper. Como señalan Valero y Valero (Valero y col., 2010; Valero y Valero, 2010b, 2014), ambos factores se engloban en un aumento del coste exergético de los minerales<sup>172</sup>. En estas condiciones, el sostenimiento de la extracción ha sido posible gracias a los avances tecnológicos, que incluso permitieron una bajada de los precios de las materias primas a nivel internacional (1,2% anual de media desde 1900). Sin embargo, desde 2002 se ha revertido la tendencia a la baja en el precio (Turriel, 2011b).

A esto se añade que muchos minerales, los menos abundantes, se suelen extraer del tratamiento de la ganga de explotar la mena de otro mineral. Por tanto, si no hay una concentración relevante del otro mineral, la mina deja de explotarse. Por supuesto, también debe haber una concentración mínima del mineral escaso en la ganga (Turriel, 2010e). Por último, en la extracción se emplean medios cada vez más agresivos con el entorno<sup>173</sup>.

168 Lo normal es que las minas tengan una actividad de 10-40 años (Zittel y Exner, 2013).

169 En 2013, las cinco mayores compañías están extrayendo 1,2 g de oro por tonelada procesada, un 29% menos que hace ocho años (SRSrocco, 2014).

170 En 1925, se explotaban minas de cobre con una ley del 25%, aunque lo normal era del 1,8%. En 1985, la ley media estaba en 0,8% y actualmente es del 0,6% (Wouters y Bol, 2009; Auzanneau, 2012; Gardner, 2013).

171 Se necesita remover el triple de rocas para conseguir la misma cantidad de mineral que hace un siglo (Graedel y col., 2011).

172 La exergía es la energía transformable en trabajo de una fuente energética. El coste exergético de un recurso natural se define como la exergía requerida para que una sustancia esté en las condiciones requeridas para su uso humano a partir de su estructura química y concentración en el entorno. Permite medir la cantidad y la calidad de un recurso.

173 Entre otras cosas, porque en 2003 alrededor de un cuarto del total de las minas existentes se encontraba en reservas naturales o a menos de 10 km de ellas (Zittel y Exner, 2013).

Compuesto	Fecha prevista del cénit	Algunos usos
<b>Mercurio</b>	1962 (a, i) – 1962 (c)	Baterías, medicina.
<b>Arsénico</b>	1971 (c)	Preservantes de la madera, diodos láser, LED, aleaciones, insecticidas, pigmentos.
<b>Estaño</b>	1979 (c)	Latas, industria del vidrio, pigmentos, fungicidas, soldadura, esmaltes, baterías.
<b>Teluro</b>	1984 (a)	Placas solares, electrónica, aleaciones.
<b>Plomo</b>	1986/9 (a, c) – 2015 (i)	Pigmentos, recubrimiento de cableado, aditivos de plásticos, insecticidas, esmaltes, imanes.
<b>Cadmio</b>	1989 (a) – 1996 (c) – 2010 (i)	Baterías, aleaciones, televisores, catalizadores.
<b>Fósforo</b>	1989 (a, d) – 2031/4 (e, f, c)	Fertilizantes.
<b>Talio</b>	1995 (a)	Medicina, óptica, electrónica.
<b>Selenio</b>	1994 (a)	Medicina, electrónica, aleaciones, células solares.
<b>Zirconio</b>	1994 (a, g) – 2003 (c) – 2020 (i)	Materiales resistentes a altas temperaturas y a la corrosión, acero, medicina, superconductores.
<b>Oro</b>	1994 (c) – 2000 (b, i)	Reserva monetaria, telefonía móvil.
<b>Plata</b>	1995 (c) – 2015 (i)	Reserva monetaria, aplicaciones industriales (sobre todo electrónicas).
<b>Antimonio</b>	1998 (c)	Conductores, microprocesadores.
<b>Zinc</b>	1999 (c) – 2015 (i)	Aceros inoxidables, baterías, pigmentos, aleaciones.
<b>Galio</b>	2002 (a) – 2040 (i)	Electrónica, diodos, láser, microondas, paneles solares, LED medicina.
<b>Wolframio</b>	2007 (c)	Resistencias, electrónica, materiales resistentes.
<b>Manganeso</b>	2007 (c) – 2020 (i)	Aceros inoxidables, pigmentos.
<b>Litio</b>	2015 (c)	Baterías, medicina.
<b>Bismuto</b>	2015 (c) – 2025 (i)	Medicina, aleaciones.
<b>Cromo</b>	2015 (c)	Metalurgia, catalizadores, curtido de cuero, protección de la madera.
<b>Níquel</b>	2017 (c) – 2025 (i)	Acero inoxidable, aleaciones, catálisis.
<b>Cobre</b>	2012-2024 (b, c, i)	Conducciones eléctricas, producción de electricidad, construcción.
<b>Molibdeno</b>	2018 (c)	Aleaciones, catalizadores en la industria petrolera, pigmentos, lubricantes, electrónica.
<b>Germanio</b>	2025 (i)	Fibra óptica, electrónica, óptica, catalizadores.
<b>Magnesio</b>	2025 (i)	Medicina, componentes de aleaciones.
<b>Titanio</b>	2028 – 2014 (c)	Medicina, construcción.
<b>Tántalo</b>	2034 (c)	Telefonía móvil, ordenadores, televisiones.
<b>Hierro</b>	2040 (c)	El metal más usado en masa.
<b>Cobalto</b>	2042 (c)	Aleaciones, imanes, industria petrolera, electrónica, pigmento, baterías.
<b>Aluminio</b>	2050 (c)	El segundo metal más usado en masa.
<b>Vanadio</b>	2067 (c)	Fabricación de acero, catalizadores.
<b>Potasio</b>	2072 (c)	Fertilizantes, células fotoeléctricas, pirotecnia.

Tabla 8.2: Picos de extracción y usos de distintas sustancias.

Fuentes de los picos: a) Wouters y Bol, 2009; b) Lahèrre, 2010; c) Valero y Valero, 2014; d) Déry y Anderson, 2007; e) Cordell, 2008; Cordell y col., 2009; f) Mohr y Evans, 2013; g) Diederen, 2009; h) Wikipedia, 2013; i) Zittel, 2012. En la mayoría de los casos, los cálculos son considerando las reservas, no los recursos.

De este modo, en las próximas décadas surgirán problemas para acceder a importantes cantidades de muchos metales. Esto va a tener impactos muy importantes en la economía. La tabla 8.2 recoge algunas de las aplicaciones de los minerales que han atravesado, o van a hacerlo en el futuro próximo, los picos de extracción, pero merece la pena resaltar algunos de estos compuestos:

- i) Oro. Su uso industrial es marginal, pero no así el de reserva monetaria. El aumento de valor en el mercado conforme se vaya volviendo más escaso hará disminuir la liquidez que cualquier moneda requiere, dificultando el uso. Las reservas de oro son de unas 100 veces la capacidad de extracción mundial anual (de Souza, 2013), lo que puede sostener, al menos durante un tiempo, el papel como reserva monetaria, aunque la cantidad total de oro presente en el mundo está muy por debajo de la supuesta cantidad de riqueza<sup>174</sup>. Ya se ha pasado su cénit.
- ii) Plata. Algo similar al oro podría ocurrir con la plata, solo que en este caso las reservas existentes son mucho menores (un año de extracción minera) (de Souza, 2013), con lo que su capacidad para ser reserva monetaria se va a ver mucho más comprometida, como ya había ocurrido en la China imperial, lo que había empujado a la importación de plata de Europa y la creación del papel-moneda<sup>175</sup>. Además, la plata tiene importantes, aunque no centrales, aplicaciones industriales, desde componentes electrónicos, hasta paneles solares. Su cénit será en esta década.
- iii) Cobre. El cobre tiene la segunda mayor conductividad eléctrica (la primera la ostenta la plata por poco y detrás va el oro) y es estable y maleable. Además, en peso es el tercer mineral más usado después del hierro y el aluminio (de Souza, 2013). Así, su sustitución es complicada. En la medida que el precio del cobre siga subiendo, ¿cómo se va a extender la red eléctrica inteligente y basada en energías renovables<sup>176</sup>?, ¿cómo va a ser posible mantener la red eléctrica, máxime cuando los robos de cables serán cada vez más rentables? A su favor juega que puede ser parcialmente reciclado (usando energía). Su pico se producirá, a más tardar, en la próxima década.
- iv) Metales escasos<sup>177</sup> como el tántalo, indio, galio, germanio, paladio, cobalto, litio, platino, lantano, terbio, telurio, disprosio o neodimio<sup>178</sup>. Sus usos son múltiples<sup>179</sup>. En el plano energético son claves en equipos eléctricos y electrónicos (tántalo, indio, galio, germanio, paladio), la solar fotovoltaica (telurio, galio, germanio,

174 El valor total de todo el oro extraído podría estar alrededor de los 8.200 millones de dólares. Sin embargo, el PIB mundial es de unos 85 billones (Bardi, 2013b).

175 Apartado 3.4.

176 Para satisfacer el consumo mundial de electricidad mediante energía solar de paneles fotovoltaicos en el año 2030 haría falta un consumo de cobre de 100-200 millones de toneladas. Actualmente se extraen 15 millones de toneladas al año (Hoffmann, 2011).

177 En algunas ocasiones se los denomina "tierras raras", aunque con poco rigor, pues estas son el grupo químico que comprende el escandio, el itrio y los lantánidos.

178 Entre ellos, Buchert y col. (2009) destacan como especialmente críticos a corto plazo el telurio, el indio y el galio.

179 Pantallas planas, imanes, componentes de satélites, armas, refinado de petróleo, motores de propulsión, filtros de microondas, aleaciones, medicina, superconductores.

indio), la eólica (neodimio, disprosio<sup>180</sup>), baterías (cobalto, litio<sup>181</sup>, tierras raras) o la catálisis (platino<sup>182</sup>, paladio, tierras raras). El reciclaje es complicado, pues en algunas aplicaciones el metal resulta difícil de recuperar económica y energéticamente. En otras, simplemente es consumido. Los picos, cuando no han pasado ya, serán antes de 2040.

- v) Fósforo. Entre los fertilizantes usados industrialmente, el fósforo es el que antes va a escasear. La fuente mineral empieza a ser cada vez más inaccesible y las fuentes biológicas (excrementos) no dan para sostener el ritmo de utilización actual (figura 8.18). En cambio, el potasio de momento no supone un problema y el nitrógeno puede ser aportado a partir de amoníaco sintético, aunque con un alto coste energético. Así, el fósforo impone un límite físico insoslayable al sostén de la agricultura industrial, de la cual depende gran parte de la alimentación mundial<sup>183</sup>. Si no ha quedado atrás ya su cénit, será no más tarde de la década de 2030.

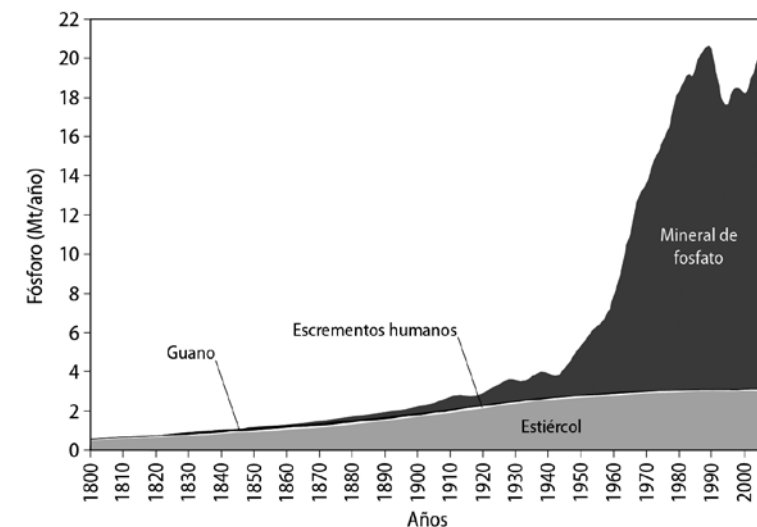


Figura 8.18: Fuentes de fósforo usadas en la agricultura (Cordell y col., 2009).

180 La extracción mundial de neodimio y de disprosio debería aumentar un 700 y un 2.600% respectivamente en los próximos 25 años para mantener el desarrollo de las renovables (Alonso y col., 2012).

181 Si se usase todo el litio en automoción eléctrica y se reciclase al 100%, lo que es mucho suponer, las reservas conocidas permitirían un parque automovilístico de 130-400 millones de vehículos (Mediavilla, 2012; Segura, 2012), frente a los más de 1.000 del actual. Además, al ritmo de extracción presente, harían falta siglos para reemplazar todo el parque móvil (Turiet, 2012a).

182 Si se pretendiese poner en marcha un parque automovilístico de 900 millones de vehículos eléctricos, el consumo resultante de platino sería de unas 27.000 t, con un consumo anual para renovar la flota de 2.600 t. Sin embargo, los recursos de platino conocidos son solo de 29.000 t. Incluso bajo el supuesto de que las tasas de reciclado fueran del 50%, los recursos mundiales de platino se agotarían en 2 años (Hoffmann, 2011).

183 Apartado 6.9.

El pico de distintos minerales se producirá en un contexto de restricción energética, lo que empeorará situación: la minería y el procesado de estos minerales (especialmente hierro, aluminio y potasa<sup>184</sup>) consume el 6-10% de la energía global<sup>185</sup> (tabla 8.3). Los dos factores más importantes en el consumo energético de la minería son la ley de la mina y el estado químico en el que se encuentre la sustancia. Mientras que en el último proceso se han conseguido disminuir sus consumos energéticos gracias a la tecnología, en el primero este crece exponencialmente a medida que disminuye la ley de las minas<sup>186</sup>, a pesar de las mejoras tecnológicas también en este campo (Valero y col., 2011; Valero y Valero, 2014). De este modo, el precio del petróleo condiciona el precio del resto de materias primas. El proceso inverso también se producirá: la falta de acceso a minerales redundará en mayores problemas energéticos, como ya hemos reflejado. Esto supone que una mayor electrificación de la economía en sustitución de los combustibles fósiles tendrá un serio límite físico.

	Energía para el procesado (MJ/kg)	"Producción" mundial (Mt/año)	Energía total requerida (EJ/año)
Acero	22	1.100	24
Aluminio	211	33	6,9
Cobre	48	15	0,72
Zinc	42	10	0,42
Níquel	160	1,4	0,22
Plomo	26	3	0,08

**Tabla 8.3: Energía empleada en distintos metales** (Bardi, 2014b).

Ante esta situación se plantean tres alternativas: i) la explotación de los recursos bajo el lecho marino o disueltos en el agua; ii) el reciclaje; y iii) la sustitución de los compuestos más escasos por otros más abundantes.

Sobre el primer aspecto, parecen existir importantes depósitos con leyes similares a las terrestres (Bertram y col., 2011), otra cosa es la viabilidad económica y energética de su obtención, cuyos costes, como es fácil comprender, se disparan. Estamos hablando de la explotación de sólidos (más difíciles de extraer que los líquidos y los gases) con robots (el ser humano solo puede bajar a duras penas

184 La potasa, el aluminio y el hierro suman el 90% de la degradación exergética producida en el siglo XX. Para reponer a su estado natural todos los minerales haría falta un tercio de todas las reservas de petróleo (Valero y Valero, 2010a, 2014).

185 Alrededor de un 35% de ella es el diésel para mover maquinaria pesada (Bardi, 2013a, 2013d). Entre 2005 y 2012, el consumo de diésel para extraer y purificar oro se dobló (SRSrocco, 2013).

186 Por ejemplo, aunque la barrera mineralógica del cobre se estima en el 0,1% y actualmente la ley está en el 0,6%, ya se están disparando los requerimientos energéticos para acceder al cobre desde que la ley bajó del 1% (Gardner, 2013). Valero y Valero (2010b) cuantifican el coste energético de reponer todos los recursos minerales a la situación original en un tercio de todas las reservas de petróleo que quedan.

200 m). A pesar de que las principales potencias tienen proyectos para su desarrollo, no existen minas importantes en explotación en el mar<sup>187</sup>. La extracción de recursos disueltos en el agua marina (cuyo ejemplo paradigmático es la sal) se ha planteado para el litio y el uranio, pero es inviable por la gran cantidad de energía que requiere<sup>188</sup>.

Ya hemos apuntado las potencialidades del reciclaje para algunos elementos. Pero, en términos generales, un primer problema es que casi no se está llevando a cabo<sup>189</sup> porque no existe una política pública apropiada pero, sobre todo, porque los aparatos no están diseñados para la recuperación de sus componentes. El segundo problema es que reciclar los aditivos que se añaden a distintos compuestos (como las pinturas o los plásticos) es imposible para el ser humano. A esto hay que añadir el mayor problema de base señalado por Georgescu-Roegen (1977): al igual que la energía, la materia se va degradando progresivamente<sup>190</sup>. Para reciclarla no solo hace falta energía, sino también (en tiempos que no sean geológicos) nueva materia. Un corolario de esto es que la recuperación de un compuesto de una mezcla para su reciclaje genera residuos más desordenados que el punto de partida, con lo que el reciclaje de los materiales presentes en esos residuos se hace más difícil. Es cierto que el sistema-Tierra recibe grandes cantidades de energía del Sol que podrían sostener altas tasas de reciclaje de los materiales, pero eso requeriría un funcionamiento mediante compuestos totalmente biodegradables, con un sistema con fuentes energéticas no concentradas y ritmos mucho más lentos. Es decir, otro sistema socioeconómico.

Por último, la sustitución no es una opción sino, cada vez más, una necesidad. Pero una necesidad que implicará la reducción en las prestaciones<sup>191</sup>, una menor disponibilidad total del recurso (hay sustitutos, pero en menores cantidades) y/o una mayor dificultad de acceder a él fruto de la crisis energética. Sobre esto volveremos en el siguiente capítulo.

187 Las explotaciones que existen son de minerales muy valiosos, como los diamantes en la costa namibia; o la extensión de minas terrestres, como algunas de carbón japonesas (Bardi, 2014b).

188 El caso del litio y del uranio son los más favorables. En el primero de ellos, suponiendo una eficiencia del 100%, haría falta el 10% de la energía eléctrica mundial para una extracción similar a la actual en tierra. El uranio requeriría una energía invertida similar a la que se obtendría después en las centrales nucleares (Bardi, 2014b).

189 Solo se recicla más del 50% del neodimio, plomo y rutenio. En muchos compuestos, la tasa está por debajo del 25%. Entre los que se recicla menos del 1% está el litio (Graedel y col., 2011).

190 Así, incluso el aluminio o el vidrio, que se reciclan muy bien, van perdiendo propiedades en cada proceso.

191 No existe sustituto óptimo de ninguno de los 62 metales o metaloides más usados en los aparatos de alta tecnología. Y para 12 de ellos no hay sustituto adecuado. Entre los últimos están el cobre, el cromo, el manganeso y el plomo (Dennehy, 2013).

## Agua y suelo

Hay dos tipos de acuíferos: los de agua fósil, cuya utilización no es renovable, pues no reciben nuevos suplementos, y aquellos que se pueden recargar con las precipitaciones, que son la mayoría. En todo caso, la reposición se ha ido ralentizado por un conjunto de factores de origen humano: compactación e impermeabilización del suelo, modificación de los cursos de agua, cambio climático, etc.<sup>192</sup>. Los cuatro países con mayor volumen de regadío (China, India, Pakistán y EEUU) extraen agua subterránea mucho más rápidamente de lo que esta se repone en zonas vitales de cultivo. En China y EEUU están dos de los acuíferos básicos para la producción cerealística global y ambos están sobreexplotados: el de la meseta Norte de China<sup>193</sup> y el de Ogallala<sup>194</sup>, en la planicie central de EEUU. En India es donde el problema es más grave, pues el 60% de la agricultura de regadío depende de aguas subterráneas. Este hecho afecta también a otros Estados (Arabia Saudí, México, Siria). Se podría decir que estos países han pasado su pico del agua (Brown, 2013a, 2013b; Postel, 2013a). En contraposición, por el volumen de las reservas de sus acuíferos y por su capacidad de reposición, América del Sur representa la principal reserva de agua dulce del planeta (Bruckmann, 2012). A los problemas de escasez se suman los de calidad, especialmente en las zonas de alta incidencia de la agricultura industrial o de vertidos industriales<sup>195</sup>.

Los países que han atravesado el pico del agua están viendo cómo en paralelo las cosechas de granos se reducen, lo que es patente en Siria, Irak, Yemen, Arabia Saudí<sup>196</sup> o la planicie regada por el acuífero Ogallala. En la actualidad, aproximadamente el 40% de la cosecha mundial de cereales proviene de tierras de regadío y el 70% del agua se emplea en alimentación<sup>197</sup> (Brown, 2013a, 2013b; Postel, 2013a; Valdés, 2014). La restricción del acceso al agua potable, que ya es una realidad para cerca de la mitad de la población mundial, se extenderá y será especialmente dramática en las grandes ciudades<sup>198</sup>. También se producirá un descenso en la pro-

192 El 20% de los acuíferos del mundo están sobreexplotados (Valdés, 2014).

193 Es el mismo proceso que está sufriendo el río Huang He, que abastece a unos 550 millones de personas y abarca la zona norte del país. Allí se produce el grueso del trigo y maíz chinos. El río ya no lleva agua el 85% del año en sus últimos 200 km. La producción de estos dos cereales alcanzó el techo en 2003 y, desde entonces, va en retroceso (Fayanás, 2014).

194 Se extrae un 160% del agua que se repone anualmente (Ruppert, 2009).

195 Apartado 6.9.

196 Después de ser autosuficiente en trigo durante más de 20 años, Arabia Saudí anunció en 2008 que, con sus acuíferos agotados en gran medida, reduciría la siembra de este cereal a una octava parte cada año hasta 2016, cuando la producción se agotará (Brown, 2013a, 2013b).

197 En el menú diario hay 2.000-5.000 l de agua virtual (Cosin, 2012; Antonelli y Greco, 2013). Para producir 1 kg de grano se necesitan 1.000-2.000 l de agua, 1 kg de queso requiere 5.000-5.500 l y 1 kg de ternera demanda 15.000 l (Kucharz, 2012a).

198 Las 10 ciudades con mayor estrés hídrico son: Tokio, Delhi, México DF, Shanghái, Pekín, Kolkata (India), Los Ángeles, Río de Janeiro, Moscú y Estambul. En total, las ciudades de más de 750.000 hab consumen 504.000 millones de litros al día (10 veces el flujo anual del río Colorado) de una distancia acumulada de 27.000 km (la mitad del diámetro de la

ducción energética<sup>199</sup> e industrial<sup>200</sup>, así como en la extracción minera. A la inversa, para obtener agua también se necesita energía (bombeo, desalación). Así, no es de extrañar que junto al acaparamiento de tierras se esté produciendo el de agua<sup>201</sup>.

Una vez más, las alternativas que están sobre la mesa no hacen viable el sostenimiento de este sistema: i) Ya señalamos cómo la capacidad de embalsar agua a nivel mundial está casi en el máximo. ii) Actualmente, el potencial de producción de las desalinizadoras existentes en el mundo es del 0,5% de la demanda hídrica mundial (Postel, 2013a). Y muchas de ellas funcionan con combustibles fósiles y con altos consumos energéticos y monetarios. Por todo ello, no parece que puedan llegar a ser nunca una alternativa para la agricultura de regadío (el principal consumo de agua dulce). iii) El agua tiende a disolver sustancias, por lo que conseguir agua limpia a partir de agua sucia requiere el consumo de energía, lo que marca límites también por este lado.

También podríamos hablar de un pico del suelo fértil, pues ya hemos explicado los graves problemas de erosión que se están produciendo en todo el planeta<sup>202</sup>, a lo que se suma que el suelo es casi no renovable<sup>203</sup>. La colonización de nuevas regiones no es ya una alternativa, en la medida de que solo un 11% de los suelos del mundo están libres de impedimentos serios para el uso agrícola<sup>204</sup> (Anz, 2013) y ese porcentaje disminuirá rápidamente con el Antropoceno.

## 8.4 El mayor cambio climático de la historia de la humanidad

El pico de los combustibles fósiles, junto al de varios minerales, va a conllevar el colapso de la economía global. El calentamiento global será un tercer factor que empujará en el mismo sentido. Pero este aumento de la temperatura tiene repercusiones mucho más profundas que solo las económicas. La temperatura superficial del mar y de la tierra entre 1880 y 2012 ha subido  $0,85 \pm 0,2^\circ\text{C}$  (IPCC, 2013). Un incremento de menos de  $1^\circ\text{C}$  puede parecer muy poco, considerando que entre el día y la noche o a lo largo de las estaciones las variaciones de temperatura son

Tierra) (McDonald y col., 2014).

199 El 15% de toda el agua dulce consumida en el mundo en 2010 se usó en la producción de energía. La gran mayoría, en la refrigeración de centrales térmicas de carbón y nucleares (IEA, 2009).

200 Una camiseta de algodón requiere 4.100 l de agua en su fabricación; un par de zapatos de piel, 8.000; y una televisión, 30.000 (Arroyo, 2012; Valdés, 2014).

201 Apartado 7.2.

202 Apartado 6.14.

203 En condiciones naturales de cubierta vegetal, los ecosistemas tardan 100-400 años en generar 10 mm de capa superior de suelo. Se necesitarían 2.000-8.500 años para generar suelo hasta una profundidad de 20 cm (Carpintero, 2007).

204 Las limitaciones más importantes son la sequía (28% de los suelos), la poca fertilidad por la composición química del suelo (23%), la escasa profundidad (22%), el exceso de agua (10%) y las heladas (6%) (Anz, 2013).



mucho mayores. Sin embargo, las implicaciones para el equilibrio climático de esta "pequeña" variación son muy grandes. Por lo tanto, el símil más apropiado sería lo que le ocurre al cuerpo humano cuando su temperatura aumenta de 37°C a 38°C. El cambio climático está desequilibrando los ecosistemas de manera profunda, cambiando radicalmente la distribución, movilidad, abundancia e interacciones de distintos seres vivos<sup>205</sup> (IPCC, 2014a). El problema para los ecosistemas también es la velocidad a la que acontece la mutación climática: "el (...) calentamiento global que ocurrió hace unos 55 millones de años fue tan grande como las proyecciones de calentamiento, pero ese evento ocurrió durante muchos miles de años y no en apenas un siglo" (Diffenbaugh y Field, 2013). Además, este proceso no ocurre sobre el planeta de hace dos siglos, sino sobre el que está ya sólidamente asentado en el Antropoceno<sup>206</sup>. Este es un planeta con mucha menos resiliencia y, por lo tanto, con menor capacidad de adaptación a los cambios. En conclusión, para la vida, incluyendo la humana, este es un problema mucho más grave que el energético y el material.

Los cambios climáticos son una constante en la historia de la Tierra. Desde hace 1 millón de años, los periodos glaciares pasaron a durar unos 100.000 años y los interglaciares 10.000-15.000 años, condicionados por la excentricidad, la inclinación axial y la precesión de la órbita terrestre. Estos cambios producen variaciones en la distribución geográfica y estacional de la radiación solar, que generan pequeños cambios en la temperatura. Después, el sistema-Tierra amplifica estas variaciones: mayores temperaturas deshuelan amplias capas, que liberan superficies más oscuras, que absorben más radiación y, con ello, incrementan el calentamiento planetario. Además, el suelo y el océano, con mayores temperaturas, liberan más CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, cuyas propiedades como GEI incrementan la temperatura global.

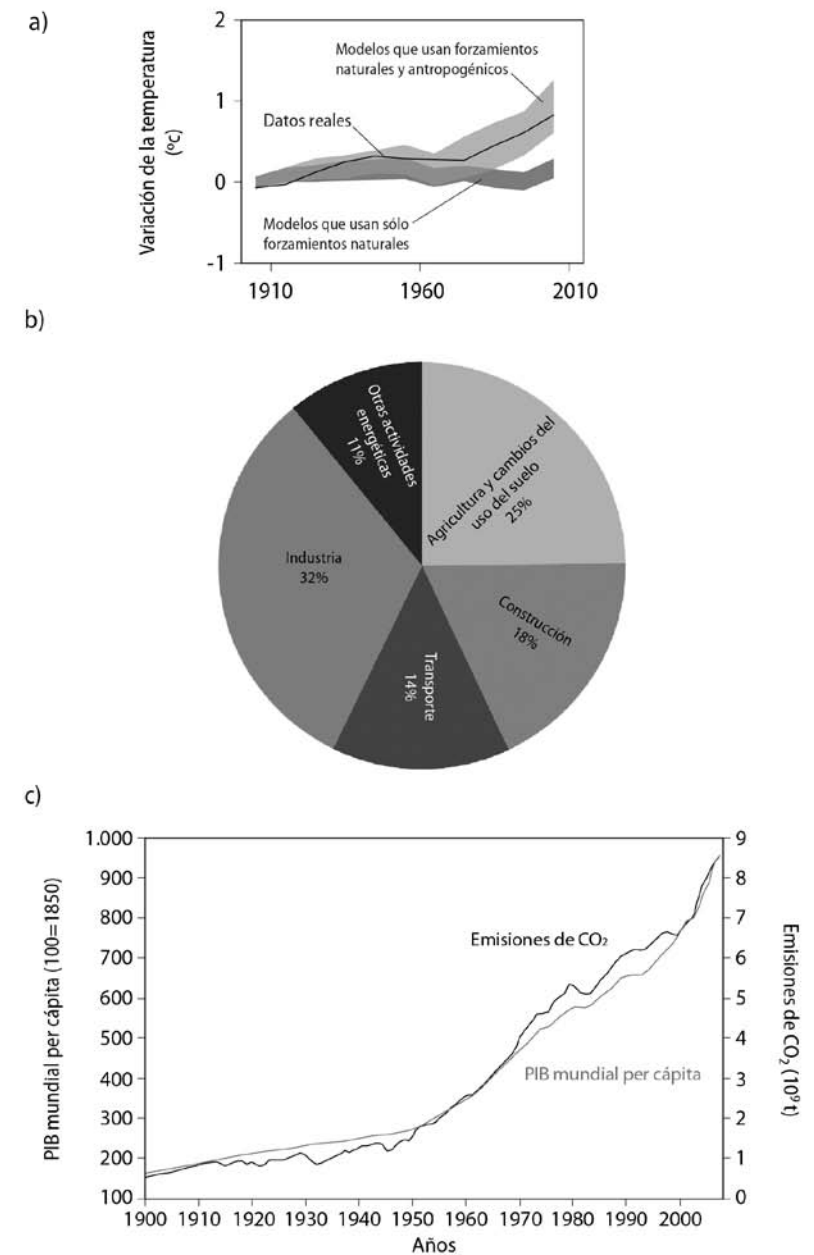
Sin embargo, hoy en día los cambios en la órbita terrestre no son los factores que rigen el cambio climático en curso, sino que son las emisiones humanas de GEI<sup>207</sup>, que están disparando los dos bucles de realimentación positiva descritos anteriormente y varios más que explicaremos. Las concentraciones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O han subido hasta niveles sin precedentes en, por lo menos, los últimos 800.000 años<sup>208</sup>. Por ello, no volverá a producirse una nueva edad del hielo (Hansen y col., 2011). La inclusión del incremento de estos GEI en los modelos de calentamiento es lo que permite que cuadren con los datos observados (figura 8.19a).

205 El IPCC (2007) estima que si el calentamiento global supera los 1,6°C respecto a las etapas preindustriales se perderán el 9-21% de las especies. Si el incremento de temperatura es de 2,9°C desaparecerán el 21-52%.

206 Apartado 6.14.

207 Los GEI generados por la economía humana son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), ozono (O<sub>3</sub>), clorofluorocarbonados (CFC) y otros (PFC, SF<sub>6</sub>).

208 En 2013, la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera alcanzó el 142% del nivel de la era preindustrial (antes de 1750), la de CH<sub>4</sub> el 253% y la de N<sub>2</sub>O el 121%. En 2014, la concentración de CO<sub>2</sub> en abril sobrepasó las 400 ppm en el hemisferio norte (OMM, 2014a, 2014b). En los últimos 650.000 años, los niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico han oscilado entre 180 y 300 ppm (IPCC, 2007).



**Figura 8.19:** a) Correlación entre las medidas de temperatura y los modelos climáticos incluyendo las contribuciones antropogénicas al calentamiento global, fundamentalmente la emisión de GEI, y sin hacerlo (IPCC, 2013). b) Emisiones de GEI por sectores en el mundo en 2010 (IPCC, 2014b). c) Emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> y PIB mundial per cápita (Husson, 2013a).

Entre los GEI destaca el  $\text{CO}_2$ <sup>209</sup>. Esto se debe a que, aunque el resto de GEI tienen un potencial de efecto invernadero notablemente mayor que el  $\text{CO}_2$ <sup>210</sup>, el tiempo de vida media de este último en la atmósfera es mucho más largo y se lleva emitiendo más tiempo<sup>211</sup>. Además, variaciones en la actividad solar o en la volcánica, que tienen efectos sobre el clima a corto plazo, no producen las consecuencias duraderas del  $\text{CO}_2$  (Hansen y col., 2011).

El  $\text{CO}_2$  proviene de la quema de combustibles fósiles y de la fuerte desaparición de bosques desde mediados del siglo XX fruto sobre todo de la extensión agraria. El incremento del  $\text{CH}_4$  se ha generado fundamentalmente por el fuerte aumento del ganado en los últimos cincuenta años, aunque también contribuyen la expansión de los arrozales, la degradación de la materia orgánica en los vertederos y el uso de gas natural. La emisión de  $\text{N}_2\text{O}$  corresponde principalmente a la utilización de abonos químicos en la agricultura industrializada. En resumen, detrás del cambio climático están la utilización masiva de los combustibles fósiles desde la Revolución Industrial, pero especialmente tras la II Guerra Mundial y, en menor medida, la agricultura industrial (figura 8.19b). Ambos, elementos centrales en el crecimiento capitalista (figura 8.19c).

El cambio climático es una “conquista” del Centro, liderado claramente por EEUU, y a la que se han incorporado últimamente las grandes regiones emergentes, con China a la cabeza<sup>212</sup>. Un 70-80% del cambio climático es atribuible históricamente a los Estados centrales<sup>213</sup>. Además, entre 2002 y 2008, un 48% de las emisiones chinas fueron por la producción de bienes para la exportación<sup>214</sup> (Lohmann y Hildyard, 2014). Todo esto con fuertes diferencias en cuanto a la responsabilidad como causantes de este fenómeno dentro de cada sociedad, pues la utilización del flujo energético no es la misma según las clases sociales. Si la medición, en lugar de por Estados, se realiza por compañías, las 20 principales empresas responsables de las emisiones acumuladas entre 1751 y 2010 son petroleras y, en menor medida, gasistas y dedicadas a la minería del carbón. Solo esas 20 empresas son responsables del 29,5% del  $\text{CO}_2$  y del  $\text{CH}_4$  emitido<sup>215</sup> (Heede, 2013).

209 La responsabilidad del  $\text{CO}_2$  es en torno al 55% (IPCC, 2013).

210 En el caso del  $\text{CH}_4$ , la eficacia por molécula respecto del  $\text{CO}_2$  para generar efecto invernadero es 34 veces mayor a los 100 años y 84 veces a los 20 (la molécula de  $\text{CH}_4$  es menos estable que el  $\text{CO}_2$  en la atmósfera y, por lo tanto, su efecto invernadero baja con el tiempo). El  $\text{N}_2\text{O}$  es más de 200 veces más activo que el  $\text{CO}_2$ , y los CFC lo son unas 14.000 veces (IPCC, 1990, 2013).

211 La emisión del resto de GEI se activó en la segunda mitad del siglo XX.

212 La mitad del incremento de GEI que se ha producido entre 2002 y 2012 ha tenido lugar en China (BP, 2013).

213 Las emisiones históricas a lo largo del siglo XX de EEUU (93 Gt de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ) triplican las de China y las de Europa Occidental (74 Gt de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ ) las duplican con creces (Boden y col., 2011).

214 En términos generales, casi un 25% de las emisiones de GEI relacionadas con bienes consumidos en los países centrales en realidad se han producido en los periféricos o semiperiféricos, especialmente en China. Además, este desplazamiento de las emisiones va en alza (Davis y Caldeira, 2010; Peters y col., 2011).

215 En cabeza están: Chevron (3,5%), ExxonMobil (3,2%), Saudi Aramco (3,2%), BP (2,5%), Gazprom (2,2%), Royal Dutch/Shell (2,1%) (Heede, 2013).

Sin embargo, hay algunas actividades humanas que están amortiguando el calentamiento antropogénico. Los aerosoles y su interacción con las nubes han compensado una parte del aumento de temperatura esperable por las emisiones de GEI<sup>216</sup> (IPCC, 2013). Entre estos aerosoles se encuentran los nitratos y sulfatos formados a partir de la quema de carbón. También están otros contaminantes atmosféricos. De este modo, el calentamiento global se ve atemperado en parte por el combustible más emisor de  $\text{CO}_2$  por unidad energética (el carbón) y por la contaminación atmosférica. Sin embargo, otros aerosoles aceleran el calentamiento global, como es el caso de la carbonilla orgánica o mineral. El tiempo de permanencia en la atmósfera de los aerosoles es pequeño (3-7 d). Este efecto de apantallamiento podría ocultar un alza de la temperatura de 0,9-3,0°C (Puig Vilar, 2009, 2012a; Hansen y col., 2013).

## Los bucles de realimentación positivos y sus implicaciones

Una de las claves fundamentales del sistema climático es su complejidad, que le hace comportarse de forma no lineal. Por una parte, en el sistema climático de la Tierra predominan los procesos de realimentación positiva, en los que los efectos amplifican las causas una vez pasado un determinado umbral. Por ejemplo, los sumideros de carbono pasan a ser emisores netos, como lo son ya algunas zonas del mar Báltico o la agricultura. Por otra parte, el sistema climático contiene elementos que retardan las variaciones climáticas. Es el caso de los océanos o las regiones heladas, que absorben una parte sustancial del aumento de la energía en la Tierra como consecuencia del incremento del efecto invernadero. También que el  $\text{CO}_2$  emitido tarda 25-35 años hasta que tiene su máximo potencial de efecto invernadero (Whittingstall, 2013). De este modo, la temperatura actual corresponde a la composición de la atmósfera de hace 5-50 años (Budzianowski, 2011).

El estudio de sistemas complejos necesariamente está sujeto a controversias. Atendiendo a ello, la mayoría de los datos que presentamos a continuación se extraen de las conclusiones del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático en sus siglas en inglés), aun a sabiendas de que las proyecciones de sus informes han resultado estar por debajo de la evolución posterior del cambio climático y que omiten los escenarios más duros, como la liberación masiva de  $\text{CH}_4$  del permafrost, sobre la que entraremos más tarde.

### *Acidificación de los océanos y pérdida de su potencial amortiguador*

El océano ha disuelto alrededor del 30% del  $\text{CO}_2$  emitido, lo que ha causado su acidificación. De este modo, el pH de la superficie oceánica ha bajado 0,1 desde el inicio de la Revolución Industrial<sup>217</sup> (figura 8.20) y seguirá haciéndolo (IPCC, 2013).

216 Los aerosoles reducen el calentamiento global atrayendo moléculas de agua, aumentando la facilidad de las precipitaciones y reflejando la radiación solar.

217 El ritmo actual de acidificación es muy superior al de los últimos 20 millones de años (Folke, 2013). En 2012, se alcanzó el mayor nivel de acidificación oceánica de los últimos 300 millones de años, un 30% por encima del de antes de la Revolución Industrial (Singer,

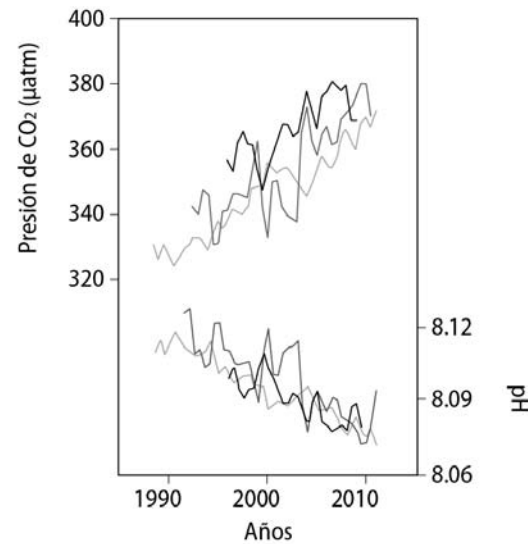


Figura 8.20: a) Concentración de CO<sub>2</sub> en la superficie oceánica y pH (IPCC, 2013).

Los principales afectados por la acidificación son los arrecifes de coral<sup>218</sup> y el fitoplancton<sup>219</sup>, que está en la base de la cadena trófica marina. Pero las consecuencias van más allá de la vida marina: al reducirse la fijación de CO<sub>2</sub> que realizan el plancton y distintos seres vivos en forma de conchas o corales se acelera el calentamiento global.

Pero la absorción marina de parte del CO<sub>2</sub> atmosférico no será indefinida: conforme el océano se caliente disminuirá la solubilidad del CO<sub>2</sub> y podría empezar a liberarlo a la atmósfera activando un bucle de realimentación positivo<sup>220</sup> (Hansen y col., 2013).

Por otro lado, más del 60% del incremento de energía neta de la Tierra como consecuencia del aumento del efecto invernadero entre 1971 y 2010 ha sido absorbido por la capa superior de los océanos (hasta 700 m de profundidad) y un 30% en las capas profundas (IPCC, 2013). De este modo, hasta ahora el océano

2013).

218 Al aumentar la solubilidad del carbonato cálcico en agua, los crustáceos y corales tienen más difícil construir sus estructuras sólidas. Además, los arrecifes de coral también se ven afectados por el incremento de la temperatura, que hace que las microalgas que les dan color y que son básicas para su sostén, los abandonen. Como resultado de todo ello, los corales están experimentando un retroceso del 1-2% anual. Unos 500 millones de personas dependen de las funciones que proporcionan los arrecifes coralinos (Larios, 2008; Hansen y col., 2013).

219 Su concentración cayó entre 1950 y 2010 un 40% en el hemisferio norte (Riechmann, 2007).

220 Por ejemplo, el océano Antártico absorbe menos CO<sub>2</sub> de la atmósfera desde 1981, pese a que su presencia en el aire ha aumentado un 40% (Larios, 2008).

ha servido como un amortiguador del cambio climático debido a su gran inercia térmica (cuesta mucho calentarlo): ha hecho que la temperatura de la atmósfera haya aumentado menos de lo que debería haberlo hecho atendiendo a la concentración de GEI existentes<sup>221</sup>. Este potencial amortiguador se irá terminando.

### ***Incremento del nivel del mar y de los fenómenos meteorológicos extremos***

El aumento del nivel del mar desde mediados del siglo XIX ha sido mayor que la media durante los dos milenios anteriores<sup>222</sup>. Este proceso es consecuencia sobre todo de la expansión térmica de los océanos y, en segundo lugar, del deshielo de los glaciares (sobre todo de Groenlandia). En función de distintos escenarios proyectados, en 2081-2100 el mar habrá aumentado 0,26-0,98 m respecto al periodo 1986-2005. Este aumento se producirá en el 95% del área oceánica (IPCC, 2013). Pero, si se contempla en los modelos la incidencia de la fusión de la mitad de los glaciares de Groenlandia y de la Antártida occidental, el nivel del mar subiría 6-7 m (Henson, 2006; Larios, 2008; Bardi, 2013c). Si las masas de hielo en tierra se fundiesen en su totalidad, el aumento del nivel del mar llegaría a superar los 75-80 m (Hansen y col., 2008; Bardi, 2013c). Además, este proceso no se detendrá en el siglo XXI (IPCC, 2013).

Actualmente, más de 400 millones de personas viven en costas a menos de 5 m sobre el nivel del mar y más de 1.000 millones a menos de 25 m<sup>223</sup> (Tol y col., 2006). El aumento del nivel del mar no solo implica la desaparición de tierra, sino también la salinización de acuíferos por intrusión salina, con lo que las implicaciones para el ser humano serán todavía mayores.

Además de la expansión térmica del océano, el calentamiento puede conllevar el colapso de los ecosistemas marinos: por encima de cierto nivel de temperatura oceánica habría una extinción masiva de algas. Las algas son claves, pues fijan importantes cantidades de CO<sub>2</sub> y crean nubes blancas que reflejan la luz del sol, por lo que con su extinción se activaría otro bucle de realimentación positivo.

En las últimas décadas, los fenómenos meteorológicos extremos han pasado a producirse cada 20 años en lugar de cada 100<sup>224</sup> (Rivera, 2013a), con lo que ha

221 Si no fuese porque el mar y los glaciares están absorbiendo una parte importante del calor, el incremento de la temperatura del planeta ya habría superado los 2°C (Hansen y col., 2008).

222 Entre 1901 y 2010, el nivel del mar subió 0,19±0,02 m. En el periodo 1993-2010, el ritmo de incremento fue de 2,8±0,5 mm/año (IPCC, 2013).

223 El país potencialmente más afectado es China. Después estarían India y Bangladesh (Brown, 2012). Los deltas de los ríos (Níger, Nilo, Misisipi, Ganges, Yangtze, Mekong) son zonas donde la población es especialmente vulnerable. En contraposición, en lugares como Groenlandia la tierra ascenderá sobre el nivel del mar como consecuencia del deshielo de los glaciares y la reducción consiguiente de la presión sobre el suelo, entre otros factores (Rivera, 2013b).

224 Dicho de otro modo, la frecuencia de los desastres naturales ha aumentado un 42% desde la década de los ochenta y la proporción de aquellos que están relacionados con el clima ha aumentado un 50-82% (de Sherbinin y col., 2011). Más de 200 millones de personas se ven expuestas cada año a desastres naturales (Castillo, 2011).

aumentado la mortalidad asociada<sup>225</sup>. Cuando hablamos de fenómenos meteorológicos extremos nos referimos a:

- i) Episodios de temperaturas extremas que son cada vez más frecuentes (Hansen y col., 2011, 2012, 2013; IPCC, 2013).
- ii) Ciclones, tifones y huracanes tropicales más intensos (IPCC, 2013). Para la formación de un huracán hace falta que la temperatura de la superficie del agua sea mayor de 26,5°C, que exista un nivel muy alto de humedad y que esta se enfríe rápidamente al ascender. El calentamiento global incide claramente en los dos primeros factores y es posible que también en el tercero por una mayor diferencia entre la temperatura superficial y de las zonas altas de la troposfera (Hannam, 2013). Las consecuencias de los huracanes exceden las capacidades incluso de países como EEUU<sup>226</sup> y son devastadores en las Periferias, como mostró el tifón Haiyan en Filipinas (2013).
- iii) Desplazamiento de los ciclones hacia los polos<sup>227</sup> como consecuencia de que se reproducen las condiciones en las que son posibles, sobre todo el aumento de la temperatura del agua. Esto implica que en las zonas donde antes se producían van teniendo menos incidencia (y aparecen otros problemas como el acceso al agua) (Kossin y col., 2014).
- iv) Cambio en el patrón de precipitaciones. Al haber más evaporación del agua como consecuencia del incremento en las temperaturas, lloverá más en algunas zonas<sup>228</sup>. En general, en las regiones más húmedas están creciendo las precipitaciones y en las más secas, disminuyendo. También aumentan las diferencias entre las estaciones secas y húmedas (IPCC, 2013, 2014a). Se están expandiendo las regiones secas y cálidas subtropicales a medida que se ensancha el cinturón atmosférico tropical<sup>229</sup>, lo que afecta especialmente al sur de EEUU, el Mediterráneo, Sudamérica (sobre todo el altiplano), el norte de China, el sur de África y el sur de Australia (Hansen y col., 2013; Kossin y col., 2014). Todo ello incrementa la pérdida de biodiversidad.

La subida del nivel del mar y el cambio de patrones de precipitación son los dos fenómenos climáticos que están incidiendo más en el aumento de las migraciones

225 La mortalidad en el periodo 2001-2010 por fenómenos meteorológicos extremos aumentó un 20% respecto a la década anterior. El incremento fue provocado principalmente por la ola de calor que vivió Europa en 2003, donde murieron 66.000 personas, y la ola de calor en Rusia de 2010, que estuvo detrás del fallecimiento de 55.000 personas (OMM, 2013).

226 Diez días después del huracán Sandy (2012), más de 730.000 personas seguían sin electricidad en Nueva York y Nueva Jersey. Cerca de 50.000 personas se encontraban todavía desalojadas y cientos de miles dependían de los repartos de agua, comida y gasolina (Petras, 2012b). Las consecuencias del huracán Katrina (2005) fueron todavía más devastadoras.

227 La actividad de los ciclones tropicales se está desplazando desde la banda tropical hacia los polos 53 km hacia el norte y 62 km hacia el sur cada década (Kossin y col., 2014).

228 El aumento de las precipitaciones podría ser de un 7% cada 1°C de incremento de las temperaturas (Henson, 2006).

229 El cinturón atmosférico tropical se ha ensanchado 225-530 km (sumando el efecto en ambos hemisferios) desde 1979 (Kossin y col., 2014).

por causas ambientales<sup>230</sup> y de la conflictividad intra e interestatal. Como muestran Hasiang y col. (2013) existe una correlación entre el aumento de la temperatura y el de conflictos, no solo en el pasado prefosilista<sup>231</sup>, sino también durante todo el siglo XX y el XXI. De hecho, ya hoy muchos conflictos están relacionados directamente con el cambio climático<sup>232</sup> (Wallance, 2009).

### *Deshielo de glaciares y de aguas marinas*

Los glaciares se están fundiendo cada vez más rápido<sup>233</sup>. Una de las causas fundamentales de esta aceleración es que en Groenlandia y la Antártida el agua que se descongela en superficie cae por grietas a la base del glaciar formando una película sobre la que flota el hielo, con lo que se acelera su migración hacia el mar y hacia zonas de menor altura<sup>234</sup>. Otra es que las aguas marinas más cálidas y el mayor nivel del mar aceleran la fusión de los glaciares costeros. El hielo antártico ha podido iniciar ya su colapso irreversible (Joughin y col., 2014; Rignot y col., 2014).

La pérdida de hielo también se está produciendo en la gran superficie marina helada ártica<sup>235</sup> (figura 8.21) empujado, entre otros factores, por el hecho de que en el polo norte la temperatura está aumentando a mayor velocidad. Probablemente, el deshielo de esta extensión ya ha pasado el umbral de no retorno y, antes de 2020, habrá septiembreros en los que se funda todo el hielo ártico, algo que no ha ocurrido en el último millón de años<sup>236</sup> (Jamail, 2014b).

El deshielo de los glaciares de montaña está formando grandes lagos en las zonas altas, que en muchos casos revientan produciendo inundaciones en lugares como los Andes y el Himalaya. Una vez completado el deshielo, las reservas de agua que suponían los glaciares para las temporadas secas desaparecen, por lo que se incrementan los problemas de acceso a agua potable para miles de millones de personas. Por otra parte, la desaparición del hielo ártico pone en peligro hábitats cruciales para las algas y el krill, que son la base alimentaria de animales de gran tamaño (Sohns y Crowder, 2013).

230 El éxodo de migrantes ambientales es de 25-50 millones (Castillo, 2011), más que el de refugiadas/os de guerra desde 1999 (Tanuro, 2011).

231 Apartado 3.10.

232 Algunos ejemplos de conflictos en los que está influyendo el calentamiento global a través de un incremento de las sequías son el de Sudán o el de Siria (Ecologistas en Acción, 2013b).

233 La pérdida de hielo de los glaciares a nivel mundial, excluyendo las periferias de las placas de hielo, ha sido de 226 Gt/año entre 1971 y 2009. La pérdida de hielo en Groenlandia ha aumentado de 34 Gt/año en 1992-2001 a 215 Gt/año en 2002-2011 y este proceso continuará siendo más rápido que las precipitaciones en forma de nieve. En la Antártida, en los mismos periodos, el incremento del deshielo ha sido de 30 a 147 Gt/año (IPCC, 2013). Un 90% de los glaciares de montaña a nivel mundial ya se encuentra en franco repliegue (Xu y col., 2009).

234 El glaciar Kangerdlugssuaq lleva el 4% del hielo de Groenlandia. En 2001 avanzaba a 5 km/año y en 2005 a 14 km/año (Henson, 2006).

235 El hielo ártico disminuyó en el periodo 1979-2012 a un ritmo del 3,5-4,1% a la década (y el descenso fue mucho mayor en el mínimo de hielo en verano) (IPCC, 2013).

236 Aunque el IPCC (2013) retrasa la fecha a después de 2050.

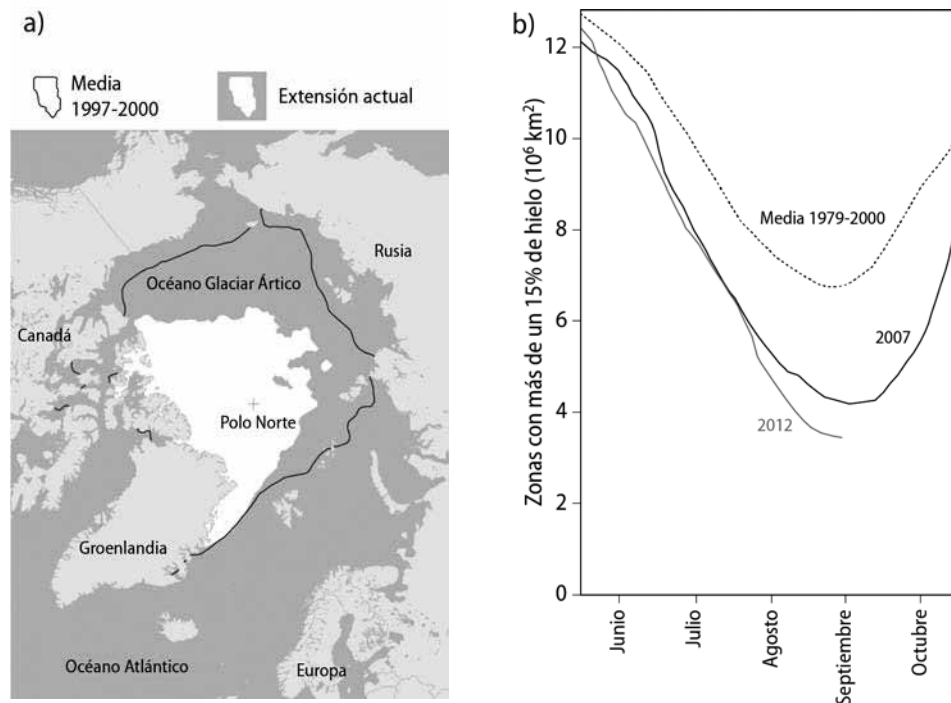


Figura 8.21: Extensión del hielo ártico en 2012 respecto a la media del periodo 1977-2000 (Méndez, 2012).

Este proceso también afecta a la circulación termohalina<sup>237</sup>. La pérdida de un gran volumen de hielo ártico provocaría que descendiese la salinidad del mar, disminuyendo su densidad. A esto se sumaría, aunque en menor medida, el calentamiento de las capas profundas oceánicas. Como consecuencia se limitaría la formación de las aguas frías y densas en el Atlántico norte y la circulación termohalina se ralentizaría. Esto alteraría el clima (*grosso modo*, enfriaría el hemisferio norte y aumentaría más la temperatura del sur respecto a las previsiones de calentamiento general) y reduciría el secuestro oceánico de CO<sub>2</sub> en estas regiones, desencadenando una realimentación del cambio climático. Las previsiones anuncian que la corriente oceánica atlántica se debilitará durante este siglo un 10-50% (Henson, 2006), aunque es improbable que se detenga (IPCC, 2013).

De este fenómeno podría derivarse la desaparición algunos años del verano en el hemisferio norte. Los impactos serían muy altos, pues la maduración de las cosechas de cereal depende de las altas temperaturas estivales. Este proceso podría

237 La circulación termohalina es fundamental en el clima terrestre. Es un flujo de agua marina relativamente superficial que se calienta en el Pacífico, el Índico y el Atlántico tropical y se enfría en el Atlántico norte. En la zona ártica, el viento, al provocar la evaporación del agua, contribuye a su enfriamiento. A la vez esto incrementa la concentración salina. La formación del hielo ártico también aumenta la concentración salina al "retirar" agua del mar. De este modo, el agua, más fría y más salina, aumenta su densidad y se hunde.

ocurrir como consecuencia de que la diferencia de temperaturas entre el ecuador y el polo norte ha disminuido, fruto del más rápido calentamiento de este último. Como consecuencia de la bajada del gradiente, es más frecuente que vientos fríos procedentes del norte penetren más hacia el sur en épocas estivales y produzcan veranos frescos. También que se produzca el fenómeno inverso (aire caliente del sur que genere inviernos suaves) (Turiel, 2013f; Jamail, 2014b).

El efecto más importante de la desaparición de estas grandes superficies blancas y su sustitución por otras más oscuras (rocas, mar) es la disminución del efecto albedo<sup>238</sup>. Por ello, la fundición de todo este hielo activa un bucle de realimentación positivo fundamental del calentamiento global. Además, desprotegerá parte de la costa de Groenlandia, acelerando el deshielo de sus glaciares. A esto se suma que ya no habrá hielo para absorber parte de la energía solar, lo que redundará en un mayor calentamiento del agua marina<sup>239</sup>. Y, por si esto fuera poco, también permitirá la liberación de grandes cantidades de CH<sub>4</sub> contenido en el lecho marino y en los suelos helados (Hansen y col., 2011), sobre lo que entramos a continuación. En cualquier caso, hay que decir que esta pérdida de hielo también aumentaría la captación de CO<sub>2</sub> por parte del océano, pues nuevas superficies quedarían en contacto con la atmósfera. Pero este proceso de amortiguamiento del calentamiento global sería inferior a los de realimentación positiva.

#### ***Deshielo del permafrost y liberación del metano oceánico***

El permafrost es el suelo congelado que se encuentra a 0-6 m de profundidad. En el hemisferio norte, el permafrost ocupa el 22-24% de la superficie, más la plataforma continental submarina circumpolar. Estos suelos contienen una cantidad de carbono similar a todo el presente actualmente en la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> y de CH<sub>4</sub> (Henson, 2006; Larios, 2008; Puig Vilar, 2011; Leahy, 2013; Whittingstall, 2013), por lo que su liberación supondría otro bucle de realimentación positivo del calentamiento global. Además, este deshielo tendría otras consecuencias, como la destrucción de infraestructuras al perder consistencia la base sobre la que se asientan.

La temperatura del permafrost ha ascendido desde la década de los ochenta, lo que ha producido una reducción en su grosor y extensión. A finales del siglo XXI, el permafrost cercano a la superficie (hasta 3,5 m de profundidad) podrá haber disminuido un 37-81% (IPCC, 2013). Esto está produciendo ya la liberación de CH<sub>4</sub> (Walter y col., 2006). Además, es posible que el punto de inflexión a partir del cual se vuelva irreversible el deshielo del permafrost pueda producirse antes de 2030. Será cuando el incremento de temperatura planetaria llegue a 1,5°C (Leahy, 2013; Whittingstall, 2013).

También hay ingentes cantidades de CH<sub>4</sub> retenido en los lechos oceánicos (los clatratos de metano de los que ya hemos hablado). Estas formaciones son estables

238 La nieve y las superficies de hielo reflejan el 90% de la radiación solar incidente, mientras que los océanos abiertos o tierras con vegetación reflejan solo aproximadamente el 10%.

239 Se requieren poco más de 79 cal para convertir 1 g de hielo a 0°C en agua a 0°C. Pero una vez que el hielo se ha convertido en agua, añadiendo la misma cantidad de energía aumenta la temperatura del agua a poco más de 79°C.

solo a grandes presiones y bajas temperaturas. Si la temperatura del agua aumenta lo suficiente, el equilibrio puede romperse liberando una gran cantidad de  $\text{CH}_4$  en un breve periodo de tiempo. Se cree que la última vez que eso ocurrió fue hace 251 millones de años, en el Pérmico. Esto coincidió con la extinción del 96% de las especies, que probablemente fueron incapaces de adaptarse a un cambio en el clima demasiado intenso y rápido (Westbrook y col., 2009). Este proceso ya ha comenzado<sup>240</sup>.

### *El sistema suelo-vegetación como emisor neto de $\text{CO}_2$ , y el papel del vapor de agua*

El suelo ha absorbido cerca del 30% del  $\text{CO}_2$  emitido por el ser humano (IPCC, 2013). Sin embargo, al igual que ocurre con el océano, puede llegar un momento en que los suelos se conviertan en emisores netos de GEI y, por lo tanto, aumenten el calentamiento global<sup>241</sup>. Detrás de esta mutación hay varios factores: i) Cambios en los patrones de otoño y primavera en el hemisferio norte que están produciendo dos fenómenos contrarios. Por un lado, las temperaturas cálidas de primavera aceleran el crecimiento de las plantas y, por lo tanto, la captura de  $\text{CO}_2$ . Por otro, el calentamiento en otoño aumenta la descomposición del suelo al estimular la actividad microbiana, lo que incrementa la emisión de  $\text{CO}_2$ . La tendencia es que el segundo fenómeno vaya adquiriendo mayor importancia cuantitativa que el primero (Riechmann, 2007; Piao y col., 2008; MREEPB, 2009). ii) Aumento de los incendios como consecuencia del incremento de temperaturas, lo que produce emisiones de  $\text{CO}_2$ <sup>242</sup>, pero también el calcinado del suelo, que pierde parte de su fertilidad y se ennegrece, aumentando la captación de calor y la pérdida de humedad. iii) Desestabilización de las selvas tropicales y reducción del área que cubren por el incremento de la temperatura. Cuando mueren los ecosistemas de bosques o algas, su descomposición libera  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$  al aire. Este proceso ya está en marcha en lugares como la Amazonía<sup>243</sup> en los años secos (Riechmann, 2007; Puig Vilar, 2012b; Gatti y col., 2014). iv) Disminución de la capacidad fotosintética de las plantas por el ozono troposférico, lo que supone una contribución añadida al incremento de  $\text{CO}_2$  atmosférico (Tai y col., 2014).

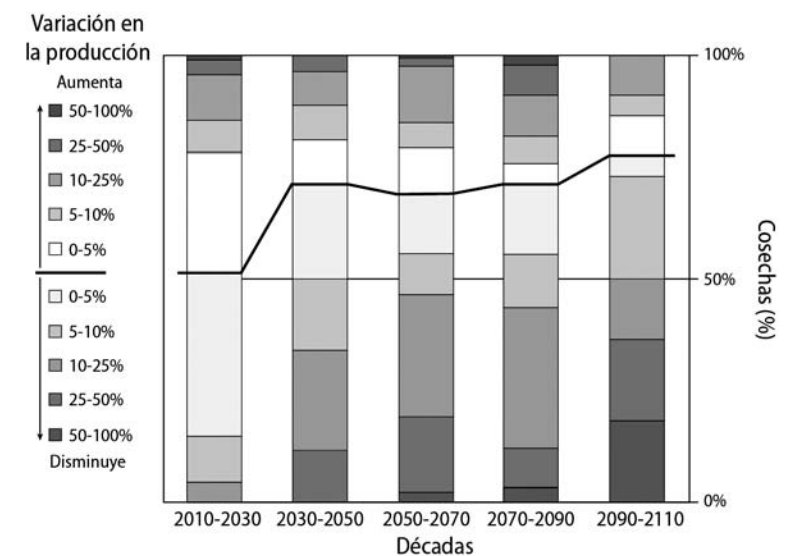
240 El ritmo de liberación de  $\text{CH}_4$  desde la plataforma ártica de Siberia oriental, un área 2 millones de kilómetros cuadrados frente a las costas del norte de Siberia, pasó de 7 millones de toneladas en 2010 a 17 millones en 2013 (Jamail, 2014a).

241 A partir de un incremento en  $2,5^\circ\text{C}$ , una parte significativa de los ecosistemas terrestres (15-40%) empezarán a emitir más  $\text{CO}_2$  del que absorben (Tanuro, 2011).

242 Entre 2000 y 2004, las emisiones de  $\text{CO}_2$  por incendios en EEUU supusieron el 4-6% de las emisiones del país (Larios, 2008).

243 Las sequías en la Amazonía están siendo cada vez más prolongadas como consecuencia del calentamiento del Atlántico, la reducción de la transpiración arbórea y los incendios forestales. Esto se podría agravar por el retraimiento de los glaciares peruanos y la disminución del aporte de agua de los ríos en la época seca (Larios, 2008). Además, el Niño tiende a reducir las precipitaciones en el Amazonas y, aunque no está claro todavía, parece que el cambio climático va a reforzar y hacer más frecuente este fenómeno (Henson, 2006). Si la Amazonía pierde el 40% de su cubierta forestal podría sobrepasar el límite de sostenibilidad y entrar en un proceso de sabanización irreversible, lo que conllevaría fuertes impactos sobre el clima regional y global (Larios, 2008).

Con un aumento de la temperatura de  $2^\circ\text{C}$ , ya habrá disminución en la productividad de las cosechas, un descenso que sería mayor en las regiones tropicales<sup>244</sup> (Challinor y col., 2014). Y esto considerando el crecimiento de la vegetación como consecuencia de la mayor concentración de  $\text{CO}_2$ <sup>245</sup>. Si no se considera este factor, que está en duda<sup>246</sup> sobre todo conforme aumenta la temperatura, el descenso de la producción sería mayor (Cline, 2007). La figura 8.22 muestra la conservadora predicción del IPCC (2014a) al respecto. Y todo esto sin incluir el menor acceso a agua potable pues, como hemos visto, aumentará la intensidad y la frecuencia de las sequías, así como la intrusión salina en los acuíferos costeros. Ni el incremento de la erosión fruto de más temporadas secas seguidas de inundaciones. Ni el mayor número de incendios. Ni que el cambio climático está siendo muy rápido, lo que impide que las cosechas se adapten a las nuevas condiciones (Ackerman y Santon, 2013).



**Figura 8.22: Previsión del cambio de productividad de las cosechas a causa del cambio climático (IPCC, 2014a).**

244 Según la FAO, un incremento de temperaturas de  $3-4^\circ\text{C}$  provocaría una caída de la producción de un 15-35% en África y Asia occidental y de un 25-35% en el suroeste asiático (Ecologistas en Acción, 2012a).

245 Aunque mayores concentraciones de  $\text{CO}_2$  pueden aumentar el crecimiento de los cereales, también suponen una reducción en su contenido en aminoácidos, proteínas y minerales (Högy y Fangmeier, 2013).

246 Los últimos estudios arrojan un menor potencial fertilizador del carbono y también señalan que el efecto de la temperatura sobre muchos cultivos está sujeto a umbrales a partir de los cuales el crecimiento cae rápidamente (Ackerman y Santon, 2013). De hecho, ya se han constatado pérdidas en campos de arroz en el sureste asiático atribuidas a mayores temperaturas que ocasionan un incremento de la respiración nocturna de las plantas. Esto implica una mayor pérdida de lo producido por la fotosíntesis durante el día (Peng y col., 2004).

Por otra parte, una de las consecuencias del aumento de la temperatura es el incremento de la evaporación del agua. Las nubes, en un proceso complejo y desigual, reflejan parte de la radiación solar que llega a la Tierra. Pero, a la vez, el agua en estado gaseoso es un GEI cuya concentración en la atmósfera aumenta como consecuencia del incremento de la temperatura. Las últimas evidencias apuntan a que el vapor de agua, de forma neta, realimentaría el calentamiento global (IPCC, 2013).

### ¿Cuáles pueden ser los nuevos equilibrios climáticos?

Según los datos conservadores del IPCC (2013), el aumento de temperatura en 2100 se situará con mayor probabilidad en 1,5-4,5°C. Es extremadamente improbable que esté por debajo de 1°C y muy improbable que sea superior a los 6°C<sup>247</sup>. En el más favorable de los escenarios, la concentración de CO<sub>2</sub> en 2100 sería de 421 ppm (475 ppm si se contabilizan como CO<sub>2eq</sub> el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>).

Esta concentración está fuera del margen de seguridad, ya que “si la humanidad desea preservar un planeta similar a aquel en el que se han desarrollado todas las civilizaciones, y al que la vida se ha adaptado, la evidencia paleoclimática y el cambio climático en curso indican que el CO<sub>2</sub> debe ser reducido a, como mucho, 350 ppm, pero probablemente incluso menos (...). El valor preindustrial definido como 'normalidad' es de 280 ppm” (Hansen y col., 2008). Esto permitiría que no se activen (o lo hagan de forma mínima) muchos de los bucles de realimentación positivos que hemos descrito<sup>248</sup> y situaría el incremento de temperatura por debajo de 1,5°C, probablemente en 1°C, respecto a los valores preindustriales (Hansen y col., 2011). Además, esto posibilitaría que los impactos del cambio climático fuesen más fácilmente asumibles<sup>249</sup>. Para conseguir esta concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, Hansen y col. (2013) afirmaban que en 2013 las emisiones mundiales de GEI deberían haber empezado a reducirse un 6% al año<sup>250</sup> (que es mucho), junto

247 En estas previsiones, el IPCC no considera los problemas de acceso a los combustibles fósiles, lo que, como analizaremos, podría reducir la extensión del cambio climático. En “contrapartida”, como hemos apuntado, tampoco contempla algunos de los bucles de realimentación positivos.

248 Whittingstall (2013) compila algunos de los límites de seguridad para no disparar varios de los bucles de realimentación: deshielo ártico, 1,11°C; liberación de los hidratos de metano árticos, 1,33°C; deshielo de los glaciares de Groenlandia y la Antártida, 1,43°C; deshielo del permafrost, 1,54°C; acidificación del océano, 455 ppm de CO<sub>2</sub>. Pero algunos podrían no ser tales, pues ya vimos que el deshielo ártico y antártico podría haber pasado ya su punto de no retorno. De este modo, el popularizado valor límite de seguridad de los 2°C no sería tal, sino que colocaría al sistema climático con varios bucles de realimentación ya funcionando.

249 A los límites de los bucles de realimentación se podrían sumar otros importantes para el ser humano, como que un aumento de alrededor de 1°C respecto a la era preindustrial implica un incremento permanente y alto del nivel del mar (Matthews y Caldeira, 2008) o uno de 1-2°C supone un descenso en el agua potable disponible (Puig Vilar, 2010).

250 En el periodo 1980-2000 las emisiones provenientes de combustibles fósiles aumentaron un 1,5%/año, pero en 2000-2012 el ritmo fue del 3%, sobre todo por el incremento del

a un fuerte plan de reforestación<sup>251</sup>. Esto permitiría que la concentración de CO<sub>2</sub> bajara hasta 350 ppm a final de siglo (actualmente están alrededor de las 400 ppm) y que el incremento máximo de temperatura fuese de 1,1°C. Pero si la reducción empezase en 2020, la vuelta a 350 ppm no tendría lugar antes de 2300 (*sic*) por la activación de varios bucles de realimentación positiva.

En cualquier caso, la temperatura del planeta seguirá aumentado después de 2100 si no se produjesen los procesos de reforestación. Incluso cesando totalmente la emisión de GEI, la temperatura no disminuiría. Esto se debe a que el 15-40% del CO<sub>2</sub> emitido permanecerá en la atmósfera más de 1.000 años (IPCC, 2013). Un segundo factor es que, al igual que los océanos están absorbiendo una parte considerable del calor y esto está retrasando el aumento de la temperatura, el proceso inverso también se producirá. Es decir, una vez calentadas, las grandes masas de agua serán un foco cálido que retrasará el enfriamiento planetario aun en el caso de que desciendan las concentraciones de CO<sub>2</sub>. Esto se puede prolongar durante miles de años o, al menos, 500<sup>252</sup> (Matthews y Caldeira, 2008). De esta forma, el cambio climático antropogénico es ya irreversible. La cuestión estriba en la gravedad que llegue a alcanzar.

En el caso de que se activen los bucles de realimentación positiva, el planeta podría deslizarse hacia otra nueva situación de equilibrio climático unos grados por encima de la actual. ¿Cuál podría ser esta situación? Una posibilidad sería semejante al Plioceno (hace 3-5 millones de años). Entonces la concentración de CO<sub>2</sub> osciló entre 365 y 415 ppm, la temperatura media era entre 2-4°C superior a la actual (en los polos 10°C mayor). Esto hizo que, a pesar de que la intensidad de la radiación solar era menor que en el presente, el nivel del mar fuese 5-40 m más alto. Otro posible nuevo punto de equilibrio sería el Máximo Térmico del Paleoceno-Eoceno de hace 55,9-55,0 millones de años. En él el planeta no tenía hielo, el nivel del mar era 75 m más alto que ahora y la temperatura subió unos 6°C (5°C en los trópicos y 8°C en las latitudes templadas). El 50% de las especies se extinguieron por el calentamiento y la acidificación de los océanos. Los sedimentos indican que se produjo una liberación de carbono muy rápida a la atmósfera (en solo 13 años), probablemente por el efecto de un meteorito que disparó los bucles de realimentación positivos (sobre todo, la liberación de CH<sub>4</sub>). Tras este suceso, el nuevo equilibrio no se alcanzó hasta 200-2.000 años después, con una concentración de CO<sub>2</sub> por encima de las 500 ppm. La recomposición del equilibrio previo a la liberación masiva de carbono requirió unos 150.000 años.

No es posible afirmar categóricamente que se haya superado, ni que no se haya hecho, el umbral de estabilidad del sistema climático de la Tierra, pasado el cual evolucionaría inevitablemente hacia un nuevo punto de equilibrio (Puig Vilar, 2012a) en el que amplios territorios no serían habitables por el ser humano.

consumo de carbón (Hansen y col., 2013).

251 Hasta 2020, se mantendrían las tasas actuales de deforestación (1 GtC/año). Entre 2020 y 2030 bajarían a cero. Y entre 2031-2080 la reforestación supondría una captura neta de 100 GtC.

252 Estos escenarios deben tomarse como estimativos, pues en ellos influyen múltiples factores.

### ¿Cómo se interrelacionan el pico de los combustibles fósiles y el calentamiento global?

Indudablemente, conforme vaya siendo más difícil acceder a los combustibles fósiles, su uso disminuirá y, con ello, las emisiones de GEI. La cuestión es si la caída en el uso de fósiles será lo suficientemente rápida para impedir por sí sola que el cambio climático se dispare como consecuencia de los bucles de realimentación positiva. Todo parece indicar que el pico del petróleo no “resolverá” el problema del cambio climático y que ambos desafíos deberán ser abordados a un tiempo. i) En primer lugar, distintos estudios que correlacionan el pico de los combustibles fósiles con el de emisiones de CO<sub>2</sub> sitúan las concentraciones de GEI por encima de 400 ppm en 2100, muy por encima del margen de seguridad de 350 ppm (Prieto, 2008a, 2012b; Rutledge, 2007; Kharecha y Hansen, 2008; Political Economist, 2014). ii) El ritmo de reducción de las emisiones que hemos señalado (6% con reforestación si se hubiese empezado en 2013) excede de la caída de disponibilidad de combustibles fósiles fruto del agotamiento geológico. iii) A esto se añade que los petróleos y el gas no convencional, al requerir más energía en su extracción, emiten más CO<sub>2</sub> que los convencionales, aumentando el problema (figura 8.23) y haciendo que las emisiones puedan incluso aumentar en un escenario de consumo decreciente. En el mismo sentido, la disminución inicial de la disponibilidad del petróleo conllevará que crezca el consumo de carbón, como ya está ocurriendo, y el carbón emite más CO<sub>2</sub> que el petróleo y el gas. iv) La reducción de la contaminación como consecuencia de la bajada de la actividad económica por la crisis, paradójicamente, reducirá la reflexión de radiación solar y retrasará el enfriamiento, como ya explicamos al hablar de los aerosoles. v) Las reservas de combustibles fósiles son muy superiores a las que se podrían quemar sin disparar el calentamiento global (Carbon Tracker, 2013). Aunque ya hemos argumentado que estas reservas nunca se usarán en su totalidad, avances tecnológicos podrían permitir hacerlo en mayor medida de las posibilidades actuales. vi) Un mayor uso de la biomasa (energía, materiales) podrá aumentar la deforestación. Así, Höök y Tang (2013) concluyen: “el pico de los combustibles fósiles no se debe ver como algo que automáticamente solvente el cambio climático antropogénico”.

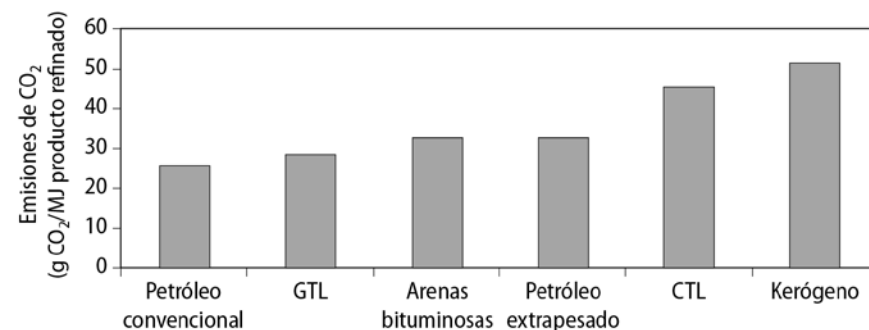


Figura 8.23: Emisiones de CO<sub>2</sub> por tipo de combustible (Brandt y Farrel, 2007).

Pero entrarán en juego más elementos que empujarán en el sentido contrario: i) Los escenarios de crisis económica cada vez más profundos, sobre los que entraremos en el siguiente capítulo, producirán que la reducción en la extracción de petróleo sea mayor que la prevista desde la perspectiva geológica. ii) Los límites de recursos que hemos analizado también disminuirán la capacidad de obtener combustibles fósiles. iii) El cambio climático aumentará la dificultad y el coste de extraer petróleo, por ejemplo, aumentando la probabilidad de accidentes en las plataformas petroleras en regiones con huracanes o destrozando las infraestructuras en las zonas donde se deshiele el permafrost. El deshielo del Ártico y el acceso al petróleo bajo su lecho marino es posible que no compensen estas pérdidas, pues no será fácil extraerlo por las duras condiciones meteorológicas y los riesgos que suponen los icebergs. iv) La inevitable transición hacia una agricultura menos petrodependiente también podría ayudar<sup>253</sup>. En base a la crisis económica alimentada por la escasez energética, Tverber (2014f) calcula que las emisiones de GEI antropogénicas estarán en 2030 en el 40% de las existentes en 2010. El escenario, que ya describimos como insuficiente, pues el que marca el IPCC (2013) para evitar el cambio climático desbocado plantea que las emisiones en 2030 deberían ser un 84% de las de 2010.

## 8.5 Quiebra de las bases de la reproducción social

Como hemos venido argumentando, las sociedades necesitan de las funciones ecosistémicas y del cuidado físico y emocional de sus integrantes para su reproducción: todos los seres humanos somos socio y ecodependientes. Ambos factores han permanecido hasta ahora invisibilizados y ambos se encuentran en una fuerte crisis como consecuencia del conflicto profundo y en aumento entre la lógica del capital y la de la vida. Si la crisis energética y material está disparando la Crisis Global, el cambio climático y la desorganización de los ecosistemas son los problemas mayores y a más largo plazo para sostener la capacidad de las sociedades de reproducirse.

### El colapso de muchas funciones ecosistémicas

Ya hemos abordado que la pérdida de biodiversidad actual es comparable a las de las otras cinco grandes extinciones de especies que han jalonado la historia de la vida<sup>254</sup>. La biodiversidad, a través de sus funciones ecosistémicas, es el principal sustento de la existencia humana y es clave para el funcionamiento diario del capitalismo. Además, no hay reemplazo posible. Las funciones ecosistémicas, cuando son usadas por la sociedad, prestan servicios indispensables como la fotosíntesis, la regulación del clima, la depuración del agua y del aire, la polinización de plantas<sup>255</sup>,

253 La agricultura mundial podría fijar 0,4-1,2 GtC/año mediante técnicas de arado mínimo y agricultura ecológica (Lal, 2004).

254 Apartado 6.14.

255 Solo en Europa, el 84% de los cultivos y el 80% de la flora silvestre dependen de la polinización animal, en particular de los insectos (Ferreirim, 2013).



la edafogénesis, el control de la erosión, la belleza, el abastecimiento de recursos naturales y minerales<sup>256</sup>, etc. Esto permanece invisible a la lógica del sistema, pues hasta ahora la degradación ecosistémica no había afectado de lleno a la dinámica de crecimiento y acumulación constante. Sin embargo, la pérdida de biodiversidad y la consiguiente degradación de los ecosistemas están empezando a poner en cuestión este abastecimiento hasta ahora gratuito y que se daba por supuesto. Dos terceras partes de los servicios ecosistémicos planetarios están deteriorándose (CEEM, 2013). En este deterioro, la pérdida de determinadas especies, que actúan como elementos centrales en los ecosistemas, es determinante. Por ejemplo, la desaparición de los insectos polinizadores, como las abejas, los abejorros<sup>257</sup> y las mariposas, implicaría el colapso de todo el ecosistema. Simplemente bajo esta perspectiva de degradación de servicios ecosistémicos, el sistema urbano-agro-industrial no es sostenible.

La pérdida de biodiversidad no solo supone la desaparición de funciones ecosistémicas, sino también la disminución de la resiliencia de los sistemas vivos. De este modo, de lo que hablamos es de la pérdida de estabilidad de todo el sistema de la Tierra. Al igual que hemos referido la evolución hacia otro posible equilibrio climático, también podríamos hablar del cambio hacia otro equilibrio ecosistémico radicalmente distinto del actual. Por supuesto ambos procesos están profundamente interrelacionados entre sí y con la actividad de las sociedades humanas, no en vano esta era es la del Antropoceno.

Las implicaciones van más allá. Un ecosistema está compuesto por los seres vivos que lo habitan y el medio físico que los contiene. Todos los componentes evolucionan interrelacionados. Los distintos ecosistemas también están interrelacionados entre sí a través de flujos de energía, agua, gases, partículas sólidas y de los seres vivos. Esto da lugar a sistemas complejos que dependen de las interrelaciones para su evolución y supervivencia, unas interacciones que implican y necesitan de un continuo fluir de materia y energía. Así, Margalef (1993) describía la vida en términos de materia, energía y organización. En la medida en que la degradación entrópica de la energía es irreversible (el paso de energía de alta calidad, a otra menos concentrada), la vida se basa en retener el máximo de energía solar antes de dejarla escapar en forma de calor disipado. De este modo, la crisis ecológica actual es un incremento del desorden en la biosfera y un debilitamiento de los mecanismos de la vida para sostenerlo. En definitiva, la crisis afecta a las bases mismas de la vida.

La situación es tal que la retirada sin más de la acción humana, en muchos casos, no es la forma más rápida ni adecuada de restablecer equilibrios autónomos del ser humano. Por ejemplo, los ecosistemas fuertemente intervenidos durante periodos largos tienden a hacerse dependientes de la acción humana a través de suministros regulares de energía (por ejemplo, fertilizantes), de acciones de protección (uso

256 Las minas son depósitos concentrados de minerales, de forma que la naturaleza ahorra al ser humano, de media, el 62% de la energía que tendría que emplear si tuviese que partir de una mezcla perfecta de minerales (Carpintero, 2005).

257 Se está produciendo una fuerte caída de las poblaciones de abejas y abejorros en el mundo debida a varios factores, entre los que están enfermedades (hongos, virus), los pesticidas y la contaminación electromagnética.

de plaguicidas), o del suministro regular de agua. De este modo, el inevitable descenso en el consumo de materia y energía humano y la consiguiente reducción de la presión sobre la biosfera, no serán elementos que traerán beneficios globales rápidos ni obvios.

## Crisis de los cuidados

La reproducción social requiere de toda una serie de tareas de cuidados que tienen distintas dimensiones: individuales (alimentación, salud, apoyo emocional), sociales (cohesión social) y ecosistémicas (calidad ambiental). En definitiva, son la consecuencia inevitable de la materialidad de la vida y de que vivimos en cuerpos vulnerables (Herrero y col., 2011). En la medida que los cuidados son imprescindibles para el sostenimiento de la vida, han sido un continuo indispensable en la historia de la humanidad. De este modo, siempre ha existido una economía de los cuidados en paralelo a los otros formatos económicos. Las indudables protagonistas de esta economía han sido las mujeres en los hogares a través de un reparto desigual e impuesto de estas labores. Hay otras dos instituciones que también realizan labores de cuidados, aunque en menor medida: el mercado y el Estado. El primero como fuente de rentas para el sostén familiar y espacio de mercadeo de servicios de cuidados. El segundo, a través de los servicios sociales. En cualquier caso, tanto el Estado como el mercado solo pueden abordar los cuidados de dimensión material, los afectivos-emocionales únicamente es posible llevarlos a cabo voluntariamente.

La crisis de los cuidados surge cuando empiezan a quedar deficientemente atendidas estas labores básicas. En el fondo es una crisis de la sostenibilidad de las sociedades humanas. Esta no es la primera crisis de los cuidados en la historia del capitalismo, ya que al inicio de la Revolución Industrial se vivió otro momento análogo en las regiones centrales<sup>258</sup>, pero es ahora cuando cobra mayor relevancia y extensión territorial. Durante todo el siglo XX, se había producido una externalización parcial de las labores de cuidados desde los hogares hacia el mercado (sector servicios<sup>259</sup>) y el Estado (Estado del Bienestar). Pero, desde el inicio del neoliberalismo, el Estado dejó de realizar parte de las labores que detentaba<sup>260</sup>, el mercado es imposible que las asuma para el conjunto de la población (es más, niega a masas crecientes su acceso<sup>261</sup>), y los hogares se muestran incapaces de sostener una carga mayor en la coyuntura actual, entre otros factores porque los hombres no asumen su parte. A continuación entramos a analizar estos tres elementos.

En la medida que las políticas neoliberales fueron desarmando el Estado del Bienestar, el Estado dejó de realizar algunas de las funciones de reproducción social que se había visto obligado a asumir. Pero, con la llegada de la Crisis Global, esta tendencia se ha acelerado y se ha convertido en estructural. Se ha acelerado porque,

258 Apartado 5.4.

259 Aquí se conjugaban, sobre todo en el trabajo doméstico, lo peor de las opresiones laborales y del patriarcado.

260 Apartado 6.12.

261 Apartados 6.6 y 7.2.

como habíamos analizado, las fuerzas del capitalismo financiero están siendo capaces de imponer su voluntad al conjunto de la población. Pero, lo que es más grave, la crisis del Estado del Bienestar se hace inevitable. La construcción del Estado del Bienestar se basó en la disponibilidad de ingentes cantidades de energía que permitieron un aumento nunca visto de la productividad. Esto, sumado a un movimiento obrero todavía fuerte, permitió una cierta distribución de la riqueza sin que por ello la reproducción del capital se resintiese<sup>262</sup>. Esto se ha terminado para no volver. El pacto capital-trabajo que se produjo tras la II Guerra Mundial es imposible, pues el escenario es de una disponibilidad cada vez menor de energía y de una recesión económica estructural. No es factible la perpetuación de lo que se llamó Estado del Bienestar en un contexto capitalista y de Crisis Global como el actual.

En segundo lugar, el mercado se rige por la búsqueda de la máxima rentabilidad, pero esa lógica es incompatible con una adecuada atención a la reproducción social, para empezar porque los tiempos en ambas esferas están invertidos: los momentos en los que las personas son menos productivas económicamente son aquellos en los que requieren mayor atención. Este desfase no es de importancia menor para el capitalismo, un sistema que, cada vez más, vive en la inmediatez. Es lo que está detrás de la “lógica” de la “insostenibilidad” de las pensiones. Además, es imposible realizar unos cuidados de calidad atendiendo a un único parámetro (el de la rentabilidad), cuando estos requieren una mirada compleja sobre muchos factores que el mercado nunca va a poder contemplar; entre ellos los afectivos, que son imposibles de proveer por alguien que no sea cercano. Por último, en la coyuntura actual de empobrecimiento impuesto de amplias capas sociales, estas pierden el poder adquisitivo para acceder en el mercado a los servicios que el Estado deja de prestar.

Como recogen numerosas/os autoras/es (Carrasco y Mayordomo, 1999; Pérez Orozco, 2009; Benería, 2011; Carrasco y col., 2011; Federici, 2011b; Herrero y col., 2011; Ezquerro, 2012; Ajenjo, 2013; Montero, 2013), todo lo que no cubren el Estado y el mercado termina recayendo en los hogares y, más en concreto, en las mujeres. El descenso de la natalidad en los espacios centrales podría haber implicado una menor carga doméstica de cuidados, sin embargo hay una serie de factores que “compensan” con creces este hecho: i) La vida urbana dificulta compartir los cuidados y la autonomía. Por ejemplo, el urbanismo disperso, dominado por el coche, hace que los espacios públicos de socialización disminuyan, y los tiempos de transporte se incrementen y sea más difícil realizarlos de forma independiente para quienes tienen movilidad reducida. ii) El descenso de la densidad del tejido social y del tamaño de las familias. Esto se plasma en una gestión cada vez más individualizada de los problemas. iii) El aumento de la población mayor que requiere atención y el mantenimiento de la vida hasta edades muy avanzadas, en muchos casos en situaciones de fuerte dependencia física. iv) El retraso en la edad de emancipación y mayores necesidades de formación. Esto, además de más atención, también implica más gastos familiares. v) La precarización de la vida, que obliga a plegarse a los ritmos y horarios que impone la empresa, además de a un descenso

262 Apartado 6.2.

del poder adquisitivo, especialmente acusado para las mujeres. Finalmente, vi) el factor más importante ha sido la incorporación masiva de las mujeres al trabajo remunerado, mientras los hombres han seguido sin querer asumir más que una parte menor de las labores de cuidados (figura 8.24a). En un primer momento, la incorporación de las mujeres al mundo del empleo fue en gran parte el resultado de las luchas feministas. Después, también está siendo consecuencia del despliegue

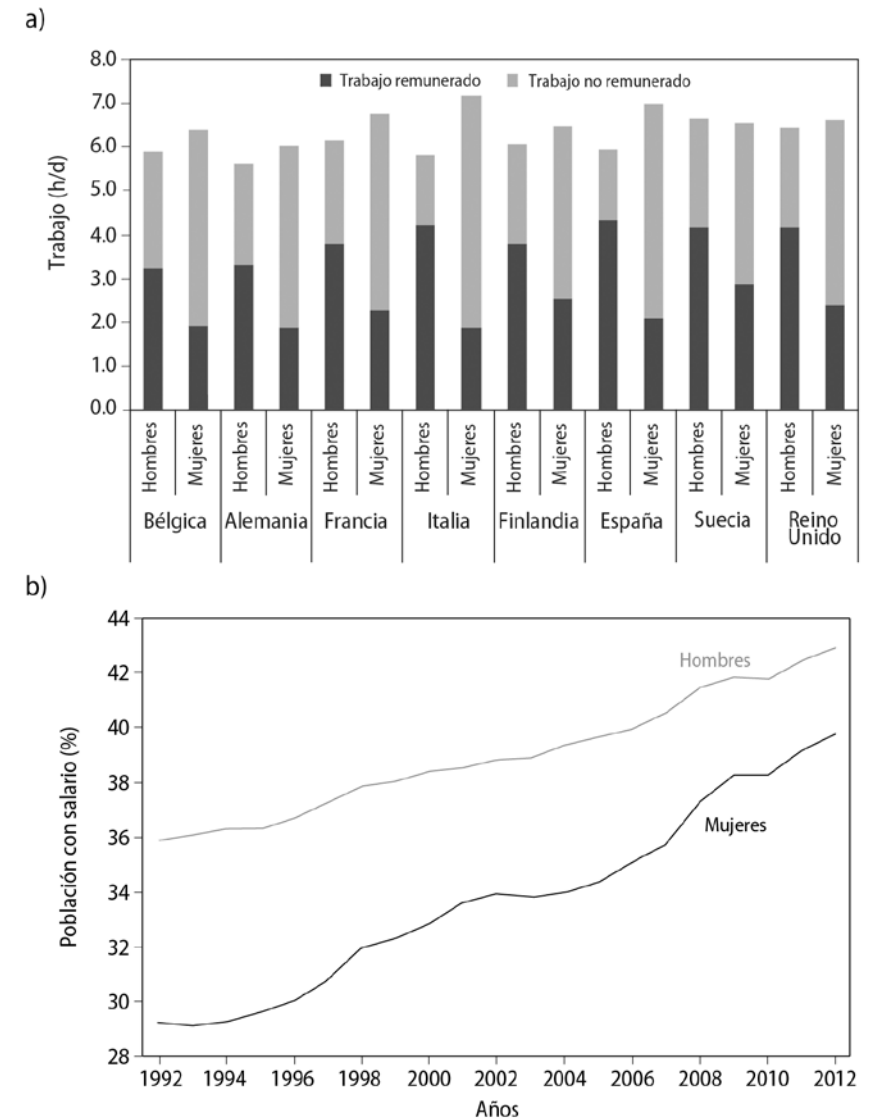


Figura 8.24: a) Trabajos realizados por mujeres y hombres entre 20 y 74 años en distintos Estados (Coote y col., 2010). b) Tasa de salarización (proporción de personas asalariadas) en los Estados emergentes (Husson, 2014).

del neoliberalismo: a medida que se han ido recortando los sueldos, el trabajo de todos los miembros de la familia se ha ido convirtiendo en una necesidad para las clases bajas y medias. Esta incorporación es generalizada en el mundo (figura 8.24b), excepto en el suroeste asiático, el norte de África y el sur de Asia (González, 2014a).

En cualquier caso, la entrada de las mujeres en el mundo del empleo no ha implicado su desligazón de las labores de cuidados, no solo en el hogar, sino también fuera de él: en la OCDE, el empleo femenino se centra en el sector servicios<sup>263</sup> y, dentro de él, especialmente en las áreas relacionadas con la salud, los servicios comunitarios, el empleo doméstico<sup>264</sup>, la hostelería y la educación. Además, estas áreas siguen concentrando menos prestigio social, como muestra su inferior remuneración y mayor precariedad<sup>265</sup> (Ezquerro, 2013, 2014; González, 2014a; Vicent, 2014). De este modo, la contratación de mujeres no ha cambiado la división sexual del trabajo, ni ha reducido el cómputo global de horas dedicadas a los cuidados de las mujeres, ni su infravaloración social. Lo que sí ha hecho es dificultar la visibilidad de todo ello.

En síntesis, la crisis de los cuidados es consecuencia de la simbiosis entre patriarcado y capitalismo. El patriarcado ha implicado la desvalorización social de estas labores imprescindibles y su desigual reparto. El capitalismo ha requerido la incorporación de cada vez más personas al mundo del empleo para sostener las tasas de beneficios, la reinversión de los excedentes en la reproducción del capital (y no en la de la vida) y la realización de las labores de reproducción social de forma gratuita o muy barata. Sin un reparto desigual de los cuidados entre los géneros y sin una necesidad de crecimiento del capital, la entrada de las mujeres en el terreno laboral no hubiera conllevado la crisis de cuidados actual.

Pero las labores de cuidados no pueden dejar de hacerse. Por ello, el paso de las mujeres al mundo público del empleo ha provocado dobles jornadas para ellas, en la medida que la asunción de las tareas de cuidados por parte de los hombres solo ha aumentado ligeramente. Alternativamente, se han formado lo que Hochschild (2001) ha denominado “cadenas mundiales de afectos y asistencia”, consistentes en la migración de mujeres, por razones de clase, desde las Periferias hasta el Centro para realizar estas labores. Estas mujeres son trabajadoras perfectas para la lógica del capital, pues llegan ya adultas, se dificulta la reunificación familiar (siendo así más fácilmente explotables) y se impulsa que retornen a sus países al envejecer. Esto supone desplazar la crisis de cuidados del Centro a sus lugares de origen (donde ya existía, aunque tal vez con menor virulencia que en el Centro). De este modo, otra deuda más del Centro con las Periferias es la de cuidados. Por tanto, la crisis de la reproducción social no tiene solo un componente de género, sino también de clase. La tercera “solución” a la crisis está siendo la vuelta a un primer plano de las abuelas en la asunción de estas tareas.

263 El 80% frente al 60% de los hombres (González, 2014a).

264 A nivel mundial, las mujeres coparon el 83% de los empleos domésticos en 2010 (Vicent, 2014).

265 El 25% de las mujeres en la OCDE tienen empleos parciales, frente al 9% de los hombres (González, 2014a).

Estas tres formas de afrontar (deficientemente) la crisis son las que se están abordando desde el ámbito doméstico, pero las instancias de poder están planteando otras. Como había ocurrido con la Caza de Brujas<sup>266</sup>, los intentos de sostener el capitalismo pasan por un aumento del patriarcado, en concreto por que las mujeres vuelvan a los hogares a realizar las labores de cuidados de forma gratuita. Así se genera ese ahorro para un Estado exhausto y se cubren las deficiencias del mercado. En este sentido, los mensajes de la derecha están siendo muy claros. Pero, a la vez, su concurso en el mundo laboral (en cantidad<sup>267</sup> y precio<sup>268</sup>) es imprescindible para abordar la crisis actual, lo cual coloca a las mujeres en una situación de doble explotación, sobre todo a aquellas de estratos sociales más bajos que no tienen la posibilidad de volver al hogar. De hecho, este regreso no se está produciendo: las mujeres siguen trabajando más en total y en las tareas de cuidados en particular (figura 8.24a). Como resume Ezquerro (2012): “para poder hacer efectiva la privatización y re-hogarización de la reproducción mediante recortes sociales, los nuevos regímenes de acumulación por desposesión requieren del desarrollo de ideologías que hagan converger los principios neoliberales del libre mercado, la competitividad y la austeridad con la retórica de los valores de la familia tradicional, dejando a las mujeres en la paradójica situación de ser de manera simultánea [actrices] en el mercado y madres/esposas/hijas tradicionales”. En paralelo a todo ello, como también ocurrió en el pasado, se están recrudesciendo las políticas de control del cuerpo femenino.

La salida del hogar de las mujeres aumentó su movilidad y autonomía, como ya ocurrió con los hombres al inicio del patriarcado<sup>269</sup>. Así, un porcentaje creciente de mujeres han desarrollado una identidad individual, como la de los hombres, en la que desvalorizan las necesidades emocionales. El trabajo doméstico ha ido pasando a verse como una atadura del pasado de la que hay que huir. Pero la situación de las mujeres, en general, es distinta a la de los hombres pues, junto al aumento de su conciencia individual, son responsables de las labores colectivas de reproducción social, lo que les obliga a enlazar la identidad individual con la colectiva en una identidad relacional-individual. De este modo, el cambio no ha sido solo en la capacidad de dedicar tiempo a las labores de cuidados, sino también en la transformación de la identidad social femenina. Sobre este cambio central volveremos más adelante.

266 Apartado 4.7.

267 En EEUU, entre 1979 y 2012 el PIB hubiera sido un 10,6% menor sin el incremento de la participación laboral de las mujeres (Appelbaum y col., 2013).

268 Las mujeres acumulan la mayoría de los contratos a tiempo parcial y se mantiene una importante brecha salarial entre hombres y mujeres (las mujeres ganan a nivel mundial un 77% del salario masculino). Es verdad que en la OCDE hay una menor desigualdad entre géneros en las tasas de paro desde la Gran Recesión, pero es por el aumento del paro de los hombres y por las ventajas salariales que implica la contratación femenina, no por una mejora de las condiciones de las mujeres. En cualquier caso, a escala planetaria las tasas de paro femeninas siguen siendo mayores (Ezquerro, 2012; Montero, 2013; Sanabria, 2014; Vicent, 2014). Además, los datos enmascaran que las mujeres tienen una empleabilidad notablemente menor que los hombres o, dicho de otro modo, menos mujeres buscan trabajo remunerado porque están trabajando en el hogar.

269 Apartado 3.5.

## 8.6 La tecnología no resolverá los problemas ambientales ni sociales

La Crisis Global está teniendo impactos imposibles de soslayar. Es por eso que desde las instancias de poder se lanzan “nuevos” paradigmas que persiguen “sostener” el crecimiento en el contexto actual. Entre ellos destaca el del “capitalismo verde”. Estos paradigmas se construyen sobre una serie de mitos que intentan conjugar crecimiento y sostenibilidad. Son los mitos de la eficiencia, la desmaterialización y, sobre todos ellos, el de la ciencia y la tecnología (González Reyes, 2011a). Empezamos por los mitos y terminamos por el “capitalismo verde”.

### El mito de la eficiencia

Propone que el aumento de la eficiencia es parte de la solución (o incluso la solución) a los problemas energéticos y materiales. Ciertamente, la tecnología puede incrementar temporalmente la TRE en algunos casos, como ya está ocurriendo en los métodos de extracción de los fósiles en rocas compactas, en el procesado de las arenas bituminosas o en la minería del carbón. También es verdad que todavía hay recorrido para una cierta mejora a nivel mundial de la eficiencia (PNUMA, 2014). Sin embargo, tiene límites insuperables e incluso efectos secundarios adversos.

En primer lugar, una parte de las supuestas mejoras en la eficiencia en las regiones centrales no son tales, sino deslocalizaciones de los procesos más consumidores de materia y energía a las zonas periféricas<sup>270</sup>.

En segundo lugar, las medidas basadas en la eficiencia tienen poco recorrido si se persigue el sostenimiento del crecimiento exponencial. Hace falta una reducción del uso de energía y materiales del orden del 90% en las regiones centrales para entrar dentro de los límites de la sostenibilidad, como se desprende de las reducciones de GEI requeridas para no disparar los bucles de realimentación positiva. Para alcanzar esta meta con medidas de ecoeficiencia sería necesario operar con un “factor 10” (aumentar la eficiencia 10 veces) durante medio siglo. Pero si en este tiempo la economía sigue creciendo al 2% sería necesario un “factor 27”, y si crece al 3% (el umbral que necesita el capitalismo) un “factor 45” (Spangenberg, 2008). Pero, es obvio que la mejora de la eficiencia tiene un límite físico, no es posible continuarla indefinidamente. Muchas cosas ya son todo lo eficientes que cabe esperar<sup>271</sup>.

Entre los efectos adversos de la eficiencia está que persigue eliminar las múltiples redundancias. Pero eso es justo una de las claves fundamentales de la resiliencia de los sistemas complejos, pues es un mecanismo de seguridad que les permite seguir

270 Casi un 25% de las emisiones de GEI relacionadas con bienes consumidos en los países centrales se han producido en los periféricos (Peters y col., 2011).

271 Los motores eléctricos son un buen ejemplo, con un 90% de eficiencia. Otro es que, desde 1955, la industria del acero estadounidense ha incrementado su eficiencia energética en un 72% (Homer-Dixon, 2008). Esto no se puede volver a repetir en este siglo.

funcionando si falla alguno de sus elementos, alguna de esas redundancias. En un entorno como el Antropoceno, con una fuerte pérdida de resiliencia y desafíos importantes en el futuro, hay sectores en los que el avance hacia la eficiencia puede ser contraproducente.

Por otra parte, la mejora de la eficiencia no siempre conlleva una reducción en el consumo de materia y energía. Por ejemplo, a pesar de la importante mejora en las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos en la UE, la reducción de emisiones por kilómetro recorrido se ha visto desbordada por el impresionante aumento del parque automovilístico y de los kilómetros recorridos en coche (además de por la globalización creciente del comercio). El resultado es un incremento de las emisiones totales y del consumo global de petróleo por parte de los vehículos europeos (figura 8.25). Este es el “efecto rebote” o “paradoja de Jevons”. La eficiencia sin reducción no sirve. Este ejemplo dista de ser una excepción: “la mayoría de los trabajos empíricos han avalado el hecho de que el ‘efecto rebote’ existe y que su valor, en términos generales, se encuentra entre el 8% y el 65%”<sup>272</sup> (Carpintero, 2005). Y es que cuando los aparatos son más eficientes salen más baratos al bolsillo y a la conciencia (parece que se contamina menos), con lo que se incrementa su uso. A esto hay que añadir la construcción de nueva infraestructura que, en ocasiones, lleva acoplada la mejora tecnológica.

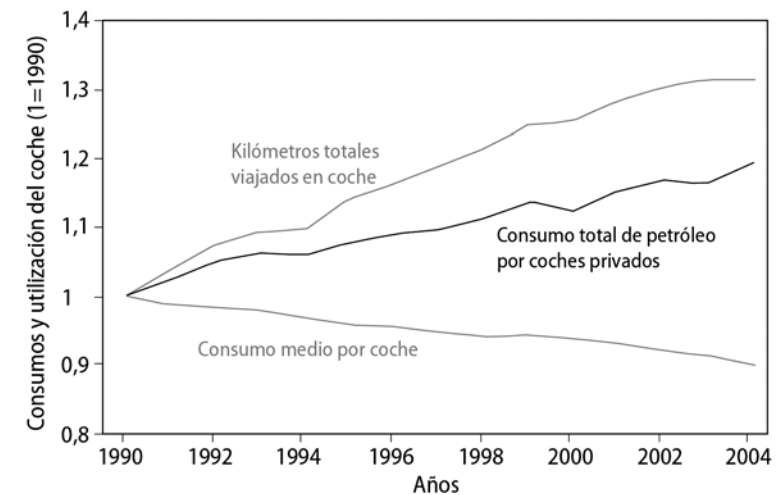


Figura 8.25: Emisiones de los coches en la UE frente a kilómetros recorridos y consumo total de combustible (EEA, 2007).

272 El aumento de la eficiencia en calefacción y en los motores de los coches del 70-90% no ha impedido un crecimiento del consumo en estos sectores del 30% (Huesemann y Huesemann, 2011). El consumo eléctrico de EEUU en 2008 fue el doble que en 1975, a pesar del incremento en la eficiencia energética de refrigeradores, bombillas y edificios (Hildyard y col., 2012).

Además, no hay que considerar solo el efecto rebote directo, sino también el indirecto. Este consiste en que los ahorros se desvían a otros sectores donde se incrementa el consumo. El fundamento último del efecto rebote es que el aumento de la eficiencia libera recursos que permiten aumentar la producción y el consumo. En realidad, es una consecuencia intrínseca del capitalismo y de su necesidad de crecimiento continuo. En un sistema capitalista y con un entorno con gran cantidad de materiales y energía disponibles, los incrementos de eficiencia no sirven para nada.

Por último, la eficiencia tiene también impactos sociales, ya que está directamente correlacionada con un incremento en la explotación de los/as trabajadores/as<sup>273</sup>.

### El mito de la desmaterialización o el desacoplamiento

El segundo mito es el de la desmaterialización, es decir, la afirmación de que la economía capitalista puede seguir creciendo reduciendo su consumo de energía y materia. En las figuras 6.1a y 6.26a habíamos presentado el consumo energético y material desde la Revolución Industrial, mostrando cómo, en ambos casos, las curvas eran exponenciales. Además, todos los periodos en los que ha bajado el consumo de materia se han debido a una recesión económica<sup>274</sup>. Es decir, que se puede rastrear la evolución de la economía capitalista por el consumo material, lo que señala su íntima relación.

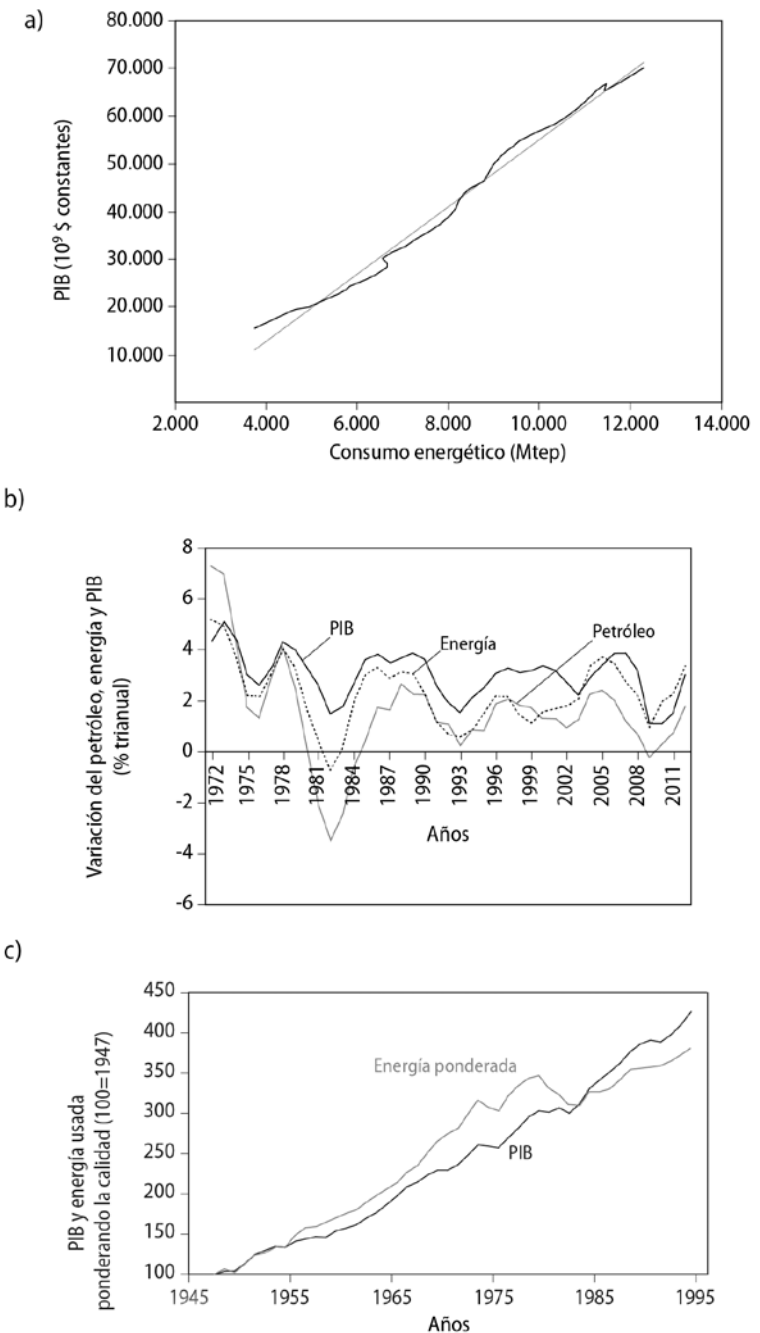
Reforzando esta conclusión, la correlación entre el PIB y el consumo energético mundial a lo largo del tiempo es casi perfecta (figura 8.26a), dejando bien claro el acoplamiento de ambos indicadores, algo que también señalan estudios como el de Jones y col. (2004) y la figura 8.26b. Además, la relación entre los ingresos de cada país y el uso de los recursos per cápita es uniforme: cuanto más aumentan los ingresos, tanto más se acrecienta el uso de los recursos (PNUMA, 2011).

El aparente desacoplamiento entre el consumo energético y el crecimiento económico en los espacios centrales se ha debido a dos ejercicios de contabilidad creativa. El primero se basa en la sustitución de fuentes de energía. En concreto, el mayor uso de electricidad produce más riqueza por unidad energética consumida que el petróleo y este, a su vez, que el carbón. Si se corrige el consumo energético frente al PIB en función de las distintas cualidades económicas de las fuentes usadas, el desacoplamiento relativo desaparece casi por completo (figura 8.26c) (Stern, 2004, 2010). Esto es lo que resuelve el uso de indicadores como la *energía*<sup>275</sup>, cuyo aumento se correlaciona linealmente con el PIB en EEUU (Campbell y col., 2014). El segundo ejercicio es la deslocalización de las actividades más consumidoras de energía mostrado por la regla del notario.

273 Apartados 5.1 y 6.1.

274 Durante y poco después de la I Guerra Mundial, durante la Gran Depresión (1930-1932), durante y poco después de la II Guerra Mundial y en 1992. Además, los años posteriores a las crisis petroleras (1973, 1979, 1988) se caracterizaron por una estabilización en el uso de materiales (Krausmann y col., 2009; Fischer-Kowalski, 2011; Krausmann, 2011).

275 La *energía* es la energía útil (exergía) que se ha usado directa o indirectamente para generar un producto o servicio. Este indicador tiene en cuenta las cualidades de las energías utilizadas.



**Figura 8.26:** a) Demanda de energía y el PIB a nivel mundial. Cada año es un punto (Giraud, 2014). b) PIB mundial, consumo de energía y de petróleo (Tverber, 2013c). c) PIB de EEUU en dólares constantes frente a la calidad de la energía usada. Este índice pondera los pesos de cada tipo de energía y sus precios (Stern, 2004).

El centro de la propuesta de la desmaterialización está en una economía basada en los servicios. Pero este tipo de actividad no es menos consumidora de materia y energía: una cantidad equivalente de riqueza monetaria procedente del sector servicios privado, incluido hoteles, comercios y transporte, demandaba casi la misma intensidad energética que el sector industrial (Carpintero, 2003; Warr y col., 2010) y además requiere de este para existir<sup>276</sup>.

En realidad, la desmaterialización es físicamente imposible. No es factible el reciclaje de todo, en primer lugar por la Segunda Ley de la Termodinámica<sup>277</sup>, que marca que la utilización de energía implica inexorablemente su degradación, su pérdida de exergía. Muchos elementos básicos se dispersan en su uso: desde el fósforo utilizado en la fertilización, hasta los óxidos de zinc presentes en los neumáticos que se van esparciendo por las carreteras con el desgaste. Solo podrían ser reciclables si fuesen biodegradables y ese trabajo lo hiciesen los ecosistemas con tiempo y energía solar, y aun así este proceso no sería 100% eficiente. La falsedad del mito de la desmaterialización lo ejemplifica el aparato por antonomasia de la sociedad virtual, el ordenador, para el que ya señalamos los altos requerimientos materiales y energéticos<sup>278</sup>.

Como resumen con contundencia Hall y Klitgaard (2012): “La manera principal en la que los países se desarrollan es mediante el uso de más energía para hacer más trabajo económico”, no en vano el 90% de los aumentos en la productividad del capitalismo fosilista se pueden atribuir a aumentos en el consumo de energía (Cleveland y col., 1984; Kummel, 1989).

## El mito de la ciencia y la tecnología

En realidad, los dos mitos anteriores son hijos del gran mito del capitalismo, el del progreso<sup>279</sup>, que se plasma en que la ciencia y la tecnología lo pueden todo y salvarán todos los obstáculos.

Un primer problema del sistema tecnocientífico es su necesidad de inversiones cada vez mayores, lo que choca con el funcionamiento del capitalismo financiarizado actual. Como venimos repitiendo, una de las estrategias habituales para mantener el valor accionario de una empresa, que es fundamental para su supervivencia, pasa por limitar los fondos para I+D+i. También se recortan las plantillas, por lo que se pierden habilidades y experiencia. Los fondos se desvían hacia la especulación financiera, donde los beneficios son mayores y más rápidos.

El segundo límite es que la ciencia dista mucho de ser neutral y está cargada de

276 Los servicios públicos (sanidad, educación) son los que menos energía requieren, frente a otros como el turismo, fuertemente energívoro (Carpintero, 2005).

277 Reza que la energía, en su transformación, pasa siempre de un estado de menor entropía (orden) a otro de mayor (desorden). Es decir, que la energía final tiene menos capacidad de producir trabajo, se va disipando. En otras palabras, que la energía usada no se puede volver a usar.

278 Apartado 6.11.

279 Apartados 4.6, 5.7 y 6.11.

ideología. No se investiga lo que socialmente pueda ser importante, sino lo que el mercado considera adecuado. Solo así se explica que existan tantas investigaciones en el desarrollo de nuevos transgénicos o de las telecomunicaciones, pero que sea mucho más complicado encontrar estudios sobre las repercusiones de los alimentos modificados genéticamente sobre la salud y los ecosistemas, o sobre los efectos de las ondas electromagnéticas en los seres vivos. Que el sistema tecnocientífico está al servicio del mercado también se puede argumentar con otros ejemplos, como la obsolescencia programada, las patentes sobre la vida o la “investigación” para negar la realidad del cambio climático. En el plano energético, los “avances” se han encaminado a aumentar la extracción (la demanda económica) y no a aumentar la TRE (la necesidad social). Además, en las universidades una parte creciente de la investigación está financiada por empresas que confían en utilizar el conocimiento que se derive de ella<sup>280</sup>. En definitiva, la tecnología no es ni podrá ser nunca neutral, pues es el resultado de muchas decisiones que reflejan los valores e intereses de quienes la desarrollan. Y cuanto más sofisticado y específico es el diseño, menos control social se tiene sobre dicha tecnología y menos flexibilidad en su utilización.

El método dominante en la ciencia, el analítico, se basa en tomar la realidad, diseccionarla en partes y estudiarla, sin realizar una recomposición integradora del todo. El trabajo científico básico es la tesis doctoral, en la cual se analiza en profundidad un trocito muy concreto de la realidad, pero se obvia una visión sistémica en la mayoría de los casos. Este modelo no es el más adecuado para entender la vida en la Tierra, que funciona como un sistema complejo en el que las propiedades no son la suma de las partes y el funcionamiento es no lineal. Además, en este reduccionismo, queda fuera una parte importante de la realidad: “Lo cualitativo se redujo a lo subjetivo, lo subjetivo fue desechado como irreal, y lo no visto y no medible como inexistente. La intuición y el sentimiento no afectaban al proceso mecánico ni a las explicaciones mecánicas” (Mumford, 2006).

Sin embargo, aunque los aspectos vistos hasta aquí marcan límites a la tecnociencia actual, no son elementos irresolubles. Podría haber otro paradigma de conocimiento que los soslayase, al menos en parte. Pero a estos límites se suman otros más profundos que superan las capacidades humanas.

En primer lugar, Ayres y Warr (2005) mostraron cómo la mayoría de los avances tecnológicos, en realidad eran aumentos de la cantidad de energía utilizada o en la eficiencia en que esta era trasladada hasta el lugar donde el trabajo era realizado. Esto refuerza la idea de la definición que dimos al principio del libro de que la tecnología no es más que energía y conocimiento colectivo sedimentados. La tecnología no puede generar energía ni materiales, por lo que no puede resolver los problemas de fondo.

El segundo límite parte de que el ser humano no es ni omnisciente ni omnipotente, sino que siempre tendrá disponible una información limitada y cometerá errores. A este elemento se le suma la inevitable influencia de quien investiga en los resultados obtenidos a través de las elecciones que toma, el estilo manipulativo o

280 Este es uno de los sentidos fundamentales en los que avanza la reforma educativa en los países de la OCDE.

su presencia física en determinadas líneas de investigación. Pero es más, los desafíos actuales a los que tiene que hacer frente la ciencia son los que tienen que ver con los sistemas complejos. Una de sus características es su funcionamiento, en ocasiones, caótico. Otra que producen emergencias, es decir, cualidades como consecuencia de las interacciones de las partes que no se pueden deducir de las propiedades de sus elementos individuales. Esto hace que las posibilidades humanas de controlar el entorno (e incluso las sociedades) sean nulas.

El Segundo Principio de la Termodinámica marca un tercer límite infranqueable. La máquina perfecta (aquella que transforma toda la energía en trabajo), simplemente, no existe. Y, en un contexto de menor disponibilidad de materia, la tecnología todavía tendrá más limitaciones. Housemann y Housemann (2011) señalan un corolario de esto: no es posible resolver los problemas ambientales por la vía tecnológica sin crear nuevos problemas. En el mejor de los casos, estas tecnologías serán capaces de resolver el problema para el que fueron creadas, desplazando o difuminando los impactos iniciales. Además, suelen conllevar impactos impredecibles. O, dicho de otro modo, desordenar siempre es mucho más fácil que mantener sistemas en un orden dinámico. Visto así, la tesis de que la tecnología, al menos, permite ganar tiempo, aunque no resuelva la raíz de los problemas, es falaz, pues lo que hace normalmente es desplazar la solución del problema más lejos de las capacidades humanas.

Derivada de esta limitación está la de la ley de rendimientos decrecientes. Los inventos siguen esta ley en la medida que los más fáciles de abordar se llevan a cabo en primer lugar y los más difíciles, después, conforme se van acercando los límites fisicoquímicos. Esto implica que los recursos energéticos, materiales, intelectuales y financieros crecen exponencialmente conforme avanza el conocimiento y que, además, deben sostenerse durante periodos más dilatados de tiempo para obtener frutos<sup>281</sup>. Esto no es solo una teoría, sino que se refleja en que la tasa de innovación (número de inventos relevantes por año partido por la población mundial) tuvo su pico en la década de 1870<sup>282</sup> (figura 8.27). Dicho de otra forma, la gran mayoría de los últimos inventos, en el fondo, son evoluciones de lo que ya se había desarrollado hace mucho: comunicación, transporte, comercio, manufacturas<sup>283</sup>. Y los avances más significativos, que han tenido que ver con el mundo del entretenimiento y las finanzas (internet), no tienen mucha utilidad para la supervivencia.

281 Por ejemplo, en 1897 Thompson descubrió el electrón en su laboratorio. Al principio del siglo XXI la investigación sobre el bosón de Higgs requiere un túnel bajo tierra de 27 km, miles de imanes superconductores a menos de 2 K (es decir, cerca del cero absoluto) y el trabajo de unos/as 10.000 científicos/as (Korowicz, 2010).

282 Aunque hubo más innovaciones en el siglo XX que en el XIX, al dividir las por la población, el resultado fue una menor tasa de innovación. Además, si se descontasen las que mejoraron ligeramente las tecnologías ya existentes, la caída de la tasa en el siglo XX hubiera sido mayor de la representada en la figura 8.27 (Huebner, 2005).

283 Por hacer un breve listado incompleto: la teoría atómica (1803), la locomotora (1825), el refrigerador (1834), el teléfono (1876), la luz eléctrica y las bombillas (1879), el automóvil y los motores de combustión (1886), los aviones (1890), el cinematógrafo (1894), la estufa eléctrica (1896), la televisión (1926), la penicilina (1928), el radar (1931), el motor de turbina (1939), el transistor (1947), el microprocesador (1971).

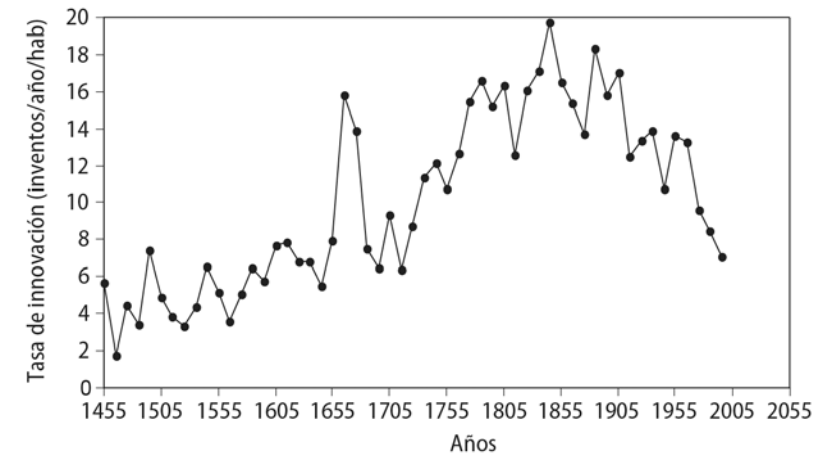


Figura 8.27: Tasa de innovación mundial. La innovación se define como el número de inventos relevantes por año entre la población mundial (Huebner, 2005).

Aplicando esto al mito de la eficiencia, surge un argumento más para sostener que el incremento indefinido es imposible. Nuevamente, más allá de una teoría, ya se viene registrando un descenso continuado en las mejoras en la eficiencia<sup>284</sup>. En último término, siempre se estará lejos del 100% del reciclado y de no usar energía.

Por último, si sumamos la ley de rendimientos decrecientes a la reducción progresiva de la disponibilidad de energía, la dificultad de solventar técnicamente los desafíos que tiene la humanidad se vuelve aún más irreal. Esto no implica solo la incapacidad de sostener el ritmo innovador, sino incluso de mantener el sistema tecnocientífico actual.

Pero, más allá de todos estos límites físico-químicos del sistema tecnocientífico, hay otro fundamental: ni la ciencia ni la tecnología van a ser capaces de resolver los problemas ambientales y sociales porque su causa es política, no técnica. Las soluciones tendrán que pasar, necesariamente, por la superación de la civilización basada en la dominación de la naturaleza y las personas.

### Ni el nuevo “capitalismo verde” (ni “violeta”), ni el *business as usual*

El capitalismo global se debate actualmente entre la continuidad del *business as usual* y el nuevo “capitalismo verde”. La primera opción consiste en crecer consumiendo cantidades crecientes de energía (y recursos) de la forma más barata posible. Sus fuentes de energía serían una mezcla de fósiles, nuclear, CTL, agrocarburos, más renovables centralizadas (aunque con menor peso relativo que en la “vía verde”),

284 Mientras que en el periodo 1950-1970 se produjo una mejora en la eficiencia de distintos procesos del 2-4% anual, en la siguiente década (1970-1980) esta descendió al 1% y, en las dos siguientes no ha pasado del 0,5% (Warr y col., 2010).

y ninguna restricción al uso del carbón. Un ejemplo del *business as usual* es EEUU, cuyas políticas han sufrido ciertos cambios con Obama (condicionado por el sector republicano y petrolero), y otros serían Australia (aunque el Gobierno laborista introdujo asimismo ciertos cambios), los países del golfo Pérsico y en gran medida también China e India.

La “vía verde” consistiría en intentar hacer una transición energética sin poner en cuestión la lógica del actual capitalismo global, es decir, sin parar su necesidad intrínseca de crecimiento y acumulación constante. Sería la continuación de las políticas climáticas del Protocolo de Kioto<sup>285</sup>. Esta opción no renuncia al petróleo y al gas natural, aunque intenta contener su uso. Sobre todo impulsa la energía nuclear, los agrocombustibles y las energías renovables centralizadas. Tampoco hace ascos al carbón, si bien su uso sería “limpio”, al recurrir a la captura y almacenamiento de carbono. Pero su apuesta va más allá: intenta sacar provecho económico de la crisis ambiental a través de la privatización del medio ambiente (mecanismo que comparte con el *business as usual*); de nuevas tecnologías que, reduzcan o no los impactos, creen oportunidades de negocio; y de la creación de nuevos mercados comerciales y especialmente financieros. Su mayor adalid es la UE<sup>286</sup>, pero no solo: la ONU (PNUD, PNUMA, UNCTAD), la OCDE, el BM, bancos regionales de desarrollo, coaliciones empresariales, etc. Entramos a continuación en estos aspectos.

Ya que la crisis ambiental está produciendo escasez, una forma de rentabilizar la situación es avanzar en la privatización de lo que cada vez es menos abundante. En realidad, esto no es algo nuevo en la historia del capitalismo, sino un ejemplo más de cercamiento. Actualmente se está especulando con distintos recursos naturales: tierra, en muchos casos como vehículo de inversión más que para ponerla a producir; combustibles fósiles, como el principal mercado que trasciende ya en mucho al cártel de la OPEP como fijador de precios; minerales; el sol, mediante trabas en distintos lugares (España) a la autogeneración de electricidad de origen solar; agua; biodiversidad, por ejemplo, privatizando las reservas naturales o mediante el patentado de seres vivos; recursos pesqueros, bajo el eufemismo de concesiones; semillas, mediante la destrucción de los sistemas tradicionales de custodia, mejoramiento, goce, intercambio y producción; etc.

Otro de los espacios centrales de nuevos cercamientos es el campo del conocimiento y la cultura. Las principales herramientas están siendo los derechos de propiedad intelectual, el intento de terminar con la neutralidad en Internet para generar una escasez artificial y la apropiación de los conocimientos generados colaborativamente en la red<sup>287</sup>. Aunque el negocio capitalista también está por el lado de la vulneración de estas normas mediante la piratería y el aprovechamiento de los muy bajos costes económicos de reproducción.

En estos nuevos procesos privatizadores, los fondos especulativos están desempeñando un papel determinante, lo que es patente en la minería o en el acaparamiento

285 Apartado 7.4.

286 Aunque, conforme avanza la Gran Recesión, cada vez menos, como prueba que en 2014 se plantease el pobre objetivo de alcanzar conjuntamente un 27% de renovables para 2030.

287 Apartado 6.11.

de tierras<sup>288</sup> por *hedge funds*. Además, en la financiación de las infraestructuras imprescindibles para que todo este proceso se pueda llevar a cabo, los *private equity* y los acuerdos público-privados tienen una participación central.

Entre las tecnologías llamadas a generar los nuevos beneficios están la ingeniería genética, con cultivos resistentes a las nuevas condiciones climatológicas<sup>289</sup>; la biología sintética, que iría más allá de la ingeniería genética<sup>290</sup>; la captura y almacenamiento de carbono; la geoingeniería; o los agrocarburos. Sobre ellas ya hemos entrado anteriormente<sup>291</sup>.

El mejor ejemplo de nuevos mercados sería el de derechos de emisión de CO<sub>2</sub><sup>292</sup>. También se están lanzando los bancos de servicios ecosistémicos. Consisten en otorgar certificados de compensación de los impactos ambientales que realicen las empresas mediante proyectos llevados a cabo en otros lugares. Estos certificados legitiman la destrucción de un ecosistema en nombre de la “recuperación” de otro, como si fueran intercambiables. Además, estos activos financieros también serían susceptibles de intercambio bursátil. Un tercer ejemplo son los *cat bond* (abreviación de *catastrophe bond*, bonos catástrofe), que son seguros ante catástrofes naturales que se titularizan en los mercados financieros<sup>293</sup>.

La economía verde sigue siendo una apuesta especulativa y gran parte del negocio consiste en decir que habrá grandes beneficios<sup>294</sup> y, con ello, conseguir la inversión pública y privada, siempre con la garantía última del Estado. En realidad, la creación real de riqueza de esta “nueva” economía es muy reducida: al igual que no es posible bajar infinitamente los sueldos, tampoco lo es seguir extrayendo funciones ecosistémicas indefinidamente. Los límites de ambos factores, humanos y naturales, están ya muy cerca.

Antes del estallido de la Gran Recesión (2007-2008) y hasta la pasada y falli-

288 Un cuarto de la soja y del maíz pertenecen a *hedge funds* (Tricarico, 2013).

289 Entre 2008 y 2010, fueron presentadas o expedidas al menos 261 patentes relacionadas con cultivos “listos para el clima” (semillas supuestamente capaces de soportar condiciones extremas, como sequías e inundaciones). De estas patentes, cerca del 80% estaban controladas por solo seis gigantes del agronegocio, incluyendo a Monsanto y Syngenta (Klein, 2012).

290 Busca diseñar sistemas vivientes que respondan a los deseos humanos, desde la producción de combustibles hasta productos industriales de todo tipo (Ribeiro, 2013).

291 En este capítulo y en el apartado 7.4.

292 Apartado 7.4.

293 Solo el 1,5% de los emitidos en los últimos 15 años pudieron ser cobrados por la alta exigencia de requisitos para poder hacerlo (Keucheyan, 2014). En realidad, su razón de ser estriba en la especulación con ellos.

294 El mercado total de bienes y servicios “bajos en carbono” (que incluye solo parte de los servicios de adaptación) se argumenta que supera el 7% del PIB global (Kmatrix, 2011). Esta cantidad quedaría pequeña frente a lo que implicaría privatizar la naturaleza en su conjunto. La cifra que se planteó al principio es que, si todo lo que entrega la naturaleza fuese convertido en mercancía, el negocio sería equivalente a unas 2 veces el PIB mundial en su cálculo más conservador (Costanza y col., 1997). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (La economía de los ecosistemas y de la biodiversidad, TEEB) es el marco actual de contabilización económica de las funciones ecosistémicas.



da Cumbre de Copenhague sobre cambio climático, parecía que, no sin muchas tensiones, podría llegar a plasmarse la “vía verde” del capitalismo global, que se concretaría en un Protocolo de Kioto II. La llegada de Obama a la presidencia de EEUU pareció indicar que se desbloqueaba esa opción, por la que apostaba también gran parte del poder corporativo mundial. Pero la irrupción de la Gran Recesión, los intereses económicos dominantes y las crecientes tensiones en el seno del G-20 están atascando cada vez más esta “vía verde”. No en vano las inversiones de todo tipo (monetarias, energéticas, materiales, temporales, intelectuales) que requiere el “capitalismo verde” son ingentes y los recursos cada vez más limitados.

Tal vez por este fracaso, tras el inicio de la Gran Recesión parece que empieza a aflorar un “capitalismo violeta”. Como describe Moreno (2013): “Asistimos hoy a la valorización de la incorporación de la dimensión de género y del reconocimiento de los atributos y capacidades 'típicamente femeninas' asociadas a la imagen de renovación (y legitimación) de las instituciones centrales del *status quo* como FMI, [Reserva Federal], etc.”. Al igual que la “vía verde”, la “vía violeta” trataría de dar algo de medida a un sistema intrínsecamente descontrolado frente al *business as usual*.

Por su parte, el *business as usual* está quemando un último y desesperado intento de aumentar las tasas de beneficio mediante viejas y nuevas vías de explotación y desposesión (privatizaciones, incremento de la jornada laboral, recortes salariales, más ámbitos dentro del mercado, vuelta a una mayor gratuidad o mercantilización de los cuidados, “capitalismo inclusivo”)<sup>295</sup>. Sin embargo, como hemos argumentado a lo largo de este capítulo, el *business as usual* no es menos irreal. Por ello, en las próximas 2 décadas, se irán metamorfoseando y mezclando esas dos vías de evolución del capitalismo global. Los únicos actores que podrían apostar por una cierta transición posfosilista forzada serán aquellos Estados periféricos, sin capacidad económica o político-militar para acceder a unos combustibles fósiles crecientemente escasos y caros. Este es uno de los aspectos que desarrollaremos en el siguiente capítulo.

---

295 Apartado 7.2.

## Colapso del sistema urbano-agro-industrial y civilizatorio





## 9 El doloroso Largo Declive alumbrará sociedades radicalmente distintas<sup>1</sup>

El flujo de energía y la organización sociopolítica son los lados opuestos de una ecuación. Ninguno puede existir, en un grupo humano, sin el otro, ni puede haber un cambio sustancial sin alterar ambos opuestos y el equilibrio de la ecuación. El flujo de energía y la organización sociopolítica deben estar en armonía. No solo se requiere un flujo de energía para mantener el sistema sociopolítico, también hace falta una cantidad de energía suficiente para la complejidad de ese sistema.

*Joseph A. Tainter*

La vida no conquistó el planeta mediante combates, sino gracias a la cooperación. Las formas de vida se multiplicaron y se hicieron más complejas asociándose a otras, no matándolas.

*Lynn Margulis*

En el anterior bloque del libro hemos argumentando cómo la Crisis Global ha venido para quedarse por mucho tiempo, aunque todavía no sea claramente visible por la capacidad de carga fantasma que aún proporcionan los combustibles fósiles. El declive energético va a marcar un punto de inflexión histórico ineludible: el colapso del sistema urbano-agro-industrial y es posible que también de la civilización dominante que comenzó hace unos 6.000 años. En una crisis de civilización se unen la quiebra de la organización social, del modelo económico y de los valores imperantes. La salida a este colapso implicará inevitablemente el cambio de paradigmas. Mientras una crisis sistémica se resuelve con un cambio dirigido por una clase emergente, una crisis civilizatoria implica la transformación de todo el cuerpo social. Pero colapso no es sinónimo de apocalipsis. La crisis civilizatoria también es una ventana de oportunidad para cambios ecomunitarios<sup>2</sup>. Mas solo una ventana

1 Este último capítulo recoge, reelabora y amplía notablemente lo ya escrito por Fernández Durán (2011b), que fue concebido como introducción a este texto.

2 No hemos encontrado un término ya acuñado para expresar lo que queríamos. Todos tenían una fuerte carga semántica e histórica detrás que dificultaban su interpretación. Además, creemos que lo que nazca, necesariamente, tendrá que ser distinto del pasado, por lo que

de oportunidad (y probablemente pequeña), que se puede cerrar alumbrando sistemas más brutales. Todo dependerá de las opciones que la ciudadanía organizada sea capaz de abrir.

En este capítulo, abordamos los elementos futuros que consideramos más reseñables marcando una cierta secuencia de sucesos, aunque se entrelazarán. Nos centraremos en atisbar qué va a pasar, más que cuándo. La menor disponibilidad material y energética producirá una profundización en la crisis económica. Esta evolucionará hacia un metabolismo agrario más localizado, autónomo y menos industrializado. En paralelo, se producirá una fuerte reducción poblacional y una reordenación geoestratégica mundial hacia una mayor regionalización, con un incremento de las guerras por los recursos. Las organizaciones sociales cambiarán: reconfiguración o incluso disolución de los Estados, vuelta al mundo rural, mayor diversidad organizativa. Para gestionar estas organizaciones surgirán nuevas institucionalidades, que recogerán algunas características de las pretéritas. La tecnología pasará a ser más sencilla, con una fuerte pérdida de conocimientos. Finalmente, cambiarán los imaginarios colectivos emergiendo, entre otros, la sostenibilidad y los valores colectivos (lo que no implica necesariamente sociedades ecomunitarias ni mucho menos). Y todo esto en un contexto ambiental enormemente degradado.

Creemos que habrá dos fases, marcadas por un punto de inflexión alrededor de 2030, que es cuando decaerá de forma importante la energía disponible. En la primera, los escenarios van a ser muy duros y las opciones de cambios emancipadores serán pequeñas. En todo caso, esta etapa no será igual para todo el mundo, y hasta algunos espacios se podrán ver aliviados. En una segunda fase, que durará muchas décadas, será un Largo Declive, habrá condiciones más adecuadas para una reorganización social con unas bases más ecomunitarias (quiebra de la Modernidad, economía local, comunidades más pequeñas, menor cantidad de energía disponible). Esta esperanza será tanto mayor cuanto menos doloroso y profundo haya sido el colapso, lo que dependerá de las articulaciones sociales que se desarrollen en ambas fases.

En resumen, si el siglo XX fue el de la expansión y complejización global, destruyendo la diversidad local gracias a la energía fósil; el siglo XXI será el de la contracción y simplificación global, que no local, que volverá a reverdecer. Durante los 200 años del capitalismo fosilista, la humanidad ha vivido un paréntesis en el que los condicionantes ambientales parecieron no ser determinantes en la organización social. Esto no volverá a ser así. Es más, la degradación ecosistémica será determinante en las nuevas organizaciones sociales.

No vamos a entrar en lo que las organizaciones sociales podrían o deberían

---

está justificado el uso de términos nuevos. Por ecomunitarias nos referimos a sociedades en las que los anhelos de emancipación, justicia, igualdad y sostenibilidad de gran parte de la humanidad están razonablemente satisfechos. Consideramos básico que incluya el calificativo de ecológico, pues será un elemento central e ineludible en el futuro. Al utilizar este término queremos reflejar también sociedades feministas, democráticas y libertarias. Hablamos de ecomunitarismos en plural, pues habrá una enorme diversidad de sociedades y de hábitats en los que se desarrollarán.

hacer, aunque se puedan destilar ideas del texto. Vamos a describir posibles escenarios futuros, pues creemos que llegar a imaginar la catástrofe como algo que puede ocurrir es la mejor forma de poder evitar lo peor. Es preciso enfrentar la realidad y atreverse a imaginar el futuro, pues será la forma también de poder trazar estrategias adecuadas y superar el miedo. Así pues, presentamos un ejercicio de política-ficción para ayudar a crear escenarios ecomunitarios y no de tipo *Mad Max*<sup>3</sup>, aunque creemos que lo más probable es que haya múltiples formatos intermedios.

## 9.1 El papel de los colapsos sociales en los ciclos históricos

La evolución de los sistemas complejos no es lineal, sino cíclica, y lleva implícita la existencia de colapsos periódicos. Por ciclo no queremos decir circular, un eterno retorno, sino más bien en forma de espiral, pasando una y otra vez por situaciones similares, pero de manera novedosa. En este primer apartado haremos una aproximación a la gran bifurcación histórica actual desde la evolución de los sistemas complejos. Después aterrizaremos este análisis en una mirada de conjunto del colapso civilizatorio.

### El papel del colapso en los sistemas complejos

Un sistema complejo podría definirse como aquel que tiene múltiples partes interconectadas y organizadas entre sí. A más conexiones y mayor diversidad de nodos, mayor complejidad. Así, las sociedades con más personas interrelacionadas a través de redes de comunicación, instituciones y del sistema económico son más complejas. También lo son las que tienen mayores grados de especialización social y diversidad cultural. Los sistemas complejos, la autoorganización, surge espontáneamente<sup>4</sup> (Johnson, 2003). Se producen “estructuras disipativas” que captan energía, y la mayoría de las veces también materia, para sostener el orden. Sin esa captación continua de energía y materia no son capaces de mantenerse (Prigogine, 1993).

Los sistemas complejos están compuestos de múltiples sistemas complejos a su vez en una organización de tipo fractal. Es lo que Holling (2001) denominó Panarquía. El ser humano es un sistema complejo que tiene otros subsistemas complejos, como el digestivo que, a su vez, está compuesto por órganos y estos por células, que son también sistemas complejos. A nivel superior, el ser humano

3 Los libros de Juan Ibarrondo *Retazos de la Red* y *Gerotron-2050* ofrecen una sugerente versión novelada de cómo podría ser el derrumbe civilizatorio hacia una sociedad ecomunitaria. En contraposición, *Mad Max* de George Miller o *La carretera* de Cormac McCarthy reflejan escenarios durísimos.

4 Esta “creación de orden” no contradice el Segundo Principio de la Termodinámica, pues es una creación local a costa de aumentar el desorden cósmico. La vida (un sistema complejo altamente ordenado) apareció en la Tierra gracias al uso intensivo de la energía solar. Esta energía, una vez utilizada, se disipó al espacio aumentando la entropía total.

es parte de la sociedad que se inscribe en el macro sistema de la Tierra. De este modo, hay sistemas “por encima” y “por debajo”. Cada uno de los niveles cumple dos funciones. Por una parte, dar estabilidad al sistema. Por ejemplo, si un bosque se quema, el clima de la región aporta las condiciones para su regeneración y el suelo, los nutrientes. En esta labor estabilizadora, el papel de los niveles macro es más importante. La segunda función es generar innovaciones para la adaptación a los continuos cambios. Aquí son los niveles inferiores quienes son más activos. De este modo, los sistemas complejos son también sistemas con capacidad de adaptarse a los cambios.

Las propiedades de estas estructuras no se corresponden a la suma de sus partes. Emergen como consecuencia de la complejidad. Estas propiedades influyen y condicionan el comportamiento de los nodos. Lo local reconfigura lo global y viceversa, generando sistemas en un equilibrio dinámico. Las partes “piensan” y actúan localmente, pero su acción colectiva produce un cambio global. Las sociedades humanas no son una excepción, ya que el grueso de la atención y la acción de las personas es local.

En los sistemas complejos no solo existen relaciones causa-efecto, sino también sinergias, realimentaciones positivas y negativas, retardos, comportamientos no lineales en los que pequeñas perturbaciones pueden generar grandes cambios. Esto lo vimos en el sistema climático<sup>5</sup>.

Estos sistemas tienen capacidad de sostener su estructura dinámica en el tiempo, es decir, que tienen una alta resiliencia. Esto lo consiguen gracias a: i) bucles de realimentación negativa, que devuelven al sistema a su estado de equilibrio tras las perturbaciones; ii) múltiples redundancias, que permiten resistir ante la pérdida de algún elemento; iii) alta diversidad, que posibilita una mayor innovación que dé respuesta a los desafíos; iv) toma de decisiones descentralizada pero interconectada, lo que les hace muy adaptativos; y v) son lo suficientemente inestables para crear innovaciones, pero lo suficientemente ordenados para aprender.

Una parte de la adaptación continua que caracteriza a los sistemas complejos, la realizan dentro de un mismo estado de equilibrio dinámico, pero algunas de las perturbaciones les pueden llevar a puntos críticos, umbrales, de bifurcación; hacia nuevos estados. En estos puntos rigen elementos azarosos, estocásticos. La transición implica cambios discontinuos, no lineales y rápidos, fruto de bucles de realimentación positiva que, en lugar de devolver la perturbación al estado primigenio, la amplifican. Así, una vez traspasado el punto de bifurcación, la vuelta atrás es imposible. Es decir, que en los sistemas complejos hay irreversibilidades. Un ejemplo son los cambios de metabolismo que hemos visto (forrajero, agrícola, industrial)<sup>6</sup>. En ellos se modificó la matriz cultural y la relación de la humanidad con la naturaleza. En las transiciones hubo umbrales críticos en los cuales los cambios, que actúan a través de múltiples dimensiones (tecnológica, institucional, cultural) se reforzaron y amplificaron. Al final, la estructura del sistema socioecológico se estabilizó en otro estado, que siguió evolucionando dentro de unos parámetros comunes. El nuevo

5 Apartado 8.4.

6 Apartados 2.1 y 5.1.

equilibrio se irradió gradualmente desde los centros donde había cuajado a través de múltiples mecanismos (conquista, comercio, migración), pero otros modelos siguieron sobreviviendo en lugares físicamente remotos y culturalmente aislados.

En la transición entre distintos estados de equilibrio en un sistema complejo se pueden diferenciar varias fases, donde el esquema más habitual es el de la figura 9.1, con una primera etapa de “arranque”, otra de “aceleración” y una última de “estabilización”. Pero también pueden existir otras trayectorias (Raskin y col., 2006; Fischer-Kowalski y col., 2012; Carpintero y Riechmann, 2013). Estas transiciones entre distintos estados de un sistema pueden partir del colapso de la inicial o de su evolución cualitativa.

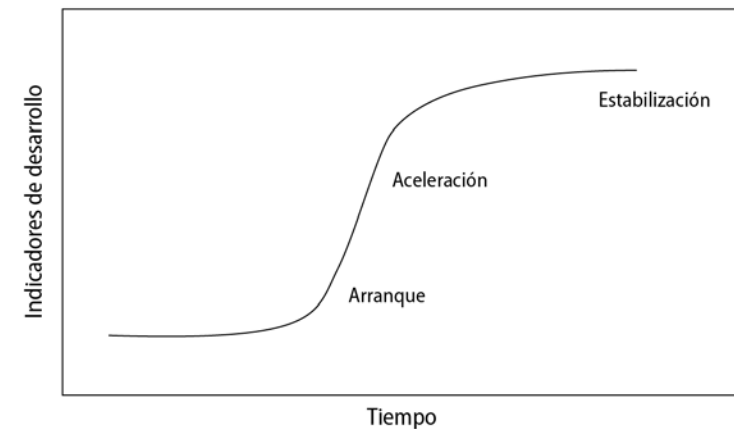


Figura 9.1: Posibles fases de una transición en sistemas complejos.

Una tendencia de la evolución de los sistemas complejos es hacia grados crecientes de complejidad. La historia de la vida es la del incremento de la complejidad, aunque esto haya sido con altibajos. No solo se ha generado más diversidad interconectada, sino seres más complejos. Además, los seres sociales, que tienen mucha más capacidad de procesar información que los individuales, han tenido un gran éxito evolutivo<sup>7</sup>. Un ejemplo son los seres humanos y su expansión y control de todos los ecosistemas, otro son las hormigas<sup>8</sup>. Esto no excluye que otros menos complejos, como las bacterias, hayan tenido también éxito.

La complejidad aumenta como respuesta a los desafíos a los que se va enfrentando el sistema, es su principal estrategia. A lo largo del libro hemos ido repasando algunas de las causas que han empujado a las sociedades humanas hacia grados crecientes de complejidad. Por ejemplo, hemos analizado cómo las transiciones del metabolismo forrajero al agrario y después al industrial fueron consecuencia de una huida hacia adelante ante una situación de crisis de acceso a recursos, entre otros

7 La sociabilidad es una emergencia de los sistemas complejos (Lewin, 1995).

8 Solo el 2% de los insectos son sociales, pero representan más de la mitad de la biomasa de insectos.

factores<sup>9</sup>. Este incremento de la complejidad requiere un aumento de la energía gestionada.

### ***La (casi) inevitabilidad de los colapsos en los sistemas basados en un crecimiento sostenido de la complejidad***

Los sistemas complejos van perdiendo resiliencia conforme dan saltos en los que aumentan su complejidad. Hay varios factores que contribuyen a ello: i) Se adaptan cada vez mejor a unas condiciones concretas, lo que redundaría en que pierden capacidad de evolucionar. ii) Con un incremento de la especialización, disminuyen los nodos generalistas y, por lo tanto, la potencialidad de adaptación frente a cambios. iii) Su alta eficiencia hace que disminuya su necesidad de innovación y varias de las múltiples redundancias. También produce que se maximice la utilización de los recursos y se limite el margen de maniobra ante eventualidades. iv) La mayor conectividad hace que los impactos se propaguen mejor y afecten a más partes del sistema. En contraposición, esta mayor conectividad aumenta la resiliencia por potenciar la innovación. Puede llegar un momento en el que el primer factor pese más que el segundo. v) Aumenta la captación de materia y energía para sostener más nodos, más especializados y más conectados (más complejidad), aunque los recursos totales en un sistema cerrado como la Tierra (o un ecosistema) no varían, lo que incrementa su vulnerabilidad.

En cualquier caso, es necesario distinguir entre sistemas complejos en los que no se produce un crecimiento continuado en la captación de materia y energía, y los que sí lo hacen. El salto de las sociedades forrajeras a las agrícolas implicó un aumento de la complejidad y, por lo tanto, de la captación de energía. Pero las primeras sociedades agrícolas se estabilizaron en un nuevo equilibrio que no implicaba un crecimiento del consumo<sup>10</sup>. Lo mismo se puede decir de un bosque maduro. Ambos sistemas, pasaron de un estado estacionario a otro. Estos equilibrios son más vulnerables que los pretéritos, pero no “mucho” más. En contraposición, el paso a sociedades dominadoras regidas por Estados<sup>11</sup>, especialmente al capitalismo<sup>12</sup> y más aún al capitalismo fosilista<sup>13</sup> implicaron un salto en el consumo energético y material que, además, necesitaba de un incremento continuado de este consumo. Los sistemas dominadores son mucho más vulnerables, pues a las razones apuntadas en el párrafo anterior se suman tres más: vi) Tienden a extralimitarse, a sobrepasar los recursos disponibles. vii) La red de relaciones está muy focalizada en pocos nodos, aquellos que acaparan el poder (grandes bancos, ciudades), de forma que el colapso de estos nodos se expande a todo el sistema. En cambio, en redes más horizontales la resiliencia es mayor<sup>14</sup>. viii) El crecimiento continuado de la comple-

9 Apartados 2.1 y 5.1.

10 Apartados 2.1, 2.2 y 2.3.

11 Apartados 3.3 y 3.6.

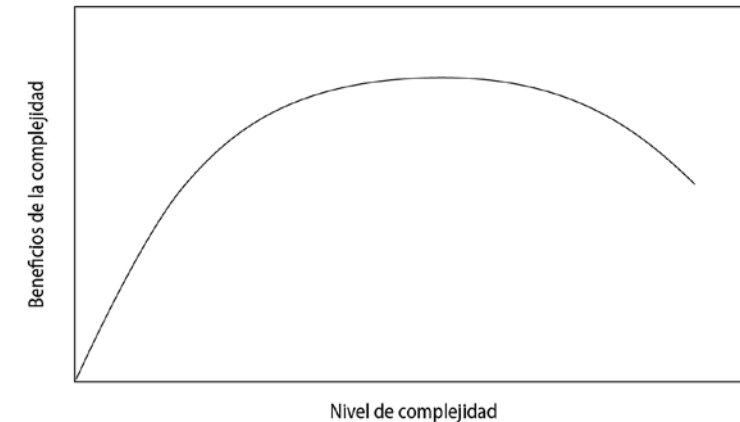
12 Apartado 4.3.

13 Apartados 5.1 y 6.1.

14 Los sistemas en un estado estacionario tienden a tener redes más horizontales, aunque no necesariamente.

jidad está sujeto a la ley de rendimientos decrecientes.

¿Qué es la ley de rendimientos decrecientes? Consiste en que, al principio, los incrementos en complejidad suponen más beneficios que costes (energéticos, económicos, materiales, de gestión de residuos) (figura 9.2). Pero el aumento continuado de la complejidad lleva, inevitablemente, a un punto a partir del cual los aumentos van dando rendimientos menguantes, pues los costes para el sostén de la complejidad aumentan más rápido que los flujos energéticos disponibles<sup>15</sup> (Tainter, 2009).



**Figura 9.2: Retorno marginal del incremento de complejidad** (Tainter, 2009) (pag119).

La ley de rendimientos decrecientes se puede apreciar en la evolución de las sociedades dominadoras. Un aspecto fundamental de estas sociedades es el procesamiento de grandes cantidades de información. Cuando el tamaño de un grupo crece, la comunicación de información lo hace más rápido, hasta que la capacidad de gestionarla llega a un máximo a partir del cual se empieza a convertir en ruido<sup>16</sup>. En el campo tecnológico ya nombramos el efecto rebote y los límites de la eficiencia<sup>17</sup>. También vimos el ejemplo de la extracción de minerales e hidrocarburos, y de la agricultura, que fueron requiriendo cada vez más energía invertida<sup>18</sup>. El fenómeno también aparece al analizar el comportamiento del capitalismo en los ciclos sistémi-

15 En un sistema en estado estacionario no se aplica la ley de rendimientos decrecientes, ya que no aumenta de forma continuada la complejidad. Se podría estabilizar en el máximo de la figura 9.2.

16 Esto se ve en distintos campos, así el acceso a la educación no se incrementa sustancialmente a partir de un consumo de 1 tep/año/hab o la esperanza de vida (un indicador indirecto de las mejoras en sanidad) también alcanza su máximo con ese consumo de energía (Lago y Bárcena, 2009). Siguiendo con el ejemplo de la educación, la universitaria requiere más inversión que la primaria, por lo tanto, una sociedad compleja que necesite un porcentaje mayor de población altamente especializada (universitaria) tendrá un coste creciente y un rendimiento decreciente.

17 Apartado 8.6.

18 Apartados 8.1, 8.3 y 6.9.

cos de acumulación, en los cuales los beneficios decaen con el tiempo<sup>19</sup>. Además, un incremento continuado de la complejidad también implica un aumento de los riesgos, disparando los costes de reparación. Esto es claro en la energía nuclear.

La solución habitual a los rendimientos decrecientes en una sociedad dominadora ha sido, paradójicamente, más complejidad y ahondar en los problemas. Ante la disminución de la productividad agrícola, se ha invertido en más intensificación; contra la pérdida de legitimidad del Estado, se ha apostado por gastar más recursos en apuntalarla; la financiarización de la economía es una respuesta a un rendimiento menor de la economía productiva.

Volvamos a la pérdida de resiliencia. Como consecuencia de este proceso, llega un momento en el que el sistema se hace tan poco flexible que incluso pequeñas perturbaciones son capaces de hacerlo evolucionar más allá del punto de bifurcación generando una nueva estructura. Esta transición se puede producir como: i) salto adelante, ii) crisis o iii) colapso.

El salto adelante requiere un incremento en el flujo de energía. Esto se ha logrado normalmente mediante la conquista o control de más territorios, el acceso a nuevas fuentes energéticas y/o con nuevos desarrollos tecnológicos. Para que haya sido posible, han sido necesarios requisitos físicos, pero también sociales, como estructuras y parámetros culturales favorables al cambio<sup>20</sup>. El salto adelante no siempre implica un nuevo estado del sistema, muchas veces es solo una evolución. En otras ocasiones sí lo es, como fue la Revolución Industrial. Si el sistema sigue creciendo en complejidad, esta ha sido siempre una solución temporal con mal final, como ejemplifican el Imperio romano, el español y, en breve, EEUU.

La situación se puede resolver mediante una crisis que reduzca algo la complejidad social. Es la opción más habitual en los sistemas en estado estacionario. En los sistemas en los que la complejidad crece de forma continuada, las crisis destruyen parte de la estructura situando los costes de su mantenimiento en niveles asumibles. Además, una parte sustancial del capital físico se recicla en un nuevo periodo expansivo. Sería el caso de las “destrucciones creativas” del capitalismo. Las crisis no son, por lo general, puntos de bifurcación en los que el sistema evoluciona hacia una nueva organización, sino mecanismos para sostener la misma estructura.

Tarde o temprano, si el sistema no ha evolucionado hacia un estado estacionario, la única alternativa que le queda es el colapso<sup>21</sup>. Al hablar de colapso de una estructura social nos referimos a la disminución drástica de la complejidad a nivel político, económico y social de forma relativamente rápida y de manera que surja una estructura radicalmente distinta de la previa. El colapso no es un cambio

19 Apartado 4.5.

20 Esto es lo que explicó, entre otras razones, que en China no se diese el tránsito al capitalismo, mientras Europa sí dio el salto (apartado 4.2).

21 El descenso de la resiliencia no implica inevitablemente el colapso, sino un incremento de la probabilidad de que ocurra. Aumenta la vulnerabilidad del sistema ante nuevos desafíos (cambios climáticos, invasiones). Por otra parte, la reducción de la resiliencia no es la única situación que puede propiciar colapsos: una guerra nuclear también lo sería, por ejemplo.

de régimen, no es la ocupación de una potencia por otra, tampoco es una crisis. En una sociedad dominadora, el colapso estaría marcado por un descenso en: la estratificación y la diferenciación social, la especialización laboral (tanto de clase, como territorial), la centralización del poder, el control, la inversión en arquitectura monumental y en arte, el intercambio de información, el comercio, y la coordinación social. Como se puede apreciar, no todos los indicadores del colapso de esta civilización son socialmente negativos. Otra cosa es cómo sea el proceso. En resumen, el colapso es una salida a la creciente insostenibilidad sistémica, pues la pérdida de complejidad reduce los costes. Las infraestructuras, las instituciones, los centros de conocimiento, etc. que no pueden ser mantenidos, simplemente son abandonados y, en el mejor de los casos, sirven para alimentar a los nuevos sistemas que emerjan.

Por lo tanto, las causas últimas de los colapsos sociales no son perturbaciones climáticas o crisis económicas, sino el aumento de vulnerabilidad ante estos hechos. En el centro de los factores que aumentan esta vulnerabilidad está la interacción entre la población (su tamaño<sup>22</sup>, pero sobre todo el consumo de la élite y la tecnología que usa) y los recursos (su disponibilidad y calidad, sin olvidar los residuos que generan). Pero que la sobreexplotación del entorno haya estado en el corazón del colapso de muchas sociedades dominadoras no quiere decir que haya sido el único motor: también ha cumplido un papel fundamental el anquilosamiento social (incapacidad de cambios culturales, poblaciones altamente urbanizadas, alta especialización social) e institucional (Estados “demasiado” fuertes, grandes desigualdades sancionadas por ley), o la “excesiva” conectividad de los nodos que hizo sistémicas crisis de partes del todo.

El salto adelante y el colapso implican inevitablemente una reorganización del sistema. La estructura resultante puede estar en estado estacionario o tender a crecer en su complejidad. Un sistema social en estado estacionario puede evolucionar hacia otro. Algunos ejemplos son el paso de las sociedades forrajeras a las primeras agrícolas, Papúa o el Sahel<sup>23</sup>. También es posible que un sistema con tendencia al crecimiento como las sociedades dominadoras realice esta transición. En parte este fue el caso de las poblaciones chumash de California<sup>24</sup>. Aunque esta opción prácticamente no se ha producido en las sociedades dominadoras. Una vez alcanzado el estado estacionario, el sistema tiene que dotarse de mecanismos para que la complejidad social no aumente. Esta es una de las cosas que se conseguían con los *potlatch*<sup>25</sup>, en los cuales se consumían los excedentes sin que tuviesen que diseñar mecanismos para su gestión. Por supuesto, el resultado también puede ser un sistema que crezca en complejidad de forma continuada, como ocurrió con el salto a las sociedades dominadoras, o fue la conclusión de la gran mayoría de colapsos, saltos adelante y crisis dentro de ellas.

22 A más tamaño, más necesidades endosomáticas y más capacidad de trabajo, lo que ha supuesto en muchos casos una mayor explotación ambiental.

23 Apartado 2.2, 2.3 y 3.10.

24 Apartado 3.10.

25 Apartado 1.1.

### *La historia como una sucesión cíclica*

De este modo, los colapsos, los saltos adelante y las crisis forman parte de la evolución de los sistemas complejos. Partiendo de ideas complementarias de distintos/as autores/as (Prigogine, 1993; Lewin, 1995; Holling, 2001; Odum y Odum, 2001; Homer-Dixon, 2008; Mazur, 2013), señalamos cuatro fases prototípicas cuando se produce el colapso (a las que no se adaptan siempre todos los sistemas): i) Colapso. La resiliencia aumenta. Recalcamos que colapso no es sinónimo de apocalipsis, sino de pérdida de complejidad. ii) Reorganización. La resiliencia es alta como consecuencia de un aumento de la simplicidad (hay menos conexiones que transmitan los problemas a todos los individuos) y de la inespecificidad (se pierde especialización de los nodos). La innovación y la potencialidad de cambio se hacen máximas con la aparición de nuevos nodos y nuevas formas de conectarlos. En ella la complejidad empieza a crecer de nuevo. Los recursos, que habían sido sobreexplotados antes del colapso, se recuperan lentamente. Por ejemplo, el cristianismo o el budismo, como nuevas cosmovisiones, surgieron y se expandieron en contextos de colapso de las instituciones romana y, en parte, china<sup>26</sup>. O los colapsos de biodiversidad han sido sucedidos por periodos de explosión de formas de vida. iii) Crecimiento. Desarrollo de las innovaciones exitosas, mientras se descartan otras. iv) Consolidación o clímax. El sistema se convierte en especialista, así como sus nodos. Potencia y conectividad máximas, pero baja resiliencia. Si lo que se da es una crisis, se pasaría de la etapa iv) a la iii), sin necesidad de colapso intermedio. En el caso de un salto adelante se pasaría de la iv) a la ii), pero en esta última fase la reorganización no implicaría una disminución de la complejidad, sino todo lo contrario.

Los colapsos, las crisis y los saltos adelante, con sus distintas etapas, se suceden unos a otros. Esto significa una visión cíclica de la vida y de la historia. Pero no vuelven a ocurrir los mismos hechos ni en el mismo orden. Cada nueva etapa es única, los tiempos y la organización que se generan entre ellas también. Como hemos dicho, el ciclo se asemejaría más a una espiral que a un círculo. Así, el colapso del Imperio romano occidental vino seguido por un proceso de reorganización y nueva acumulación de complejidad a lo largo de la Edad Media europea. De ahí surgiría el capitalismo agrario, que sería capaz de salvar dos crisis, representadas por los periodos de caos sistémico entre las hegemonías hispano-genovesa y holandesa, y entre esta y la británica. Después realizó un salto adelante hacia el capitalismo fosilista<sup>27</sup>. Ahora está entrando en un nuevo colapso.

Todos los sistemas complejos englobados en la Panarquía siguen estos ciclos. En los más pequeños, la velocidad a la que suceden es alta y, cuanto mayor es el sistema, más se espacian los colapsos (Holling, 2001). Además, en los sistemas en estado estacionario, los colapsos son raros y las crisis son los mecanismos predilectos de recuperación de la resiliencia. En contraposición, los que tienden a aumentar de forma sostenida la complejidad sufren más colapsos y saltos adelante (cuando pueden).

26 El alza de estos movimientos sociales también fue una respuesta al aumento de la explotación por las élites (apartado 3.8).

27 Este recorrido se recoge en los capítulos 3, 4, 5 y 6.

### *Condiciones que determinan la profundidad de los colapsos*

Una vez que el colapso del sistema complejo comienza, se activan una serie de bucles de realimentación positiva que aceleran el proceso e impiden el retorno. Es lo que ya analizamos para el sistema climático<sup>28</sup>. O, dicho de otra manera, una entidad compleja cae de una forma compleja y este proceso no puede ser controlado.

La disminución de la complejidad que conlleva el colapso puede producirse en distintos grados. Puede ser relativamente pequeña y con una reorganización fácil y rápida posterior; o profunda, lo que conllevaría una recuperación mucho más lenta y difícil llegando a formatos organizativos potencialmente muy distintos de los primigenios.

Esta profundidad del colapso está en función de distintos factores: i) El tiempo que demore el intento de recomponer el sistema. Cuanto más se tarde, más profundo será el colapso y se irán alcanzando mayores situaciones de irreversibilidad. ii) El grado de extralimitación que haya alcanzado el sistema. Como vimos, esta es una tendencia de los sistemas que aumentan constantemente su complejidad. Si la extralimitación es alta, se puede llegar a lo que Greer (2005, 2008) denomina “colapso catabólico”, en el que la pérdida de complejidad tiene que ser muy grande para volver a equilibrar costes y beneficios (figura 9.2). En unos casos, los costes bajan despacio (por ejemplo, porque haya que asumir el mantenimiento de mucha infraestructura) y los beneficios tardan en recuperarse (porque los antiguos conocimientos ya no sirven o se han perdido, por lo que no se pueden rentabilizar de nuevo, o porque la degradación ambiental ha sido muy profunda). Tras una bajada en la complejidad, el sistema sigue teniendo unos costes de mantenimiento (económicos, materiales, energéticos) inasumibles, por lo que se hace inevitable una reducción mayor y así sucesivamente. En otras ocasiones, la destrucción de las fuentes de energía o de riqueza es más rápida que la de la complejidad, forzando una reducción grande y sostenida de esta. iii) El solapamiento de distintos niveles de complejidad. Cuando la máxima vulnerabilidad de ciclos de distinto nivel se solapa (los niveles “superiores” e “inferiores” están en la fase de consolidación o clímax). En esta situación, el colapso de uno se puede transmitir al resto y hacer que la quiebra sea mucho más profunda, pues unos ciclos realimentan a otros (Holling, 2001; WEF, 2014). Creemos que lo más probable es que el colapso de la civilización actual sea muy profundo, implicando una fuerte e indeterminada reestructuración social.

## **Inevitabilidad del colapso de la civilización industrial**

### *La vulnerabilidad del capitalismo fosilista global*

El sistema socioeconómico actual tiene elementos de resiliencia importantes. Uno es que la alta conectividad aumenta la capacidad de responder rápido ante los desafíos. Por ejemplo, si falla la cosecha en una región, el suministro alimentario se puede desplazar a otro lugar del planeta (si es que interesa) y lo mismo se podría decir de una parte sustancial del sistema industrial. Otra muestra de la resiliencia

28 Apartado 8.4.



es el desplazamiento del riesgo a otros lugares fuera de los espacios centrales y del momento actual mediante la ingeniería financiera<sup>29</sup>.

Sin embargo, la conectividad también incrementa la vulnerabilidad del sistema, ya que, a partir de un umbral, no se pueden afrontar los desafíos y el colapso de los distintos subsistemas afecta al resto. El sistema funciona como un todo interdependiente y no como partes que se pueden analizar aisladas (EEUU, UE, China) y mucho menos que puedan sobrevivir por sí solas. Es más, se ha alcanzado la máxima conectividad: ya no existe un “afuera” del sistema-mundo, el mundo está “lleno”<sup>30</sup>. Ya no hay posibilidad de migrar ni de recibir ayuda de otros sitios. La figura 9.3 visualiza las implicaciones de esta conectividad. Se puede partir de un nodo cualquiera, como la falta de accesibilidad a gas y petróleo (arriba a la izquierda), y seguir cómo esta carencia se transmite a todo el sistema.

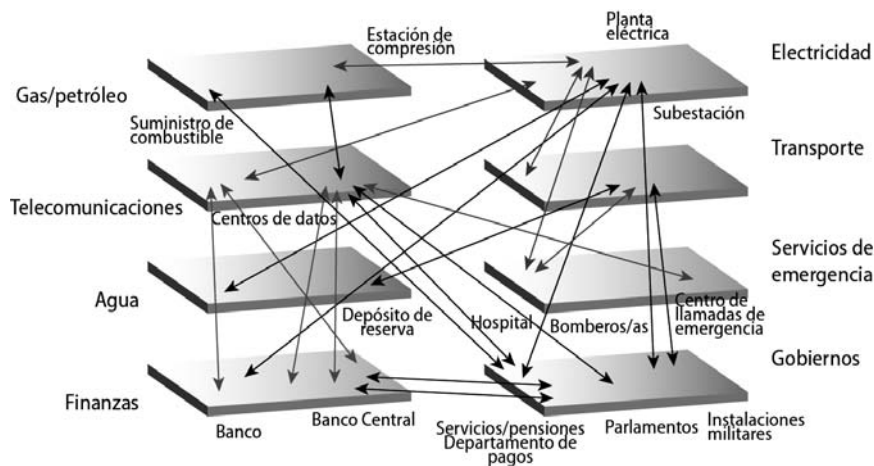


Figura 9.3: Complejidad e interdependencia del sistema actual.

Además, una mayor conectividad implica que hay más nodos en los que se puede desencadenar el colapso. Por ejemplo, el sistema económico altamente tecnificado depende cada vez de más materiales, de forma que la posibilidad de que falle uno de ellos aumenta y, con ello, el riesgo sistémico<sup>31</sup>. Esto es una aplicación de la ley del mínimo de Liebig, según la cual el recurso que está disponible en menor cantidad es el que determina todo lo demás. En este sentido, demasiadas interconexiones entre sistemas inestables pueden producir por sí mismas una cascada de fallos sistémicos.

Pero el capitalismo global no solo está interconectado, sino que es una red

29 Aunque, obviamente, esta estrategia se agota conforme el capitalismo cubre todo el globo y requiere montos tan grandes de financiación que es imposible crear nuevas deudas a cobrar en el futuro (apartado 6.6).

30 Apartado 6.14.

31 Apartado 8.3.

que tiene unos pocos nodos que son centrales. El colapso de alguno de ellos sería (casi) imposible de subsanar y se transmitiría al resto del sistema. Algunos ejemplos son: i) Todo el entramado económico depende de la creación de dinero (crédito) por los bancos. Es más, depende de la creación de dinero por muy pocos bancos, aquellos que son “demasiado grandes para caer”. Además, el sistema bancario se ha hecho más opaco y, por lo tanto, más vulnerable con la primacía del mercado en la sombra<sup>32</sup>. ii) La producción en cadenas globales dominadas por unas pocas multinacionales hace que la economía dependa del mercado mundial. Estas cadenas funcionan *just in time* (con poco almacenaje), son fuertemente dependientes del crédito, de la energía barata y de muchos materiales distintos<sup>33</sup>. iii) Las ciudades son espacios de alta vulnerabilidad por su dependencia de todo tipo de recursos externos que solo pueden adquirir gracias a una fuente energética barata y a un sistema económico que permita la succión de riqueza. Pero, a su vez, son un agente clave de todo el entramado tecnológico, social y económico<sup>34</sup>.

En esta maraña interconectada, el colapso no tendrá una única causa, sino que se producirá por la incapacidad del sistema de solventar una multiplicación de desafíos en distintos planos en una situación de falta de resiliencia: colapsos de Estados, crisis monetarias y financieras, bloqueo de infraestructuras (caída de la red eléctrica, huelga en el transporte), alzas en los precios de la energía o de determinados materiales, etc. El colapso se da en situaciones de altos niveles de estrés en distintos planos del sistema. Esto fue lo que le sucedió al Imperio romano y a la civilización maya<sup>35</sup>.

Por lo tanto, la conectividad jerarquizada es un elemento intrínseco del capitalismo fosilista globalizado que lo hace más vulnerable, aunque no es la única causa de vulnerabilidad. Una segunda es la velocidad. En una sociedad capitalista, que es más que una economía capitalista, el beneficio a corto plazo es lo primero<sup>36</sup>. Y estos beneficios se evalúan en tiempos cada vez menores: año, trimestre, semana, día, hora. Esto implica que la capacidad de previsión y de proyección futura sea poca. Además, el capitalismo necesita crecer de forma acelerada.

Un tercer elemento de debilidad es que la sociedad capitalista globalizada se ha convertido en una eficiente extractora de recursos del planeta y, por lo tanto, no tiene un colchón con el que afrontar los desafíos que tiene por delante. Bajo esta mirada, las sociedades del pasado eran mucho menos vulnerables que la actual a un cambio climático y, sin embargo, este fue el detonante de fuertes cambios<sup>37</sup>. A esto se suma la ley de rendimientos decrecientes.

Además, esta es una situación de muy difícil vuelta atrás. Al igual que indicamos al hablar de la aparición de la agricultura, la industrialización y el uso masivo de la energía, el capitalismo fosilista marcó un punto de casi no retorno<sup>38</sup>. Una vez

32 Apartados 6.6 y 7.2.

33 Apartado 6.6.

34 Apartado 6.10.

35 Apartado 3.10.

36 Apartado 5.7.

37 Apartados 1.2, 2.1, 3.1 y 3.10.

38 Apartados 2.1 y 5.1.

asentado un modo de vida urbano, una economía mundializada, un consumo material en aumento y un tamaño poblacional alto, desengancharse de ese consumo energético requiere un gran cambio civilizatorio, para empezar porque la energía abundante es el elemento nodal del incremento de la productividad, que está detrás del sostenimiento de los beneficios capitalistas.

La probabilidad del colapso también depende de las tecnologías que se utilicen. Por ejemplo, una tormenta solar no produciría efectos en una sociedad agraria y, en cambio, sería devastadora en una sociedad hipertecnificada, al afectar a los sistemas de comunicación vía satélite y a los aparatos electrónicos. Así, la caída del sistema eléctrico será desastrosa.

Los sistemas sociales, al ser complejos, evolucionan de forma no lineal, pero esto también ocurre con elementos centrales para su sostén. Por ejemplo, ya hemos analizado cómo en la disminución de la TRE aparece un “precipicio energético” a partir de 10:1. Este elemento puede ser aún más grave en la medida en que se enmascare con los agrocarburos y los petróleos no convencionales<sup>39</sup>.

Una gran estratificación social genera un incremento de las tensiones y ha estado detrás de fuertes cambios sociales<sup>40</sup>. En muchas ocasiones, los conflictos de clase son también conflictos ambientales, pues la explotación del entorno y del ser humano han corrido en paralelo. A esto hay que añadir que, en las sociedades desiguales, la preservación del *statu quo* absorbe casi todos los esfuerzos de las élites.

Por último, en la historia de la vida la aparición de formas más complejas no ha conllevado la desaparición de las formas más simples, sino que se ha producido una acomodación simbiótica (desde la perspectiva de una mirada macro). Esto ha permitido a los sistemas tener más resiliencia. Sin embargo, en las sociedades dominadoras, el incremento de complejidad ha destruido las formas menos complejas, perdiéndose diversidad cultural y biológica. No es solo que no exista ya un “afuera” como decíamos, sino que el capitalismo no puede coexistir con otros formatos organizativos a los que va fagocitando en su crecimiento imparable.

Ante todo esto, se plantea (más con el corazón que con el cerebro) que el intelecto humano será capaz de esquivar el colapso. Para ello, una de las herramientas principales serán los avances tecnológicos. Pero ya hemos mostrado la inviabilidad de esta opción<sup>41</sup>.

Además, el cerebro humano tiene limitaciones para comprender lo sistémico, lo remoto y lo lento (Homer-Dixon, 2008; Boyd, 2013b; Cembranos, 2014b), lo cual no quiere decir que no pueda intuirlo y comprenderlo rudimentariamente. Este problema es aún más acusado en la sociedad de la imagen y el entretenimiento, en la que los problemas se niegan o distorsionan y se modela un pensamiento simple<sup>42</sup>. La falta de comprensión completa de la complejidad es uno de los principales im-

39 Apartados 8.1 y 8.2.

40 Motesharrei y col. (2014) modelan cómo la sobreexplotación de recursos naturales y una fuerte estratificación social son dos elementos que disparan independientemente el colapso del sistema. Al hablar de sobreexplotación de recursos naturales incluyen la energía y los residuos.

41 Apartados 8.2 y 8.6.

42 Apartado 6.11.

pedimentos para anticipar el colapso, pues supone que los límites son difíciles de percibir. Se puede estar transitando hacia una situación de no retorno sin notarlo y, cuando se pasa el punto de bifurcación, los cambios son ya rápidos e imparables.

La dificultad humana con los procesos lentos parte de que el sistema nervioso, ante un peligro repentino, incita a la defensa (si ve posibilidad de hacer frente al peligro) o a escapar (si no la ve), pero no tiene buena preparación ante una amenaza que se desarrolla despacio. El colapso de una civilización lleva muchas décadas, incluso varios siglos, y la reducción es bastante paulatina para la percepción humana, aunque en términos históricos sea rápida. Al principio, las señales del colapso son difíciles de percibir para la mayoría de la sociedad; después se tiende a pensar que cualquier periodo de estabilidad significa que el colapso se ha detenido; finalmente, cuando se acumula la degradación social, este es el estado que se percibe como “natural”. Una prueba histórica de la incapacidad de las sociedades humanas, incluso de las menos complejas que tenían que analizar menos datos, para prever y esquivar el colapso es que muy pocas, o quizá ninguna, han sido conscientes de que entraban en una crisis civilizatoria. Los grandes cambios en los sistemas socioeconómicos son considerados como tales retrospectivamente. En el caso del Imperio romano, la población no pareció ser consciente de todo el proceso de decadencia. Sí de las derrotas militares, pero no de la situación de fondo<sup>43</sup>.

Pero, aún en los casos en los que sí se ha producido una respuesta, esta ha adolecido de una mirada a largo plazo, especialmente en las sociedades fuera del estado estacionario. Estas han adoptado “soluciones” para los problemas del presente desplazando estos al futuro. Así sucedió con la Revolución Industrial<sup>44</sup>. El final de este comportamiento es que los problemas son de tal magnitud que la única solución es el colapso del sistema.

Más allá de sus limitadas capacidades intelectuales, el ser humano no se mueve solo por la razón, ni siquiera primordialmente. Antes están las emociones. Por ejemplo, se tiende a no actuar si esto conlleva un perjuicio al núcleo afectivo a corto plazo. Se infravaloran los problemas futuros y se sobrevaloran los presentes. Como las emociones priman, las respuestas rápidas, en muchos casos una recompensa inmediata o un peligro inminente, movilizan más que otras desplazadas en el tiempo. Además, el ser humano tiene un rechazo innato a lo que le causa desazón, lo que le lleva incluso al bloqueo de la percepción de lo que está sucediendo; y la transición hacia una sociedad menos compleja que use menos energía, mucha menos energía, no es una situación *a priori* deseable. A esto se añadiría la pereza y la abulia cuando no se encuentra el sentido en la acción. Sumados a la razón y la emoción (que no son desligables) son claves los sistemas de valores. El predominante adolece de una mirada más allá del yo. Más adelante volveremos sobre estos aspectos.

Finalmente, el colapso puede llegar a ser deseado por amplias capas sociales, pues supondría dejar la pesada y creciente carga material, energética y económica de sostener la complejidad. En contraposición, las élites sí tendrán una pérdida neta y, para evitarlo, proyectarán la imagen del desastre para todo el mundo con el colapso.

43 Apartado 3.10.

44 Aparado 5.1.

### *El colapso caótico y profundo como la opción más probable*

Ante la Crisis Global, aparecen cuatro opciones teóricas que ya apuntamos para los sistemas complejos: i) que se quede todo en una crisis; ii) realizar un salto adelante; iii) colapso ordenado o iv) caótico. Ahora las vamos a analizar para el capitalismo global y la civilización industrial.

La primera es que no devenga un cambio sistémico y la Crisis Global no vaya más allá de una crisis. Podría ocurrir algo como lo que vimos en la China imperial, en la que los recursos disponibles tenían una tasa de recuperación rápida, principalmente por la sostenibilidad de la agricultura, porque la base del trabajo era humana y animal, y porque las infraestructuras podían servir como cantera de nuevos recursos. Esto permitía que, tras los periodos de crisis, viniesen nuevos momentos de expansión. En realidad, las crisis chinas no procedían de un agotamiento de los recursos, sino de un sobreuso moderado que podía volver con cierta facilidad a tasas sostenibles. Ninguna de las condiciones que permitieron a China sortear el colapso se cumplen hoy en día<sup>45</sup>, especialmente porque el nivel de extralimitación en el uso de recursos es muy acusado y la degradación ambiental muy profunda<sup>46</sup>.

La segunda opción sería realizar un salto adelante. Por ejemplo, al principio de la Revolución Industrial, Inglaterra estaba frente a un problema de límite de recursos (madera). Sin embargo, no sufrió un colapso, sino que realizó una impresionante progresión: sustituyó la madera por el carbón, lo que le permitió además expandir la succión de recursos a muchos más territorios<sup>47</sup>. Hacer esto hoy implicaría cambios de organización a nivel social y, sobre todo, un consumo mayor y más intensivo. Pero esto es imposible, especialmente desde el plano material y energético, pero también desde la perspectiva económica<sup>48</sup>.

Por lo tanto, la única forma de evitar el colapso caótico del capitalismo global es reducir la complejidad de forma ordenada. Sería algo parecido a un decrecimiento justo (Herrero y González Reyes, 2011; González Reyes, 2012b). Pero creemos que esto no se va a dar por múltiples motivos en los que entramos a continuación.

No hay ejemplos históricos de algo similar en sociedades dominadoras y los que más se podrían acercar, como el fuerte descenso en EEUU y Reino Unido del consumo energético de sus poblaciones durante la II Guerra Mundial de forma planificada y en gran medida voluntaria, no les hizo más resilientes, pues supuso un incremento de las extralimitaciones: los ahorros domésticos se destinaron, con creces, a la guerra. Las sociedades dominadoras de forma recurrente han sido incapaces de abordar las causas últimas de las crisis sistémicas.

La opción de las élites está siendo el *business as usual*, con un tono verde, violeta

45 Y mucho menos las condiciones que permitieron a otras poblaciones, como las que habitaban el desierto del Mojave y sus inmediaciones o el Sahel, salvar los desafíos climáticos: la posibilidad de una dieta variada y una alta movilidad (apartado 3.10).

46 Apartados 6.14, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5.

47 Apartado 5.1.

48 Apartado 7.4 y el conjunto del capítulo 8.

o de inclusividad, en el mejor de los casos<sup>49</sup>. Este intento de mantener las políticas propias de la fase de crecimiento (potenciación de la gran escala, urbanización, velocidad, especialización, competición), en lugar de otras más adecuadas a esta coyuntura (reducción, ruralización, eficiencia, cooperación), producirá un deterioro aún mayor de las condiciones sociales, institucionales y ambientales, y hará más inevitable el colapso brusco.

Los factores que explican por qué los poderes públicos son un lastre para un decrecimiento justo son varios: i) El principal elemento es que no existe un poder político autónomo del económico y, en este, los cuadros de mando están en los sectores financieros y energéticos. De este núcleo duro dependen los privilegios de todos/as. De hecho, una transición demasiado temprana hacia nuevas fuentes de energía degradaría su actual posición geopolítica, pues no hay ninguna fuente energética comparable al oro negro. ii) Un trabajo de anticipación bien hecho tiene poca visibilidad porque los problemas no suceden. Pero esto tiene menos rédito político que reaccionar enérgicamente una vez que se producen los problemas. iii) El sistema está basado en la búsqueda del beneficio individual, padre de la corrupción. iv) En los tiempos de abundancia energética resultaba más rentable crear problemas y luego corregirlos. v) La clase dirigente tiene un desconocimiento profundo de los problemas y, mayor aún, de las causas. vi) También hay elementos psicológicos, como la falta de deseo de ejecutar cambios radicales. vii) Por último, para que tenga éxito un aterrizaje tranquilo, debe estructurarse un compromiso gubernamental sin precedentes a escala internacional. Están lejos de darse las condiciones para ello, lo que desincentiva que se impulse<sup>50</sup>.

Por otra parte, ya mostramos la debilidad de los movimientos sociales respecto al poder de las élites. Una debilidad que es todavía mayor si enfocamos a su limitada capacidad y deseo de afrontar un descenso en el consumo material y energético<sup>51</sup>. Esta carencia no es previsible que se solvete a corto plazo, entre otras razones porque probablemente las interrelaciones de todo el sistema no se mostrarán al gran público y se seguirá presentando cada problema de forma aislada y con una solución parcial. A esto se suma la penalización de la cooperación en las sociedades capitalistas, frente a la gratificación de la competitividad<sup>52</sup>. Y que las clases medias y una parte sustancial de la población más explotada se han sumado (o "las han sumado") al mito del progreso<sup>53</sup>. Esta debilidad de la movilización social tiene como reverso la sensación de invulnerabilidad en las élites y, en paralelo, la percepción acrecentada de falta de poder por las clases populares, volviendo más difícil la articulación antagonista.

Probablemente, la razón más estructural es que el decrecimiento justo implicaría un desmontaje y abandono de gran parte de la infraestructura construida (del capital físico), de los medios de reproducción del capital (financieros y productivos,

49 Apartados 6.6, 7.1, 6.8, 7.2 y 8.6.

50 Un ejemplo sería el cambio climático (apartado 7.4).

51 Apartado 7.5.

52 Apartados 4.6 y 5.7.

53 Apartado 6.11.

sobre todo los globalizados), y de la cultura del progreso y el crecimiento. En el fondo, de la pulsión de la sociedad capitalista por no concebir y asumir los límites ambientales y humanos.

Así solo resta el colapso caótico, el decrecimiento injusto. Como ha ocurrido en otros momentos históricos de quiebra de distintas organizaciones sociales, habrá fuertes crisis económicas y cortes en los mercados; rebeliones y caídas de regímenes; reducción de la estratificación social y simplificación de las formas de vida; desurbanización; aumento de las migraciones; y disminución de la población<sup>54</sup>. Aunque, dentro de este gran marco caben muchos grises, que serán resultado de las articulaciones sociales que se pongan en marcha. Además, este proceso podrá evolucionar hacia ecomunitarismos, como iremos sugiriendo.

Si el decrecimiento injusto parece lo más probable, la siguiente cuestión sería dilucidar cuán profundo será. De las tres condiciones que señalamos (tiempo de reparación, sinergia de ciclos y grado de extralimitación), las dos últimas se dan con claridad. Desde una visión panárfica, la vulnerabilidad se produce en distintos ciclos. Para empezar porque actualmente la capacidad de influencia humana en ellos es vital, pues estamos en el Antropoceno. El ser humano está condicionando, desde macro-sistemas como el clima, hasta pequeños como la polinización de las abejas. Pero la relación inversa también ocurre, pues las catástrofes ambientales tienen una repercusión económica que, a su vez, es global y se expande por todo el cuerpo social, las instituciones y los valores. Ya hemos argumentado sobre el grado de forzamiento ecosistémico, mineral y fósil del planeta<sup>55</sup>. Así, lo más probable es que esta quiebra, que ya se está produciendo, sea profunda y abarque un amplio abanico de sistemas.

Es más, creemos que será un colapso de una dimensión nunca antes vista en las sociedades humanas, pues conlleva elementos absolutamente novedosos: i) Las sociedades industriales son las primeras en la historia humana que no dependen de fuentes energéticas y materiales renovables<sup>56</sup>, lo que dificulta enormemente la transición y la recuperación, pues implicará un cambio añadido de la matriz energética y material. ii) El grado de complejidad social (especialización, interrelación) es mucho mayor y, en consecuencia, el recorrido de simplificación también lo será. iii) La centralización de los nodos del sistema (concentración de poder) y el grado de extralimitación son cualitativamente inéditos. iv) La recuperación de los ecosistemas será muy lenta y compleja. Es más, probablemente los nuevos equilibrios que se alcancen serán distintos a los del pasado. v) No solo no hay un "afuera" del sistema-mundo, sino que no hay un "afuera" en la Tierra. No habrá zonas de refugio. Así, aunque durante todo el capítulo recogeremos ejemplos de colapsos pasados, estos solo podrán ilustrar algunos aspectos de lo que está ya empezando a suceder<sup>57</sup>.

54 Apartado 3.10.

55 Apartados 6.14, 8.4, 8.5, 8.1, 8.2 y 8.3.

56 Apartados 5.1 y 6.1.

57 Los modelos matemáticos que intentan predecir el futuro del sistema también apuntan hacia el colapso (Meadows y col., 1972, 1994, 2006; Motesharrei y col., 2014; Turner, 2014).

## Etapas del colapso

Los distintos sistemas que hemos venido analizando a lo largo del libro (ciudades, Estados, subjetividades, tecnología, economía) no colapsarán a la vez, sino que serán los elementos más vulnerables los que lo hagan primero y, a partir de ellos, se irá extendiendo el proceso mediante múltiples bucles de realimentación positiva que irán produciendo irreversibilidades que imposibilitarán la vuelta atrás en el cambio civilizatorio. La velocidad de caída de cada uno de los sistemas será diferente, pues las velocidades de sus ciclos también lo son. De este modo, mientras la quiebra del sistema financiero será rápida, el cambio de las subjetividades sociales será más lento y la eclosión de nuevos equilibrios ecosistémicos y climáticos mucho más. Aunque no habrá una secuencia clara, sino una maraña de procesos interconectados en paralelo, vamos a esbozar una cierta concatenación de acontecimientos. El resto del capítulo sigue, con cierta flexibilidad, esta secuencia, que además es la unidad de análisis que hemos mantenido a lo largo del libro:

- i) Fin de la energía abundante, concentrada y barata como exponente de la degradación de la biosfera, que se irá profundizando durante el siglo XXI.
- ii) Derrumbe monetario-financiero. Crisis de la banca, los mercados especulativos y del crédito. También de las monedas globales.
- iii) Desglobalización y decrecimiento. La energía cara y el estrangulamiento del crédito ahogarán el comercio, especialmente el internacional. La economía se relocalizará y se empezará a producir un cambio del metabolismo social.
- iv) Reducción demográfica por las crisis alimentaria y sanitaria, y por guerras. Esta será una de las etapas lentas que empezará con el agravamiento de la crisis económica, de las condiciones ambientales y de los cuidados, pero que se irá profundizando conforme transcurran nuevas fases.
- v) Nuevo orden geopolítico. Guerras por los recursos y regionalización.
- vi) Quiebra del Estado fosilista. El sistema político no será capaz de seguir funcionando y perderá su legitimidad. El Estado se reconfigurará y, en algunos territorios, desaparecerá.
- vii) Desmoronamiento de lo urbano. Sin orden económico globalizado, Estados fuertes, ni energía abundante, las grandes urbes serán abandonadas progresivamente y se convertirán en minas.
- viii) Incapacidad de sostener la alta tecnología. Pérdida masiva de información y de conocimientos. Esta etapa será lenta y se irá produciendo tras el derrumbe de la economía global.
- ix) Cambio de los valores dominantes. Final del mito del progreso y eclosión de nuevos referentes en los que la sostenibilidad y una vuelta a una concepción más colectiva de la existencia serán elementos centrales, lo que no implicará necesariamente mayor liberación humana.
- x) De todo ello surgirán nuevas luchas y articulaciones sociales que se moverán entre neofascismos y cuidados de la vida ecomunitarios. Los primeros serán los mayoritarios hasta la quiebra del Estado fosilista. Los segundos podrán abrirse paso a partir de esta etapa. En cualquier caso, los nuevos órdenes sociales no

cuajarán hasta que el conjunto social no haya cambiado de “dioses”.

Aunque muchos de los procesos ya han comenzado (fin de la energía abundante y barata, quiebra financiera, crisis del comercio global, nuevo orden geopolítico, deslegitimación de los Estados) creemos que, alrededor de 2030, se producirá un punto de inflexión en el colapso de la civilización industrial como consecuencia de la imposibilidad de evitar una caída brusca del flujo energético. Ya vimos que, alrededor de esta fecha, si no antes, se producirá el pico de los tres combustibles fósiles y del uranio. Además, si se considera la TRE, en 2030 la energía proveniente del petróleo podría ser un 15% de la del cénit<sup>58</sup>. A partir de entonces, será materialmente imposible que funcione un sistema económico global. Y ya hemos analizado que no hay sustituto energético posible al petróleo y menos al conjunto de los combustibles fósiles, lo que incluye a los hidrocarburos en roca poco porosa<sup>59</sup>. Por si esto fuera poco, para 2030 se podrían haber superado los umbrales que disparen el cambio climático hacia otro estado de equilibrio del sistema Tierra notablemente más cálido<sup>60</sup> (Combes y Haeringer, 2014), aunque, si la crisis económica es muy profunda y rápida, esto último pudiera no llegar a ocurrir.

Hasta ese momento se intentarán mantener las mismas políticas de crecimiento, eso sí, actualizadas y condicionadas por las circunstancias. Seguirán los escenarios *business as usual* y “capitalismo verde”. En realidad será solo uno: un *business as usual* con algún tinte de transición posfosilista, pero no poscapitalista<sup>61</sup>. Los descensos reales de la disponibilidad de combustibles fósiles serán más acusados que los esperables por causas geológicas. Además, su disponibilidad en los mercados internacionales será menor que la extracción, porque progresivamente habrá más países que dejen de exportar<sup>62</sup>. Por ello, irá avanzando la desglobalización. Los Estados que puedan, entrarán en una guerra interna y externa por el sostén de su estructura, intentando controlar a la población y los recursos básicos. El mantenimiento de estas políticas suicidas conllevará que el declive energético acabe en un colapso más brusco a partir de ese punto de inflexión que, como decimos, puede estar alrededor de 2030.

Mientras, en los mundos campesinos e indígenas menos alterados, donde ya se está en parte en un metabolismo no fosilista, el colapso será mucho menos brusco y los impactos menos duros. Incluso habrá regiones que sientan aliviada la presión que sufren a nivel estatal y económico. Aunque la lucha por sus recursos naturales seguirá siendo fuerte.

Más allá de este punto de inflexión, el carbón será caro y se exportará cada vez menos, aunque más que el gas, que estará claramente en declive. El comercio internacional de petróleo casi desaparecerá. En ese contexto, el capitalismo y sus posibles derivados ya solo podrán mantenerse precariamente en base a la violencia. Será a partir de entonces cuando se den los escenarios más duros, se hagan inhabitables las ciudades y se caiga internet. Se producirá el progresivo colapso de la civilización

58 Apartado 8.1.

59 Apartado 8.2.

60 Apartado 8.4.

61 Apartado 8.6.

62 Apartado 8.1.

industrial global. Dicho colapso será un Largo Declive hacia sociedades posfosilistas que probablemente dure siglos, con pequeñas recuperaciones momentáneas y largos y profundos periodos de depresión y crisis que producirán irreversibilidades.

Creemos que las sociedades ecomunitarias solo podrán desarrollarse, más allá de experiencias pequeñas y excepcionales, o en espacios no modernizados, cuando se haya producido la quiebra de los poderes económicos y políticos, más allá de la década de 2030. Es decir, que antes de tener una oportunidad real de cambio ecomunitario habrá que pasar una etapa muy dura de destrucción social a muchos niveles. El quehacer de los movimientos sociales en esa fase será clave para sembrar los proyectos que podrán aflorar luego, posibilitar las condiciones sociales para que esto sea factible y hacer que el colapso sea lo menos profundo posible, sobre todo a nivel ecosistémico. Sin este trabajo es improbable que puedan surgir estas nuevas sociedades emancipadoras. Tampoco lo tendrán nada fácil después, aunque el contexto les dará más oportunidades. Habrá una gran diversidad de organizaciones sociales, que se podrá mover en múltiples variedades intermedias entre ecofascismos y ecomunitarismos.

Por ello, además de analizar cada una de las etapas, 2030 será un punto de inflexión que recorrerá todo el capítulo. Por supuesto, el año se debe entender como una referencia estimativa. Lo más relevante no es si este punto será en la década de 2030 o de 2040, sino los procesos que se desencadenarán y que los vivirá gran parte de la población actual. A este punto de inflexión lo denominamos Bifurcación de Quiebra.

## 9.2 La energía y los materiales del futuro (cercano) de la humanidad. Las condiciones de un “mundo lleno”

### La energía del futuro

Como hemos señalado<sup>63</sup>, la sociedad del futuro será una sociedad de fuentes energéticas de características casi antagónicas a las del petróleo: renovables, poco concentradas, menos versátiles, y de difícil almacenaje y transporte. Destacamos ahora tres elementos fundamentales de este nuevo sistema energético.

#### *Las renovables serán la base del consumo*

Se usará un conjunto de fuentes energéticas más diversificado que el actual, en el que probablemente sigan aportando algo los combustibles fósiles, aunque su extracción será cada vez más costosa y de mayor impacto ambiental. El límite lo marcará la dictadura de la energía neta, el momento a partir del cual ya no sea

63 Apartado 8.2.

rentable energéticamente explotarlos. El petróleo se usará en sectores clave, probablemente el transporte<sup>64</sup>, la agricultura, servicios esenciales y el ejército. Entre los combustibles fósiles destacará el carbón<sup>65</sup>, del que hay más reservas, que además están más distribuidas y permite una extracción menos dependiente de la alta tecnología o, dicho de otra forma, puede conseguirse en mayor medida mediante trabajo humano. Una gran parte del futuro humano depende de cómo se utilice ese carbón restante, que será la energía clave del siglo XXI, como lo fue en el XIX. Se usará para el transporte a través de la conversión a líquido combustible (CTL), aunque se desperdicie el 50% de la energía (lo mismo les ocurrirá al gas y a los cultivos energéticos), pero también se empleará en multitud de servicios, como la electricidad. La energía nuclear quedará en desuso, pues su tecnología y costes serán progresivamente inasumibles. Esto ocurrirá primero con la fusión, donde se abandonarán carísimos proyectos como el ITER y otras líneas de investigación.

La fotosíntesis será un ejemplo a seguir, tanto por el menor acceso a los combustibles fósiles, como por la degradación ecosistémica, que implicarán que solo las fuentes energéticas de bajo impacto sean factibles por los costes económicos<sup>66</sup> y ambientales<sup>67</sup>. Como plantea Naredo (1993), la fotosíntesis se caracteriza por: i) partir de una fuente inagotable a escala humana, el Sol; ii) basarse en sustancias muy abundantes en el planeta; iii) los convertidores que permiten la transformación de la energía solar (las plantas verdes) se producen usando la misma fuente de energía; y iv) los desechos son recursos que sostienen la fertilidad.

Las renovables actuales las podemos clasificar en dos grandes grupos. Uno es el de las que necesitan pocos recursos, que además pueden ser de origen renovable. Son las que cumplen los requisitos que acabamos de enumerar. Es el caso de las fuentes energéticas históricas como la madera (biomasa), los pequeños molinos de agua y de viento; y de vectores energéticos como el trabajo humano y animal. También es el caso de la solar de concentración a pequeña escala e incluso grande<sup>68</sup>.

Entre estas fuentes destacará la biomasa, ya que es versátil (sirve para generar

64 Este transporte será predominantemente en superficie, reduciéndose notablemente el aéreo. Las máquinas movidas por diésel serán las que más sufran, porque para su síntesis hace falta petróleo crudo con cierta proporción de petróleo ligero, del cual cada vez hay menos (Irán ya no extrae, Venezuela muy poco y en Arabia Saudí comienza a escasear). La síntesis de diésel pudo haber alcanzado su cénit en 2008 (Turiet, 2013g).

65 El consumo de carbón ya está aumentando en términos absolutos y como porcentaje respecto al consumo total de energía (IEA, 2013; BP, 2014) y esta tendencia seguirá, al menos hasta su pico.

66 El accidente de la plataforma de BP Deepwater Horizon en el golfo de México (2010) es sintomático: costes crecientes ante los accidentes, impactos en la economía pesquera de la zona y problemas para las aseguradoras que, además, aumentaron sus precios como consecuencia del accidente.

67 Por ejemplo, los requerimientos de agua de la solar fotovoltaica y la eólica son notablemente menores que los de la nuclear y las centrales térmicas de carbón, pero también que los de las centrales térmicas de biomasa, los ciclos combinados y la solar de concentración.

68 Los sistemas basados en cilindros de sal fundida, que permiten acumular energía, implican una tecnología más compleja, pero que sigue siendo sencilla y robusta.

electricidad, calor<sup>69</sup> y agrocombustibles<sup>70</sup>); almacenable y, por lo tanto, disponible cuando se la necesita; transportable; y pueden usarse residuos para su "fabricación". Por supuesto, todo esto en cantidad y calidad muy inferiores a los combustibles fósiles. Su uso se verá limitado por la disponibilidad (decreciente como corolario del cambio climático) y por las resistencias sociales a la deforestación a causa del papel que tendrán las zonas boscosas para el sostén social<sup>71</sup>. El problema de disponibilidad no será menor pues, mientras una persona puede cultivar su sustento en poca tierra, requiere una extensión mucho mayor para conseguir el combustible que necesita. Además, mientras el cultivo puede ser sostenible, devolviendo al suelo los nutrientes, la combustión de biomasa implica una degradación edáfica continuada y la pérdida de biodiversidad. A lo largo de la historia el impacto de los procesos de deforestación ha sido mayúsculo<sup>72</sup>.

"Seguramente las máquinas que mejor aprovechan los 'biocombustibles' sean los animales y los propios [seres humanos]. Versátiles, todoterreno, fácilmente reprogramables y autorreparables para averías limitadas, sus necesidades energéticas son moderadas, aunque su potencia también lo es<sup>73</sup>" (Turiet, 2011c). En todo caso, el trabajo humano como vector energético estará disponible en menor cantidad que hoy en día como resultado del previsible descenso poblacional, sobre el que entraremos más adelante.

El segundo grupo de renovables son las de producción industrial, como los paneles solares fotovoltaicos, las grandes turbinas eólicas e hidráulicas o los coches eléctricos. Las renovables serán las energías básicas del futuro, pero solo las del primer grupo<sup>74</sup>, las del segundo también irán decayendo junto a la civilización industrial.

### ***Mucha menor energía total disponible***

La energía total disponible será notablemente menor que la actual<sup>75</sup>. Habrá menos acceso a la energía porque los precios serán más caros pero, sobre todo, porque habrá escasez física como consecuencia de una mayor dificultad para sostener su flujo por una TRE de las fuentes menguante. Ya vimos cómo la potencia máxima teórica de las renovables es notablemente menor que la de los combustibles fósiles

69 Como señalamos, ya lo es para alrededor de 2.000 millones de personas (Abramsky, 2010).

70 Los agrocarburos podrían desempeñar un papel a pequeña escala usando restos de cosechas o una pequeña parte de ellas. Hay experiencias en este sentido por parte del MST, en Francia, Cataluña y Andalucía (Vargas y col., 2009).

71 Los árboles serán fuente de frutas, forraje, madera para la construcción o medicinas, lo que incentivará la utilización como combustible solo de los desechos de los productos agrícolas o de las podas de árboles sembrados con otros propósitos.

72 Apartados 2.2, 3.10, 4.10, 5.10 y 6.14.

73 La TRE del cuerpo humano es de 0,5:1 (Fischer-Kowalski y col., 2012). Su eficiencia al hacer trabajo es del 20%, bastante menor que la de las máquinas actuales (Hall y Klitgaard, 2012).

74 Ya lo están siendo en varios sitios en la actualidad. En Nepal hay un importante desarrollo de las microhidroeléctricas y en India de plantas de biogas de escala comunitaria. La minieólica (potencia menor que 50 kW) es ya una opción rentable en áreas rurales (Bermejo Gómez, 2013).

75 Duncan (2007) sostiene que en 2030 la energía per cápita mundial será similar a la de 1930, unos 3,4 b/hab. Greer (2008) sugiere que antes de 2100 la cantidad de electricidad disponible en EEUU podría ser la de 1900.

y esta nunca se alcanzará, es más, se estará muy lejos de ello<sup>76</sup>. Es difícil plantear un punto de estabilización en la bajada del consumo energético, pero probablemente descienda hasta acoplarla con la biocapacidad. Esto supone, para los espacios centrales, un descenso del orden del 90% respecto a los consumos actuales (Bruil, 2008).

Otra razón por la que la potencia renovable disponible será baja es porque la transición energética será muy accidentada por varias causas: i) La reducción en la disponibilidad del petróleo supondrá un descenso también en las renovables, pues dependen de esta fuente para su desarrollo<sup>77</sup>. Mientras que en el pasado las transiciones energéticas supusieron un aumento del consumo de la energía de apoyo, ahora esto no será posible. ii) Los recursos fósiles restantes no se van a invertir en realizar esa transición, sino en sacarles el máximo beneficio económico<sup>78</sup> y geopolítico, volviendo mucho más abrupto el descenso de la energía disponible futura. Aunque esto dependerá de la fuerza social que se consiga oponer. iii) El colapso del sistema de producción global afectará de lleno al sector de las renovables, desde la obtención de materiales básicos hasta la producción descentralizada. iv) El hecho de que el sistema energético está en gran medida privatizado y desregulado también dificultará el proceso, porque no se podrá planificar a largo plazo y con una mirada estratégica más allá de las cuentas de beneficios. v) Además, las eléctricas entrarán en crisis por los costes de mantener la infraestructura, la entrada de renovables (ya está ocurriendo en Europa) y la bajada del consumo, lo que dificultará aún más las inversiones necesarias. En resumen, la evolución ordenada hacia las energías renovables solo es realista en un escenario de fuerte planificación (no necesariamente centralizada) y conciencia social, algo que no se va a producir con la rapidez que se requiere.

A lo anterior hay que añadir que las generaciones futuras tendrán que invertir una cantidad de energía cada vez mayor en minimizar los efectos socioeconómicos del Antropoceno (desde la gestión de los residuos radiactivos, hasta la contaminación del agua, la erosión del suelo o el incremento de desastres naturales como consecuencia del cambio climático). También tendrán que dedicar importantes inversiones a la reconversión hacia un inevitable nuevo sistema energético basado en las renovables y condicionado por la degradación ambiental<sup>79</sup>. Unas inversiones que serán tanto mayores cuanto más baja sea la TRE de las fuentes energéticas, pues hará falta una potencia instalada mayor para tener el mismo flujo de energía. Y, fruto de ese cambio de matriz energética, no podrán aprovechar gran parte de las infraestructuras construidas por sus predecesoras/es, como han hecho las sucesivas generaciones humanas hasta la actualidad. Incluso tendrán que gastar energía en el sostenimiento de alguna de ellas (nucleares que no estén desmanteladas). Como

76 Apartado 8.2.

77 Si hoy en día se están usando fuentes energéticas de TRE cercanas a 1:1 (agrocarburos) o 2:1 (fotovoltaica) es solo porque no se pagan con ellas las infraestructuras de las que dependen. En otras palabras, porque están subsidiadas por los combustibles fósiles de alta TRE (apartado 8.2).

78 Esto se aplica también al capital invertido pues, si se intenta sostener la extracción de crudo, esto restará financiación para otros fines y, además, obligará a que ese capital tenga que ser amortizado, retrasando la transición.

79 El 45% del agua dulce usada en los países centrales es para la generación de energía (WWF, 2014).

consecuencia de estos factores, la energía neta será todavía menor. Y esta situación se prolongará durante décadas, pues los cambios de matriz energética son lentos y la reparación de un ecosistema desequilibrado mucho más.

Además, en el futuro la energía estará menos disponible en varios sentidos: i) su accesibilidad dependerá más de los ritmos naturales y será más irregular (crecimiento de la biomasa, ciclos hidrológicos y circadianos); ii) las renovables son más difícilmente almacenables, por lo que se usarán *in situ* en gran medida<sup>80</sup>; y iii) la energía será más difícil de transportar al lugar donde sea necesaria.

### ***Menos versatilidad, pero no poca***

Hemos visto que las fuentes renovables, que serán el corazón del nuevo sistema energético, tienen menos usos potenciales que el petróleo, que abarca desde los energéticos de todo tipo, hasta los materiales. Pero eso no quiere decir que no permitan un amplio abanico. Por ejemplo, la electricidad se podrá generar a pequeña escala por minihidráulicas, eólicas, paneles solares de concentración y plantas térmicas de biomasa (o de carbón). La energía solar a pequeña escala permitirá proveer a los hogares de agua caliente y de una temperatura adecuada mediante el uso pasivo. Tradicionalmente se han usado molinos de viento y de agua para tareas tan variadas como el bombeo de agua, la molienda de cereal o el prensado. La transmisión mecánica directa del movimiento de las aspas para accionar una máquina tiene la ventaja de ahorrar las pérdidas energéticas por la conversión del momento de giro a corriente eléctrica. La desventaja es que no se puede transportar. Una última muestra será la vuelta a la navegación a vela: los antiguos clíperes eran capaces de alcanzar velocidades de 15 nudos, superiores a los 11 que muchos cargueros actuales no sobrepasan para no gastar demasiado combustible (Turiel, 2011c), aunque desplazaban mucha menos carga.

## **Otras energías, otras sociedades**

El inicio de la era de los combustibles fósiles cambió el contexto en el que se desarrollaba el capitalismo, permitiendo una fuerte reconfiguración socioeconómica. Otros cambios en la matriz energética también impulsaron grandes mutaciones sociales<sup>81</sup>. El contexto energético futuro volverá a propiciar lo mismo.

### ***Sociedades con baja TRE y poca energía bruta son sociedades menos complejas***

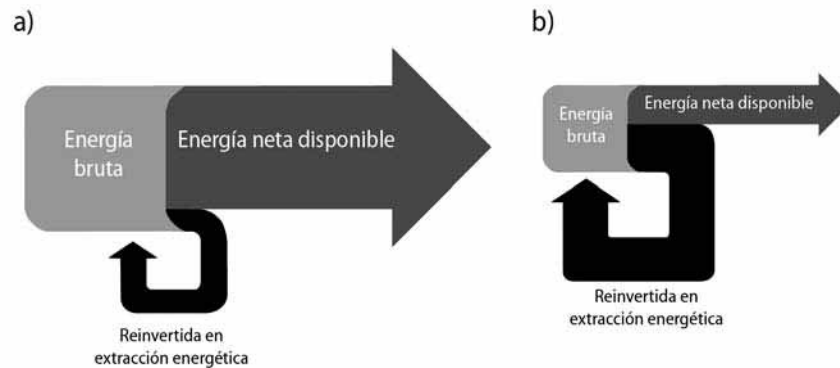
Un escenario con menos recursos disponibles dará un menor abanico de organizaciones económicas posibles. Así, aunque la innovación será máxima en la etapa poscolapso, permitiendo la adaptación a distintos contextos ecosistémicos, probablemente todas las nuevas organizaciones sociales se enmarcarán dentro de economías de base agraria. El metabolismo forrajero será imposible por la degra-

80 Apartado 8.2.

81 Apartados 2.3, 3.6, 5.1 y 6.1.

dación ambiental y el nivel de población alcanzado.

Un elemento fundamental es que se pasará de una sociedad en la que había mucha energía disponible y un porcentaje pequeño de ella tenía que ser reinvertido para sostener ese flujo (figura 9.4a), a otra donde la energía disponible total bajará y el porcentaje de esta que deberá utilizarse en obtención de nueva energía aumentará (figura 9.4b)<sup>82</sup>. Esto implicará, inevitablemente, cambios sociales muy profundos por el descenso de la energía disponible. Se impondrá la dictadura de la energía neta.



**Figura 9.4:** a) Sociedades con una alta disponibilidad energética y con una alta TRE, y b) con una menor disponibilidad energética y una baja TRE.

En este contexto, cobra relevancia saber cuál es la TRE mínima que necesita una sociedad de similar complejidad a la actual para reproducirse. Al respecto, Hall (2012) apunta: "Si tienes una TRE de 1,1:1, puedes bombear el petróleo fuera de la tierra y mirarlo. Si tienes 1,2:1 lo puedes refinar y mirarlo. A 1,3:1 lo puedes mover donde quieras y mirarlo. Hemos investigado la TRE mínima que se necesita para conducir un camión, y necesitas al menos 3:1 en la boca del pozo. Luego, si quieres poner algo en el camión, como grano, necesitas una TRE de 5:1. Y eso incluye la amortización del camión. Pero si quieres incluir la amortización del camionero/al y la del trabajador/al petrolero/al y la del granjero/al tienes que tener lo suficiente para mantener las familias. Y entonces necesitas una TRE de 7:1. Y si quieres educación, necesitas 8:1 o 9:1. Y si quieres asistencia sanitaria, 10:1 o 11:1". De este modo, la TRE mínima para la sociedad industrial debe estar cerca de 10:1 (Hall y col., 2009). Esa misma TRE fue la que tuvieron las sociedades agrícolas y forrajeras<sup>83</sup>. Sin embargo, no está nada claro que en el futuro se pueda llegar a estos guarismos, pues muchas renovables tienen TRE notablemente inferiores y las condiciones ambientales dificultarán que la agricultura sea muy productiva. Además, por debajo de 10:1 se entraría en el "precipicio energético"<sup>84</sup>.

Pero no hay que considerar solo la TRE, sino también la energía total disponible.

82 Apartados 8.1 y 8.2.

83 Fischer-Kowalski y col. (2012) recogen un rango más amplio 10-25:1.

84 Apartados 8.2 y 8.1.

Si la energía disponible es muy alta, la TRE para sostener una sociedad compleja puede ser menor. La menor cantidad de energía total es lo que explica también que las sociedades agrarias tuviesen grados de complejidad social notablemente menores que las industriales, no solo por su menor TRE. Y, como acabamos de ver, en el futuro la energía bruta disponible declinará.

En conclusión, se reducirá la complejidad social. Es decir, que descenderá la estratificación y especialización (lo que no implica el fin de las jerarquías). Si hasta este momento de la historia se había producido una creciente segmentación social (con altibajos) esto se invertirá. El grueso de la población se dedicará a la agricultura. La transición será la inversa a la experimentada tras la Revolución Industrial: primero bajará el número de personas dedicadas al sector servicios y después al industrial. La especialización en las distintas fases del flujo metabólico (apropiación, transformación, circulación, consumo y excreción) se irá diluyendo. Apoyando esa misma idea, vimos como en las etapas de colapso, y sobre todo de reorganización, abundan los nodos generalistas. Esto mismo le ocurre a los sistemas complejos en un contexto de escasez y fluctuación de recursos (Prigogine, 1993). Esta menor especialización redundará en una menor productividad social en múltiples campos, pero permitirá una visión más holística de la realidad local.

No está claro si este cambio conllevará más o menos trabajo. En términos generales, la cantidad de trabajo que requiere una sociedad depende del total de bienes y servicios (incluidos los de cuidados) que persiga y necesite, y del tiempo necesario para producirlos en función de la tecnología disponible. En el primer factor, los bienes y varios servicios disminuirán, mientras que los cuidados no necesariamente y, de hecho, podrían aumentar, sobre todo los de reparación ambiental. En cambio, el tiempo de trabajo aumentará notablemente fruto de la desindustrialización. Además, un sistema energético basado en renovables es también más intensivo en trabajo humano para ponerlas en marcha<sup>85</sup>.

### ***Menos energía y en formatos más descentralizados dificultarán la dominación***

Como vimos, el salto hacia sociedades dominadoras solo fue posible gracias al incremento en la energía disponible. Por otra parte, la restricción en el acceso a la energía hasta la Revolución Industrial había sido una de las limitaciones fundamentales para la dominación de unos seres humanos sobre otros. La conversión de energía fósil en mecánica dio unos poderes sin precedentes a las organizaciones jerárquicas, coercitivas y centralizadas gracias a la capacidad de destrucción, de vigilancia, de sometimiento laboral (vía mecanización o externalización) y de proyección de sus imaginarios<sup>86</sup>.

Un cambio que se operará es que disminuirán las diferencias sociales. Por una parte, porque la capacidad de acumulación decrecerá, pues esta se basará en bienes

85 Las energías renovables generan 2,7 veces más empleo por unidad de PIB que el sector energético convencional y la agricultura ecológica 6,7 veces más que la industrial (Garí, 2014).

86 Apartados 3.6, 5.1 y 6.1.



físicos, que son limitados y más difícilmente almacenables. Como veremos más adelante, el papel del dinero cambiará y perderá centralidad social. La acumulación también descenderá porque bajará la productividad, que está directamente relacionada con el uso de energía. Así, la clase capitalista tendrá que recurrir en mayor medida a la conquista, al aumento del trabajo humano (en tiempo y en número) y a la reducción salarial, lo que es más costoso, difícil y menos rentable que la mecanización y la deslocalización para la reproducción del capital. Por otro lado, el descenso en las diferencias sociales se producirá fruto de una menor estratificación social al disminuir la complejidad. En todo caso, este proceso será más por la disminución del número de personas enriquecidas y de su capacidad de acumulación, que por el ascenso de las empobrecidas, que podrán seguir viviendo en condiciones igual de miserables.

Las luchas sociales probablemente aumentarán. Una de las causas serán esos intentos de mayor explotación fruto de que la tiranía del beneficio implicará que se intente redoblar la explotación para paliar el descenso energético. También porque el costo de la vida (desde la alimentación hasta la calefacción) aumentará, y con ello el descontento. Además, en la medida que el ser humano vuelva a ser un vector energético importante socialmente, su poder se incrementará. A la vez que “sobrarán” población por la falta de alimentos, “faltarán” para sostener una producción más intensiva en mano de obra. Será lo contrario de lo que ocurrió con el proceso de mecanización. Todo esto conllevará una gestión de la dominación más difícil, como sucedía en las sociedades dominadoras agrarias.

Las energías renovables, al estar más distribuidas, ser más difícilmente acumulables, estar basadas en tecnologías relativamente sencillas y, en muchos casos, no conllevar rivalidad<sup>87</sup>, dan más oportunidades a una organización social más democrática, permiten una mayor autonomía e incitan menos a los conflictos geopolíticos.

La seguridad energética pasará por el bajo consumo, la producción descentralizada, la diversidad de fuentes locales y la capacidad de almacenamiento. Esto contrasta con la necesidad de control de los grifos del petróleo y también ayudará a una organización social más justa. Quienes sean capaces de sobrevivir con poca energía y tecnología tendrán una ventaja frente a quienes sean más dependientes. Esto puede ayudar a un vuelco en las relaciones de poder actuales. Aunque solo será posible cuando se haya dado un importante descenso en la disponibilidad energética global.

Las sociedades futuras estarán basadas en lo local y serán más pequeñas. Una comunidad pequeña puede ser muy opresiva (patriarcado, caciquismo), pero el poder se ve más claro y se dispersa más fácilmente. Además, la gestión democrática de lo colectivo es más difícil en las escalas muy grandes (muy complejo) y muy pequeñas (conflictos que se enquistan). Probablemente el tamaño al que evolucionen los grupos sociales esté cerca del óptimo democrático.

Para el desarrollo de fuertes jerarquías es necesario un alto procesamiento de la información. Solo así es posible el control social. Pero una de las características de

87 Por ejemplo, la generación de electricidad usando el Sol o el aire no restan apreciablemente las posibilidades de su utilización por terceras personas.

las nuevas sociedades con menos energía será una capacidad reducida de manejar información. Ya vimos como los Estados del capitalismo agrario tenían una posibilidad de influencia sobre su población notablemente menor que los fosilistas<sup>88</sup>.

En todo caso, estas potencialidades tendrán también límites, pues habrá cierto grado de complejidad tecnológica y, por lo tanto, de uso intensivo de la energía que, si es posible, se mantendrá y que conllevará un cierto grado de centralización inevitable.

Sin embargo, esto solo será una ventana de oportunidad. Un sistema con menos energía disponible y de origen renovable en absoluto implicará un mundo no basado en la dominación. Lo que supone es que esta tiene menos facilidades para su desarrollo. El tipo de organización social es una opción política humana, no una imposición ambiental. Esto lo ejemplifica toda la historia de sociedades dominadoras basadas en el Sol que vimos, incluido el capitalismo agrario. En ellas, la importancia del control de los seres humanos fue clave, lo que fomentó la esclavitud y/o la servidumbre<sup>89</sup>. Es más, procesos de descenso en la disponibilidad energética pueden aumentar los grados de acumulación de riqueza en pocas manos, como ejemplificó el desmoronamiento de la URSS<sup>90</sup>.

### ***Desplazamiento del foco del conflicto social. Volverá la centralidad de la tierra***

El control de la energía ha sido un motivo central de los conflictos sociales a lo largo de la historia. Esto se ha expresado en todos los niveles, desde las comunidades afectadas, hasta los/as trabajadores/as y consumidores/as. Esto no cambiará, lo que sí va a evolucionar es el espacio en el que se exprese ese conflicto prioritariamente.

La conflictividad laboral en el sector de las renovables ha sido pequeña hasta ahora, pues había unas condiciones laborales relativamente aceptables y falta de organización sindical (Abramsky, 2010). Esto es lógico en un sector secundario. En cambio, en el del petróleo crece, fruto de luchas sociales (Venezuela, Bolivia) y geoestratégicas (Irak). Es lo mismo que ocurrió con el paso del carbón al petróleo<sup>91</sup>. Pero esta situación cambiará conforme las renovables vayan cogiendo una mayor proyección. De hecho ya está sucediendo.

Pero lo determinante será el control de la tierra. En la medida que los recursos energéticos y materiales se vayan volviendo cada vez más escasos, volverá la relación directa entre poder y tierra que observamos durante toda la etapa agraria de la humanidad<sup>92</sup>. Será central quién detente la propiedad. Es algo que ya está ocurriendo con el proceso de acaparamiento en las Periferias<sup>93</sup>, pero también se

88 Apartado 4.5.

89 Es algo que sigue ocurriendo en plantaciones de Brasil, Colombia o Indonesia. A nivel del capitalismo agrario se puede ver en el apartado 4.4.

90 Apartado 6.7.

91 Apartado 6.1.

92 Apartado 3.3.

93 Apartado 7.2.

está produciendo en el Centro<sup>94</sup>. La lucha será también por el dominio de los suministros para que la tierra produzca, desde el agua (volvemos al ejemplo de los acaparamientos), hasta las semillas.

### No solo menos energía, también (o fundamentalmente) menos materiales

La gestión de los materiales será a largo plazo el problema económico más delicado, ya que la Tierra es un sistema abierto en energía, pero cerrado en materiales (salvo meteoritos esporádicos), es bastante más fácil convertir materiales en energía que energía en materiales, y estos se van degradando con el tiempo. Ya abordamos cómo se está dando y se dará el pico de numerosos materiales básicos. A este condicionante se suma la menor disponibilidad energética, que hará más difícil la extracción y el procesado de los materiales que requieran mucha energía, como el aluminio, el níquel o el cobre<sup>95</sup>.

¿Cuáles serán los materiales del futuro? Deberán contar con dos características: disponibilidad y propiedades físico-químicas que permitan la sustitución de los no accesibles. Los mejores candidatos son sodio, magnesio<sup>96</sup>, aluminio<sup>97</sup>, silicio, potasio, calcio, hierro, hidrógeno, carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre y cloro. Son metálicos y no metálicos, y en ellos, no por casualidad, se basa la vida o, al menos, no le resultan tóxicos, lo que será fundamental en un entorno degradado (Diederer, 2009; Wouters y Bol, 2009; Zittel y Exner, 2013). Las sociedades podrán contar también con otros no tan abundantes pero poco agotados, como vanadio, cobalto, torio y yodo (Valero y Valero, 2010b). Sin embargo, no todo será sustituible con una mínima calidad<sup>98</sup>.

La materia orgánica será una fuente básica de recursos. Así, ante la carencia de fósforo mineral, clave en la fertilización, volverá la centralidad de los restos orgánicos<sup>99</sup>. Frente a la crisis de productos sintéticos obtenidos por la industria petroquímica, los biopolímeros serán una opción factible<sup>100</sup>, pero no única, pues se volverá también al uso de materiales naturales, el primero la madera. Además, es preciso recordar que, en general, el consumo de biomasa está acoplado al crecimiento de la población más que al del PIB<sup>101</sup>. Todo esto redundará en una presión acrecentada sobre los ecosistemas.

94 Entre 2008 y 2012, el precio de la tierra en Alemania aumentó un 69%. En EEUU, el precio promedio por hectárea de tierra de Iowa subió un 60% entre 2007 y 2012 (Guzmán, 2014).

95 Apartado 8.3.

96 Sería la única alternativa al hierro a gran escala (Diederer, 2009).

97 Podría sustituir al cobre, pero perdiendo casi la mitad de la conductividad (de Souza, 2013) y aumentando el riesgo de combustión (Bardi, 2014b).

98 Por ejemplo, el manganeso no tiene sustituto para la mayoría de sus aplicaciones (Wouters y Bol, 2009).

99 Figura 8.18.

100 Actualmente existe la tecnología para reemplazar el 90% de los plásticos por bioplásticos, empezando por el polietileno, el plástico más utilizado (Shen y col., 2010).

101 Apartado 6.14.

Más allá de la sustitución, será imprescindible un mayor reciclaje de los materiales<sup>102</sup>, proceso que consume además menos energía que su extracción y refinado<sup>103</sup>. Esta es la estrategia básica de la naturaleza para resolver la finitud de los materiales usando grandes ciclos biogeoquímicos como los del carbono, nitrógeno, azufre o fósforo. De este modo, se intentarán acoplar los materiales, en la medida de lo posible, a estos ciclos. Eso implicará una economía de base biológica y no mineral ni sintética.

No solo se reciclarán los nuevos productos sino, sobre todo, los antiguos. “Cuando una civilización quiebra, la economía más eficiente es la que usa su legado de materias primas” (Greer, 2009). Así, las ciudades se convertirán en las nuevas minas. Allí se encontrarán las concentraciones mayores de muchos de los materiales. Destacarán el hierro, el cobre<sup>104</sup> y el aluminio. También se reutilizarán aparatos en desuso, como los generadores de los coches. La importancia de las ciudades-mina será tanto mayor conforme se vaya cortocircuitando el comercio internacional de minerales que, en cualquier caso, solo está mundializado en parte<sup>105</sup>. Sin embargo, el reciclaje de los materiales de las ciudades e industrias no será sencillo, pues hacen falta los conocimientos químicos para ello, algo que pocas personas tienen. También son necesarios reactivos y energía. Además, a diferencia de la piedra, el hormigón no es reutilizable sin tratamiento previo<sup>106</sup>.

Por supuesto, por encima de la sustitución y el reciclaje primará la reducción. A medida que los costes de los materiales vayan subiendo (no solo por la extracción y el procesado, también por el transporte), el diseño de los bienes irá enfocándose hacia la durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad. La obsolescencia programada será un lujo del pasado. Acompañando a la reducción del consumo, se producirá un considerable descenso en la generación de residuos.

102 En este sentido, es sintomático el papel que desempeñaron (y todavía mantienen) los/as “cartoneros/as” en Argentina tras la crisis de 2001.

103 Por ejemplo, el reciclaje de aluminio consume un 5% de la energía requerida para su extracción y procesamiento, y el del acero, un 25% (Zittel y Exner, 2013).

104 Esto ya está ocurriendo: el precio del cobre es suficientemente alto como para incentivar un continuado robo del cableado.

105 En los últimos años de la década de 2000, aproximadamente un 10% de los materiales extraídos fueron comercializados internacionalmente (Ortega y col., 2013).

106 Requiere el machado para convertirse en árido que sea usado, mezclado con más cemento y agua, en nuevas construcciones.

### 9.3 El irremediable derrumbe monetario-financiero y económico

Sostenemos, junto otros/as autores/as como Greer (2005, 2011), Heinberg (2006, 2012a), Korowicz (2010, 2012), Orlov (2013), Prieto (2013b), Turiel (2011a, 2013a, 2013d, 2014b) y Tverber (2012, 2013a, 2013d, 2014b), que la crisis energética implicará una profunda crisis económica. Para funcionar en un mundo “lleno”, no solo no valen las recetas del pasado, tanto las keynesianas como las neoliberales, sino que son contraproducentes y su aplicación abocará al sistema económico a una quiebra más abrupta y profunda, ya que aceleran el consumo de las reservas fósiles. Con menos materia y energía disponible, no habrá recuperación estable del crecimiento. La sobreproducción actual<sup>107</sup> se convertirá en una crisis de subproducción, destacando la energética y la de alimentos, justo lo que el capitalismo pregonaba haber erradicado mediante el progreso. La crisis será, por primera vez en la historia del capitalismo, especialmente de la Revolución Industrial, una “destrucción destructiva” (no una “destrucción creativa”) y arrastrará consigo a la globalización. Lo que emerja será distinto, aunque podrá seguir existiendo el capitalismo. La quiebra del capitalismo global tendrá una tremenda repercusión, pues la globalización es el principal mecanismo que mantiene como un todo a la civilización industrial.

#### Precio del petróleo y crisis

El crecimiento es indispensable para el funcionamiento del capitalismo, tanto por su organización en base a la deuda (siempre hay más deuda en circulación que riqueza), como porque el crecimiento es lo que permite la reproducción del capital<sup>108</sup>.

Entre los factores para que exista el crecimiento, la disponibilidad abundante de energía barata es central. De hecho, la exergía tiene un papel al menos tan importante como el capital y el trabajo (Ayres y Warr, 2005; FMI, 2011; Hall y Klitgaard, 2012; Giraud, 2014)<sup>109</sup>; y el uso de emergía<sup>110</sup> y el PIB tienen una correlación lineal, al menos para el caso de EEUU (Campbell y col., 2014). Esto se debe a varios factores que se derivan de que, simplemente, no hay actividad económica sin energía: i) La disponibilidad energética es el elemento central en la productividad<sup>111</sup>, ya que

107 Apartado 7.2.

108 Apartado 4.3.

109 La exergía es la energía utilizable para realizar un trabajo. En su cálculo, Ayres y Warr (2005) consideran también el trabajo humano, lo que indica la influencia de la cantidad de población en el crecimiento del PIB. Giraud (2014) sostiene que la elasticidad del PIB respecto a la energía primaria está comprendida entre el 40%, para las zonas menos dependientes del petróleo y el 70% para EEUU, con una media mundial en torno al 60%. Esto significa que un alza del 100% en el precio del petróleo implicaría un descenso del 60% del PIB. En cambio, la elasticidad del PIB respecto al capital sería del 15-20%.

110 La emergía es la energía útil (exergía) que se ha usado directa o indirectamente para generar un producto o servicio.

111 La productividad industrial a finales del siglo XX era 200 veces mayor que en 1750 (Pon-

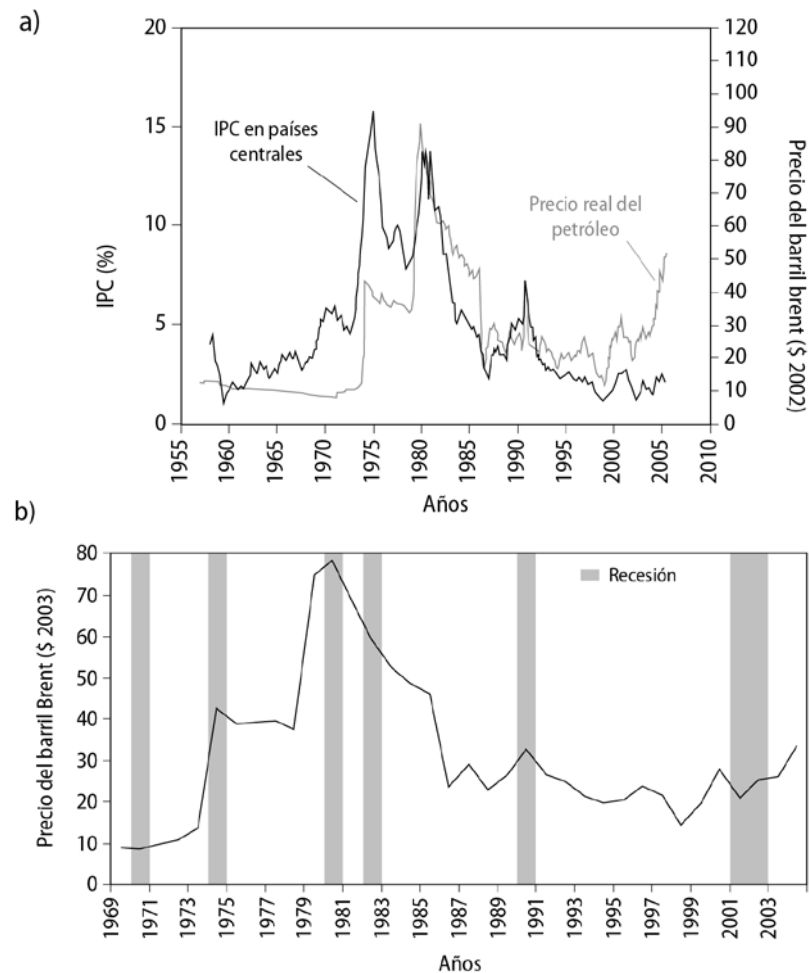
esta, una vez alcanzado el máximo de explotación humana, solo puede aumentar sustituyendo el trabajo físico y poco cualificado por trabajo intelectual cualificado y uso intensivo de tecnología, que requiere de energía. ii) El precio de la energía es un factor director de la evolución de la inflación (figura 9.5a). La subida del precio del petróleo implica que mucha tecnología se vuelva demasiado cara para ser usada y que los costes de las materias primas<sup>112</sup>, los productos manufacturados y el transporte aumenten<sup>113</sup>. Para intentar controlar la inflación, los bancos centrales suelen aumentar el precio del dinero, lo que tiende a limitar el crecimiento por falta de crédito. iii) Este crecimiento de los precios, así como una bajada en la productividad, retrae el consumo en un escenario de crisis (paro, reducción salarial), lo que incentiva más la recesión. iv) La relación entre el precio de la energía y el crecimiento también estriba en que los costes de extracción de la energía (de los combustibles fósiles) han estado notablemente por debajo de su valor económico, lo que ha permitido una etapa de crecimiento irreplicable. v) Con un alto precio de la energía, que es un gasto imposible de soslayar, simplemente queda menos dinero para desarrollar otras partes de la economía. La demanda total cae y la capacidad de inversión también. Además, este incremento de la factura energética no producirá más energía y materiales. vi) La influencia también funciona en el sentido contrario, pues si la actividad económica baja, también lo hacen la demanda de energía y su precio, lo que puede llegar a producir una parada en la extracción por una degradación de la infraestructura, lo que dificultaría una reactivación económica. Esto se ve agravado porque la consecución de energía requiere fuertes inversiones monetarias y energéticas. vii) En la medida que un territorio sea un importador de energía, esto también supondrá un empeoramiento del déficit comercial y una mayor dificultad para encontrar financiación. viii) Sin energía barata no hay transporte global<sup>114</sup>, lo que reduce las posibilidades de una economía de escala y una alta especialización, que son elementos centrales del crecimiento. ix) Finalmente, la energía abundante y barata es la que genera confianza en todo el sistema y permite la creación de dinero y deudas con la expectativa de que podrán ser recuperadas en el futuro.

ting, 2007), lo que permitió que, entre 1500 y 1900, el producto mundial bruto casi se multiplicase por 3, pero en 1950 se había multiplicado por 22 y en 1990 por 115. Si se mide por habitante, en 1900 se multiplicó por 2 holgadamente, casi por 4 en 1950 y por más de 9 en 1990 (Maddison, 1995).

112 Al menos desde los setenta, existe una fuerte correlación entre el precio del petróleo y de los minerales no energéticos (Kooroshy y col., 2009).

113 Los aumentos del precio de la energía incrementan el precio de los productos de gran intensidad energética y hacen que se reduzca su demanda (OMC, 2013). Los sectores intensivos en energía a nivel mundial representan alrededor de un 20% del valor industrial añadido, un 25% de empleo industrial y un 70% del consumo energético industrial (IEA, 2013).

114 La subida del precio del barril de petróleo de 30 a 100 \$ aumenta la factura diaria de combustible de un carguero de 9.500 a 32.000 \$. En 2008, el barril de petróleo estuvo a 150 \$, lo que equivalió a un arancel del 13%, el mismo tipo medio que en los años setenta (Rubin, 2009).



**Figura 9.5:** a) Inflación y precio del petróleo (Nitzan y Bichler, 2006). b) Evolución del precio del petróleo y recesiones económicas en EEUU (Hirsch y col., 2005).

Esto se expresa en el hecho de que los descensos en el PIB desde la II Guerra Mundial han coincidido con un alza en los precios del petróleo (Jones y col., 2004; Hirsch, 2008; Lambert y col., 2012). En el caso de EEUU esto está especialmente contrastado (figura 9.5b) (Hirsch y col., 2005; Hamilton, 2011). La relación causal sería que un aumento del precio del petróleo desencadena un descenso del PIB, no a la inversa (Cleveland y col., 2000; Giraud, 2014). Además, ya vimos la correlación casi perfecta entre el PIB y el consumo energético<sup>115</sup>.

De este modo, hay un precio del petróleo a partir del cual se dispara la recesión en el capitalismo fosilista. Para EEUU, el umbral parece estar en que la factura

petrolera ascienda al 5,5-6,5% del PIB y, si se considera toda la energía, al 10%<sup>116</sup> (Hamilton, 2009; Lambert y col., 2012; Hall y col., 2014). La cifra no es estática y depende de la estructura productiva del país y del grado de complejidad (a más complejidad, más barato tiene que ser el petróleo). Por ejemplo, fruto de la deslocalización de la industria más consumidora de energía a las regiones emergentes, el umbral en las centrales ha subido y el de las receptoras de esta industria bajado (se pueden permitir una menor factura energética antes de entrar en crisis). Estos distintos umbrales explican, en parte, que actualmente el consumo de petróleo solo esté al alza en los Estados emergentes<sup>117</sup> (Zittel y col., 2013).

Si no existiese este techo, el precio de los combustibles podría subir indefinidamente produciendo que los campos y combustibles no convencionales, cuya explotación ahora no es rentable, se convirtiese en posible. Sin embargo, esto no ha ocurrido ni va a ocurrir. De manera que la rentabilidad de los combustibles fósiles está enmarcada en una ventana que se estrecha progresivamente. Por un lado, los costes de extracción son cada vez mayores y, por lo tanto, sube el precio del petróleo mínimo para que las compañías sean viables, que estaría en unos 100 \$/b (Koptis, 2014)<sup>118</sup>. Por otro, no varía apreciablemente el límite máximo del precio del crudo para que se active una recesión: unos 120-130 \$/b (Turiel, 2013b).

El precio del petróleo tiene una tendencia al alza como consecuencia de haber superado ya el cénit del crudo convencional y tener una TRE descendente<sup>119</sup>, pero también por la especulación con él en el mercado de futuros y por motivos de política internacional y nacional. Por ejemplo, el previsible escenario de enfrentamiento creciente que describiremos más adelante empujará al alza la cotización del crudo, pues habrá infraestructuras que se destruirán, países que reducirán su extracción (al menos temporalmente), un mayor gasto en el control militar de territorios y rutas, etc. Esta tendencia al alza general se producirá junto a una gran volatilidad, que determinará y será condicionada por los pulsos de la Gran Recesión<sup>120</sup>.

Es verdad que los Estados y las economías, sobre todo centrales, tienen cierto aguante. Poseen una (relativa) capacidad de pagar altos precios del crudo durante un tiempo, como muestra que, tras el pico de precios que desató la Gran Recesión, la economía se ha recuperado ligeramente, a pesar de que los precios altos se han

116 Una subida del precio de la energía del 5% al 10% del PIB puede implicar gastos energéticos totales de alrededor del 25% del PIB (Hall y Klitgaard, 2012). Esta multiplicación se debe a que en cada eslabón del proceso productivo se vuelve a necesitar energía.

117 La OCDE viene reduciendo su consumo de petróleo un 3% anual desde 2005 (Turiel, 2012a; Hamilton, 2014b).

118 En el caso de las compañías estadounidenses, este límite sube a 130 \$ y en el de Petrobras a 150 (OSX, la segunda compañía petrolera brasileña, quebró recientemente) (Koptis, 2014).

119 Para 2020, la TRE petrolera podría estar en 11,5:1, lo que subiría la factura por el crudo en EEUU a alrededor del 9,6% del PIB. En 2030, con una TRE de 7,7:1 llegaría al 15% (Morgan, 2013). En ambos casos, claramente dentro del margen de la recesión (apartado 8.1).

120 La estabilidad en los precios en 2012-2014 ha sido solo posible por el aporte del petróleo de roca poco porosa de EEUU, que terminará en 1-3 años, y por los agrocarburos, con una TRE pésima (apartado 8.2).

mantenido. Esto se ha conseguido gracias a una inyección masiva de dinero en el sistema que ha sostenido la capacidad de compra de la población, los Estados y, sobre todo, las empresas<sup>121</sup> (figura 9.6). Pero esta es una política que, como hemos discutido<sup>122</sup> y volvemos a continuación, no es sostenible en el tiempo. Y, lo que es más importante, no se pueden imprimir barriles de petróleo y, sin energía barata, la economía financiera no podrá sostener todo el entramado. Por otra parte, los Estados poseen reservas estratégicas de crudo, pero que en realidad son pequeñas y no fácilmente utilizables<sup>123</sup>. Un tercer posible factor de resistencia es que ya se han vivido situaciones de carencia de combustibles, como durante la II Guerra Mundial o en las crisis energéticas de los setenta, pero en ningún caso las economías llegaron a colapsar. Mas, en las crisis de los setenta el desajuste entre oferta y demanda fue del 5-7% y solo duró unos pocos meses. El escenario en el que estamos es de una alta volatilidad, con picos que podrán ser superiores a los 200 \$/b y un desfase entre oferta y demanda creciente, que podrá llegar al 70-90% (Bermejo Gómez, 2008). No habrá posibilidad de escapar al colapso económico.

Nos hemos referido esencialmente al petróleo, pero la falta de energía eléctrica suficiente tendría también un similar impacto devastador en la actividad económica. Este proceso será posterior al de la falta de crudo, ya que hay un exceso de potencia instalada y su suministro se podrá garantizar con carbón y renovables durante más tiempo.

## Quiebra del capitalismo financiero

La economía financiera y productiva están íntimamente entrelazadas y sus crisis se realimentarán, pero, por simplificar la comprensión, empezaremos por la financiera.

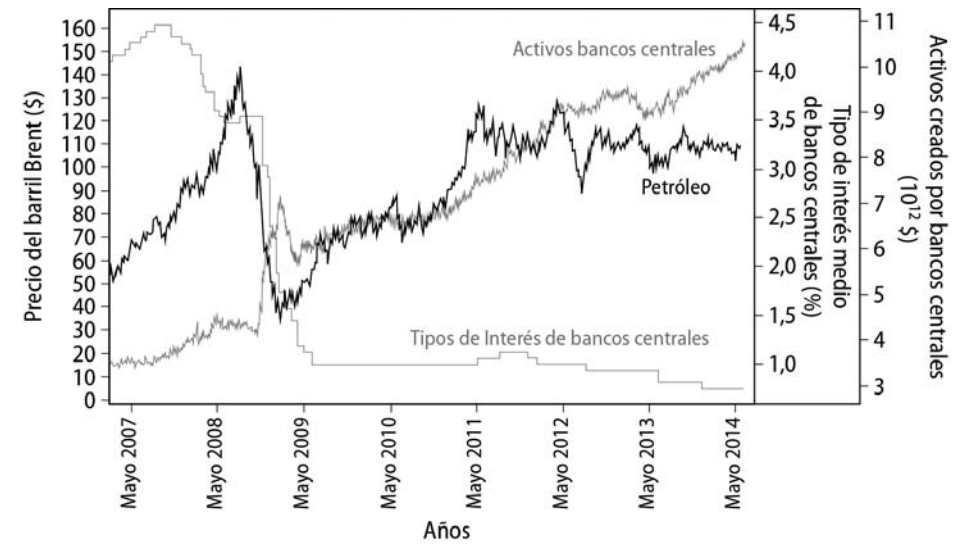
La economía financiera es el eslabón más frágil del capitalismo global. La mayor parte de la riqueza mundial es de tipo monetario, existe en base a la confianza y está basada en la deuda. Es "riqueza ficticia", porque solo una minoría puede realizar su valor en términos monetarios (sacar el dinero de los depósitos bancarios, vender acciones, obligaciones, inmuebles o tierras). Si todo el mundo quisiera hacer estas operaciones, el valor de esos activos se derrumbaría en el mercado y los bancos no tendrían efectivo para hacer frente a los depósitos de la clientela<sup>124</sup>. Además, mientras una compañía deja tras de sí la infraestructura productiva, una institución financiera no deja (casi) nada, no tiene (casi) riqueza real detrás.

121 La liquidez no se ha proporcionado a todos los agentes sociales, solo a los grandes capitales a través de medidas como la *quantitative easing* (relajación cuantitativa). Así, el crédito al consumo y las hipotecas en EEUU tuvieron su máximo en 2008 (Tverber, 2012).

122 Apartado 7.3.

123 Las reservas que recomienda la AIE son las equivalentes a lo que cada país importa durante 90 días. Estas reservas son de petróleo crudo, lo que implica que para usarlas se necesitan refinerías operativas. Además, no están diseminadas por la geografía, lo que puede hacer difícil su utilización en algunos lugares (Ruppert, 2009). A esto se añade que, en general, las reservas guardadas son menores de las recomendadas (Weimer, 2004).

124 Recordamos que el capital que tienen los bancos es solo una pequeña fracción (2-10% o incluso menos) de sus activos teóricos.



**Figura 9.6: Precios del barril Brent de petróleo; creación de dinero por la Reserva Federal, el BCE, el Banco de Inglaterra y el Banco de Japón; y tipos de interés medios del precio del dinero de estos bancos centrales (Likvern, 2014).**

Este hecho no plantea "ningún problema" si la economía está en constante crecimiento, pues la confianza se sostiene si hay expectativa de que en el futuro se creará la suficiente riqueza para devolver las deudas del presente. Y la cuestión no es solo de confianza, sino de que una parte sustancial de las deudas se repare efectivamente, permitiendo la creación de una cantidad en aumento. Además, devolver las deudas en una economía en crecimiento es más fácil que en una en recesión. En la primera, puede significar el mismo porcentaje del PIB (o incluso menor si se ha producido una inflación apreciable), pero en la segunda será mayor, ya que irán aumentando los intereses en un contexto de riqueza menguante. Puede llegar a ser incluso imposible devolver el principal<sup>125</sup>. Hasta ahora, el encaje entre un sistema financiero basado en el perpetuo aumento del suministro del dinero y una economía que crece debido a la creciente disponibilidad de energía y otros recursos había funcionado. Pero, cuando esta premisa no se cumple más allá de un cierto tiempo, el sistema colapsa.

La economía financiera no es solo frágil, también es fundamental<sup>126</sup>. Es la que proporciona el crédito para que todo el sistema económico pueda funcionar y mantenerse unido, ya que ni las inversiones ni el consumo (de bienes caros) se pagan por lo general al contado, sino en base a la deuda. Mientras grandes compañías, como fue el caso de Enron, pueden hundirse sin un impacto sistémico, la quiebra

125 El monto de dinero prestado sin contar con los intereses.

126 Esta es una de las conclusiones que sacaron Meadows y col. (1972) prediciendo que, en la quiebra del sistema, la falta de inversión será uno de los factores centrales.

de grandes bancos sí desencadena una crisis global, pues su interconexión (el sistema financiero es el más globalizado) extiende la falta de confianza y estrangula el crédito. Esto es algo patente en la Gran Recesión. Una muestra de su importancia es que los principales Estados centrales han dedicado ingentes cantidades de dinero, a costa casi de suicidarse en el intento, para salvar los sistemas financieros y contener la depreciación de activos de todo tipo (bursátiles, inmobiliarios, financieros).

La quiebra de la economía financiera ya ha comenzado. Un factor clave que desencadenó la Gran Recesión fue el alza del precio del crudo<sup>127</sup>, pero podría haber sido otro. La crisis financiera hubiera llegado tarde o temprano por el insostenible volumen de deudas creado. Sin embargo, lo que convierte a la Gran Recesión en la crisis terminal del capitalismo global sí es la falta de acceso a energía y materiales baratos. El declive energético disparará y hará más volátil el precio de las fuentes de energía. Se situará por encima de lo que la economía pueda soportar. También se producirán desabastecimientos puntuales o regionales de combustibles fósiles. Todo ello supondrá una caída sustancial del crecimiento económico, que conllevará el previsible derrumbe del sistema monetario-financiero mundial.

Este derrumbe financiero se producirá probablemente en algún momento de la próxima década, tal vez hacia el final, pues se hará todo lo posible por sortear el impacto del declive energético sobreexplotando el petróleo y gas remanente (convencional y no convencional) y recurriendo a otras fuentes centralizadas de energía: carbón, nuclear, gran hidroeléctrica, biomasa, etc. ¿Qué pasará cuando suceda? Uno de los primeros episodios sería la caída de los mercados bursátiles y OTC (los no regulados<sup>128</sup>). Los/as inversores/as intentarán librarse de los activos virtuales (bonos, derivados) y convertirlos en activos más reales (tierra, materias primas, energías renovables). Pero, como la riqueza virtual es mucho mayor que la real, habrá una destrucción masiva de la primera. No habrá “capitalismo verde” que salve el beneficio<sup>129</sup>. Algunos activos directamente tendrán un valor nulo, sobre todo aquellos que tengan una menor correlación con elementos físicos o en forma de conocimiento aplicable. Esto no solo minará la riqueza del sistema financiero, sino también su capacidad de crear dinero, pues los activos devaluados serán una losa en los balances de los bancos, que les limitarán dar nuevos créditos<sup>130</sup>. Además, esta losa les restará confianza, por lo que tampoco los recibirán en el mercado interbancario. Es decir, que el poder del capital financiero, que controla el mundo, desaparecerá en gran medida.

La caída de la banca comercial y de la banca en la sombra endurecerá y re-

127 Apartado 7.2.

128 Apartado 6.6.

129 Al principio de la Gran Recesión, los activos financieros estaban valorados en unos 300 billones de dólares, mientras el PIB mundial era de unos 55 billones. En comparación, el total del mercado de la tecnología limpia era de 1 billón de dólares. Además, el récord de inversiones en renovables ocurrió en 2008, con 140.000 millones de dólares (Korowicz, 2010).

130 Cuando un banco da un préstamo tiene que guardar una pequeña provisión que lo respalde. Mientras no se devuelvan las deudas, estos inmovilizados limitarán acometer nuevas inversiones.

traerá el crédito, que además será a corto plazo. Esto también significa que, en la medida en que los bancos son los principales creadores de dinero, este será cada vez más escaso. Con el colapso del sistema bancario se pondrá también en riesgo la infraestructura para realizar transacciones, pues alrededor del 97% del dinero es digital y no hay capacidad para volver de golpe a una economía controlada mayoritariamente por el dinero en papel (Tverber, 2010b). Finalmente, la falta de liquidez cortocircuitará al conjunto de la economía.

Ante todo esto, el Estado tendrá que intervenir, al menos, la banca comercial. En realidad, tendrá que intervenir también grandes empresas que dependen de esta banca para su financiación, y en muchos casos también les pertenecen. Pero no podrá pagar a sus propietarios/as, pues no habría dinero suficiente.

La transmutación de deuda privada en pública, a pesar de la destrucción que se habrá producido, supondrá que muchos Estados no puedan sostener las balanzas fiscales (algo que está ocurriendo ya) no solo por absorber estas deudas, sino también porque los ingresos bajarán. Lo harán los provenientes del capital (por su devaluación) y de la población (por el empobrecimiento causado por la crisis). Además, se sumará el hundimiento de los/as acreedores/as externos y el estrangulamiento del crédito. Los organismos internacionales, como el FMI, no tendrán capacidad para responder, pues en última instancia dependen de inyecciones de los Estados y tienen una capacidad limitada para crear dinero.

Como hemos dicho, la situación no podrá ser resuelta por nuevas creaciones de dinero por parte de los bancos centrales, ni por intentos de movilizar el capital<sup>131</sup>. En primer lugar, porque esto tiene un límite: el de disparar la inflación por la depreciación del dinero. O, dicho de otro modo, que el dinero vaya perdiendo su credibilidad y, con él, la institución que lo crea y, por extensión, el Estado. La merma en la capacidad de crear dinero también se producirá para los entes privados. Pero, sobre todo, la *quantitative easing* (relajación cuantitativa) y el resto de medidas similares que inundan el mercado de liquidez<sup>132</sup> no aportan una solución porque el problema de fondo no es financiero, sino físico. El crédito es un requisito necesario para que la economía crezca, pero no suficiente: hace falta también energía. Sin esta, la creación de dinero, simplemente, pierde el respaldo de la credibilidad. Durante la Gran Depresión, los programas de estímulo basados en el endeudamiento del Estado y la creación de dinero funcionaron solo porque había grandes cantidades de combustibles fósiles muy baratos accesibles.

Tampoco ayudarán las políticas de austeridad por parte de los Estados intentando rebajar los gastos para equilibrar las balanzas y, con ello, poder devolver las deudas contraídas. Es más, serán contraproducentes, pues en un escenario de recesión, el

131 Hay varias herramientas a las que pueden recurrir los bancos centrales, muchas de ellas ya en uso: “barra libre” de liquidez, tipos de interés cercanos a cero o nulos (en todo caso por debajo de la inflación), compras de activos garantizados o de todo tipo de activos privados y públicos (*quantitative easing*), avales, financiación a largo plazo de los bancos, poner la tasa de depósito en los bancos centrales en negativo para penalizar que la banca no mueva el dinero, etc.

132 Apartado 7.2.

recorte del gasto público retraerá más la actividad económica. El intento de pagar la deuda puede llevar a la liquidación masiva de activos sin mejorar la ratio deuda-PIB, que incluso puede empeorar como consecuencia de la contracción.

Sin capacidad de crecer, con los intereses por los suelos, sin rescates financieros factibles, con la imposibilidad de devolver la deuda aumentando los impuestos y recortando los gastos, al Estado solo le quedarán dos opciones para deshacerse de la deuda impagable. La primera será una fuerte inflación. Más adelante discutiremos cómo lo más probable es lo contrario, una deflación (aunque habrá periodos y activos inflacionarios). La segunda es que los Gobiernos efectúen quitas (algo que también harán las empresas). Este proceso podría llegar a ser ordenado y más o menos justo. Por ejemplo, imponiendo por decreto una reducción de todas las deudas en un porcentaje, al mismo tiempo que sostengan los ahorros individuales por debajo de un mínimo; o, mejor aún, realizando una auditoría de la deuda y dejando de pagar la que es ilegítima y odiosa. Pero creemos que, con la correlación de fuerzas existentes, esta no va a ser la opción, sino otros formatos que beneficien a los capitales a costa del grueso de la población. Sea como sea, estas quitas alimentarán más la espiral de pérdida de confianza y destrucción de activos. Las suspensiones de pagos vendrán acompañadas de movimientos de capital rápidos y caóticos, que llevarán consigo crisis cambiarias y perturbaciones grandes y graves sobre la economía productiva. En cualquier caso, una vez se tome conciencia de la profundidad de la crisis, los beneficios de la quita para la economía (saneamiento de deudas impagables, descongestión del mercado de deuda) aflorarán como mayores que sus implicaciones negativas.

El epicentro de este derrumbe financiero global se situará en el Centro, donde se dan los volúmenes más elevados de dimensión financiera. Al final, el sistema financiero no desaparecerá, pero será una débil sombra del que se había desplegado hasta 2007.

### *Crisis monetaria*

La crisis financiera también será monetaria. En la medida que se evapore la riqueza financiera, la credibilidad del dólar, la principal moneda en la que está valorada, se esfumará. No será un valor seguro en el que atesorar la riqueza. Esta pérdida de confianza se verá alentada por la creación, durante los últimos años, de dólares sin control. Además, a esta pérdida de credibilidad también contribuyen los desequilibrios económicos de EEUU (como los déficits gemelos) y que el dólar está siendo sustituido ya en los intercambios internacionales<sup>133</sup>. Cuando este proceso traspase el umbral tras el cual el dólar deje de ser la referencia monetaria, su valor se desplomará, pues los Estados y las empresas se desharán de una parte sustancial de sus reservas en esta divisa. EEUU, con una moneda devaluada, perderá los derechos de señoreaje, la capacidad de crear dinero sin control, la posibilidad de financiar su deuda emitiendo dólares y atrayendo gran parte de los capitales del mundo y deberá acceder en igualdad de condiciones al mercado internacional (crudo, deuda), lo que redundará más en su crisis. Es más, esto le impedirá explotar como hasta

<sup>133</sup> Apartado 7.3.

ahora sus reservas de gas y petróleo de roca poco porosa (si es que esta burbuja no revienta antes), pues esto se está haciendo con pérdidas en las empresas que se compensan con fuertes captaciones de capital en los mercados financieros<sup>134</sup>. Sin esta explotación, el déficit energético de EEUU será todavía mayor.

La caída del dólar no implica beneficios inmediatos y claros para el euro o el renminbi, pues estará relacionada con una crisis del conjunto del sistema. Los problemas del dólar no le son exclusivos y, en realidad, son los del sistema financiero, empezando por la burbuja impagable de deuda, que no solo está denominada en dólares. El vacío no lo podrá ocupar el euro, una moneda sin Estado unitario que la defiende, que está siendo acosada por la especulación financiera y que puede hasta saltar por los aires a corto plazo. Tampoco lo cubrirá el renminbi, pues parte de una débil proyección internacional.

Para lo que reste de comercio mundial, el dólar será sustituido por una cesta de divisas o, más probablemente por el oro. Señalamos que la cantidad de oro disponible es muy inferior a la riqueza circulante<sup>135</sup> pero, conforme esta se diluya, será posible la vuelta a su función histórica. Eso sí, siempre y cuando cuente con la confianza social, algo que igual es más fácil que consiga algún mineral básico, energético o cesta que los combine como respaldo de algún medio de pago<sup>136</sup>.

La crisis monetaria no será solo a nivel internacional, sino también estatal. En un marco de crisis productiva y financiera, la pérdida de confianza en las entidades económicas y en el Estado será notable y una de las formas de expresar esta falta de confianza será buscando otras formas de comercio alternativas a las mediadas por el dinero oficial, pues este no será un depósito de valor fiable y ni siquiera un medio de pago aceptado universalmente. Esto ya ocurrió en la crisis argentina de 2001, donde además hubo escasez de liquidez. Probablemente, el dinero perderá centralidad social y se verá más como medio de pago y unidad de cuenta, que como reserva de riqueza y elemento especulativo.

### **Quiebra del capitalismo productivo**

El crecimiento necesita un aporte continuado de materia y energía, así como de crédito. Como consecuencia de la imposibilidad de sostener estos aportes, el capitalismo global está abocado a colapsar. Lo más probable es que su dinámica unificada e integrada a escala mundial se vaya tensionando desde esta década. El capitalismo mundial en descomposición se irá reorientando hacia dinámicas regionales, con fuertes conflictos entre los bloques que se establezcan. Finalmente, tras la Bifurcación de Quiebra ya no existirá una economía-mundo planetaria, sino economías regionales con características diversas. Entramos ahora en cómo será este proceso.

<sup>134</sup> Apartado 8.2.

<sup>135</sup> Apartado 8.3.

<sup>136</sup> Una moneda global podría estar anclada a una cesta de materias primas básicas de forma que, si hubiese depresión económica, el FMI (u organismo equivalente) las compraría, emitiendo moneda. Si ocurriese lo contrario, las vendería. De este modo, el sistema estaría respaldado al 100% por materias primas (Anchorena y col., 2012; MaPriMi, 2012).

### *Inflación y deflación*

El derrumbe del sistema monetario-financiero mundial derivará probablemente en dos fenómenos globales aparentemente contradictorios: deflación e inflación.

La inflación (o hiperinflación<sup>137</sup>) se disparará en una primera fase por varias razones: i) Encarecimiento de la energía y de los recursos en general<sup>138</sup> como consecuencia de haber alcanzado sus picos. ii) El miedo a que recursos básicos no estén disponibles aumentará la demanda a corto plazo, la especulación con ellos y, por lo tanto, el precio. iii) Esto se verá incentivado por el intento de convertir en activos con un soporte más físico los que se destruyan de los casinos financieros. iv) Creación masiva de dinero para intentar sostener la crisis financiera y productiva como acabamos de explicar, pero también para hacer frente a los pagos por parte del Estado (entre ellos los salarios) y la búsqueda de la devaluación monetaria para impulsar el crecimiento vía exportaciones.

Ya hemos analizado precedentes históricos de procesos inflacionarios en un marco de recesión: la estanflación de las crisis de los setenta<sup>139</sup>. La hiperinflación puede parecer lejana vista desde las regiones centrales y solo aplicable en las Periferias, pues desde los años cincuenta no se ha repetido en el Centro y solo se ha producido en lugares como Argentina, Brasil y Perú (1989-90), Ucrania (1991-94), o Zimbabwe (desde 1999). Sin embargo, la situación actual tiene similitud con la Gran Depresión que generó la hiperinflación en Alemania.

Si la inflación es alta, o se convierte en hiperinflación, supondrá no solo una devaluación del dinero, que puede terminar por perder toda su credibilidad, sino también un cambio en sus atributos, pues dejará de ser una reserva de valor, llegando al mismo punto que acabamos de señalar con las crisis monetarias en ciernes, pero por otro camino. Al mismo tiempo, una inflación moderada también conlleva efectos positivos, como la devaluación de las deudas contraídas en esa moneda.

Para luchar contra la inflación, sería más útil la desmercantilización de los productos que más van a subir (alimentos, tierra, energía). Pero no es probable que esta sea la medida que adopten los Gobiernos, sino que se optará por intentar restringir el dinero en circulación subiendo los tipos de interés, lo que, a su vez, tendrá un efecto negativo en la crisis económica. En cualquier caso, creemos que el periodo inflacionario dará paso a otro deflacionario, más propio y coadyuvante de la crisis económica.

Por una parte, en la fase inflacionaria inicial también se producirá la caída del valor monetario de los activos financieros e inmobiliarios. Es decir, de aquellos donde se almacena y reproduce la riqueza monetaria y financiera de empresas, grandes fortunas y parte de las clases medias. Pero no solo, también habrá una importante reducción del consumo, que arrastrará los precios hacia abajo, por varias razones: i) El aumento del precio de la energía y los materiales implicará un

mayor porcentaje de gasto dedicado a estas partidas ineludibles, lo que conllevará una menor cantidad de dinero disponible para gastar en otros sectores por parte de los hogares, las empresas y los Estados. Primero caerán los gastos más superfluos, como el turismo, lo que permitirá sostener un cierto colchón de bienestar social y un cierto orden dentro de una crisis en aumento (en el Centro)<sup>140</sup>. ii) La bajada del poder adquisitivo de la población fruto de la reducción salarial (o el aumento por debajo del IPC)<sup>141</sup>, del incremento del paro, de la bajada de las pensiones y de la restricción del crédito al consumo (por el estrangulamiento de los mercados financieros, y por las peores condiciones de las clases populares). iii) Reforzando este proceso, la incertidumbre sobre la evolución de los precios del petróleo induce a los hogares a posponer la compra de bienes duraderos (OMC, 2013). iv) La restricción del crédito también afectará a los gastos e inversiones empresariales y estatales. Recalcamos con todo esto que, para el capitalismo, el gasto superfluo u ostentoso no es una opción, sino una necesidad para evitar la crisis. En este sistema, la austeridad es un desastre. Los primeros pasos hacia un escenario deflacionario ya son una realidad en espacios como la UE.

La tendencia hacia la deflación irá cobrando fuerza. Después de unos cuantos años de recesión, la confianza en el crecimiento se irá desinflando, con ello las inversiones, y los consumos bajarán más. Ya no será solo una falta de demanda por tener recursos limitados. Esto ayudará a la entrada en un periodo deflacionario más general que podría incluir también a la energía y las materias primas como consecuencia del parón económico<sup>142</sup>. Y esto sería determinante porque, al igual que la subida de los precios de la energía empuja la inflación general, la bajada genera deflación.

Para el capitalismo, un contexto deflacionario es mucho peor que uno inflacionario. En el segundo se devalúa el valor del dinero, por lo que se incentiva su inversión. En cambio, en el primero el dinero gana poder adquisitivo con el tiempo sin necesidad de invertirlo, lo que hace que la economía se paralice, pues es más rentable, o por lo menos seguro, dejarlo quieto. Además, mientras la inflación vuelve más fácilmente pagables las deudas, pues estas se van devaluando, la deflación produce lo contrario, con lo que el problema de las grandes burbujas de deuda se agudiza. En la medida que la deflación tiende a reducir la producción, se pierde infraestructura ya construida que, en desuso, se irá degradando y podrá alcanzar puntos de no retorno. Este es un factor que ayudará a la pérdida de la economía de escala para muchas empresas. Otro determinante será la reducción de la producción (de la demanda) por debajo de un umbral. Sin economía de escala, los precios de estos productos tendrán que subir necesariamente pues, entre otras cosas, el mantenimiento de los costes fijos no variará apreciablemente (por ejemplo, los de la infraestructura para mantener la telefonía móvil), lo que hará que se restrinjan

137 La hiperinflación sería aquella que supera el 50% al mes.

138 Esto ya está ocurriendo: entre 2002 y 2011, el precio de la plata en el mercado internacional subió alrededor de un 800%. El del oro lo hizo un 550% en una década. El del cobre, un 500% desde 2002 Y el del petróleo, un 450% también en una década (de Souza, 2013).

139 Apartado 6.4.

140 Aunque esto también puede ser matizado por las decisiones sociales e individuales, que podrán mantener algunos gastos suntuarios a costa de otros más básicos.

141 Los salarios medios en EEUU han tendido a no crecer durante los periodos de crisis económica (Tverber, 2014b).

142 Que se fabriquen menos coches afecta negativamente a los precios del acero y del petróleo.



aún más las ventas. De este modo, veremos el proceso inverso en aparatos como los teléfonos móviles o los ordenadores: pasaron de ser un objeto de lujo a un bien de consumo masivo y volverán a ser un objeto al alcance de muy pocos bolsillos. Este hecho no es menor, pues la economía de escala ha sido uno de los elementos centrales que ha permitido aumentar la productividad y las ventas y, con ellas, los beneficios.

Ante esta situación, los Estados y bancos centrales pueden responder con la creación de ingentes cantidades de dinero y aumento de los gastos. Lo primero lo llevan haciendo como nunca antes desde el principio de la Gran Recesión y parece que, a pesar de ello, el escenario deflacionario está cada vez más cerca. Lo segundo tiene el límite del alto endeudamiento actual. Otra opción es la entrada de flujos monetarios desde el exterior en forma de IED o de pago por exportaciones. Pero, conforme avance el bloqueo de los mercados financieros y del comercio internacional estas posibilidades serán cada vez menos reales. De hecho, los grandes focos de importación de productos manufacturados, EEUU y la UE, están mostrando agotamiento, sobre todo la UE. Y, tras ellos, va el resto del mundo: China está reduciendo sus importaciones de materias primas de América Latina, ya que su crecimiento se ralentiza.

Si las fases de inflación y deflación se suceden una a la otra, especialmente si lo hacen rápidamente, se irá erosionando la capacidad de actuación de las políticas macroeconómicas tradicionales: las alzas de tipos de interés para atajar la inflación empeorarían las tendencias depresivas y los estímulos monetarios para combatir recesiones a base de inyectar dinero en la economía reduciendo los tipos de interés estimularían la inflación.

### **Desglobalización productiva**

Venimos apuntando varios factores que terminarán con el actual sistema de producción y consumo globalizado. Los resumimos y añadimos alguno más: i) El encarecimiento del combustible<sup>143</sup>. ii) La quiebra financiera, ya que el comercio internacional se basa en la interconexión bancaria, que es la que respalda las operaciones<sup>144</sup>. iii) La inestabilidad de los precios del petróleo tenderá a reducir los intercambios comerciales, ya que aumenta los riesgos (OMC, 2013). iv) La alta interconexión de todo el sistema supondrá que no haga falta que caigan todos los nodos, con que lo hagan algunos estratégicos el desabastecimiento se transmitirá al resto. v) Los costes de mantenimiento de la infraestructura imprescindible para sostener el comercio mundial (gaseoductos, superpuertos, autopistas, refinerías,

143 En EEUU, en 2004 el 16% del petróleo se usaba en mover camiones pesados y autobuses, el 18% furgonetas y similares, el 25% automóviles y el 6% aviones. Un 66% del petróleo se utilizaba en el sector del transporte (Hirsch y col., 2005).

144 Serán claves las letras de crédito, que son con las que se pagan el 90% de los envíos internacionales. En 2008, después de la quiebra de Lehman Brothers y la contracción del crédito posterior, los bancos retiraron ese financiamiento, lo que produjo en gran parte la caída del 93% del *Baltic Dry Shipping Index*, que mide el valor del comercio internacional de sustancias sólidas (Korowicz, 2012).

telecomunicaciones) se irán haciendo cada vez mayores conforme aumenten los precios de la energía, se dificulte el crédito, vaya disminuyendo el comercio mundial del que dependen para sus reparaciones y se pierda la economía de escala<sup>145</sup>. vi) Se producirá un cambio de los sistemas de transporte rápidos a otros más lentos y menos consumidores de energía, lo que impedirá el comercio de sustancias perecederas, pero también el funcionamiento descentralizado de producción, el sistema *just in time*. vii) Cuando el dinero colapse, muchos acuerdos de pago perderán sentido, los ahorros se esfumarán y la incertidumbre aumentará. Ante ello, una respuesta será la búsqueda de grupos de afinidad basados en una economía más local. Además, a medida que el comercio se vaya localizando, costará menos romper los tratos que se realicen en el ámbito global que en el local, pues el grueso de las relaciones serán en ese último terreno, que es donde interesará más mantener la reputación. Esto se verá incentivado por la incapacidad (y falta de voluntad, como ahora veremos) de sostener la *Lex Mercatoria* a nivel global (que no local)<sup>146</sup>. Los tres últimos puntos serán a más largo plazo, mientras los primeros ya están empezando a ocurrir.

A las razones económicas se sumarán las políticas. Es probable que los propios Estados pongan trabas al comercio mundial, como ocurrió durante la Gran Depresión<sup>147</sup>. Esto se podrá expresar en medidas proteccionistas, la renegociación de TLC y en una guerra de divisas que, en realidad, ya está empezando. Esta guerra consiste, puesto que los tipos están casi a 0, en aumentar la emisión de moneda para devaluarla y abaratar con ello las exportaciones. Además, esto permitiría también rebajar la deuda soberana<sup>148</sup>. Sin embargo, esta opción, desde la mirada del capitalismo global (pero no desde el estatal) parece nefasta. Por ejemplo, minaría el poder de China y, con él, el de sostener el déficit de EEUU. Si este tipo de políticas fueron desastrosas para la economía en la Gran Depresión y empujaron hacia la II Guerra Mundial, no es de esperar que lo vayan a ser menos en la Gran Recesión.

¿Cómo será la quiebra del mercado mundial? Acabamos de señalar que un factor clave es su fuerte interdependencia y funcionamiento encadenado con poco almacenaje. Por ello, la interrupción de algún eslabón de la cadena durante algunos días puede producir el colapso en cascada de todo el sistema<sup>149</sup>. Si el entramado funciona bien, con una alta velocidad de transporte y comunicación, así como con

145 Cerca del 3% del PNB mundial se dedica al mantenimiento de infraestructuras energéticas (la mayoría del sector eléctrico) (Menéndez y Feijóo, 2005).

146 Apartado 6.6.

147 Apartado 5.5.

148 Esta es una estrategia arriesgada para EEUU y el resto de Estado con balanzas negativas, porque resta atractivo al dólar y puede limitar la entrada de capital extranjero.

149 Si se cortase totalmente el comercio, el desabastecimiento de productos básicos sería rápido: i) En unos días: supermercados, medicamentos, producción industrial, dinero en efectivo. Habría un "superabastecimiento" de basura. ii) En unas semanas: otros productos de uso médico, como el oxígeno; gasolina y diésel, con lo que se paralizaría el transporte y con él el suministro que quedase y los servicios de emergencia. iii) En un mes: la red eléctrica colapsaría y fallaría el suministro de agua (Korowicz, 2012). El proceso será más complejo, con plazos más dilatados en la gran mayoría de sitios. Esto solo es una muestra de la vulnerabilidad de la red mundial.

capacidad de financiación, estos fallos pueden ser reparados (la globalización tiene todavía resiliencia). Pero, cuando fallen varios nodos a la vez o caiga alguno estratégico o no lleguen los mecanismos de salvamento (por ejemplo, falle la financiación), la quiebra de toda la cadena podrá producirse. El final serán economías locales con algo de conexión global, no una economía global que condiciona las locales.

Este derrumbe será diferencial en los Centros y las Periferias, tal y como ya está sucediendo hoy en día<sup>150</sup>. Pero el capitalismo global funciona como un todo donde ninguna pieza puede sobrevivir por sí sola, incluyendo al nuevo integrante del Centro, China: ¿cómo emergerá sin un gran consumidor de su ingente producción, como EEUU? y ¿cómo podrá seguir creciendo sin las materias primas y los recursos energéticos necesarios?

El derrumbe del mercado mundial empezará en los países más vulnerables, que serán aquellos que pierdan la confianza de los grandes capitales y dejen de tener crédito. En estos, el desabastecimiento probablemente sea relativamente rápido, pues sus importaciones serán cada vez menos viables y, además, las compañías exigirán pagos por adelantado. Con los problemas en la economía productiva se agravará la dificultad para encontrar crédito, pues la desconfianza aumentará y los capitales internos se intentarán fugar ante el temor (fundado) de una fuerte devaluación de la moneda. Será similar a lo que ya está sucediendo en lugares como Grecia. Después seguirán los Estados que se contagien porque su balance fiscal o su sistema bancario sea, se piense que es o se haga parecer, más vulnerable a lo que está sucediendo en los Estados que están cayendo. Las compañías con un nivel de negocio sustancial en los países afectados tendrán problemas financieros y extenderán la crisis a toda la cadena comercial. Finalmente, en el resto de Estados y empresas habrá capacidad de sostener durante un tiempo el crédito. Sin embargo, el proceso también les terminará alcanzando inevitablemente.

No solo será distinta la caída en cada lugar, sino que también lo será el impacto. En general, a mayor conexión de la economía con el mercado mundial, mayores daños. Estos serán especialmente duros en las regiones centrales y en las emergentes.

### ***Caída de las grandes multinacionales***

La quiebra del sistema monetario-financiero mundial y del capitalismo global implicará una fuerte crisis de las grandes empresas transnacionales, que difícilmente se podrán mantener en su actual formato. Son mastodontes muy dependientes de un flujo de dinero continuado. Dejarán de ser capaces de crear dinero mediante ampliaciones de capital<sup>151</sup>, pues perderán la credibilidad de los mercados, que además habrán encogido. Y tendrán menos posibilidades de acceder al crédito debido al estrangulamiento. Además, los costes de la energía, del transporte, y la probable disfunción de los flujos comerciales y de comunicación globales les afectarán de

150 Los Estados emergentes (China, India, Brasil, Rusia) sostuvieron entre 2009 y 2013 un alto nivel de crecimiento, aunque a partir de ahí empezaron a resentirse (especialmente Brasil y Rusia, con China todavía fuerte). Mientras, en EEUU, la UE y Japón el estancamiento es más fuerte, aunque EEUU ha mostrado una cierta recuperación a partir de 2012 (BM, 2014a).

151 Apartado 6.6.

lleno, ya que se basan en la división internacional del trabajo. A la inversa, su caída será un elemento adicional que coadyuvará a la quiebra del sistema de comercio mundial, del que son las principales impulsoras.

Los grandes Estados se verán obligados a hacerse cargo de ellas, al igual que de las entidades financieras. Probablemente estos grandes actores supraestatales serán troceados ante la imposibilidad de desarrollar su papel mundial o global.

Entre las empresas que caerán estarán las energéticas, como discutiremos justo a continuación. Pero, en general estarán todas las intensivas en capital (químicas) y en energía (cementeras<sup>152</sup>). En la lista también se encuentran las aseguradoras, que son muy dependientes del crecimiento continuado del valor de los activos financieros, de donde extraen gran parte del dinero con el que reembolsan lo asegurado. También dependen de la estabilidad, que en un entorno de crisis económica y climática no va a existir. Sin grandes empresas energéticas y químicas, la situación social se hará muy compleja. Sin las aseguradoras, además, no habrá ni siquiera una débil red para amortiguar la caída de la economía. Habrá más riesgo y, con él, menos predisposición a emprender nuevos negocios.

### **La crisis económica aumentará la crisis energética**

La relación entre la crisis energética y la económica será un ejemplo de bucle de realimentación positivo. Si la primera ha desencadenado la segunda, después la segunda reforzará la primera.

Para prever cómo será el descenso del flujo de crudo disponible, la geología es fundamental, pero también la economía (ritmo de inversión, nivel de precios), las tecnologías empleadas, los recursos disponibles (por ejemplo, hacen falta grandes cantidades de agua para extraer el petróleo<sup>153</sup> y para refinarlo), las reservas de petróleos no convencionales (aguas ultraprofundas, petróleo ártico, agrocaburantes, petróleo en rocas poco porosas), la política (inversiones públicas en combustibles fósiles o en renovables, concesión de derechos de explotación, títulos de propiedad), las condiciones laborales (parones en la extracción<sup>154</sup>, cualificación del personal) y los aspectos militares (destrucción de la infraestructura petrolera). Muchos de estos factores producirán situaciones no lineales en las que se perderán capacidades que costará mucho recuperar (o serán irrecuperables).

Los factores económicos desempeñarán un papel fundamental. Por una parte, es esperable que el petróleo caro reducirá la demanda, lo que estirará la curva de descenso haciéndola menos pronunciada. A esto también contribuirá que los precios

152 Doblan o triplican los costes energéticos de otras actividades como la síntesis de productos orgánicos (Hall y Klitgaard, 2012).

153 Conforme se van agotando los campos, cada barril de petróleo requiere hasta 13 barriles de agua (Postel, 2013b).

154 Para mantener en explotación un campo maduro se tiene que inyectar continuamente gas o agua a presión. Si este proceso se detiene, la roca puede ir colapsando por la presión. Además, existen muchas instalaciones desde el pozo hasta la refinería o el almacén que requieren mantenimiento continuo (Turiet, 2014c).

altos del crudo incentivarán la explotación de los campos menos rentables<sup>155</sup>. Pero, a pesar de eso, será muy difícil acometer nuevos esfuerzos explotadores por varias razones: i) La viabilidad de las compañías depende, como vimos, más de su atractivo especulativo que productivo. De este modo, las empresas desvían las inversiones a actividades como la recompra de sus acciones para sostener el valor, en lugar de a la construcción de nuevas plantas, el mantenimiento de la infraestructura o el desarrollo de nuevos campos<sup>156</sup>. Esto, lejos de ser una coyuntura pasajera, es un imperativo del mercado. ii) En los últimos años, los impuestos sobre la actividad petrolera han crecido considerablemente en la mayoría de los países extractores y no es probable que esto cambie conforme avance los problemas fiscales de los Estados. iii) La demanda energética menguará a causa de la profundización y ampliación de la crisis económica y porque los altos precios del petróleo fomentarán su sustitución (en la medida de lo posible) y esto quitará atractivo a la inversión. iv) Los costes requeridos para aumentar la explotación han subido considerablemente en la última década, entre otras cosas porque los nuevos campos son cada vez menos accesibles geológica y geográficamente, además de más pequeños, con lo que el coste unitario aumenta. A esto se añade que los campos antiguos “producen” cada vez menos<sup>157</sup> (figura 9.7). v) Los costes también aumentarán por el incremento de accidentes fruto del cambio climático<sup>158</sup> y de la menor accesibilidad de los recursos. vi) Una parte considerable de la infraestructura petrolera se ha quedado obsoleta<sup>159</sup>. También hay escasez de mano de obra cualificada<sup>160</sup> y de equipos de perforación (Marzo, 2011a; García-Olivares, 2014), lo que obligará a más gastos. vii) A estos factores se sumará la escasez de crédito conforme se agudice la quiebra de los mercados financieros. viii) Por último y fundamental, los precios altos incentivan la inversión, pero solo hasta cierto punto. Ya vimos que si el precio sube demasiado, la economía en su conjunto entra en crisis, lo que limita la posible inversión. Por lo

155 Esto es lo que ha ocurrido con los yacimientos más pequeños del mar del Norte, que no se explotaron en los ochenta y noventa y ahora se están extrayendo (Bakhtiar, 2006).

156 Como muestra de esta dejadez inversora, la mayoría de las interrupciones en el suministro de petróleo han sido por accidentes en las refinerías o problemas en las tuberías (Hildyard y col., 2012).

157 Los costes de exploración y extracción han aumentado un 11-15%/año desde 2000 (Zittel y col., 2013; Kopits, 2014), pero los beneficios han disminuido: en 1998-2005 la industria petrolera invirtió 1.500 millones de dólares en exploración y extracción, consiguiendo 8,6 Mb/d adicionales, en 2005-2013 el gasto fue de 4.000 millones de dólares y la ganancia de 4 Mb/d (Kopits, 2014). En 2014, la deuda de las grandes compañías del sector del petróleo y del gas rondó más de 300.000 millones de dólares, creciendo cerca de 100.000 millones cada año (Turiel, 2014f).

158 Por ejemplo, en el estrecho de Ormuz no había huracanes y ahora empiezan a generarse (Bermejo Gómez, 2008).

159 En 2006, el 90% de las infraestructuras del petróleo habían sobrepasado el tiempo de vida para el que fueron diseñadas (Simmons, 2006).

160 La fuerza laboral en el sector de exploración y “producción” se ha reducido desde la década de los noventa como consecuencia de la política de reducción de costes. En EEUU, la media de edad de las personas empleadas en las compañías petroleras se aproxima a los 50 años y más de la mitad de la plantilla se jubilará en el transcurso de esta década (Marzo, 2011a).

tanto, el escenario es de reducción de financiación, mientras lo que haría falta es un aumento ante la dificultad creciente de la extracción<sup>161</sup>.

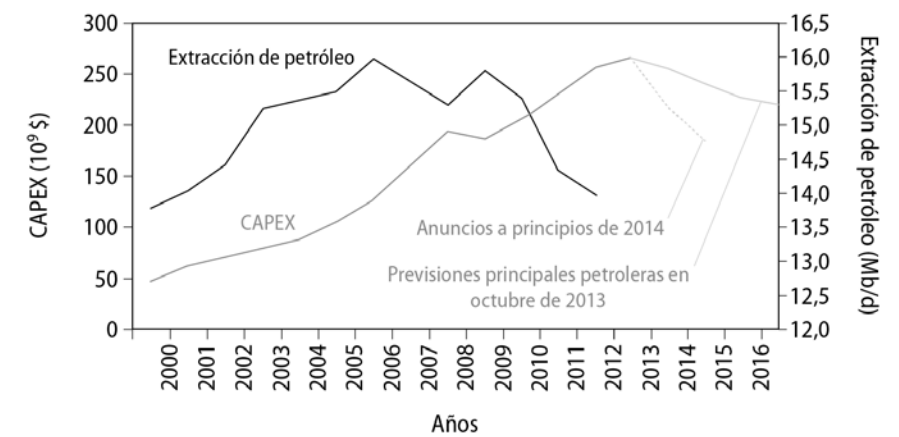


Figura 9.7: Inversión de las petroleras privadas en exploración y desarrollo de nuevos campos (CAPEX) y extracción de crudo (Kopits, 2014).

Esta disminución en la financiación es algo que ya está sucediendo. Tras la caída del precio del petróleo en 2008 por debajo de los costes marginales, numerosos proyectos fueron cancelados<sup>162</sup>. Las grandes petroleras privadas están desinvirtiendo en exploración y desarrollo de nuevos yacimientos (*upstream*) como consecuencia de sus ahogos económicos. Esto se muestra en la figura 9.7 (parte derecha). La línea superior representa la inversión que las petroleras privadas preveían en octubre de 2013 y la punteada la que indican las declaraciones de las compañías a principios de 2014: una caída de alrededor de un 30%<sup>163</sup>. Esto implicará un descenso aún mayor de la extracción, pues la demanda de inversión va al alza. Además, estas compañías se están deshaciendo de sus yacimientos más dudosos a precios de saldo<sup>164</sup> (Rogers, 2014; Turiel, 2014b; Tverber, 2014c).

Este proceso afecta también a las compañías estatales. Muchas de ellas arrojan

161 Según la AIE (IEA, 2014), haría falta gastar hasta 2035 un 3-3,5% del PIB (2,2 billones de dólares de 2012 al año) en inversiones energéticas para sostener el consumo, pero esta cifra es suponiendo un crecimiento anual del 3,6% del PIB. Cuando este crecimiento no se dé, el porcentaje de gasto del PIB será mayor. En 2013, se invirtieron 1,6 billones de dólares en energía, más del doble de lo gastado en 2000 (en dólares de 2012). El 70% se dedicaron a los combustibles fósiles.

162 Se canceló o retrasó una inversión de alrededor de 170.000 millones de dólares.

163 Esta desinversión no es fruto de un ciclo de sobreinversión, pues ni ha caído la demanda de crudo, ni se ha podido aumentar su oferta (como consecuencia de haber atravesado ya el cénit).

164 El flujo de caja libre de las principales petroleras privadas es negativo y empeoró progresivamente entre 2010 y 2014. Como consecuencia de ello, algunos de los activos se vendieron a un cuarto del precio ofrecido inicialmente (Rogers, 2014).

pérdidas significativas (Pemex, Statoil, Petrobras) (Turiel, 2014b) y parte de los nuevos descubrimientos en América Latina no se están pudiendo explotar por falta de financiación (Barciela, 2013). Ante esta situación, algunos sectores están apostando por abrirse a la inversión extranjera y a las tecnologías de las compañías privadas (México, Venezuela, Brasil, Argentina, Barhén, Libia, Irán, Noruega) para sostener el ritmo de extracción (Turiel, 2014b). Pero, como acabamos de señalar, las grandes multinacionales del petróleo, las inversoras naturales, están realizando el movimiento contrario.

Los problemas no serán exclusivos del mundo del petróleo (y el resto de combustibles fósiles), sino que también afectarán a las renovables<sup>165</sup>. Es previsible que las inversiones en renovables se estanquen a medida que la crisis económica continúe y todavía haya disponible carbón, gas y uranio, lo que sitúa un panorama futuro mucho más complicado, pues se habría malgastado tiempo y recursos para la inevitable transición energética.

En conclusión, considerando los factores económicos, el descenso de energía disponible sería notablemente mayor que el previsto por el agotamiento geológico<sup>166</sup>. Una posibilidad es la que se muestra en la figura 9.8.

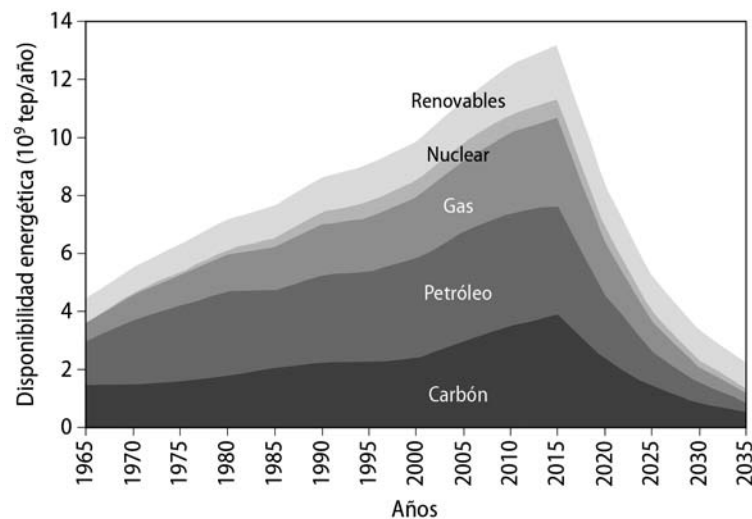


Figura 9.8: Estimación de la disponibilidad de energía futura (Tverber, 2014g).

Tal vez por ello, los Gobiernos y los bancos centrales, como el BCE, están intentando atraer desesperadamente capitales privados a la inversión en infraestructuras energéticas dando un doble aval (estatal y por los bancos centrales). Un nuevo ejemplo de beneficios privados y pérdidas públicas<sup>167</sup>.

<sup>165</sup> Esto es lo que ocurrió durante el crac de 2008 (Tverber, 2014a).

<sup>166</sup> Turiel (2014b) sugiere que para el petróleo podría ser de hasta un 11% de lo que se extrae en 2014 en un plazo inferior a dos años. Se puede volver sobre las previsiones geológicas en el apartado 8.1.

<sup>167</sup> Uno de los proyectos pilotos bajo esta fórmula fue el fallido almacén de gas Castor en la

## “Destrucción destructiva” en forma de sierra

El colapso del capitalismo global no será regular, sino que habrá periodos de recuperación a los que seguirá una caída más profunda, con una tendencia general hacia la degradación socioeconómica. Es posible que incluso llegue un momento en que la debilidad estructural de la economía sea tan grande que ni con una bajada de los precios de la energía se inicie la recuperación. Este proceso ya ha comenzado.

En cada etapa recesiva, el precio del crudo llegará a caer lo suficiente como para permitir otra reactivación económica, pero entremedias se habrá destruido capacidad productiva, infraestructura (incluida la energética), capacidad de consumo de la población (más paro, menores salarios y pensiones, menos acceso al crédito), capacidad financiera, alguna de las cadenas del mercado mundial y la economía de escala en algún sector. En otros momentos de la historia del capitalismo esta destrucción ha sido superada con creces en la siguiente fase expansiva. Es más, la destrucción ha permitido “sanear” el sistema, ha sido una “destrucción creativa”. Pero en esta ocasión, estas pérdidas estructurales no se podrán recuperar en los débiles periodos de crecimiento que seguirán a las recesiones. Ahora habrá una “destrucción destructiva”. Apuntamos cinco razones.

La principal es que las recuperaciones solo podrán ser parciales, pues el problema de fondo de falta de energía barata y abundante persistirá, es más, se irá agravando. No volverán los periodos de bajos precios del petróleo y crecimiento: conforme se active la economía, subirá la energía, que además será escasa, y la reactivación se abortará.

A esta causa radical se suma que, en las anteriores crisis capitalistas (y también en otras del pasado, como las de la China imperial), las infraestructuras quedaron disponibles en gran medida para un nuevo ciclo de acumulación, que así fue más fácil. Sin embargo, en este caso se degradarán en mayor medida por falta de mantenimiento, por la obsolescencia programada y por ir quedando inútiles por el cambio de la matriz energética.

Los elementos que permiten recuperarse a una economía gracias a una recesión (reducción de costes de producción, mejoras en la eficiencia, destrucción de deudas) se volverán imposibles, limitados o demasiado lentos para poner las bases de un crecimiento duradero. La reducción de costes de producción, gracias a medidas como una devaluación de la moneda y una rebaja de las condiciones laborales, permite la recuperación por incrementar las exportaciones pero, en un mercado mundial en descomposición, esto servirá de poco. Es más, la devaluación, como hemos comentado, llevará a una desmonetización parcial de la economía, lo que restará espacio de negocio al capital. Las mejoras en la eficiencia estarán limitadas por el necesario cambio de la matriz energética, por la falta de inversión en innovación y por el flujo decreciente de energía. En el mejor de los casos, lo que permitirán será sostener la producción. La destrucción de deudas sí ayudará a la recuperación, pero en un entorno con un nivel gigantesco de endeudamiento, primero será insuficiente y, cuando sí sea apreciable, probablemente la situación

costa levantina española (Guiteras y col., 2014).

económica ya estará en un alto grado de degradación.

Una vez atravesado el pico del petróleo (y del resto de combustibles), los precios se volverán altamente volátiles, pues su escasez incentivará y permitirá una mayor especulación con estas materias primas. Esto generará incertidumbre en la economía y mayor dificultad para que se produzcan recuperaciones reales y duraderas.

Otra causa de la profundización de la crisis económica va a ser la progresiva “desespecialización” social como consecuencia de que una mayor cantidad de personas se tendrán que dedicar a conseguir energía (a la agricultura). Una de las causas del crecimiento desde la Revolución Industrial ha sido esta especialización. La desurbanización, sobre la que entraremos, irá en el mismo sentido. Además, la vuelta a una economía más local también minará el crecimiento, ya que la globalización, como hemos visto, ha sido una forma de sostener el continuo incremento de la riqueza en el Centro.

## 9.4 La relocalización económica como oportunidad de cambio liberador

### Economía local y agrícola

La economía que surgirá tras la quiebra del capitalismo global será local y de base agrícola, no hay espacio en el planeta para el formato forrajero. Esta nueva economía será una ventana de oportunidad para la eclosión de sociedades más justas, pero también podrá seguir estando basada en la dominación. Desde la Bifurcación de Quiebra, este nuevo metabolismo agrario empezará a desarrollarse, aunque tardará mucho en estar organizado y ser mayoritario.

La evolución desde la economía global de base industrial-financiera a la local de base agraria conllevará un gran sufrimiento social y será tan inevitable como difícil. En gran parte del planeta, la globalización ha destrozado los tejidos productivos y de distribución local o los ha vuelto dependientes del mercado mundial. Con la mayoría de la población viviendo en ciudades y con la expansión de la agricultura industrial se han perdido los conocimientos básicos de la cultura campesina. El problema no es solo de conocimientos, sino también de escala, pues los pequeños proyectos alternativos que existen en el ámbito urbano y periurbano (como los grupos de consumo autogestionados) no son una alternativa para los miles de millones de personas que hoy viven en las grandes ciudades. Y, por encima de todo esto estará una intensa pérdida de fertilidad de la tierra, que irá aumentando conforme lo haga el cambio climático y que se sumará a la fuerte degradación ya existente<sup>168</sup>.

Al menos en la primera fase, el tránsito será sin ayuda del Estado en las regiones centrales<sup>169</sup> y con la oposición de las oligarquías económicas. El impulso proven-

168 Apartados 8.4 y 6.9.

169 En otras podrá cundir el ejemplo de Bután, que está haciendo una apuesta fuerte por la agri-

drá de las familias y del vecindario para mejorar sus opciones de supervivencia y su calidad de vida. Serán iniciativas que partirán de lo concreto, sin necesidad de cambios macro ni apoyos externos. Así florecerán la agricultura y ganadería de pequeña escala, los mercados locales, los negocios de reparación o los mecanismos comunitarios de defensa de los bienes económicos. Paradójicamente, muchos de los pasatiempos de las sociedades centrales (cuidar el jardín, hacer alfarería) se convertirán en fuentes de ingresos extras y después en la actividad económica principal. En esta transformación, se revalorizará el medio rural frente al urbano.

El resultado final será, necesariamente, una economía local de base agrícola. Se volverá a un metabolismo de producción y no de extracción. Este sistema obligatoriamente tendrá que ser más sostenible: i) La Segunda Ley de la Termodinámica (la energía y los materiales se degradan inevitablemente con el uso) se convertirá en un eje director. Esto implicará “no mezclar, purificar, limpiar, calentar o enfriar más que lo estrictamente necesario”, intentando con ello minimizar la degradación exergética (Valero y Valero, 2014). O, dicho de otra forma, el sistema productivo será más sencillo. En el mismo sentido, cobrará más importancia la prevención que la reparación. Además, se intentará usar la energía en tiempo real (sin almacenaje), lo más cerca posible de la fuente y con las menos transformaciones posibles. ii) Se considerarán los límites de recursos y de sumideros de los ecosistemas. La escasez material hará que se intenten cerrar los ciclos. Así, primará el uso de recursos renovables y, sobre todo, biodegradables (biomasa), y se considerarán los ciclos enteros de los productos (desde la cuna a la tumba), buscando cerrarlos (desde la cuna hasta la cuna) atendiendo a los flujos ocultos intermedios. También se reducirá el consumo, especialmente el superfluo. Todo el resto de actividades serán secundarias frente a la obtención de alimentos, que empleará el grueso del trabajo humano. iii) Una economía más lenta, acoplada a los ciclos naturales (circadianos, estacionales, geológicos). iv) El Sol será la fuente energética básica. v) Se potenciará la diversidad en la producción como mecanismo de seguridad principal<sup>170</sup>.

Se producirá en pequeños talleres<sup>171</sup> y la gran industria se reducirá considerablemente. La complejidad empresarial, de existir, probablemente pase por la coordinación de múltiples talleres locales. Se intentarán establecer sinergias entre los residuos generados por una empresa para que sean aprovechados como recursos por otras.

El sistema económico será mucho más intensivo en trabajo humano como agente económico y fuente de energía. Además, creemos que puede terminar el trabajo asalariado masivo (que no el trabajo asalariado). El cambio de las relaciones

cultura ecológica persiguiendo desterrar en 2020 la agricultura industrial para sus 750.000 hab (Ecologistas en Acción, 2013c). Además, más del 99% de su electricidad proviene de fuentes renovables (Vidal y Kelly, 2014).

170 La evolución ha primado la seguridad frente a la productividad. Es decir, no ha tendido a captar el máximo de energía solar, sino a maximizar la diversidad. De la radiación que absorbe una planta, solo un 2% como máximo se convierte en masa vegetal. Los paneles solares convierten el 17% de la radiación en electricidad, pero solo hacen eso, no son capaces de autorrepararse ni de reproducirse (Herrero y col., 2011).

171 Hasta el siglo XVIII, más de la mitad de los bienes y servicios en Europa se producían en el ámbito doméstico y en redes comunitarias (Greer, 2008).

laborales fue una de las mutaciones nucleares del capitalismo (especialmente del fosilista) y, con la crisis, vendrá también la del formato central de relación laboral<sup>172</sup>. La crisis implicará la expansión de una economía de subsistencia que restará espacio al trabajo asalariado. Este retraimiento no es una cuestión menor, pues la proletarianización ha sido una de las herramientas básicas de reproducción del capital y de sometimiento social. El capital depende del trabajo, pero el trabajo puede estructurarse de forma independiente al capital. El formato de lo que venga después está abierto, ¿servilismo, cooperativas, esclavismo, autonomía? Probablemente, un poco de todo. Una de las oportunidades que se abrirán es que el trabajo, para la mayoría de las personas, tenga un mayor equilibrio y potencie su triple dimensión: producción, autorrealización y socialización.

Potencialmente esta economía puede facilitar una sociedad más justa. Por un lado, la distancia ayuda a que se desarrolle menos la empatía, por lo que una economía anclada en lo local podría facilitar esa habilidad básica en sociedades que no se basan en la dominación. Habría un contacto más directo productor/a-consumidor/a y, en una sociedad más pequeña y menos especializada, un intercambio de papeles ("prosumidoras/es"). En este sentido, será mucho menos acusada la división internacional del trabajo. La explotación de unos territorios por otros decaerá en intensidad por falta de capacidad militar (volveremos luego), pero también económica: en la medida en que las sociedades tendrán que avanzar hacia la autosuficiencia alimentaria, energética y financiera, tendrán más posibilidades de resistir. A esto se añadiría que aumentará la valoración social de habilidades y trabajos destinados al cuidado de la vida. De este modo, la posición social de una/o zapatera/o o un/a cuidador/a podrá llegar a tornarse con la de un/a banquero/a, como ya ocurrió en otros momentos de la historia<sup>173</sup>. Pero esto no es necesario, sino solo potencial. Por ejemplo, la visibilización de los trabajos de cuidados no implicará el fin de la división sexual del trabajo, ni su infravaloración social, aunque puede ocurrir. Es decir, que podrá convivir perfectamente con el patriarcado.

Una economía más democrática no será menos eficiente, pues no hay estudios que demuestren que el modelo autoritario de gestión vertical es superior al democrático. Más bien hay bastantes argumentos para pensar lo contrario (Carpintero y Riechmann, 2013), empezando por la mayor capacidad de aguante de las cooperativas<sup>174</sup>. Sin embargo, las economías que emerjan sí serán menos productivas<sup>175</sup>, sobre todo por su menor disponibilidad energética y capacidad de explotación de la naturaleza.

Por supuesto, el formato económico que surja podrá ser dominador, como

172 Apartados 4.4 y 5.4.

173 Apartados 3.4 y 3.12.

174 Las cooperativas tienen un menor nivel de fracaso empresarial que las empresas privadas (incluyendo las PYMES): el 10% de las cooperativas cierran después del primer año frente al 60-80% de los negocios tradicionales. Después de 5 años, el 90% de las cooperativas se mantienen, pero solo el 3-5% de los negocios tradicionales (Williams, 2007).

175 Aunque este concepto se puede poder en duda si se mide la productividad no solo como la cantidad de bienes que se generan, sino además como la diversidad. También si se contempla su permanencia en el tiempo y el uso mínimo de insumos externos.

hemos visto que ha ocurrido en los últimos 6.000 años en economías de base agraria<sup>176</sup>. Es más, la evolución actual de la Crisis Global, con una mayor explotación humana (más horas de trabajo, menos salario y menos prestaciones), apunta en ese sentido. Los duros escenarios a enfrentar también apuntan en esa dirección, pudiendo debilitar las habilidades empáticas de la población. Los dos factores clave que marcarán si las economías que emerjan serán más o menos dominadoras, más o menos democráticas, serán el control de la tierra y la autonomía de las personas, ambos serán las bases de la economía y no tanto el capital.

Esta nueva economía se regirá por nuevos parámetros. El PIB probablemente dejará de ser el eje director, ya que será imprescindible incorporar indicadores provenientes de la economía ecológica, como el Sistema de Cuentas de los Recursos Naturales o la exergía. En todo caso, deberán ser indicadores sencillos o simplificados, porque las capacidades analíticas de la sociedad descenderán notablemente. También cambiarán las teorías económicas. Se terminará el mito de la economía neoclásica de la posibilidad de sustituir los recursos naturales por capital<sup>177</sup>; al igual que no solo contará producir, sino que preservar tendrá un alto valor. La economía ecológica o la ambiental es posible que se conviertan en paradigmas dominantes.

¿Cuáles podrían ser los parámetros de estabilización del consumo? Una guía muy aproximada (pues los metabolismos serán distintos) son sociedades como la cubana, la ecuatoriana, la guatemalteca, la etíope, la maliense, la vietnamita o la uzbeka que, *grosso modo*, se acoplan a la biocapacidad de sus territorios (Moore y Rees, 2013). Eso sí, con un reparto desigual (muy desigual en la mayoría de ellas) de los consumos en el seno de sus sociedades. Los datos se muestran en la tabla 9.1 en comparación con los consumos de territorios como el de la UE.

	Acorde con la biocapacidad	3 veces por encima de la biocapacidad
Ingesta alimentaria (cal)	2.424	3.383
Consumo de carne (kg)	20	100
Espacio habitado (m <sup>2</sup> )	8	34
Personas por hogar	5	3
Consumo energético por hogar (GJ/año)	8,4	33,5
Desplazamiento en vehículos a motor (km/año)	582	6.600
Esperanza de vida (años)	66	79

**Tabla 9.1: Comparativa entre Estados con consumos dentro de la biocapacidad terrestre y Estados enriquecidos** (Moore y Rees, 2013).

Estas nuevas economías tendrán complicado llegar al estado estacionario, no solo por la degradación continuada de la materia fruto del uso, sino porque las condiciones ambientales serán cada vez peores durante bastante tiempo, sobre todo a raíz del

176 Apartados 3.4, 4.2, 4.3 y 4.4.

177 Apartado 5.7.

cambio climático. Por otra parte, tendrán importantes dificultades para gestionar los problemas de gran escala que serán inevitables (residuos radiactivos, cambio climático).

## Posibles sistemas económicos futuros

No existen sistemas económicos puros, sino predominantes o hegemónicos. Así, junto al capitalismo también existe una economía doméstica, una solidaria, una popular y otra de exacción estatal. Sus objetivos, los tipos de relación, las formas de propiedad y la toma de decisiones las diferencian. La tabla 9.2 resumen estos aspectos, simplificando una realidad que es mucho más compleja y llena de formatos intermedios.

	Objetivos	Tipos de relación	Propiedad	Toma de decisiones
<b>Doméstica</b>	Reproducción social	Donación	Comunitaria / sin propiedad	Jerárquica <sup>178</sup> / democrática
<b>Solidaria</b>		Reciprocidad, intercambio		Democrática
<b>Popular</b>		Intercambio	Privada	Jerárquica / democrática
<b>Exacción</b>	Reproducción de las relaciones de poder	Enajenación y redistribución	Pública	Jerárquica / representativa
<b>Capitalista</b>	Reproducción del capital	Enajenación e intercambio	Privada	Jerárquica

Tabla 9.2: Características básicas de varios sistemas económicos.

Los tipos de relación social pueden ser: i) Donación. Se da sin esperar una contraprestación equivalente a cambio. Es un formato restringido a comunidades pequeñas, como las familias. Busca, sobre todo, el reconocimiento social y crea mucho tejido. ii) Reciprocidad. Se da con el objetivo del bienestar colectivo y esperando una contrapartida, aunque no tiene que ser equivalente y puede ser diferida en el tiempo. Es un formato que también crea sociedad. iii) Redistribución. Vincula lo lejano a través de una aportación conjunta que es repartida, aunque puede ser de forma desigual. Puede darse con personas desconocidas. Es la propia del Estado. iv) Intercambio. La relación se fundamenta en la utilidad. No genera sociedad, sino individuos que buscan satisfacer, en el mejor de los casos, sus propias necesidades. Es la propia del mercado. v) Enajenación. Es la sustracción, en algunos casos el robo, de recursos económicos. Tanto el mercado capitalista como el Estado se basan en esta relación, que es previa al intercambio y la redistribución, respectivamente.

El colapso del capitalismo global dejará hueco a otros formatos económicos que, en distintos territorios y momentos, se podrán convertir en hegemónicos, aunque

178 Nos referimos en este caso a patriarcal.

convivan con otros dentro y fuera de esas sociedades. Una muestra de dos posibles evoluciones del sistema actual es la que aparece en la figura 9.9, pero podríamos pensar en otros puntos de llegada y de partida. Ante la profundización de la crisis económica y la desarticulación del Estado, especialmente de los servicios sociales, habrá grupos humanos que se organicen para buscar formas de subsistir, otras personas se replegarán hacia la familia y, finalmente, habrá quien lo intente en solitario o no sea capaz de organizarse. Esta última opción será la que menos posibilidades tendrá de esquivar la precariedad y la pobreza. La autoorganización social podrá generar empresas que puedan tener parámetros de economía solidaria o seguir lógicas dominadoras. La clave de las opciones que se tomen vendrá determinada por las subjetividades sociales hegemónicas. En una sociedad individualista, estructurada alrededor de un mercado capitalista, la tendencia será hacia el "sálvese quien pueda por cualquier medio", mientras que en sociedades con valores más colectivos, donde haya más mercados que no se estructuren alrededor de la competitividad, la posibilidad de formatos más cooperativos será mayor. Pero este no será el único condicionante, también lo será la economía previa. Por ejemplo, no se generarán las mismas herramientas en una sociedad que ha estado masivamente asalariada, que en una que no lo ha estado.

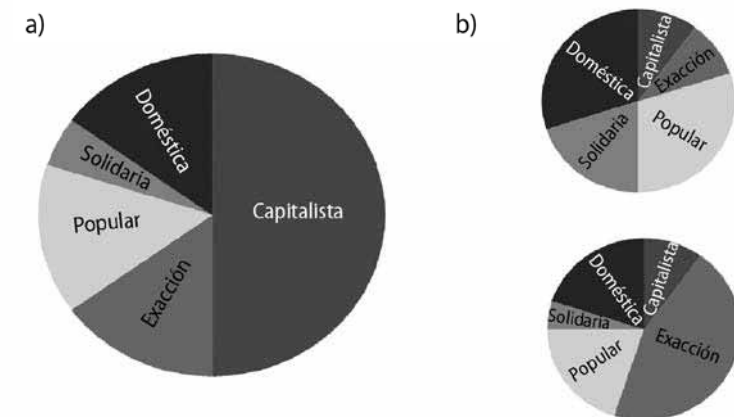


Figura 9.9: a) Repartos estimativos de los tipos de economía actualmente y b) dos posibles evoluciones en una sociedad poscolapso.

### *Economías capitalistas y de exacción*

La Crisis Global puede que no solo termine con el capitalismo global, sino con el capitalismo en general, pues el contexto al que se tendrá que adaptar no le permitirá ir "de menos a más", sino que tendrá que hacer el recorrido inverso. Esto encaja muy mal en un sistema adicto al crecimiento. El capitalismo tendrá a su disposición cantidades menguantes de energía, de materiales y de máquinas. También de personas conforme baje la población, se regionalice la economía y las sociedades entren en crisis y descomposición. Además, tendrá menos posibilidad de

externalizar los residuos en un entorno fuertemente degradado y con una capacidad de transporte menor. Otra dificultad para la perpetuación del capitalismo es que necesita del Estado y sus capacidades serán menores. Todos estos factores no son accesorios, sino centrales para su funcionamiento<sup>179</sup>.

Pero será posible que empiecen nuevos ciclos de reproducción del capital desde entidades locales con economías de base agraria, como había ocurrido entre los siglos XVI al XVIII. Hasta llegar ahí, el sistema iría realizando “saltos hacia atrás”. Por ejemplo, ya vimos cómo en el seno de la UE se están reproduciendo relaciones Centro-Periferia como las que hay a nivel global: se está conformando un nuevo y más pequeño sistema-mundo<sup>180</sup>. Incluso sería posible una mayor localización en la que los Estados se disgreguen y se creen micro sistemas-mundos en los restos<sup>181</sup>.

En paralelo, se producirían nuevos cercamientos<sup>182</sup>. Hay elementos que son más fácilmente apropiables y cuya utilización, además, conlleva rivalidad. Entre estos están los materiales. Probablemente la lucha será especialmente intensa y central en el control de la tierra y el agua. La energía, en la medida que sea cada vez más de tipo renovable, será más difícilmente privatizable. Y, tal y como sucede hoy, el conocimiento resultaría lo más complicado de apropiar pero no imposible, como ocurrió en la Edad Media europea. Estos cercamientos podrían ser especialmente lucrativos en una economía de recursos menguantes. De hecho, procesos de acumulación de riqueza en periodos de recesión no son infrecuentes. Un ejemplo lo encontraríamos en la quiebra de la URSS<sup>183</sup>.

No nos detendremos a analizar el formato del capitalismo que pueda sobrevivir, pues no consideramos que puedan surgir cambios cualitativos sobre lo ya vivido, sobre todo en sus etapas primigenias.

Sobre la economía exactora tampoco vamos a volver, pues también la hemos analizado a lo largo del libro<sup>184</sup>. Que no volvamos sobre ella no implica que consideremos que su aparición sea poco probable. Todo lo contrario. Su renovado auge requerirá la reconfiguración del Estado. Los nuevos fascismos, sobre los que entraremos más adelante, serían una de las formas de imposición de estas economías. También es probable la eclosión de mafias que terminen por controlar los aparatos del Estado. No habría que pensar solo en los mercados de drogas, prostitución o armas, sino en cualquier otro moviéndose fuera de los marcos formales (por ejemplo de la regulación laboral), lo que ocurrirá cada vez más conforme avance la Crisis Global. En el proceso de toma del poder de las mafias, los mercados ilícitos pasarán a ser lícitos y, finalmente, legales. Un ejemplo de esto fue el ascenso de las mafias rusas hasta el poder con el colapso de la URSS, aunque en este caso el Estado fuese capitalista. Esto ya está sucediendo en distintos lugares, como México o Guatemala

179 Apartado 4.3.

180 Apartado 7.3.

181 El capitalismo no solo necesita de la existencia de un Estado, sino que requiere proyectarse más allá de él, por lo que no podrá desarrollarse en un único Estado (apartado 4.3).

182 Estos cercamientos podrían tener una organización comunitaria y democrática hacia adentro, pero depredadora hacia el exterior.

183 Apartado 6.7.

184 Apartados 3.3 a 3.6.

con el narcotráfico. Estas economías también podrían surgir por sus ventajas sociales: al crear normas y articularse a través de tributos, facilitarán la economía en ámbitos más allá de los cercanos.

Además, en algunos territorios podrán darse economías de exacción en renovados Estados más o menos controlados por movimientos populares, en los que la distribución de la riqueza sea relativamente alta. Sobre ellos discutiremos más adelante.

### ***Economía popular***

Es una economía que no persigue la reproducción del capital, sino la satisfacción de las necesidades y la mejora social de sus protagonistas. En realidad, esta categoría es muy amplia. Serían distintos formatos de “buscarse la vida”. Está basada en el intercambio en el mercado (que podría ser capitalista). La forma prototípica de organización serán las unidades domésticas (Coraggio, 1999), donde se generaría el empleo. En ellas, la organización del trabajo no sería taylorista (con una alta especialización), sino casi indivisa, con capacidad de rotación entre los distintos puestos. Probablemente el papel de las mujeres será muy activo. Este es el modelo que ya existe hoy en lugares como El Alto (Bolivia) (Zibechi, 2007a).

Esta es una economía que crece en periodos de crisis pues, cuando todo lo demás falla (empezando por el empleo público y el privado, el Estado y el mercado capitalista), la familia y las amistades ofrecen el último refugio. En una primera etapa, la economía popular se desarrollará en las fronteras y las grietas del capitalismo, donde ya está. Aunque no solo, también habrá iniciativas legales que se podrán (pueden) denominar como economía popular. Serán unidades domésticas poco intensivas en maquinaria y que aprovecharán los desperdicios de la sociedad como materia prima. Pero, con el tiempo, irán ganando fuerza y capacidades. La evolución dependerá de varios factores, como la existencia de experiencias previas, el grado de memoria social, los valores dominantes, las posibilidades de acceso a recursos, el hueco que deje el Estado (las leyes y su capacidad de imponerse), el tejido social existente, etc.

### ***Economía doméstica***

No es un formato nuevo, sino el sistema económico más antiguo. Tampoco es una economía que se dé únicamente en el ámbito doméstico, aunque este es su espacio predilecto. Al igual que la economía popular, su objetivo es la satisfacción de las necesidades del grupo, pero si la primera hace hincapié en conseguir recursos externos para este fin, para lo que se enmarca más en la economía productiva; la economía doméstica centra su foco en los cuidados, en la economía reproductiva, aunque la frontera entre ambas no es clara. Conforme se vayan deteriorando más las condiciones, en muchos casos la economía doméstica será central e integrará producción y reproducción a través del autoconsumo, además de que se irá expandiendo en formatos familiares más extensos. Un ejemplo podrán ser movimientos de mujeres que colectivizan el trabajo reproductivo, como las ollas comunales latinoamericanas para afrontar la crisis. Esto generará cambios sociales, pues no es



lo mismo invisibilizar los cuidados en los hogares, gestionarlos desde el mercado o el Estado<sup>185</sup>, que hacerlo de forma comunitaria. Aunque estos cambios pueden quedarse lejos de trascender el patriarcado.

Los trabajos de cuidados tienen unas características especiales: poseen sentido vital (quienes los realizan saben para qué los hacen); producen bienes y servicios para el autoconsumo, no para el mercado (generan valores de uso, no de cambio); no buscan aumentar la productividad ni la competitividad; no tiene sentido la sobreespecialización; implican una fuerte carga emocional; responden a una ética centrada en las necesidades humanas; tienen un fuerte componente material, físico; son interminables, pues la satisfacción de las necesidades siempre se tiene que renovar (lo que no implica que estas necesidades sean insaciables); y los procesos son tan importantes como los resultados, el medio es el camino (Herrero, 2010). En la medida en que esta economía crezca, adquiera más visibilidad y valoración, las sociedades, necesariamente, también se modificarán.

El tipo de relación básica es la donación, que es común y central en cualquier sociedad. Se sostiene en base a códigos morales y emociones, sobre todo lo segundo. Algunos de estos códigos justifican relaciones jerárquicas, pues una economía de la donación no implica que no haya dominación mediante mecanismos como la "obligación" a corresponder a los regalos, una relación paternalista o la norma patriarcal impuesta a las mujeres que donan su trabajo y su cuerpo a los hombres. Pero, al mismo tiempo, el motor de esta economía es la generosidad y no la competencia, que es lo que produce reconocimiento social en este sistema, lo que marcará también las sociedades.

La economía doméstica va a crecer, pues es altamente resiliente en tiempos de tribulaciones: i) Las relaciones son voluntarias y atadas por lazos afectivos. ii) Se autorregula por las costumbres, por lo que no necesita de un gobierno exterior. iii) Tiene una mirada compleja, que considera las externalidades positivas y negativas, imposibles de evaluar en términos monetarios. Además, al ser local y tener límites la capacidad de donar, es una economía intrínsecamente autocontenida. iv) Los regalos tienden a crear comunidad y a que esta sea en forma de apoyo mutuo, lo que serán elementos imprescindibles para la supervivencia. En contrapartida, es una economía que solo crece en unidades pequeñas. Allí crea tanto tejido como deja de construirlo en el resto de la sociedad.

### ***Economía solidaria***

"Podemos definir la economía (...) solidaria como aquel conjunto de prácticas económicas (de producción, comercialización, consumo, crédito, moneda, gestión de bienes y distribución de excedentes) que persiguen satisfacer necesidades en vez de maximizar el beneficio económico, se organizan de forma democrática y actúan con responsabilidad social" (García Jané, 2012b). Además, para hablar de economía solidaria, estas prácticas deberán impactar en el modo de ser, de organizarse y de operar de las estructuras económicas (Razeto, 2007).

185 Apartado 8.5.

En la medida en que son economías que buscan explícitamente la mejora social, pero también perpetuarse, su forma de relación no es la donación, lo que las haría solo viables a pequeña escala, pero tampoco el intercambio, que persigue solo el bien de la unidad económica. Su forma de relación es la reciprocidad, esperando recibir algo en contraprestación a lo que se aporta. También operan con relaciones de intercambio como medio de subsistencia.

Razeto (2007) describe varios caminos que han conducido a la economía solidaria que nos sirven de inspiración para trazar posibles vías de refuerzo de esta en el futuro: i) la evolución hacia la economía solidaria de empresas de economía popular; ii) la búsqueda de trabajo autónomo, que aumentará conforme lo haga el paro y la precariedad; iii) la mayor preponderancia de la familia como último refugio y el refuerzo de su papel económico; iv) no solo quebrarán empresas verticales, sino también cooperativas e iniciativas de autogestión, que podrán reconvertirse incorporándose a la economía solidaria; v) la necesidad y voluntad social de acometer una profunda transformación social; vi) el imperativo de construir una economía ambiental, que también podría ser solidaria; vii) el mayor espacio y proyección de otros modelos económicos, como los de los pueblos indígenas; y viii) la pérdida de sentido vital de las personas. En todo caso, ya hoy la economía solidaria es fuerte<sup>186</sup> y se encuentra presente en todas las fases del ciclo económico.

Una empresa necesita un conjunto de factores para funcionar: trabajo, recursos naturales (energía, materiales) y financieros, tecnología (que definimos como una condensación de energía y conocimientos), una organización y un mínimo de cooperación interna (de sentimiento de pertenencia de quienes trabajan en ella). Además, habría que añadir las labores de cuidados de las personas y del medio físico, que salen fuera de la actividad empresarial. La economía neoclásica defendió que los factores son intercambiables y, en concreto, el capital (los recursos financieros) es el elemento clave que puede sustituir cualquier otro. Como venimos argumentando, esto no es cierto: no se puede producir sin materia o energía, ni generar riqueza sin recurrir al trabajo de las personas (incluido el de cuidados). Sin embargo, sí es posible una sustitución parcial<sup>187</sup>. Esta será una de las claves que permitan el crecimiento de empresas solidarias, en las que fuertes dosis de cooperación entre sus integrantes y con otros entes sociales (empezando por la economía doméstica) permitan suplir la carencia financiera, material, energética y tecnológica que va a ser característica de esta etapa. Por ejemplo, la agrupación organizada de trabajadoras/es permitirá crear mecanismos de crédito propios (monedas sociales, mutualidades, cooperativas de crédito), movilizar energía humana que sustituya a la fósil, ahorrar y reciclar los recursos por entenderlos como un bien común, y generar tecnologías basadas en

186 A principios del siglo XXI, 100 millones de personas eran miembros de cooperativas (Maa-gaard, 2010). El volumen de negocio de las 300 mayores cooperativas y mutualidades del mundo en 2011 equivalió a la novena economía planetaria (Vilnitzky, 2014). En todo caso, no todas esas empresas se pueden enmarcar en la economía solidaria.

187 Razeto (2007) explica que hay ciertos factores que son más fácilmente sustituibles entre sí: gestión y cooperación, gestión y tecnología, trabajo y medios materiales, financiación y cooperación.

materiales biológicos y de bajo consumo energético. La cooperación tendrá un papel fundamental, porque es la que permitirá un trabajo más eficiente gracias a dotarlo de sentido. En este aspecto, las empresas capitalistas se enfrentarán a una importante desventaja por la falta de acceso al capital y, con él, al resto de factores que consiguen con la mediación del dinero.

Volviendo al sentido. Este surge cuando casan de forma armónica los medios de satisfacción de necesidades con las emociones del grupo y el sistema de valores de las personas. El sentido surgirá por la cooperación (en los grupos humanos los afectos son una emergencia natural), por la necesidad y por la satisfacción de hacer algo en lo que se cree. Esto dará mucha fuerza a estos proyectos.

Esta economía crecerá de lo micro a lo macro o, mejor dicho, se expandirá desde lo micro. El capitalismo también nació así, no fue una invención de los principales grupos de poder, sino que se fue extendiendo por el cuerpo social burgués y después asaltó el poder y la hegemonía<sup>188</sup>. En un entorno de crisis económica y del Estado, la economía solidaria, como también la social y la doméstica, socavarán espacios de negocio de la capitalista proveyendo servicios y recursos a la población de forma alternativa. En su crecimiento, la economía solidaria se basará en sus fortalezas: distribuye, recicla y multiplica las capacidades de la comunidad, genera independencia económica, refuerza los lazos sociales, es capaz de aportar bienes y servicios de calidad, y tiene una vocación inclusiva (Gordon, 2014).

En este *sorpasso* será fundamental que los núcleos iniciales de economía solidaria den un salto cualitativo. Por ejemplo, tendrán que crear mecanismos que generen confianza, como etiquetas ecosociales y auditorías; ser capaces de aglutinar cantidades apreciables de ahorro colectivo; crear economías de escala, aunque sea pequeña; o articular monedas sociales. También tendrán que tomar decisiones colectivas en ámbitos, al menos, de nivel medio, algo que las opciones autoritarias solucionan de forma más expeditiva. Además, será necesaria la desmercantilización de las relaciones sociales, siguiendo el ejemplo del movimiento obrero, que alcanzó victorias gracias a que sacó del mercado los servicios públicos (en parte) y consiguió que la negociación del salario también fuese (parcialmente) algo ajeno al mercadeo gracias a la negociación colectiva.

En cualquier caso, las economías que surjan seguirán teniendo mercados, entre otras cosas porque son una herramienta útil para producir y procesar información, para asignar los recursos y para articular la interdependencia humana. Dentro de las economías con mercado hay muchas posibilidades. Además de los típicamente capitalistas y los basados en el control estatal, podrán surgir otros. Un par de ejemplos serían el “socialismo de mercado” y la “economía autorregulada”. En el socialismo de mercado los/as trabajadores/as poseen los medios de producción. No habría trabajo proletariado. En una economía autorregulada los/as trabajadores/as gestionan las empresas, pero su propietaria es la comunidad. En ambos habría elección por quien consume y competencia, pero la plusvalía revertiría en la comunidad (Boilla y col., 2013). En cualquier caso, que existan mercados no quiere decir que estos no estén regulados y que haya ámbitos que queden fuera. Una

188 Apartado 4.2.

economía solidaria entenderá que no todas las necesidades humanas se satisfacen igual: habrá productos y servicios sujetos a un mercado más desregulado (ropa), otros a uno más controlado para garantizar el acceso universal (agua) y otros que simplemente saldrán de él (educación).

Que el crecimiento de la economía solidaria se lleve a cabo no es ni mucho menos inevitable: las empresas solidarias podrán no superar un alto nivel de precariedad (no generar recursos para mantenerse y sobrevivir con aportes externos continuados) o de subsistencia (se mantendrán sin crecer). Todo dependerá de la correlación de fuerzas, de los imaginarios colectivos que se articulen, pero también del buen o mal hacer de los proyectos. Estas empresas tenderán a ser eficientes. Si no lo consiguen, no serían una alternativa a la empresa capitalista y no tendrían los recursos físicos, energéticos, humanos, de conocimiento y financieros que requieren. Sin embargo, la eficiencia no es maximizar el beneficio, sino la satisfacción de las necesidades de todas las personas que participan en la actividad económica, así como la perpetuación de la empresa.

Otra clave para la supervivencia de esta economía solidaria será su autonomía que, como dice Razeto (2007), es el principal requisito para mantener la coherencia. Si estas empresas consiguen acceso a financiación, materia y energía dentro de la economía solidaria, y una gestión democrática con una propiedad compartida de los medios de producción que ayude a dar sentido al trabajo de las personas y maximice la creatividad, tendrán más autonomía. Para conseguir esta autonomía, el trabajo en red y en escala será fundamental.

Si la economía solidaria se convierte en hegemónica, el modelo social que emergerá será necesariamente diferente, pues el cambio del sistema económico también modifica a las personas que viven en él (y viceversa). i) La acumulación primitiva significó quitar a los/as trabajadores/as los recursos monetarios, los medios de producción (incluida la tierra) y hasta su capacidad de organización. La economía solidaria revierte este proceso y recupera para la comunidad estos factores. El trabajo comunitario es un trabajo no proletariado. ii) Las empresas pivotarían sobre el trabajo intensivo, la cooperación y la organización, por lo que serían necesariamente distintas de las capitalistas, que se articulan alrededor del capital y un alto uso de tecnología, materia y energía. iii) Se generará más tejido social que, tendencialmente, será más democrático, igualitario y redistributivo. Es una economía que potencia los bienes relacionales en la sociedad (amor, amistad, trabajo no alienado, disfrute de la naturaleza). Una de las razones de esto es que el prestigio vendrá de la mano de la generosidad, como en la economía doméstica. El centro de la actividad estará más en el tejido social, siendo la economía un medio<sup>189</sup>. iv) Incidiría en las raíces de la generación de las desigualdades: en el plano político, mostrando que se pueden defender intereses generales directamente desde la comunidad; en el económico, poniendo la producción al servicio de las necesidades

189 Por ejemplo, en la economía popular rusa, el intercambio de favores personales (*blat*) es más importante para el funcionamiento real de la economía que el intercambio de dinero. Para los/as rusos/as, el *blat* es una parte vital de la cultura que mantiene unida a la sociedad (Orlov, 2013).

sociales; y en el de las subjetividades, mostrando la posibilidad de articulación social en torno a valores colectivos.

### ***La propiedad y gestión comunitaria en la economía solidaria***

No se puede hablar de economía solidaria sin hablar de la propiedad. Los bienes pueden ser de propiedad privada, pública (estatal), común o no estar sujetos a propiedad. Cuando hablamos de bienes comunes no nos referimos solo a su propiedad colectiva, sino también a que estos comunes se creen por la propia comunidad y a su gestión comunitaria: “no hay comunes sin comunidad” (Mies, 2014). Según Simón (2014) los bienes comunes son indivisibles, inalienables, imprescriptibles e inembargables. Este tipo de gestión y creación ha estado presente a lo largo de toda la historia, al menos en tres ámbitos: la familia, las iniciativas de los movimientos sociales<sup>190</sup> y las sociedades agrícolas<sup>191</sup>. En todos ellos, el papel de las mujeres ha sido y es central.

Para el crecimiento de los bienes comunes hará falta una toma del control de los recursos (propiedad), sacarlos del mercado capitalista y/o desestatalizarlos. Los tres han sido los mecanismos históricos de apropiación de los comunes. La desmercantilización de bienes ya ha ocurrido en el pasado, como muestra la abolición de la esclavitud o de las cartas de indulgencia de la Iglesia Católica (mercantilización de la salvación). Pero los comunes también podrán crecer sobre los bienes privados o públicos. Por ejemplo, el software libre evoluciona sobre una infraestructura privada (internet) o los huertos urbanos florecen en terrenos cedidos por ayuntamientos. Actualmente se dan procesos donde crecen los bienes comunes. Así, una red entre pares (p2p) y el código abierto esquivan la mediación institucional y la mercantilización del conocimiento, o las ollas comunitarias sacan parte de la alimentación de la gestión mercantil o pública. De este modo, la historia del capitalismo no ha sido solo la de un incremento de los cercamientos, sino también la de creación de nuevos comunes.

En el futuro se abrirán posibilidades de recuperación social de bienes que han sido privatizados y que, hasta hace poco, habían sido en gran medida comunes. Creemos que esto será más factible a partir de la Bifurcación de Quiebra. Conforme se vayan erosionando las actuales formas de propiedad y de poder (por ejemplo, vayan quebrando transnacionales) como resultado de la crisis económica será más fácil que el conflicto político-social fuerce colectivizaciones y nacionalizaciones. Es posible que la inviolabilidad legal y social de la propiedad privada deje de ser tal. Por otro lado, en un escenario en el que las políticas públicas no puedan responder a las necesidades sociales, la autoorganización alrededor de los bienes comunes

190 Las más sonadas en la actualidad son las que se articulan alrededor del conocimiento abierto: software libre, enciclopedias cooperativas (Wikipedia), licencias libres (*creative commons*) o bancos de semillas abiertos. Pero también son notables las colectivizaciones de tierras o las okupaciones.

191 Incluso en resquicios que quedan en espacios centrales, como la gestión de los Pinares de Urbión (100.000 ha en 35 municipios) (Zubero, 2102).

será una salida que se impulsará incluso desde los Estados<sup>192</sup>. Las luchas actuales contra el control del conocimiento (patentes, tecnología) también tendrán más posibilidades, aunque las herramientas tecnológicas de las que dispondrán serán muchas menos. Además, hará falta un cambio cultural en paralelo, una transición del yo al nosotros/os, sobre el que entraremos más adelante.

La principal baza de la gestión comunitaria de bienes será que sea superior a la privada y la pública. Tiene que resultar claro que la satisfacción de las necesidades colectivas e individuales se aborda mejor mediante la cooperación que con la competencia. Será un requisito de éxito que haya una conciencia social de que “ni el Estado ni el mercado han logrado con éxito que los individuos mantengan un uso productivo, de largo plazo, de los sistemas de recursos naturales” (Ostrom, 2011). Los límites del Estado son, entre otros, los de una entidad centralizada tratando de dirigir la complejidad: siempre le va a faltar información y capacidad de actuación. A esto se sumó la corrupción como consecuencia de la falta de fondos y/o de sentido para quienes supervisaban y gestionaban. Los límites de la gestión privada no hace falta explicarlos, los representa la Crisis Global. Además, tanto el Estado como el mercado cercenan la aparición de singularidades, que es algo imprescindible para la adaptación a los distintos contextos y un rasgo definitorio de la gestión comunitaria. Tanto uno como otro tienden a homogeneizar las pautas de actuación en su funcionamiento.

Diferentes autoras/es (Ostrom, 2011, principalmente; González Reyes, 2012a; Subirats, 2012; D'Alisa, 2013) han recogido una serie de criterios que pueden marcar cómo sería esta buena gestión: i) Definir quiénes son las personas autorizadas para usar los comunes y que la exclusión del resto sea a bajo coste. Para que esto se pueda dar será clave que el conjunto de la sociedad pueda satisfacer sus necesidades básicas, pues la exclusión de personas que vienen huyendo de la pobreza no sería justificable (ni posible), pero sí de quienes se quieren apropiar de los bienes. ii) Tener una red social densa. La clave de los bienes comunes es reforzar las interdependencias, la ventaja de compartir, la implicación emocional (lo que no suele ocurrir con los públicos) y disminuir la tendencia a externalizar los costes (típica de los privados). iii) Dotarse de normas de explotación claras que permitan la sostenibilidad en el tiempo del recurso, lo que implicará una tasa de uso de recursos acorde con la velocidad de reposición, una población moderada, una tecnología poco impactante y un sistema económico que no impulse el crecimiento. iv) Diseñar estas normas, al menos en parte, por la comunidad. v) Supervisar el cumplimiento de las normas con bajo coste y respondiendo ante la comunidad. Esta supervisión debe incluir mecanismos contra la corrupción. vi) Crear sanciones proporcionales, considerando que siempre habrá quien se salte la norma. vii) Finalmente, aplicar las reglas con cierta dosis de flexibilidad para perdonar en ocasiones errores o incluso incumplimientos. Es decir, que tengan medios de regular los conflictos.

Estos criterios requieren de comunidades relativamente pequeñas donde las

192 Ya hoy los Gobiernos de Reino Unido y Holanda lo están haciendo como forma de ahorrarse gastos sociales. El FMI, el BM y la OCDE también están impulsando el proceso (Subirats, 2014).

personas puedan interactuar con pocas intermediaciones. Pero hay ámbitos que necesariamente escapan a lo local, pues algunos recursos y funciones ecosistémicas básicas son de escala bioregional o planetaria (ríos, materiales no renovables). Otros recursos darán unos réditos económicos tan grandes que será conveniente gestionarlos de manera pública (lo que quede de combustibles fósiles, por ejemplo). Además, habrá aspectos especialmente perniciosos del metabolismo industrial que permanecerán durante mucho tiempo y requerirán abordajes macro por la coordinación, los recursos y los conocimientos que requerirán (gestión de residuos radiactivos, cambio climático). Por ello, además de bienes comunes, también podrán reforzarse los bienes públicos gestionados democráticamente (o no)<sup>193</sup>, especialmente para elementos de gran escala. En todo caso, el contexto futuro será de sociedades pequeñas, en las cuales los bienes comunes potencialmente podrán ser mayoritarios. También de colectividades menos conectadas y con una menor articulación entre ellas, de forma que elementos que “deberían” tener una gestión global serán abordados única o prioritariamente desde lo micro (cuenca fluvial), o será muy difícil gestionarlos (desmontaje de centrales nucleares, emisiones de GEI). Por último, una sociedad con menos capacidades tecnológicas, menos energía y un metabolismo agrícola tendrá un impacto destructor y unas necesidades globales reducidas, lo que limitará la importancia de una gestión más macro.

Los cambios que supondría una economía basada en bienes comunes no serían menores. En primer lugar, desbancaría al Estado y al mercado como agentes básicos de la regulación económica, algo que ha sido una constante desde la Modernidad. Desaparecerían las dicotomías entre quien posee la propiedad y quien no: es la comunidad quien pasa a ser propietaria (es de todas/os porque no es de nadie), consumidora y gestora. Esto implica profundas mutaciones sociales, entre ellas que la posesión de bienes no sería una llave para existir socialmente, que se podría integrar mucho más producción, consumo y gobernanza en base a las necesidades humanas, dejando de distinguirse también claramente producción de reproducción, y que las relaciones se convierten en algo mucho más importante que resta protagonismo a las transacciones. En el mismo sentido, gestionar en colectivo promueve la cohesión social, frente a la privatización, que fomenta el individualismo.

Y esta gestión comunitaria y democrática ayudaría a una relación más armónica con el entorno, pues fomenta varios elementos claves de la sostenibilidad: i) Búsqueda del cierre de los ciclos de la materia. Las sociedades agrarias anteriores a la Revolución Industrial fueron casi capaces de cerrar los ciclos y, una de sus formas de gestión predilecta de la tierra fue la comunitaria. Por otra parte, una sociedad en la que hubiese solo un derecho de uso y no de propiedad sobre muchos de los objetos (coches, electrodomésticos) permitiría un cierre de ciclos mucho más sencillo, pues sería más fácil organizar la reutilización y la reparación. ii) Evitar el uso y liberación de contaminantes al entorno. Mecanismos de toma de decisiones sobre

193 Realmente, si los bienes públicos son gestionados de forma democrática la única diferencia con los comunes será la escala y, por lo tanto, que los mecanismos de toma de decisiones tendrán que ser más sofisticados. Si no es así, si la gestión es estatal (tal y como hemos definido el Estado), la diferencia será cualitativa.

qué emprendimientos productivos se llevan a cabo como los que funcionan alrededor del micromecenazgo (*crowdfunding*) hacen más difícil que vean la luz proyectos contaminantes, ya que integran los procesos de toma de decisión, financiación y uso de los productos. iii) Maximizar la diversidad interna y externa como la mejor respuesta a los desafíos que se le presenten. Si la sociedad gestiona comunitariamente los bienes, el criterio de “quien contamina repara” será mucho más sencillo de aplicar, pues será la propia comunidad la interesada en restaurar el entorno. Como prueba de ello, las poblaciones que durante miles de años han gestionado de forma comunitaria los recursos han sido las que mejor los han conservado. iv) Autolimitación. En una economía de los bienes comunes esto surge de forma más sencilla, ya que es connatural a ella la renta máxima y la igualdad social<sup>194</sup>, lo que limita el consumismo. Además, compartir los bienes ayuda a alcanzar la seguridad emocional de tener lo necesario cuando haga falta, lo que facilita evitar la acumulación (González Reyes, 2013b).

Sin embargo, una propiedad comunitaria de los bienes, incluso con gestión democrática, no es garantía de una sociedad no dominadora. i) La actividad económica puede tener una lógica capitalista de aumento de beneficios constante. Es más, puede ser parte de una estrategia privatizadora. ii) Los espacios comunitarios pueden ser tan parciales que no produzcan cambios de fondo. Así, si los comunes no abarcan elementos centrales de la subsistencia, empezando por la tierra, su capacidad de transformación será muy limitada. iii) En ellos pueden reproducirse relaciones de dominación, como ha sido habitual en la gestión de los comunes a lo largo de la historia, sobre todo desde la perspectiva de género.

## Auge de las monedas sociales y debilitamiento financiero

El sistema monetario es el que permite interrelacionarse a los distintos entes de un sistema económico (producción, distribución, financiación, consumo e incluso, en parte, reproducción) y, por lo tanto, su creación y control determinarán qué tipo de sistema económico se articule. Sin una moneda social no podrá existir una economía solidaria.

Cuando la crisis del sistema económico se acentúe y se extienda al dinero mundial y, más tarde, al estatal (alrededor de la Bifurcación de Quiebra) probablemente proliferarán monedas locales y regionales, pues en momentos de crisis proliferan numerosas experiencias de monedas creadas por la ciudadanía<sup>195</sup> y los Gobiernos

194 Además, las personas que viven en sociedades más igualitarias tienen una sensibilidad social más intensa y son menos individualistas (Wilkinson y Pickett, 2013).

195 Algunos ejemplos recientes: la Palma, creada en 2000 por el vecindario en la favela Palmeiras de Fortaleza (Brasil); el Chiemgauer de Waldorf (Alemania), funcionando desde 2003 a partir de un trabajo escolar; el SOL Violette francés, lanzado en Toulouse en 2011 por la ciudadanía con la ayuda del ayuntamiento; o el TEM de Volos (Grecia), creado en 2010 en respuesta a la crisis económica. Pero, por encima de todos, están las redes de trueque en Argentina. Estas llevaban funcionando 6 años antes del corralito y fueron una tabla de salvación para muchas personas cuando este se produjo. En ellas se llegaron a articular

locales<sup>196</sup>. En los lugares donde la crisis sea más profunda, se podrá dar el caso de que el dinero estatal no sea aceptado y sí el alternativo, pero probablemente en la mayoría de los territorios (al menos al principio) serán monedas complementarias a las estatales. Estas dinámicas pueden sentar las bases de un nuevo sistema monetario-financiero.

Las monedas que se creen podrán ser de distintos tipos (dinero-mercancía no acumulable, dinero-mercancía acumulable, dinero crediticio, dinero-moneda, dinero-moneda con oxidación, dinero fiduciario)<sup>197</sup>. Dentro del dinero crediticio, podrá haber modelos controlados por la sociedad, como los sistemas LETS (*local exchange trading systems*, sistemas de intercambio local). En ellos, el crédito que se genera (sin interés) produce un débito inmediato en la misma comunidad<sup>198</sup>. A diferencia del capitalismo, toda la creación de dinero estaría acoplada a la actividad de la economía real y no se crearían burbujas monetarias. Además, el crédito es ofrecido por los miembros de la red en beneficio de la propia comunidad, es mutualista. Estos sistemas permiten una participación social mucho mayor, pues no hace falta dinero para entrar en el sistema, sino solo unas capacidades socialmente interesantes.

Ya vimos cómo durante el antiguo Egipto y la Edad Media europea aparecieron monedas que se oxidaban y, por lo tanto, no eran acumulables. El dinero-mercancía en muchos casos tampoco (cacao, conchas). Los sistemas LETS también dificulta esta acumulación, pues la cantidad de moneda es limitada. Además, señalamos cómo la presencia de un sistema monetario u otro no es intrascendente a nivel social, sino que las sociedades que han tenido monedas no acumulables se han caracterizado por tener mayores grados de igualdad social<sup>199</sup>. La tabla 9.3 resume las consecuencias potenciales de estos dos sistemas monetarios.

Otra de las consecuencias sociales de las monedas locales es que, al tener un ámbito de circulación menor, permitirán una especialización social más reducida que las actuales. En el mismo sentido, las posibilidades de colaboración global a través del sistema económico también se verán reducidas. Por ello, estas monedas realimentarán la tendencia hacia la autosuficiencia local que surgirá como consecuencia de la crisis energética.

La masa monetaria será mucho menor que la actual, fundamentalmente

unos 2,5 millones de personas de forma directa y 5-8 indirectamente. Los sectores más marginados socialmente no lo usaron como mercado paralelo, sino como el único al que podían acceder (Louge, 2005; Gisbert, 2010).

196 En 1932, el ayuntamiento de Wörgl (Austria) creó la Arbeitswertscheine. Era una moneda oxidable que perdía un 1% de valor mensual. El ayuntamiento respaldaba el 100% de su moneda local con moneda nacional. La experiencia revitalizó la economía local y las arcas municipales, pero fue prohibida en 1933 por el banco central (Llavina, 2013). Más reciente fue la creación de monedas por 8 gobiernos provinciales en Argentina durante la crisis de principio de siglo. En 2002, estas monedas llegaron a equivaler al 50% de los pesos existentes en el país. La más importante fue el patacón de la provincia de Buenos Aires. Se permitió el pago de impuestos y la apertura de cuentas bancarias en patacones (Douthwaite, 2005).

197 Tabla 3.2.

198 Por ejemplo, un miembro puede conseguir un crédito cocinando para otra persona y gastarlo luego en una carpintería de la misma red. Al final, el dinero creado habría desaparecido.

199 Apartado 3.4.

Sistema monetario con acumulación	Sistema monetario sin acumulación
Escasez	Suficiencia
Acumulación de dinero	Circulación del dinero
Competición	Cooperación
Crecimiento continuado	Sostenibilidad
Individualismo	Cooperación
Concentración de poder	Dispersión del poder
Conquista, colonización	Mantenimiento

**Tabla 9.3: Comparación entre un sistema monetario que permita la acumulación y otro que la penalice.** (Adaptado de Lietaer, 2000).

porque una economía local y basada en la agricultura necesitará mucho menos dinero para funcionar. Lo mismo le ocurre a una economía en crisis: “en la Rusia del poscolapso, si no pagabas el alquiler o las utilidades (porque tampoco nadie más las estaba pagando) y cultivabas o repartías un poco de tu comida, y tenías algunos/asl amigos/asl y familiares que te ayudaran, entonces tener ingresos no era un prerrequisito para sobrevivir” (Orlov, 2005). Una menor masa monetaria y una economía menos monetizada tienen implicaciones sociales, como que la extorsión, el fraude, el robo, la especulación o llevar riqueza de un lugar a otro sea más difícil.

Un último elemento en el que el nuevo sistema monetario condicionará la configuración social es quién detenta los derechos de emisión y gestión del dinero. Muchas de estas monedas estarán creadas y controladas por entidades centralizadas, tanto públicas (Gobiernos locales), como privadas (empresas). En estos casos, los beneficios de la moneda, el señoreaje, recaerán en estos entes y no supondrán un avance cualitativo para la emancipación, pero sí uno cuantitativo. Una moneda local da menos facilidades para exportar la riqueza fuera de su ámbito de actuación y, además, supone una base de acumulación menor, por lo que las desigualdades de poder son potencialmente más pequeñas<sup>200</sup>. Pero, si estas monedas son creadas y gestionadas por la comunidad, sí implicarán cambios radicales. Por ejemplo, la comunidad podrá tener soberanía financiera, pudiendo decidir qué financia. Podrá crear monedas sin interés que no obliguen al sistema a crecer de manera continuada<sup>201</sup>. O incluso oxidables, desincentivando el acaparamiento.

En la construcción de una moneda, la creación de confianza es el elemento central. Consiste en que las personas acepten el dinero como un “te debo”, una promesa de pago futuro. Solo en base a esta credibilidad la moneda puede ser medio de pago, unidad de cuenta y depósito de valor. Sobre todo medio de pago, que es el atributo central del dinero<sup>202</sup>.

200 Un ejemplo pudieron ser las monedas que crearon distintos comercios locales en la década de 1930. Fueron bien acogidas por la comunidad, pues aumentaron la liquidez y la actividad económica. Sin embargo, quien más se benefició fue la fuente emisora.

201 Esta es una característica común en las monedas creadas por los movimientos sociales.

202 Apartados 2.3 y 3.4.

Si la moneda es creada por la ciudadanía, será necesario construir tejido social previamente para sostener esa confianza. Esto es relativamente sencillo a pequeña escala, pero no tanto entre personas que no se conocen. Sin embargo, llegar a una masa crítica será imprescindible para que haya una variedad de intercambios posibles suficiente que haga útil la moneda. Esta masa crítica será difícil de alcanzar en una situación de desorientación social, especialmente si no existen monedas con un cierto recorrido previo. Por ello, es probable que los principales actores que creen monedas complementarias o alternativas sean los Gobiernos locales. Además, estos podrán reforzar su circulación aceptando impuestos en ellas y, llegado el caso, solo en su propia moneda. Ya vimos que esta fue una herramienta básica de expansión de la monetización en los Estados<sup>203</sup>.

La confianza también se puede conseguir haciendo que la moneda se apoye en un valor físico. Por ejemplo, una empresa podría emitir moneda que estuviese garantizada por su mercancía<sup>204</sup>. Dando un paso más, la propia moneda puede ser la mercancía, volviendo el dinero-mercancía. Ese dinero podrá ser alcohol, tabaco o, más probablemente, gasolina. También tiempo (sería dinero-tiempo). El dinero-mercancía implica una reconexión profunda entre el sistema materia-energía y el sistema monetario-financiero. Creemos que el dinero-mercancía se expandirá, por lo menos durante las etapas más duras, pues la riqueza se medirá mucho más por el acceso a fuentes físicas de recursos (así como otras intangibles como contactos y relaciones).

Además de confianza, el sistema monetario debe ser capaz de poner en circulación una cantidad de dinero suficiente para que no haya escasez, pero no un exceso que produzca inflación. La cantidad de dinero que se ponga en circulación estará en relación al tamaño de la economía (la demanda total de dinero para que esta funcione) y la velocidad a la que circule (a más velocidad, menos necesidad de masa monetaria). En las monedas actuales, el control de la inflación (del exceso de masa monetaria) se hace subiendo los tipos de interés para desincentivar la circulación de capital. Pero ya vimos las limitaciones de esta práctica, que además perjudica a las regiones más empobrecidas, pues les dificulta el acceso al crédito. En cambio, con una moneda oxidable (pierde valor con el tiempo), la inflación se controlaría mediante las devaluaciones periódicas del valor. Por otro lado, la deflación no llevaría a la recesión, ya que no tendría sentido acumular una moneda que se va a devaluar. En los sistemas tipo LETS, la propia actividad económica regularía la masa monetaria (a más intercambios, más masa y viceversa). En el escenario de inflación-deflación que hemos descrito, estas ventajas redundarán en una mejor aceptación social de estas monedas.

Por último, también será necesaria fuerza social, pues el Estado y los grandes capitales intentarán que estos experimentos no se expandan, ya que atacan a la línea de flotación de su poder. Los Estados, además de los mecanismos legales que tengan

203 Apartados 3.5, 4.2, 5.3 y 6.6.

204 Un caso fue la Wära. Nació en el municipio alemán de Schwanenkirchen en 1931 impulsada por un empresario del carbón y consiguió revitalizar la zona. Una de las herramientas que usó para ello fue la oxidación (Llavina, 2013).

a disposición, utilizarán otros como la obligatoriedad de pagar los impuestos en la moneda estatal. Los grandes capitales recurrirán, mientras puedan, al chantaje de la deuda y de la falta de financiación<sup>205</sup>. Cuando hablamos de fuerza social, también nos referimos a buen hacer, a construir monedas sólidas. Esta falla es la que explica, en gran parte, que la mayoría de las experiencias de la década de 1930 se viniesen abajo (Boyd, 2013a), así como las argentinas más recientes<sup>206</sup>.

Además de estas monedas locales, es probable que también exista una moneda para un comercio a largas distancias, por pequeño que sea. Probablemente esa moneda posea otras características, como que sea más fácilmente acumulable y tenga un valor estable, dos elementos necesarios (o al menos deseables) para el comercio con personas extrañas. Es probable que sea una moneda-mercancía universal, tal vez el oro una vez más. De este modo, existirán distintas monedas para distintos usos, como había ocurrido durante la etapa de los primeros Estados agrarios<sup>207</sup>.

### *Un sistema bancario más débil*

La crisis no solo se va a llevar por delante a los grandes bancos y a otros mecanismos financieros (*hedge funds, private equity*), sino que es posible que suponga la crisis del propio sistema financiero abriendo un debate social sobre sus bases. Puede que en algunos sitios surjan nuevas normativas de este debate, como que las reservas bancarias sean del 100% del monto de los depósitos. De esta forma, los bancos solo podrían prestar los depósitos a plazo fijo y, lo que es más transformador, no podrían crear dinero y perderían por ende también los derechos de señoreaje. La función de los bancos como lugares para guardar los ahorros aumentaría en detrimento de la de dadores de crédito. Procesos similares ya han sucedido a lo largo de la historia, como analizamos al hablar de la penalización por parte de muchos movimientos religiosos de la usura<sup>208</sup>.

El hecho de negar el derecho de crear dinero a empresas privadas sería un paso fundamental para que las poblaciones alcanzasen la soberanía financiera. Otro sería crear mecanismos democráticos y comunitarios de decisión sobre qué se financia. Un ejemplo podrían ser mecanismos de evaluación colectiva de los proyectos (Martín Belmonte, 2011). El micromecenazgo (*crowdfunding*) avanzaría en este sentido, pues es un medio de elegir qué proyectos quiere la comunidad que salgan adelante. Además, ha sido un mecanismo de financiación presente a lo largo de toda la historia.

205 Por ejemplo, una de las causas de la desaparición de las monedas provinciales en Argentina fue la presión del FMI al Estado para que acabase con ellas (Douthwaite, 2005).

206 El sistema monetario alternativo en Argentina se vino abajo por un proceso de hiperinflación (500% en 2002) causada por múltiples factores, entre los que estuvieron la entrada masiva de consumidoras/es que no aportaron producción, la sobreemisión y la falsificación de moneda, aunque este último elemento no fue el más determinante (Primavera, 2002; Louge, 2005). En definitiva, no hubo suficiente moneda respaldada por bienes y servicios.

207 Apartado 3.4.

208 Apartado 3.8.

## 9.5 Reducción demográfica por las crisis alimentaria y sanitaria, y la guerra

En el Largo Declive se producirá un fuerte descenso demográfico por el aumento de las enfermedades, el hambre y los enfrentamientos armados (sobre el último aspecto entraremos en el siguiente apartado). Esto estará causado por la escasez energética, los efectos del cambio climático, la erosión del suelo y el sobreuso de agua de la agricultura industrial, la degradación ambiental fruto de accidentes industriales, la decadencia de la sanidad pública y la guerra. En última instancia, son consecuencias de una alta densidad de población en un contexto de recursos escasos.

### Aumento de las enfermedades

Entre las causas del incremento de la mortalidad estará la crisis de los sistemas sanitarios públicos, como había ocurrido en el colapso del "socialismo real"<sup>209</sup>. La decadencia del sistema de salud no será solo la de hospitales y centros médicos, también el menor control del sistema alimentario (incluida el agua), la dificultad de limitar las plagas, el encarecimiento de las medicinas y la paralización o ralentización de la investigación médica. En definitiva, todo aquello que hizo que disminuyese la mortalidad irá desapareciendo. Esta crisis empezará acoplada a la quiebra del capitalismo global, la impotencia fiscal de los Estados y la crisis energética (por los altos requerimientos energéticos del sistema sanitario alopático<sup>210</sup>).

Una segunda causa del aumento de la mortalidad será el incremento de la pobreza, que conllevará poblaciones más débiles y un aumento de la mortalidad infantil. También crecerá la migración de personas enfermas, lo que ayudará a propagar patógenos. Además, las ayudas humanitarias internacionales se volverán más raras y parcas.

El cambio climático se sumará al proceso, pues producirá la extensión de enfermedades tropicales (dengue, malaria, virus del Nilo) a climas anteriormente más fríos. También supondrá un incremento de la mortalidad de los desastres naturales (huracanes, inundaciones, sequías, olas de calor, incendios) por aumentar su frecuencia y virulencia, por destruir las infraestructuras y por reducir la resiliencia social. Aunque bajarán las muertes por olas de frío, el resultado neto será de un incremento de la mortalidad (IPCC, 2007, 2014a).

Todo ello producirá una intensificación de epidemias a niveles similares, al menos, a las de los siglos XVIII y XIX. Las pandemias volverán al Centro y provocarán más muertes que las enfermedades crónicas. Estas incidirán en la paralización del sistema económico y en la crisis estatal, como ocurrió en el pasado, por ejemplo con la caída del Imperio romano y del inca, o durante la Edad Media en Europa<sup>211</sup>.

209 Apartado 6.7.

210 Un hospital utiliza más energía por metro cuadrado que cualquier otro edificio (Heinberg, 2006).

211 Apartados 3.10, 4.1 y 3.12.

Probablemente, este será uno de los mecanismos principales, sino el más importante, de reducción de la población.

### Crisis alimentaria

La crisis del modelo alimentario industrial no es algo por venir<sup>212</sup>. La productividad agrícola está disminuyendo, a pesar de los abonos de síntesis, sobre todo como resultado de la degradación de los suelos. Dado que la población mundial sigue creciendo, la producción de alimentos per cápita ha tocado techo (Tello, 2009) (figura 9.10a). Sin embargo, la principal causa de la crisis alimentaria no es todavía la debilidad de la producción, sino las relaciones de poder en el mundo<sup>213</sup>.

La principal debilidad del modelo es la creciente pérdida de soberanía alimentaria. Esta pérdida se traduce en una dependencia financiera<sup>214</sup>, tecnológica, energética y de insumos del mercado global y, además, en una apuesta por recursos escasos y no renovables. Todas son clave, pero subrayamos la dependencia energética, pues los combustibles fósiles han sido los que han permitido incrementar (temporalmente) la capacidad de carga de algunas zonas del mundo. Pero este incremento desaparecerá al atravesar el cenit petrolero. Es más, estos territorios quedarán con unos suelos y recursos hídricos en peores condiciones que antes de la llegada de la Revolución Verde. Además, el crudo ha posibilitado el mercado mundial alimentario. La importancia del petróleo en la alimentación queda patente en la íntima correlación del precio del petróleo y de los alimentos (figura 9.10b).

Uno de los ámbitos en los que más se notará la menor disponibilidad de petróleo y recursos minerales será en el de los fertilizantes. Por un lado, porque la síntesis es intensiva en energía<sup>215</sup>, especialmente los nitrogenados, de los que depende alrededor del 40% de la producción de comida a nivel mundial (Lucas y col., 2007; Cosin, 2013). Por otro porque, el pico del fósforo o ha pasado ya o está a punto<sup>216</sup>.

Esto se verá agravado porque la producción de las cosechas es probable que siga descendiendo. El cambio climático disminuirá la productividad vegetal en las zonas intertropicales y en muchas del resto del planeta. Una disminución que será tanto mayor conforme avance el calentamiento global<sup>217</sup>. Entre los factores que influirán en esta disminución estará la menor disponibilidad de agua dulce: el cambio climático causará que muchos acuíferos se salinicen por el aumento del nivel del

212 Entre 1970 y 2010, alrededor de 300 millones de personas murieron de inanición (Ryerson, 2010) y cerca de 1.000 millones de personas pasan hambre según la FAO (Lucita, 2014).

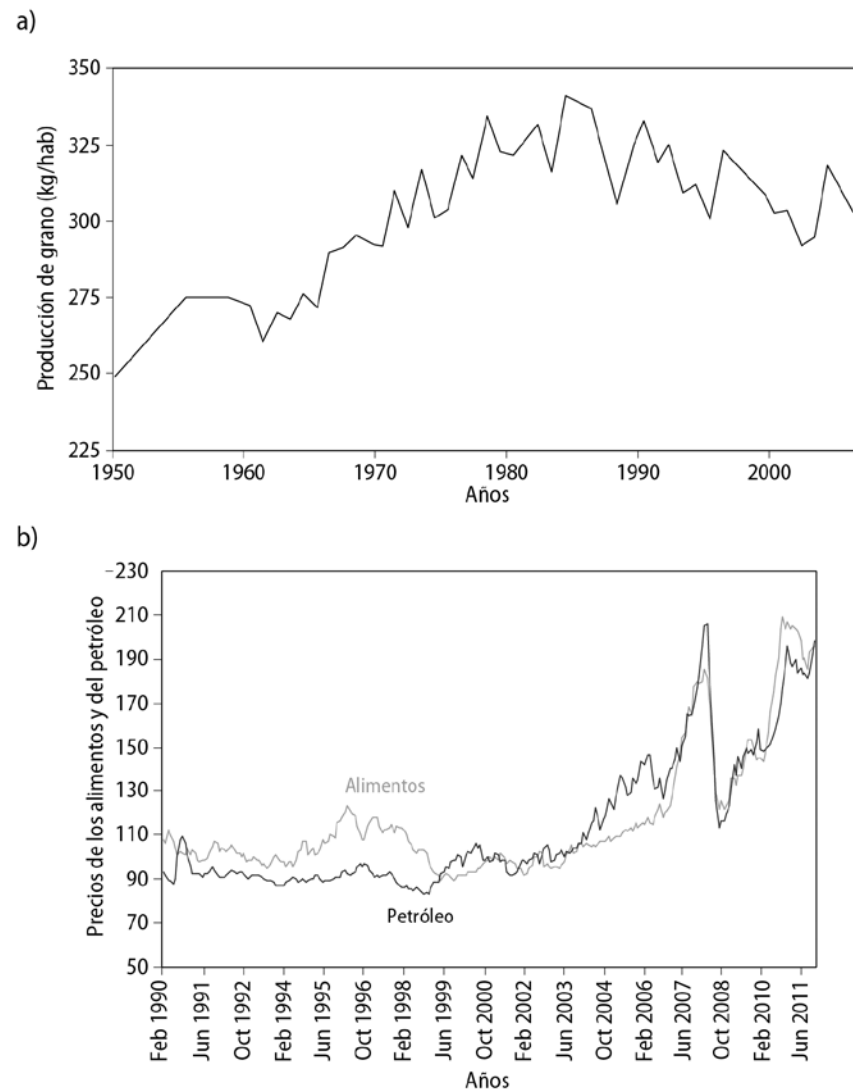
213 Apartado 6.9.

214 Para la industria alimentaria, un colapso financiero no solo significaría que quedaría interrumpida la cadena de suministro, sino que incluso una parte sustancial de la cosecha no se llegaría a recoger.

215 Los fertilizantes significan alrededor del 33% del consumo energético de la agricultura de Reino Unido. A nivel mundial, la industria de los fertilizantes consume el 2% de la energía total (Lucas y col., 2007). Los abonos nitrogenados se sintetizan a partir de gas natural y con un alto coste energético (1 kg de fertilizante consume 1,4-1,8 l de diésel) (Ruppert, 2009).

216 Apartado 8.3.

217 Apartado 8.4.



**Figura 9.10: a) Producción mundial de grano por persona** (Heinberg, 2012).  
**b) Precio del petróleo Brent y de los alimentos** (índice FAO).

mar, que se pierdan las reservas de agua helada de los glaciares y, en determinadas regiones, descendan las precipitaciones. Todo ello con mayores dificultades para acceder a la desalación o al bombeo de agua de grandes profundidades, pero, sobre todo, en un contexto de agotamiento general de los acuíferos<sup>218</sup>. Al cambio climático y al agotamiento del agua se añaden la disminución de la fertilidad de la

<sup>218</sup> Recordamos que los cuatro países con mayor volumen de regadío (China, India, Pakistán y EEUU) extraen agua subterránea mucho más rápidamente de lo que esta se repone.

tierra, la pérdida de biodiversidad de semillas y razas de ganado y, en general, las condiciones del Antropoceno<sup>219</sup>.

Por supuesto, esta situación será diferencial en función del territorio (impactos del cambio climático, técnicas de cultivo, grado de degradación) y de la clase social, pues las relaciones de poder seguirán siendo determinantes en el reparto alimentario.

### No hay alternativas a un descenso importante de la población

En paralelo a la degradación de las condiciones básicas de vida irán surgiendo alternativas. En el plano sanitario, se apostará por una atención con orientación comunitaria y desde un enfoque de la salutogénesis<sup>220</sup>. En ella, la atención primaria y la salud pública serán los ejes fundamentales, y la hospitalaria un recurso tan solo de apoyo para ciertas situaciones. Además, se irá articulando otro sistema médico, probablemente basado en la medicina tradicional y oriental. Todo ello requiere muchos menos recursos energéticos, materiales y económicos para funcionar. En todo caso, lo que más influirá sobre la salud de las poblaciones serán sus condiciones de vida, teniendo la organización del sistema sanitario un papel secundario.

En lo concerniente a la alimentación, con el fin de reducir costes de transporte y garantizar el autoabastecimiento local, se irán desarrollando emprendimientos agrícolas en las cercanías de los núcleos urbanos y dentro de ellos. Esta agricultura será, inevitablemente, distinta de la industrial. Se pasará del latifundio al minifundio, del monocultivo al policultivo, del tractor al caballo y a la fuerza humana<sup>221</sup>, del regadío al secano<sup>222</sup>, del agua fósil a la de lluvia, de las semillas híbridas y transgénicas a las variedades locales<sup>223</sup>, de los alimentos no estacionales a los de temporada, de la producción para exportar a la producción para el autoconsumo y el mercado local. Entre los cambios, probablemente el más relevante será la necesaria primacía del cultivo ecológico. Se usarán la rotación de cultivos, los abonos orgánicos (estiércol, compost, abono verde<sup>224</sup>), las técnicas naturales de control de plagas y malezas (acolchados, plantas, fomento de la presencia de depredadores naturales), etc. En todo caso, seguirán presentes las técnicas de la Revolución Verde o afines que se puedan sostener. Por ejemplo, el nitrógeno se obtendrá de la síntesis de amoníaco

<sup>219</sup> Apartados 6.9, 6.14 y 8.4.

<sup>220</sup> Utilización de los recursos personales y comunitarios para ganar autonomía sobre la propia salud.

<sup>221</sup> Los tractores podrían ser alimentados con un 10% de la cosecha (Greer, 2009), sin embargo requerirán un entramado industrial alrededor y no producirán el abono de un caballo.

<sup>222</sup> Alrededor del 82% de las tierras de cultivo no es de regadío (Postel, 2013).

<sup>223</sup> No solo porque los mercados sean locales, sino también porque, en un contexto de débil capacidad financiera y estatal, la seguridad para quien produce será difícil que esté en políticas agrícolas de control de los precios (PAC en la UE, *Farm Bill* en EEUU) y tendrá que volver a basarse en la diversificación de las especies y variedades cultivadas.

<sup>224</sup> Plantar leguminosas u otras plantas que fijan nitrógeno, cortarlas y dejarlas incorporarse al suelo.



con nitrógeno atmosférico y biomasa<sup>225</sup>, el fósforo a partir del guano<sup>226</sup> y el potasio a partir de sal de potasio.

Los cambios no solo afectarán a cómo se obtienen los alimentos, sino a cuáles se priorizan. Es más que probable que se reduzca el consumo de carne debido a la mayor intensidad energética de su producción y a la necesidad de más tierra y agua. En compensación, las legumbres ocuparán un lugar más destacado como fuente de proteínas.

Esta agricultura dejará de ser deficitaria energéticamente para volver a ser excedentaria, como antes de la Revolución Industrial<sup>227</sup>. Además, a medida que se extiende, podrá contribuir a “enfriar el clima”<sup>228</sup>. A esto ayudaría una dieta menos carnívora<sup>229</sup>.

Sin embargo, todo esto no será suficiente. Volviendo a la figura 6.5, podemos considerar que en 1820 el consumo energético se acercaba a los niveles mínimos necesarios para cubrir las necesidades básicas de la población y para una sociedad relativamente poco compleja. Este consumo era de 20 GJ/hab/año. En 2010, el consumo per cápita de biomasa (incluye la eólica y la solar) y la hidroeléctrica sumaba 11 GJ/hab/año<sup>230</sup> (Tverber, 2014d), por lo que, para volver a los niveles de consumo preindustriales (que no eran nada suntuosos), la población tendría que ser la mitad que la actual, aproximadamente. Con esos datos el descenso poblacional no es inevitable, pero sí probable.

La cuestión no es tanto si el descenso poblacional es inevitable, como si se podrán esquivar los peores escenarios de hambre y pandemias. Si será posible hacer una transición poblacional rápida y ordenada. En la historia reciente, el control de la natalidad, cuando se ha dado, ha sido por tres mecanismos: i) Imposición. Este modelo solo ha funcionado en China gracias a su Estado fuerte. Más adelante argumentaremos que el poder de los Estados va a descender, por lo que este modelo opresor no se podrá repetir. ii) Urbanización. Este contexto ha favorecido el descenso de la natalidad. Pero creemos que lo que se va a producir es un desmontaje de las ciudades. iii) Empoderamiento de las mujeres (acceso a educación<sup>231</sup>, trabajo fuera del hogar, capacidad de decisión sobre la maternidad) (Ryerson, 2012; PNUD,

225 Si todo el nitrógeno para fertilización de Austria fuese producido a partir de biogás, haría falta el 2% de la tierra cultivable del país (Kranzl y col., 2013).

226 El fósforo a partir de guano es ahora residual (1-2% del mercado global) (Zittel, 2013).

227 Apartado 6.9.

228 Si la agricultura devolviese la materia orgánica al suelo se podría neutralizar el 20-35% de las emisiones actuales. Con la integración de la ganadería con la agricultura se podría reducir otro 5-9%. Con la promoción de circuitos cortos un 10-12% adicional. Parando la deforestación un 15-18%. En total, entre un 50-75% de las emisiones (GRAIN, 2009; ETC, 2013b).

229 Una dieta vegetariana emite un 50% menos de CO<sub>2</sub> que una que incluye carne a diario (Scarborough y col., 2014).

230 Otros datos, que ya hemos señalado (tabla 4.1) arrojan cifras distintas: sociedades forrajeras, 10-20 GJ/hab/año, sociedades agrícolas del siglo XVIII, 40-70 GJ/hab/año (Krausmann, 2011). En cualquier caso, la conclusión general valdría.

231 Por ejemplo, en Brasil, las mujeres con educación secundaria tienen 2,5 hijas/os de media, frente a las/os 6,6 de las que no la tienen (Ryerson, 2012).

2013). Este último factor no es solo contemporáneo<sup>232</sup>. Más adelante entraremos en la discusión sobre la evolución del patriarcado pero, en cualquier caso, no parece que la mayor emancipación de las mujeres, de producirse, sea un mecanismo suficientemente rápido para evitar una caída dramática de la población. Por ejemplo, si la tasa de natalidad bajase de 2,6 (actual) a 2,1, la población mundial seguiría creciendo durante los siguientes 70 años, llegando a los 13.000 millones (Zehner, 2012). Además, si se restan los embarazos no deseados de la tasa de fertilidad total, esa se situaría todavía relativamente alta (2,29), aunque por debajo de la tasa de reposición (2,35) (Engelman, 2012).

La agricultura ecológica puede tener una productividad similar a la industrial y mayor que la tradicional<sup>233</sup> (Pretty y col., 2006; Badgley y col., 2007; UNCTAD y UNEP, 2008; de Schutter, 2010b; Davis y col., 2012; Vivas, 2014) o, dicho de otro modo, su TRE sería superior y, en lugar de disminuir como con el resto de fuentes energéticas, aumentaría. Pero la agricultura ecológica probablemente no llegue a tiempo, pues la transición es de gran envergadura (rerruralización de la población, aprendizaje de nuevos conocimientos, puesta en marcha de mecanismos de fertilización naturales, reestructuración del mercado alimentario, cambios psicológicos por el paso de una forma de vida intelectual a otra más física) y el camino recorrido es comparativamente pequeño<sup>234</sup>. Además, en la transición la productividad de la tierra bajará, como ya hemos señalado.

Por otro lado, la agricultura ecológica requiere más superficie que la industrial, pues los nutrientes del suelo deben provenir de fuentes orgánicas. A lo que se sumará el mayor uso de la biomasa como consecuencia de la dificultad de acceso a compuestos de extracción minera. Esto es un problema de primer orden en un mundo “lleno”.

La forma en la que se produzca el descenso poblacional dependerá de los territorios. Creemos que en muy pocos lugares, si es que hay alguno, se realizará un abordaje de la situación desde una perspectiva de justicia social local y global<sup>235</sup>. En unos sitios será algo parecido a lo que ocurrió en la Rusia postsoviética, con un incremento de la tasa de mortalidad y una reducción de la tasa de fecundidad, pero que no sea socialmente percibido. En otros espacios, la reducción poblacional será obvia.

Todo esto, más allá de tener consecuencias demográficas, también las tendrá en

232 Apartados 1.2, 3.5, 4.7, 6.10 y 6.13.

233 El cambio hacia una agricultura ecológica y campesina en 286 proyectos que abarcaban el 3% del área cultivada en la Periferia implicó un aumento de la productividad de un 79% (Pretty y col., 2006). Otros estudios para África muestran incrementos aún mayores (Pretty y col., 2011).

234 Y eso a pesar de que al principio de la década de 2010 había unos 850.000 proyectos de permacultura en 160 países (Nierenberg, 2013).

235 En este caso, se podrían adoptar ciertos criterios generales mínimos: todos los seres humanos vivos tienen derecho a la vida; también quienes están en camino, y sus madres decidan que quieren tenerlos; y quienes quieran desaparecer voluntariamente tendrán derecho a una muerte digna. Además, podrá avanzar una percepción compartida de que una manera de preservar otras libertades será renunciando a la de reproducción.

la psicología colectiva, la economía y la forma de organización social, como ocurrió durante las plagas del final del Imperio romano, la Edad Media europea o con la llegada de los conquistadores ibéricos a América. En el primer y tercer caso, las sociedades quebraron, en el segundo se produjo una gran transformación<sup>236</sup>. Pero no hará falta llegar a descensos demográficos, pues antes el hambre será un potente catalizador de cambios sociales, como hemos visto a lo largo del libro. El hambre será un elemento mucho más sentido y con una implicación social más profunda que las restricciones energéticas. Lo que emerja podrán ser nuevos formatos de sociedades dominadoras, emulando una de las hipótesis que formulamos sobre el surgimiento de esta civilización<sup>237</sup>. Más adelante abordaremos estos posibles escenarios.

¿Cuál podría ser un punto de estabilización poblacional? Tal vez los 2.000 millones de personas que había en el mundo antes del petróleo (frente a los 7.200 actuales con una tendencia al alza que todavía no se ha quebrado). Pero hay multitud de factores que vuelven esta cifra muy variable: la capacidad de carga (y de regeneración) de los entornos, el nivel de avance del cambio climático, la expansión de las mejoras de las técnicas agrícolas, el grado de concentración de la riqueza, etc. En cualquier caso, el descenso será brutal.

El reparto de esta población estará concentrado sobre todo en las zonas cálidas no áridas (que podrán ser pocas fruto del Antropoceno), pues en ellas podrán crecer mejor las cosechas y habrá que gastar menos energía en calentar los hogares. Esto es algo que ya viene sucediendo a lo largo de la historia de la humanidad, incluso en la fase fosilista<sup>238</sup>.

## No solo descenso, también envejecimiento, masculinización y migración

La población mundial, a muy distintos ritmos, además está envejeciendo, aunque no está claro si este proceso continuará cuando empiece a aumentar la mortalidad. Este fenómeno es especialmente marcado en el Centro (incluyendo China) (figura 9.11<sup>239</sup>). A este hecho se sumará una población masculina mayor que la femenina en importantes territorios (China e India, especialmente) por el aborto selectivo de fetos femeninos.

Otro de los elementos básicos de las poblaciones es la diversidad, muy influida por las corrientes migratorias. Las migraciones se acentuarán en las próximas décadas por causas socioeconómicas, ecológicas, climáticas<sup>240</sup> y político-militares. Conforme

236 Apartados 3.10, 3.11, 3.12 y 4.1.

237 Apartado 3.1.

238 En el año 1, el 75% de la población mundial vivía en zonas templadas. En 2008, era el 68% (Maddison, 2009).

239 La figura sirve para ver la situación de partida más que los escenarios futuros pues, como acabamos de señalar, habrá fuertes cambios demográficos.

240 Un ejemplo de muchos será el éxodo de la población bangladesí hacia India conforme la tierra se vea inundada por el cambio climático (las previsiones llegan a un 20% del total). La valla electrificada que levanta India para intentar impedirlo servirá de poco, pues hay

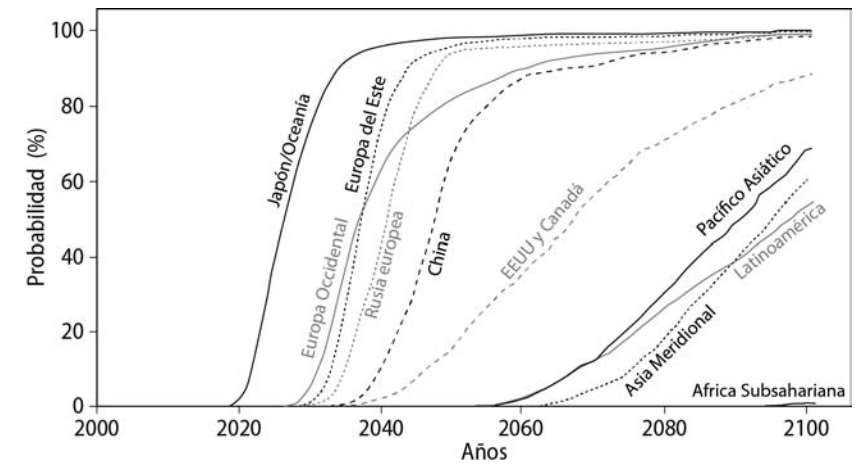


Figura 9.11: Probabilidad de que un tercio de la población sea mayor de 60 años por regiones del mundo y años (Lutz y col., 2008).

azote el hambre, la migración será una salida cada vez más necesaria. Además, en la medida que los Estados se debiliten y los flujos migratorios se hagan más fuertes, las fronteras se volverán mucho más porosas. Que el transporte sea cada vez más caro no limitará estos flujos que, si hace falta, se harán a pie. Los espacios centrales irán perdiendo el atractivo conforme avance la Crisis Global y las migraciones serán más regionales. Pero, antes de que esto ocurra, tal vez las poblaciones periféricas arribarán en masa produciendo fuertes cambios sociales, y con una alta mortalidad y sufrimiento en los trayectos.

## 9.6 Nuevo orden geopolítico: guerras por los recursos y regionalización

### La regionalización diferencial del sistema-mundo global

Las transiciones en los dos últimos ciclos sistémicos de acumulación vinieron acompañadas por un cambio en las fuentes energéticas y un gran incremento en su consumo<sup>241</sup>. El final de la hegemonía estadounidense vendrá de la mano del crepúsculo del siglo del petróleo y del inicio de una nueva matriz energética. Pero en este caso, en lugar de un incremento en el consumo se producirá una disminución y, en lugar de una nueva potencia hegemónica en un nuevo ciclo sistémico de acumulación, sucederá el final del sistema-mundo global y una regionalización de la organización político-económica. Tal vez, durante algún tiempo algún Estado

25 millones de potenciales refugiadas/os climáticas/os en Bangladés (Olson, 2014).

241 Apartados 5.1 y 6.1.

prevalzca (podrían ser Rusia, China y/o EEUU), pero no llegará a ser hegemónico en el sentido de aprovechar los flujos mundiales de capital y de proyectar su cultura y valores.

Si la capacidad de EEUU para mantener su situación de privilegio ya es insuficiente hoy en día<sup>242</sup>, conforme la energía sea más cara esto se acrecentará: el control militar de las regiones geoestratégicas será cada vez más costoso, la articulación global de la reproducción del capital se irá desmontando y la capacidad de proyectar una cultura hegemónica también.

En una primera fase, se pasará de potencias globales a regionales con débiles lazos globales. Serán nuevos capitalismos de Estado que se agruparán en entidades o constelaciones regionales o, la mayoría de las veces, en torno a polos estatales fuertes. Configurarán bloques más pequeños con sus Centros y Periferias. Ya hay tendencias en ese sentido (UE<sup>243</sup>, América Latina). Así, en la década de 2020, el proceso de creciente complejización de los Centros y paralela simplificación de las Periferias se empezará a alterar, iniciándose paulatinamente una reversión en dicha tendencia.

Entre otros cambios, esto generará el fin de los organismos de gobernanza mundial (FMI, OMC, ONU). No creemos que sobreviva ninguno (al menos con alguna capacidad real) pues el foco pasará de lo global a lo regional y el escenario será de enfrentamiento creciente y abierto. De salvarse algo serían algunos acuerdos en elementos de imposible abordaje por separado pero de importancia central, como el cambio climático o la gestión del armamento nuclear.

Es necesario relativizar la importancia de las decisiones de ámbito global en el futuro. En primer lugar porque, en muchas ocasiones, la mejor gestión de lo global es la local, la pequeña escala coordinada con el resto, por lo que hay muchos elementos que, simplemente, no deberían gobernarse desde un ámbito macro. Es mejor porque suele ser más eficiente al tener que manejar un número menor de variables, contemplar mejor las especificidades y estar más anclada en el terreno<sup>244</sup>. Se impondrá la subsidiariedad, por voluntad o por falta de capacidad. La segunda razón para limitar la importancia de la gestión global es que una economía agraria local tendrá mucha menos capacidad de realizar grandes impactos ambientales a escala planetaria y, además, necesitará mantener un mayor equilibrio con el entorno. En cualquier caso, una gestión anclada en lo concreto y con poca mirada macro tendrá limitaciones obvias, entre la que está el problema de las distintas escalas, donde las soluciones cambian y pueden ser incluso antagónicas: la gestión óptima en lo local no es necesariamente la más adecuada para lo global.

En el marco que se va a abrir, las diferencias territoriales, climáticas y de re-

242 Apartado 7.3.

243 Apartado 7.3.

244 Esta afirmación es válida mientras la economía no sea global. Cuando es global es imprescindible considerar las variables macro. Además, las decisiones en realidad están fuertemente condicionadas por el mercado y los recursos globales. Así, en una economía global, a nivel local se ha decidido apostar por el urbanismo salvaje, lo que no habría ocurrido en una economía local.

ursos, que se habían diluido con la llegada del capitalismo y, sobre todo, de los combustibles fósiles, volverán a cobrar un papel preponderante para marcar qué poblaciones tendrán más capacidad de sostener la complejidad. De este modo, la profundización de la Crisis Global se manifestará de manera desigual en el mundo. En general, el impacto será menor cuanto más predominen los siguientes factores: i) alta disponibilidad de capital; ii) administraciones con finanzas saneadas; iii) instituciones sólidas; iv) baja dependencia de combustibles fósiles; v) bajo consumo de energía; vi) grandes reservas de combustibles fósiles y de otros recursos; vii) fuerte desarrollo de las energías renovables, especialmente las de baja tecnología (incluyendo seres humanos bien alimentados); viii) menor impacto del cambio climático y de la degradación ambiental en general; ix) baja apertura de la economía; x) alta diversidad del tejido económico; xi) alta cohesión social; xii) alta capacidad para cambiar; xiii) menos valores individualistas; y xiv) menor densidad de población que la biocapacidad del territorio. Analizamos a continuación la posible evolución de algunos grandes bloques de Estados.

### *Con recursos energéticos y grandes consumos: EEUU*

El ejemplo paradigmático de este grupo sería EEUU, pero aquí también estarían Canadá y Australia. Son sociedades en las que el impacto de la crisis energética será muy alto. Tienen un elevado consumo energético per cápita<sup>245</sup>, unos sectores energéticos y de transporte especialmente dependientes de los combustibles fósiles (pocas renovables, excepto Canadá, aunque en EEUU están subiendo de forma importante; red relativamente débil de transporte colectivo), un urbanismo disperso, un sistema agrícola totalmente industrializado y una muy baja eficiencia energética. Aunque cuentan con altas reservas de hidrocarburos, la extracción será cada vez más complicada, pues la TRE baja rápidamente, y solo les servirán para postergar la crisis, pero no mucho. EEUU está forzando la máquina consumiendo sus reservas (figura 9.15a) y apostando por el gas y el petróleo no convencionales con pésimas TRE y a costa de fuertes deudas que son insostenibles; mientras Canadá tiene un crudo pesado que es de pésima calidad<sup>246</sup>.

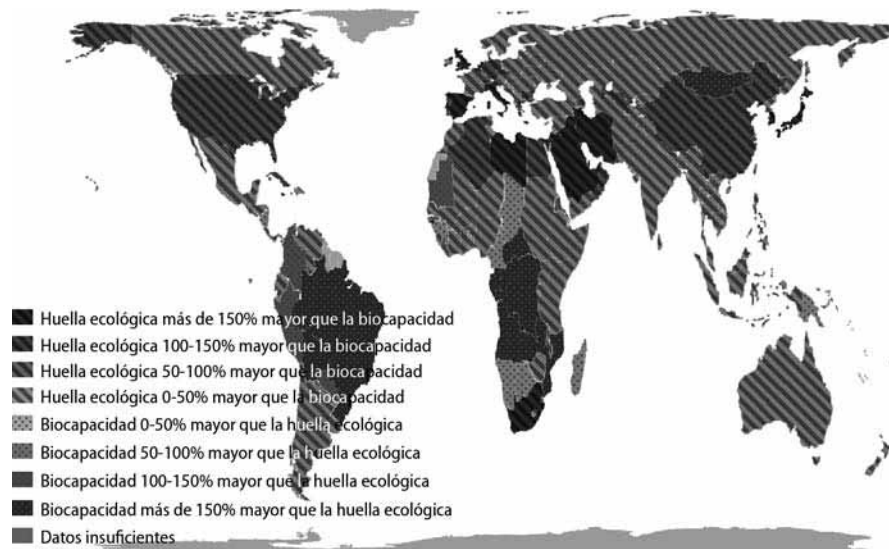
Sus economías están fuertemente enganchadas a la global, con un sistema productivo que depende en gran medida de los flujos mundiales, empezando por los de materias primas<sup>247</sup>, y un alto endeudamiento que las hace dependientes del aporte internacional de capitales (excepto Canadá). Además, su huella ecológica está muy por encima de su biocapacidad (figura 9.12, que se puede complementar con la 6.27).

En términos generales, estos países tienen un tejido social muy deteriorado y poca potencialidad de la transformación, lo que se ve agravado por una cultura fuertemente consumista y hedonista. Aunque cuentan con instituciones fuertes, esto puede cambiar conforme el grado de deterioro social avance.

245 En 2011, EEUU consumía 13.250 kWh/hab, casi el doble que Japón y Alemania, y casi 5 veces lo que Uruguay (BM, 2014d).

246 Apartado 8.2.

247 Durante 2011, EEUU necesitó importar más del 25% de su consumo de 52 minerales (USGS, 2012).



**Figura 9.12: Relación entre la huella ecológica y la biocapacidad por países en 2007**  
(Ewing y col., 2010).

Para EEUU, a estos problemas se sumarán todas las desventajas de dejar de ser la potencia hegemónica: dificultad de financiación, devaluación del dólar, gastos militares insostenibles para intentar evitar la caída, etc. Y las que ya arrastra, como los fuertes déficit gemelos<sup>248</sup>. El fin de la hegemonía estadounidense es inevitable. Si su opción es similar a la que tomó Reino Unido en su declinar hegemónico, que se alió con EEUU y “permitió” que sus colonias se independizarán (eso sí, después de agotarse en dos guerras mundiales), la caída será algo menos brusca. La otra opción es seguir el modelo de España, que intentó mantener hasta el final el imperio y acabó siendo uno de los países más empobrecidos de Europa en el siglo XIX<sup>249</sup>. Para el resto del globo, que la transición sea más o menos pacífica, en gran parte dependerá de que EEUU deje escapar su hegemonía o que intente sostenerla por las armas, que creemos que es por lo que se decantará.

### **Emergentes: China**

El siguiente bloque podría ser el encabezado por China, pero comprendería a otros países como Brasil, India e incluso Sudáfrica, Indonesia o Turquía. Excluimos a Rusia que, por tener grandes reservas de hidrocarburos, analizamos en otra categoría. Todos ellos padecen una gran interdependencia económica con el exterior, un fuerte incremento en el consumo de combustibles fósiles y necesidad de sostener el crecimiento para conseguir la paz social en un entorno de grandes desigualdades y en el que será imposible crear una potente clase media como la que surgió en el Centro tras la II Guerra Mundial. Conforme colapse el mercado global y se reduzca

<sup>248</sup> Apartados 7.1 y 7.3.

<sup>249</sup> Apartados 5.5, 6.2 y 4.5.

la demanda de sus productos, esto será una mezcla explosiva<sup>250</sup>. Su situación fiscal es relativamente buena<sup>251</sup>, lo que les otorga cierto margen de maniobra (otra cosa es que realicen inversiones en la adaptación al colapso y no en acelerarlo, como hasta ahora).

Tienen reservas de petróleo y gas (Brasil) o de carbón (China, India), pero no muy grandes<sup>252</sup> y que están extrayendo a marchas forzadas dejando poco para el futuro (figura 9.15a). El desarrollo de las renovables y del transporte electrificado es notable en India, Brasil, Sudáfrica<sup>253</sup> y China<sup>254</sup>. La situación del resto es peor (Bermejo Gómez, 2008). En estas economías será posible sostener el crecimiento con un petróleo más caro que en las regiones centrales, pues la productividad del barril de crudo es mayor al partir de consumos per cápita menores, tienen que sostener menos infraestructuras y poseen un modelo energético con más peso del carbón (China, India). Por ello, estos países seguirán aumentando su consumo mientras en los centrales, como ya está ocurriendo, retrocederán.

Se están reforzando militarmente y están creando organismos como la Organización de Cooperación de Shanghai (OCS)<sup>255</sup>. Sin embargo, su poderío militar es muy inferior al de EEUU. Aunque esto es una desventaja en un escenario de enfrentamiento abierto, también supone un menor gasto en esta partida que puede desviarse hacia otras inversiones.

Son territorios con densidades demográficas muy altas (China, India, Indonesia), lo que hará muy difícil poder alimentar a toda la población con la tierra disponible. En general, tienen consumos por encima de su biocapacidad, salvo Brasil que, en ese sentido, cuenta con una gran ventaja, mientras el sistema amazónico no colapse (figura 9.12). Los modelos industriales y agrícolas son fuertemente impactantes y están degradando los territorios a marchas aceleradas, aunque mantienen importantes enclaves de agricultura tradicional<sup>256</sup>. Todos ellos, acusarán fuertes impactos del cambio climático (figura 9.13).

<sup>250</sup> Apartado 7.3.

<sup>251</sup> Aunque incurren en general en déficit por cuenta corriente (salvo China) y fiscales (Nadal, 2014).

<sup>252</sup> El cénit del carbón en China e India probablemente ya ha pasado. Las reservas que les quedan son de pobre calidad, y están muy alejadas de los centros urbanos e industriales, sin infraestructuras ferroviarias de acceso. Así, se verán obligados a importar cada vez más carbón (Heinberg, 2009a; Zittler, 2013). Por otra parte, el petróleo brasileño es no convencional y su extracción resulta muy cara.

<sup>253</sup> Sudáfrica está a punto de superar a Alemania e Italia en el uso de energía solar doméstica (Singer, 2014).

<sup>254</sup> China tiene más presas hidroeléctricas que todo el resto del mundo junto (Polycarpou, 2013).

<sup>255</sup> Apartado 7.3.

<sup>256</sup> En China, el 70,9% de la tierra es gestionada por pequeñas granjas; en India, el 39,6%; y en Brasil, el 24%; mientras que en Europa es el 17,4%; y en EEUU y Canadá, el 26,1% (GRAIN, 2014).

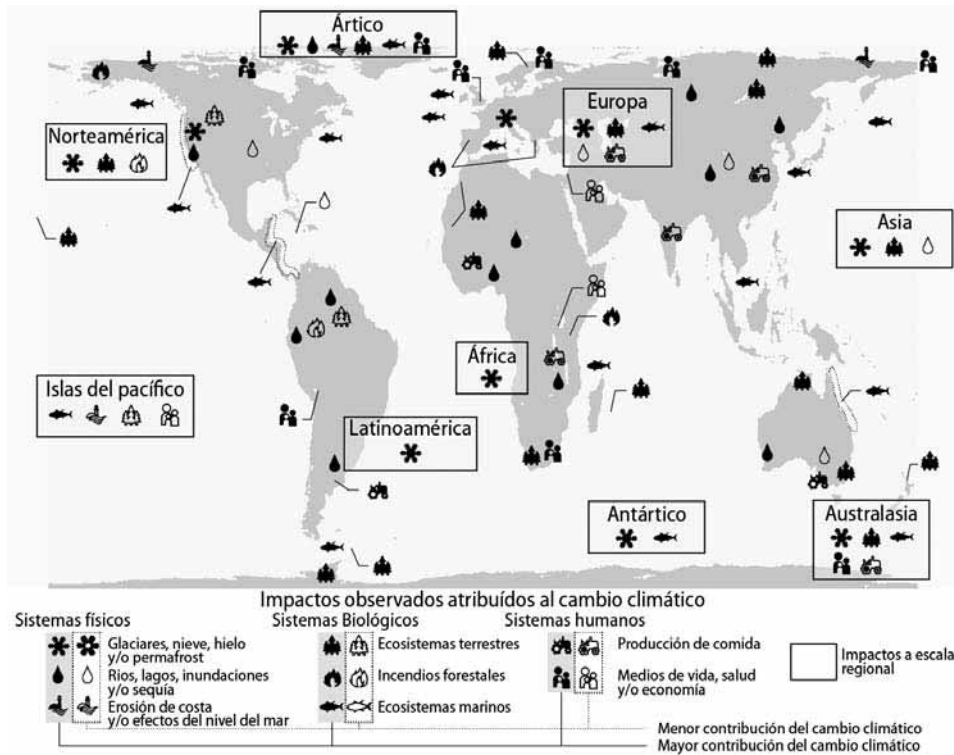


Figura 9.13: Impactos del cambio climático por regiones (IPCC, 2014a).

Salvo en el caso de China, las instituciones no son especialmente fuertes, como muestran las protestas en Turquía, Brasil e India de 2013-2014. Además, las diferencias sociales son grandes, lo que es un factor desestabilizador. Pero han ido articulando un capitalismo de Estado con empresas públicas fuertes<sup>257</sup> que, como veremos, será posiblemente el que se imponga, al menos en una primera fase. Salvo Brasil o Sudáfrica, el resto de países presentan una importante resistencia al cambio, sobre todo institucional. A esto se añade que han ido construyendo modelos de Modernidad propios impregnados del mito del progreso<sup>258</sup>.

En resumen, en estas zonas el impacto de la Crisis Global también será muy alto, probablemente el colapso llegue después que en el grupo anterior liderado por EEUU, pero la caída posterior será igual de profunda o algo menor gracias al tejido campesino que conservan. La mejor situación la tendría Brasil gracias a su importante biocapacidad y baja población respecto a ella. Probablemente, seguirá siendo la potencia clave en Sudamérica.

257 Las empresas públicas suponen el 80% de la capitalización bursátil en China y el 35% en Brasil. En China, estas empresas suponen el 43% del negocio industrial (figura 6.21) (Chávez, 2014).

258 Apartado 6.11.

**Sin recursos energéticos e intensivos en el uso de petróleo: UE, Japón**

En la UE, Japón o Corea del Sur será donde la Crisis Global se desarrollará antes y más rápido. Probablemente también donde la caída sea mayor, lo que no quiere decir que terminen siendo los espacios más degradados socioeconómicamente. Estas economías están fuertemente incrustadas en los mercados mundiales de mercancías y capitales, lo que les genera varias vulnerabilidades críticas. En primer lugar, su financiación depende de la captación de capitales en los mercados especulativos y de las exportaciones. Están especializados en productos tecnológicos, que serán los que primero entrarán en crisis por depender de redes de producción y distribución más complejas y ser más fácilmente prescindibles que otros productos como los alimentos o la energía. Además, importan la mayoría de los materiales que requiere el sistema productivo y de consumo<sup>259</sup> (figura 9.14), lo que les produce un fuerte déficit ecológico (figura 9.12, que se puede complementar con la 6.27).

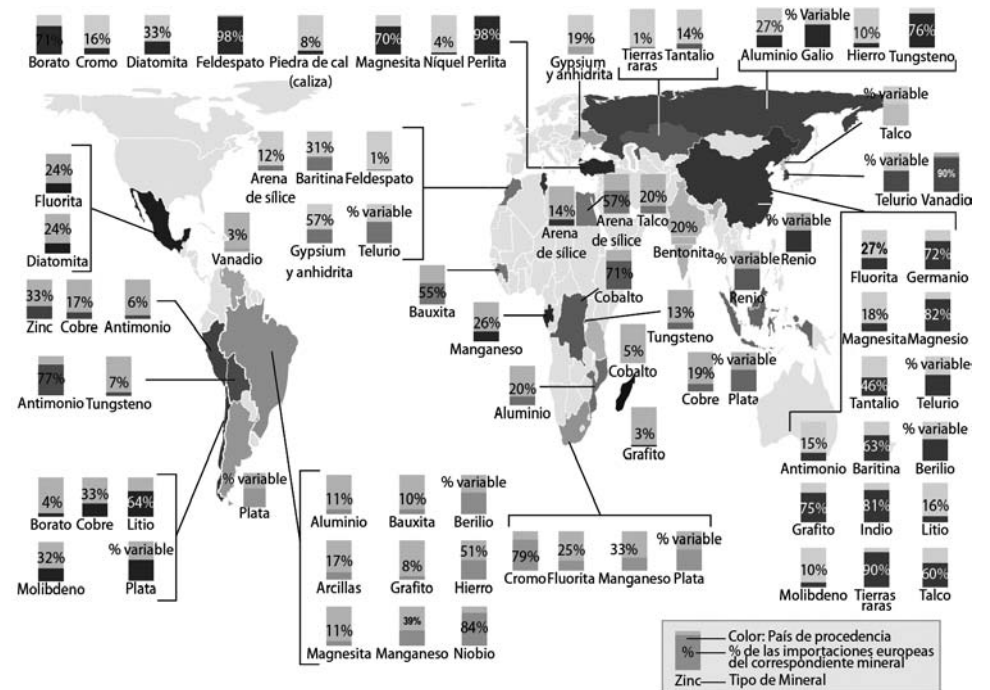


Figura 9.14: Lugares de origen de distintos metales utilizados en la UE (Carrión y col., 2012).

259 En 2008, la UE-27 era la región que más recursos naturales importaba a nivel global, con un promedio de 2,5 t/hab. En 2011, siguió liderando las importaciones de combustibles y otros productos extractivos, registrando un aumento de 32% frente al año anterior. El 40% provenían de Europa, 29% de la CEI, 12% de África y 10% del suroeste asiático (Carrión y col., 2012).

Su situación energética es crítica. A pesar de que en algunos de estos países (Alemania, Italia, España) se han producido notables inversiones en renovables en los últimos años, estas están bajando al mismo ritmo vertiginoso en el que habían subido<sup>260</sup> (salvo en Reino Unido, donde nunca llegaron a ser altas). Además, el aporte de las energías renovables frente al total sigue siendo bajo, aunque mayor que en otras potencias<sup>261</sup> (Sevillano, 2014a). A esto se añade que, como hemos explicado, la mayoría de las renovables no son sustitutas del petróleo, sino del carbón, del gas y del uranio<sup>262</sup>. En el caso de Japón y Corea del Sur, no ocurre ni eso y la dependencia del gas y el petróleo importados es más alta aún. Además, en la medida en que el petróleo disponible en los mercados internacionales mengüe porque los países extractores lo usen para el consumo interno, la situación será aún peor<sup>263</sup>. Y no habrá esperanza en el carbón, pues hace mucho que pasaron su pico<sup>264</sup>.

Estas economías no solo son muy dependientes de la importación de crudo, sino que necesitan que sea barato, más barato que los países emergentes, pues tienen que sostener una mayor complejidad (más infraestructuras, más especialización social, más educación)<sup>265</sup>. De este modo, la competitividad de estos países se deteriorará de forma importante, a pesar de la rebaja salarial en curso. De hecho, esto ya está ocurriendo: los países europeos más afectados por la crisis económica (Portugal, Irlanda, Italia, Grecia, España), entre otras características, tienen un modelo energético más dependiente del petróleo que el resto (Tverber, 2012).

Hay que sumar que varios de estos Estados se van a ver fuertemente sacudidos por el cambio climático (especialmente los mediterráneos) y que todos ellos tienen un sistema agrario industrial (figura 9.13).

Las ventajas frente al grupo de EEUU son que tienen un urbanismo más denso, importantes redes ferroviarias y mejores sistemas de transporte colectivo en las metrópolis. El principal margen de maniobra es su potencia financiera y productiva, lo que les permitirá durante un tiempo conseguir recursos energéticos, aunque sea a mayor precio (mercados; licuefacción de carbón, CTL). Además, el alto nivel de acceso a recursos de su población y lo que queda del Estado del Bienestar servirán como primer colchón de amortiguación en la caída<sup>266</sup>.

260 El 46% de la electricidad generada en Alemania proviene de quemar carbón. En cifras absolutas, el carbón es la fuente de energía cuyo consumo está creciendo más en Alemania (Turiel, 2014e).

261 En la UE-28, en 2012 las renovables supusieron el 14,1% del consumo energético con fuertes diferencias entre países: Suecia (51,0%), Finlandia (34,3%), Austria (32,1%) o Dinamarca (26,0%) frente a España (14,3%), Italia (13,5%), Francia (13,4%), Alemania (12,4%) o Reino Unido (4,2%) (Eurostat, 2014).

262 Apartado 8.2.

263 En 2014, la UE importaba el 22% del gas extraído en Rusia. Este último país firmó ese año un acuerdo con China que significará la exportación del 6% de su extracción en 2014 entre 2018 y 2048. Conforme Rusia pase su pico del gas, ese 6% irá aumentando hasta que tenga que elegir entre desabastecer el mercado chino, el de la UE o el suyo propio (Turiel, 2014d).

264 En Europa, el cénit de extracción de antracita y carbones bituminosos se alcanzó alrededor de 1960 (Zittel y Schindler, 2014).

265 Un aumento de 20 \$/b supone un incremento del gasto en energía en la UE de 60.000 millones de dólares (Korowicz, 2012).

266 Uruguay, Cuba y Costa Rica tienen un consumo energético 3-4 veces inferior al de muchos

### ***Grandes extractores de combustibles fósiles periféricos o semiperiféricos: Rusia, Irán, Irak, Arabia Saudí***

En la figura 9.15b aparece la localización de las principales reservas de combustibles fósiles en el mundo. El petróleo se concentra en los principales extractores del suroeste asiático (Arabia Saudí, Irán, Irak, EAU, Kuwait), Rusia, Libia, Nigeria y Venezuela. Pero hay que señalar que en la figura se mezclan petróleos de muy distintas calidades y de muy diferentes TRE. En este sentido, la posición de Venezuela y de Canadá es mucho menos estratégica de lo que sugiere la gráfica, ya que el grueso de su crudo es pesado<sup>267</sup>. También habría que considerar cuáles de esos países han atravesado ya su pico del petróleo o lo van a hacer en breve, cuestión que es más importante que las reservas. Nigeria, Kuwait, Arabia Saudí, EAU, Irán y Rusia entrarían en esta categoría<sup>268</sup>. Finalmente, no todos están extrayendo a la misma velocidad: mientras Venezuela, Arabia Saudí, Irán o Irak cuentan con un nivel de extracción moderado respecto a sus reservas, Rusia lo está haciendo a una velocidad mucho mayor (figura 9.15a). Todo esto provoca que la posición estratégica, en lo que concierne al crudo, de Irán e Irak se refuerce aún más, a pesar de que el primero haya pasado probablemente su pico y el segundo tenga serios problemas extractivos y de destrucción de infraestructura debido a la guerra civil que sufre. Y, considerando también el gas, la de Irán es central. Además, el gas está concentrado en menos países (Irán, Rusia, Qatar y Turkmenistán) que el petróleo. Si, en lugar de hablar solo de petróleo, analizamos qué países tienen un porcentaje sustancial de las reservas de todos los combustibles fósiles, Rusia, EEUU y China son los tres únicos, destacando el primero. En todos ellos, las de carbón son las más importantes. Además, China cuenta también con importantes y variadas reservas minerales (figura 9.16).

Estos grandes extractores de fósiles se seguirán beneficiando de los altos precios internacionales y de las inversiones en este sector. Tendrán energía para alimentar la economía interna, las ciudades o las maquinarias de guerra. Además, poseerán una potente herramienta de presión sobre los Estados centrales y emergentes, que dependen de la importación de crudo (figura 9.15c). Como desventaja, sufrirán la volatilidad de los precios.

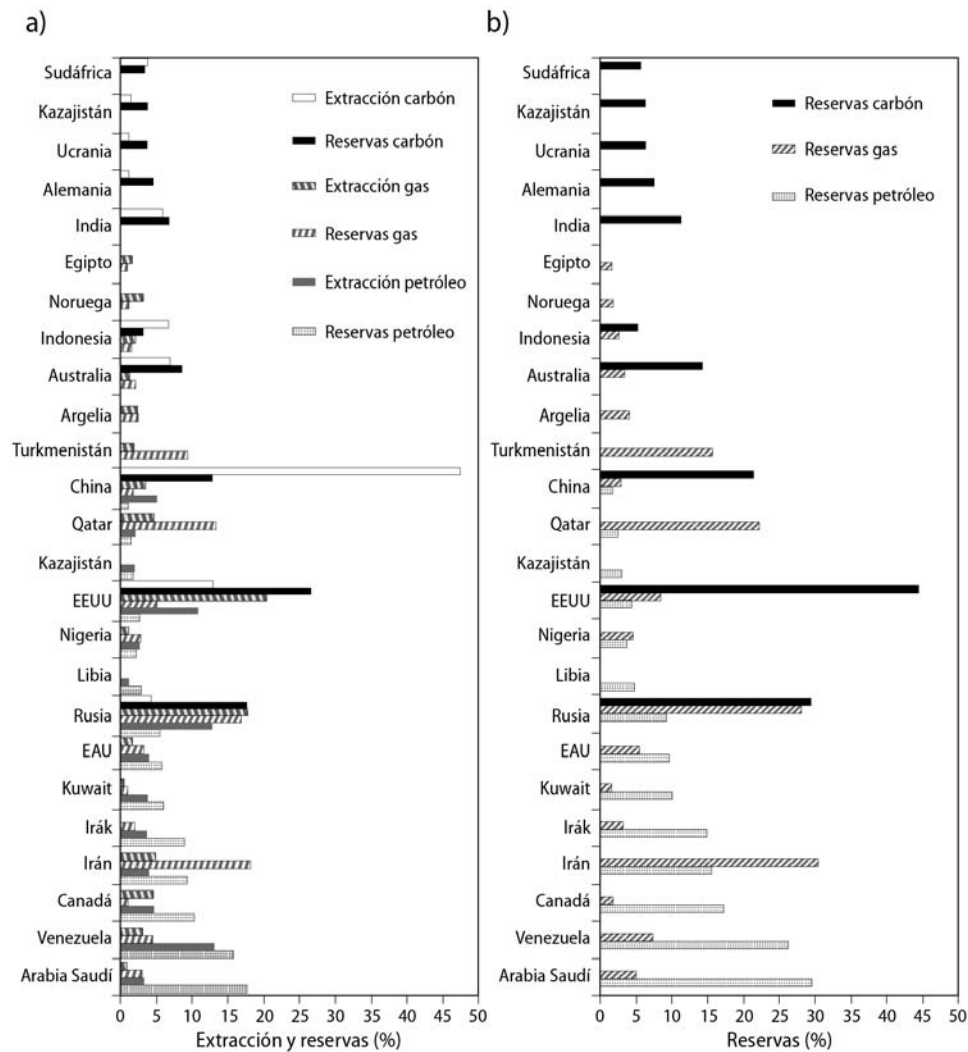
Pero este grupo de países han convertido la exportación de crudo y gas en el centro absoluto de su economía<sup>269</sup>, lo que los vuelve vulnerables a los tiempos que se avecinan. Conforme sigan aumentando los costes de explotación y baje la demanda por la crisis, la inversión en explotación irá menguando. Además, en los últimos años en estos Estados ha aumentado notablemente la población, la

países de la UE, sin embargo la esperanza de vida, el acceso a la educación y la mortalidad infantil son similares en todos ellos (Lago y Bárcena, 2009).

267 Apartado 8.2.

268 En realidad, como dijimos, solo tres países no lo han hecho claramente (Canadá, Kazajistán e Irak).

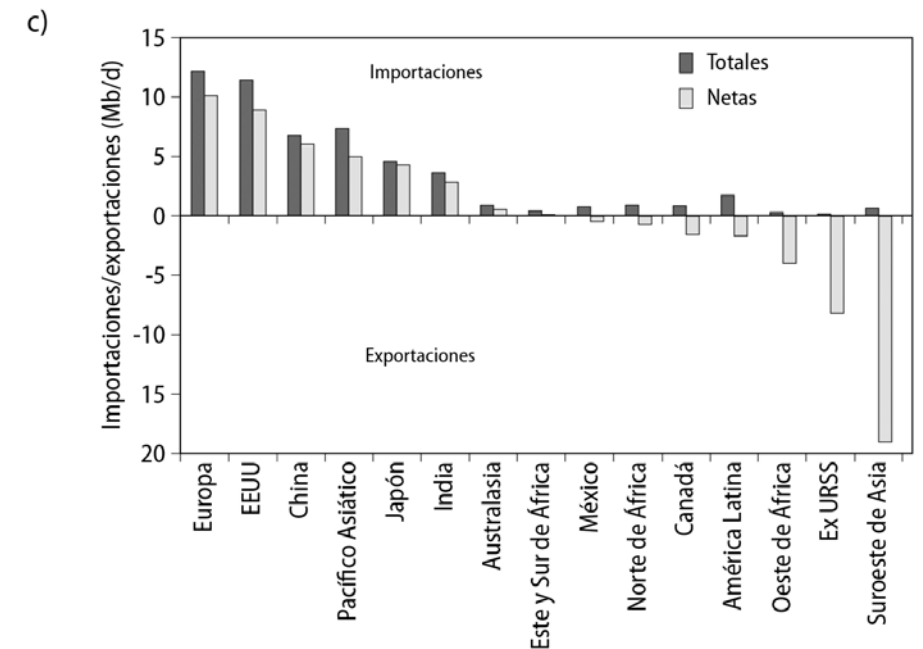
269 En Rusia, el gas y el petróleo suman el 70% de las exportaciones, el 30% del PIB y el 50% del presupuesto del Tesoro. En el caso de Arabia Saudí, los fósiles son el 50% del PIB, y el 90% de los ingresos y las exportaciones (Mars, 2014b; Noceda, 2014; Vicéns, 2014)



**Figura 9.15: a) Porcentajes respecto del total de reservas probadas de petróleo, gas y carbón en 2013. b) Porcentajes respecto del total de reservas probadas y extracción de petróleo, gas y carbón en 2013.** En ambas figuras solo aparecen los países que tienen más del 1% de las reservas probadas en cada uno de los combustibles fósiles (BP, 2014). **c) Importaciones y exportaciones de petróleo en 2011 por regiones** (Hughes, 2013).

motorización y la urbanización, con un desarrollo del transporte público eléctrico y de las renovables pobre. En definitiva, un importante alza del consumo interno subvencionado<sup>270</sup>. Esto reduce progresivamente el crudo y el gas exportable y, por

<sup>270</sup> Arabia Saudí utiliza petróleo para producir el 60% de su electricidad, lo que contribuye a



lo tanto, las rentas. Por ello, el precio mínimo al que tendrán que vender el petróleo o el gas para sanear sus cuentas irá en aumento<sup>271</sup>. El primer punto de inflexión ocurrirá cuando lleguen a su cénit extractivo y el segundo cuando dejen de exportar<sup>272</sup>. Esto implicará que cada vez tendrán más difícil sostener la paz social, como ya está ocurriendo en México, Irán o Venezuela, donde las tensiones se profundizan conforme las rentas petroleras disminuyen y la población ve recortada su capacidad adquisitiva (y por más factores, por supuesto). También vimos que este es uno de los elementos que está detrás de la Primavera Árabe<sup>273</sup>.

La situación es también delicada porque tienen una huella ecológica por encima, en algunos casos muy por encima, de su biocapacidad (figura 9.12). Además, varios de estos Estados tienen altas densidades de población en terrenos áridos<sup>274</sup>. Por ello, aunque les llegue más tarde, la crisis podrá ser mayor.

que su consumo per cápita sea el más alto del mundo (Bermejo Gómez, 2008). En la OPEP, la media ronda el 30% (Rubin, 2009).

<sup>271</sup> Entre los principales extractores de crudo, solo Kuwait y Omán tienen unos costes relativamente moderados, alrededor de 50-70 \$/b. En el caso de Arabia Saudí y Rusia, este precio mínimo ronda los 100 \$/b, en Venezuela se sitúa en 120-150 \$/b y en Irán puede ser superior a los 150 \$/b (APICORP, 2014; Deutsche Bank, 2014). El precio en los mercados entre 2011 y mediados de 2014 estuvo en 100-122 \$/b.

<sup>272</sup> Como dijimos, en los países exportadores que ya han superado el pico, por cada 1% que retrocede la extracción, las exportaciones bajan un 2%. Además, 5-15 años después del pico estos países dejan de exportar y el 90% de las exportaciones pospico son en los 2 primeros años.

<sup>273</sup> Apartado 7.5.

<sup>274</sup> En 2016, está previsto que Arabia Saudí dependa al 100% de importaciones de trigo y ya es uno de los 5 mayores importadores de arroz (Polycarpou, 2013).

Rusia probablemente sea el país de este grupo mejor situado, pues tiene un Estado comparativamente fuerte (al menos por ahora), ha hecho la transición hacia un capitalismo de Estado<sup>275</sup> (aunque también Venezuela, pero ambos Estados tienen características marcadamente distintas), tiene un importante ejército, una voluntad imperialista, posee un amplio territorio y el cambio climático le afectará menos que a otros espacios (figura 9.13). De haber algún Estado con un creciente dominio mundial a partir de la Bifurcación de Quiebra podrá ser este con el permiso de China y EEUU. Pero, conforme vaya reduciéndose su disponibilidad de crudo, también terminará entrando en una profunda crisis.

### *Estados periféricos sin reservas importantes de combustibles fósiles*

En el resto del mundo, la existencia de modelos sociales menos individualistas, la agricultura tradicional (incluso ecológica, como en Cuba<sup>276</sup>), una menor conexión con los mercados internacionales, un menor consumo per cápita<sup>277</sup>, una menor dependencia de los combustibles fósiles<sup>278</sup> y una población con más recursos para vivir en la precariedad, los coloca en una situación mejor. En todo caso, habría que distinguir entre los que tienen una población que no puede ser abastecida con los recursos propios (norte de África, sudeste asiático) y los que sí (gran parte de América Latina<sup>279</sup> y de África subsahariana) (figura 9.12).

En todo caso, todos ellos dependen de la importación de hidrocarburos, con una estructura energética muy centrada en el petróleo (incluso la electricidad) y con un predominio casi absoluto de la carretera en el transporte. Además, la intensidad energética de su economía es alta, ya que la estructura productiva está centrada en las fases más demandantes de energía (extracción de materias primas) y su maquinaria es menos eficiente, lo que aumenta conforme lo hace la urbanización (Hirsch y col., 2005). Por su escaso poder adquisitivo, serán las primeras regiones en las que falte crudo. Pero este poder adquisitivo además será menguante pues, cuando arrecie más la crisis, el dinero buscará el lugar más seguro (oro, dólar, euro), lo que devaluará las monedas periféricas y su capacidad de compra. Y esto no solo lo hará el dinero “extranjero”, sino también el “nacional”<sup>280</sup>. Aunque también cuentan con ventajas energéticas, pues tienen una mayor capacidad de rentabilizar precios del

275 Por ejemplo, las empresas públicas representan el 60% de la capitalización de las bolsas rusas (Chávez, 2014).

276 Apartado 6.7.

277 El consumo energético de los/as nuevos/as estadounidenses supera la suma del consumo de la población nacida en cualquier otro país, aunque nazcan más personas (India 5 veces más; China, 2; o Nigeria, 1,3 veces) (Murphy, 2013).

278 En África, la biomasa representaba en 2000 el 48% del consumo de energía primaria, frente al 11% de media mundial (Walsh, 2004). Uruguay ha hecho una fuerte apuesta por las renovables, que en 2014 rozaba el 40% de su consumo energético (Martínez, 2014).

279 Por ejemplo, por el volumen de las reservas de sus acuíferos y por su capacidad de reposición, América del Sur representa la principal reserva de agua dulce del planeta (Bruckmann, 2012).

280 Esto ya ocurre por que la Reserva Federal anunció que iba a ir retirando su gigantesca creación de dinero en 2014.

petróleo más altos que la de los países centrales (tienen que sostener una menor complejidad social y económica) y estos precios generarán menos inflación (la economía es algo menos petrodependiente y, sobre todo, menos compleja).

A los problemas se suma que el cambio climático y la pérdida de biodiversidad serán especialmente graves en estos territorios (figura 9.13). También una importante debilidad institucional.

En resumen, el impacto de la crisis energético-económica será mayor al principio (un “principio” que realmente llevan sufriendo, aunque en menor medida, desde hace décadas<sup>281</sup>), pero su capacidad de resistencia será mayor.

### **Capitalismos regionales en guerra**

Durante la segunda mitad del siglo XX, no se ha apreciado una relación clara entre escasez de recursos y conflictividad, ya que esta escasez se ha dado solo en las Periferias y era relativa, “salvable” por el mercado<sup>282</sup>. Sin embargo, esto va a cambiar radicalmente y dicha correlación se va a restablecer, como había sido habitual durante la época de los Estados agrarios<sup>283</sup>. Creemos que entraremos en escenarios de guerras abiertas por los recursos. Por una parte, porque el proteccionismo energético y la guerra serán los medios más “fáciles” para conseguir energía (vimos como las inversiones en energías convencionales y alternativas tendrán serios problemas y los Estados dispondrán de menor capacidad financiera). A esto se añadirá un mundo cada vez más multipolar. Cuando quiebre el actual capitalismo global, lo más probable es que se creen distintos bloques regionales (*grosso modo*, los Estados del G-20, o agrupaciones regionales dentro de él), que sigan funcionando bajo la lógica capitalista, aunque condicionada y adaptada a las nuevas circunstancias. Esto ya está aconteciendo de alguna forma: UE, UNASUR, TLCAN, CEI, etc. En un escenario así, más actores desafiarán los intereses de EEUU y de otras potencias, y serán más fáciles los conflictos bélicos. Todo ello aderezado con serios problemas para alimentar a la población, con la persistencia (o incremento a corto plazo) de los flujos migratorios y con fuertes desequilibrios regionales planetarios (internos y externos). A este aumento de la conflictividad no escapará casi ningún lugar del planeta, tanto por las implicaciones de la crisis global, como por las incursiones de grupos organizados por la desesperación y/o la ambición.

281 100 países sufren ya cortes de electricidad, y estos cortes son consecuencia de la falta del fósil más abundante, el carbón (Heinberg, 2009a).

282 Desde la II Guerra Mundial, no existe una relación necesaria entre escasez, cambio climático y conflictos sociales si solo se atiende a estos parámetros (Theisen, 2008; Pérez Lagüela, 2014). Así, la deforestación, la erosión y la escasez de agua, por sí solas y en combinación con densidades altas de población, se correlacionan con la aparición de conflictos armados de baja intensidad, pero los factores políticos y económicos son más determinantes (Hauge y Ellingsen, 1998; Pérez Lagüela, 2014). Sí se produce la correlación inversa: altos recursos y aumento de la conflictividad, especialmente para el petróleo (Ross, 2004; Koubi y col., 2014). Estos resultados encajan con que, hasta el Antropoceno, los límites para adquirir recursos eran económicos más que ecológicos.

283 Apartados 3.2, 3.4 y 3.10.



Estas guerras podrán ser de distintos tipos: i) entre Estados poderosos y otros más empobrecidos, pero con recursos apetecibles; ii) guerras civiles por el control de los recursos a nivel interno; iii) entre países limítrofes por sus recursos respectivos y iv) entre las principales potencias.

El enfrentamiento abierto entre los grandes bloques no es la opción que prefiere el mundo de las grandes corporaciones, pues saben que solo puede acelerar el colapso del capitalismo globalizado y financiarizado. Este capitalismo no resistiría una guerra mundial por los recursos, no solo por el parón que supondría al mercado mundial y porque el precio del petróleo se dispararía, sino también por el importante desperdicio de recursos y energía que implicaría, sobre todo en un contexto en el que no habrá posible reconstrucción de mucho de lo destruido, y porque muchos Estados clave (como Arabia Saudí) podrían desestabilizarse completamente y comprometer aún más el suministro de crudo. Además, tampoco es la opción por la que apostarían los movimientos sociales, ya que situaría la posibilidad de una transición liberadora más lejos, cercenará las opciones de colaboración internacional para afrontar desafíos colectivos como el cambio climático y, por supuesto, porque quienes cargarán con los costes humanos de la guerra serán las clases populares.

A pesar de ello, creemos que los principales actores estatales mundiales, aparte de una creciente competencia no reglada y conflictiva, pueden llegar a la guerra abierta por los recursos y al establecimiento por la fuerza de áreas de influencia. Una repetición de la rivalidad interimperialista de principios del siglo XX, que llevó a dos guerras mundiales en la anterior fase de caos sistémico. Recordemos que en esas contiendas el control de recursos básicos, empezando por el petróleo, fue clave<sup>284</sup>. Estas nuevas guerras serán necesariamente distintas, pues estarán condicionadas por el paso de una sociedad industrial global a capitalismo de Estado regionales. Además, no habrá, probablemente, una nueva potencia hegemónica que pueda tomar el relevo a EEUU a nivel global, aunque sí habrá Estados más fuertes que otros.

Estos contendientes tienen un gran arsenal de armas de destrucción masiva (nucleares, químicas, bacteriológicas), del que podrán hacer uso, aunque es poco probable que esto ocurra contra adversarios que también los tengan, como viene sucediendo desde la I Guerra Mundial. Además, es un armamento de utilidad limitada si se pretende el control del territorio, algo que será cada vez más central. A esto se añade que los costes de su mantenimiento (pero también de su desmantelamiento) serán cada vez más difíciles de acometer, sobre todo del nuclear.

Serán más frecuentes los enfrentamientos indirectos entre las potencias, como fue la tónica de la Guerra Fría y de la *Pax Britannica*<sup>285</sup>. Los principales Estados apoyarán a sus grupos o Estados aliados en las guerras civiles, conflictos entre países periféricos o entre periféricos y centrales<sup>286</sup>. Fruto de estos enfrentamientos indirectos, se crearán zonas grises en disputa, donde ningún bloque haya sido capaz de establecer una proyección de soberanía completa. El suroeste asiático será una

284 Apartado 5.5.

285 Apartados 6.3 y 5.2.

286 EEUU, China y Rusia ya están proveyendo de armas a países extractores de crudo como Nigeria, Sudán o Azerbaiyán, respectivamente (Klare, 2008).

de ellas, donde la posición de Israel cada vez será más insostenible. Estas zonas grises probablemente aumentarán conforme la fuerza militar se vaya debilitando.

El conflicto que estalló en Ucrania en 2013 y se recrudeció en 2014 puede ser un buen ejemplo de estos enfrentamientos indirectos. Para entenderlo hay que juntar una amalgama de factores: i) Los intentos de Rusia, por un lado, y la UE y EEUU por otro (aunque no totalmente coincidentes) de tener a la potencia centroeuropea en una posición de subordinación a sus intereses. En el caso de EEUU, pesa el intento de ampliar su área de influencia hasta la frontera rusa. En el de Rusia, además de los geopolíticos, también hay factores internos, como buscar la legitimidad del régimen en un contexto de débil crecimiento y un cierto auge contestatario. ii) Ucrania es una puerta crucial en el transporte de los hidrocarburos de Rusia y de las regiones del mar Caspio y de Asia central. iii) Tiene un suelo de gran fertilidad<sup>287</sup>. iv) Posee importantes reservas de carbón (figura 9.15b) y de gas de roca poco porosa<sup>288</sup>. v) El devenir histórico y cultural de las regiones occidental y oriental del país. Estas diferencias han estado condicionadas también por las políticas económicas de corte neoliberal, que han polarizado y empobrecido más a la población. Por supuesto, también resulta crucial el quehacer de distintas organizaciones sociales desde la caída de la URSS, con momentos de especial intensidad como la Revolución Naranja y la actual. vi) Antes de que estallase el conflicto de 2013-2014, el alza de los alimentos<sup>289</sup> y el colapso soviético implicaron un empobrecimiento general del país pero, sobre todo, de la población urbana. vii) A esto se suma que Ucrania es un importador neto de energía. El precio del gas ruso casi se ha cuadruplicado desde 2004, lo que ha supuesto un factor adicional que ha empujado la inflación y el empobrecimiento de la sociedad<sup>290</sup> (González Reyes, 2014). Otro ejemplo podría ser Venezuela, donde la multiplicidad de factores y la importancia geoestratégica no es menor.

Además de esta gran conflictividad, se producirá muy probablemente una enorme proliferación de conflictos de “baja intensidad”. Estas guerras ya están en ascenso hoy en día, sobre todo en los llamados “Estados fallidos” de las Periferias, y en ocasiones en las zonas marginales de las grandes metrópolis<sup>291</sup>. El número de “Estados fallidos” en el mundo se incrementará muy probablemente en las próximas dos décadas, como resultado del conjunto de crisis que se verán abocadas a gestionar las estructuras estatales. Los Estados más recientes, menos afianzados, más débiles, más periféricos, con realidades étnico-sociales más

287 Es el tercer exportador mundial en maíz y el sexto en trigo (Duch, 2014). Por ello Cargill y Monsanto invierten allí (Wilches, 2014).

288 Chevron y Shell están invirtiendo en estos yacimientos.

289 Más del 50% de los ingresos en los hogares ucranianos se dedica a la compra de alimentos (Shavalyuk, 2012).

290 En 1976, alcanzó el pico del gas y el petróleo. Desde entonces, la extracción de hidrocarburos ha disminuido más de un 60%. De este modo, hoy en día el 80% del petróleo y el 70% del gas que consume el país proviene de Rusia (Kropyvnytsky, 2013). Mientras en la etapa soviética el consumo energético per cápita en Ucrania era similar al de EEUU, Japón y la UE, tras el colapso del sistema se desplomó (Tverber, 2014e).

291 Apartado 6.12 y 6.10.

complejas y con menos recursos serán los que tengan más probabilidades de sucumbir. También los que tengan recursos preciados, pero pocas posibilidades de defensa ante la rapiña de las potencias. Esa es la situación en muchos territorios de África subsahariana.

Los ejércitos modernos son fuertemente petrodependientes, sobre todo para el transporte<sup>292</sup>. Por ello, los grupos sociales o Estados que tengan más reservas de crudo tendrán una importante ventaja en una primera fase. Conforme los países vayan dejando de exportar combustibles fósiles, las desigualdades energéticas en el planeta se dispararán y, con ellas, las fuerzas militares. Pero esto será solo en la primera etapa, pues en el control del territorio, que será la clave, hará falta el cuerpo a cuerpo que iguala las fuerzas (como le pasó a EEUU en Irak). Además, fuertes inversiones energéticas en expansión militar harán que la energía neta disponible de quienes tomen esta opción baje más rápido (más consumo energético, más territorio que gestionar), lo que ayudará a que las fuerzas se nivelen<sup>293</sup>. En definitiva, aunque el sector militar sea uno de los últimos a los que le escaseará el petróleo, esto ocurrirá, sobre todo si el enfrentamiento se generaliza. Como habrá recursos declinantes para la guerra, es probable que se recurra de nuevo a la conscripción obligatoria para mantener el poder militar.

Sin embargo, la restricción al acceso al petróleo en absoluto significa que se acabe la violencia, pues hay un sinfín de armas capaces de generar un gran desastre social, como de hecho está ocurriendo en todos los conflictos de “baja intensidad” (Colombia, México) o de no tan “baja” (genocidio de Ruanda). La mezcla de menos energía, menos tecnología y menos dinero para la guerra puede volver las conflagraciones más brutales, que se acorte la distancia entre los/as contendientes y la muerte deje de ser un vídeo-juego (para algunos/as), para volver a ser algo en directo. Además, en las guerras por los recursos se buscará el control de los territorios, no de las poblaciones, pues el escenario será de superpoblación. Esto las convierte en potencialmente más sangrientas, pues quienes habiten estas zonas “sobrarán”. Durante el capitalismo fosilista había mucha energía disponible, incluso para mantener a una parte de la población mundial que “sobraba” para el sistema. Esto no será así durante la fase de colapso. Esta brutalidad tendrá fuertes implicaciones emocionales, psicológicas y sociológicas, que dificultarán la eclosión de sociedades ecomunitarias al reforzar las relaciones de dominación, como ya ocurrió con el surgimiento de la guerra<sup>294</sup>. Lo que probablemente mengüe es la destrucción de infraestructuras como resultado de armas menos potentes.

En la medida en que también aumentarán los intentos de explotación del entorno, la guerra será también contra la Tierra. La crisis ecológica se verá acelerada como consecuencia de la proliferación de conflictos bélicos por el despilfarro de recursos que suponen y la destrucción del entorno.

292 El ejército de EEUU consume tanto como el 38º país consumidor del mundo (Bermejo Gómez, 2008).

293 Una versión novelada de esto sería *Un futuro sin más*, de Antonio Turiel.

294 Apartado 3.2.

### Principales regiones en disputa

No todos los espacios del planeta serán igualmente deseados. Aquellos con recursos energéticos (sobre todo petróleo), minerales (como el fósforo), tierra fértil y agua serán donde se centrará la lucha. Se reforzarán los mecanismos de la “maldición de la abundancia” que describe Acosta (2009): destrucción ambiental, militarización, exportación de beneficios, especialización económica, degradación y polarización social, pérdida de democracia, dependencia del extranjero, etc.<sup>295</sup>. Entramos a continuación en analizar cuáles podrían ser algunos de estos territorios.

Las consideraciones geoestratégicas para asegurar la provisión de petróleo incluyen el control de: i) las regiones donde se extraen los recursos petroleros<sup>296</sup>; ii) la cantidad ofertada en los mercados energéticos; iii) las rutas de transporte (oleoductos, buques petroleros<sup>297</sup>); iv) el precio; v) la moneda utilizada para la facturación; vi) la capacidad de refino<sup>298</sup> y vii) la tecnología para crudos no convencionales<sup>299</sup>. El control del crudo se jugará en todos ellos al principio pero, conforme el precio del petróleo sea cada vez más incontrolable<sup>300</sup>, el dominio directo del territorio resultará el factor más determinante. Así, las tensiones se dispararán muy probablemente en torno al suroeste y centro de Asia (la Elipse Mundial del Petróleo que dijimos), donde quedan los principales recursos y de mayor calidad fuera de las mayores potencias (figura 9.15b). Por ello es muy importante en qué devenga finalmente la Primavera Árabe y cómo queden situadas las distintas potencias. Igualmente, el conflicto provocado por la creación de Israel, que puede acentuarse y trastocarse profundamente como resultado de la crisis de hegemonía de EEUU. También será decisivo el uso que se haga de la religión por parte de los distintos estamentos de poder. Además, se recrudecerán las tensiones en otras áreas con recursos fósiles (Ártico<sup>301</sup>, América Latina, África occidental) y por el control del lecho oceánico. Si

295 Un ejemplo puede ser la situación actual de Nigeria, que exporta unos 2,4 Mb/d y unos 4.200 Mpie<sup>3</sup>/d con un consumo interno pequeño y centrado en mantener la infraestructura energética y bombear esa riqueza al exterior (Prieto, 2013b). Todo ello mientras la población vive en condiciones de miseria y el entorno se degrada irreparablemente.

296 Los ritmos de declive anuales serán mayores en los campos marinos (12%) que en los terrestres (6%) y fuera de la OPEP (7,8%) que en la OPEP (4,5%) (IEA, 2013).

297 En 2011, por el estrecho de Ormuz pasaron 17 Mb/d; por el de Malaca, 15,2 Mb/d; por el de Bab el-Mandeb, 3,4; por los daneses, 3; y por los turcos, 2,9. Por el Canal de Suez atravesaron 2,2; y por el de Panamá, 0,7 (Luft, 2014).

298 El grueso de las refinerías que existen en el mundo están en los Estados centrales.

299 Las grandes petroleras privadas controlan la tecnología más avanzada indispensable para explotar los yacimientos no convencionales, aunque no en exclusiva, pues Petrobras y Petrochina también están consiguiéndola.

300 En la crisis de Ucrania entre EEUU, UE y Rusia, los primeros están intentando convencer a Arabia Saudí para que aumente la extracción y bajar con ello los precios del crudo, pues esto perjudicaría a la economía rusa. Algo similar a lo que empujó el hundimiento de la URSS. Sin embargo, ahora el escenario es el del cénit del petróleo convencional y de imposibilidad de llevar a cabo esta estrategia.

301 En el polo norte podrían estar el 22% de las reservas no descubiertas y extraíbles técnicamente (Klare, 2012a). Todos los países de la zona (Canadá, Dinamarca, Noruega, Rusia, EEUU) han reclamado derechos sobre porciones, muchas veces coincidentes, del océano

la OPEP consigue mantener un alto nivel de cohesión, su capacidad de influencia aumentará notablemente, no en vano controla el 81% de las reservas mundiales (IEA, 2013) y su extracción de crudo sobrepasará a la del resto de países hacia 2030 (Lahèrre, 2013), alrededor de la Bifurcación de Quiebra.

En el caso del gas, ni siquiera existe un mercado mundial importante, y los regionales ya están atravesando puntualmente problemas de abastecimiento. Las posibilidades de reforzar el mercado mundial del gas (a través de su licuefacción y transporte) se verán seriamente limitadas por las elevadas inversiones requeridas en infraestructuras, los plazos de ejecución de estos proyectos y el descenso en la extracción de gas como consecuencia del cenit<sup>302</sup>. Por ello, la posición de Rusia, que controla una parte sustancial del gas y de las redes de distribución, es tan fuerte en Europa. Todo ello puede afectar de lleno también al mercado mundial del carbón que, aunque con menos tensiones por ahora, puede verse sacudido por el auge que se producirá en su consumo y comercio global. Será la última frontera antes de iniciar un declive energético profundo. Ucrania o Kazajistán pueden ser dos de los espacios en los que el conflicto por el dominio del carbón sea más acusado (figura 9.15b).

La figura 9.16 ofrece un panorama de los países en los que se obtienen recursos básicos para el funcionamiento de la economía global. Esta figura, junto a la tabla 8.2, que marca el nivel de extracción global de cada material, es una guía de dónde se situarán los conflictos. Por ejemplo, fuera de las mayores potencias, Chile es el principal extractor de cobre, Marruecos (en realidad, Sahara Occidental) es clave en el fósforo, y Kazajistán, Namibia y Níger en el uranio<sup>303</sup>. Estos conflictos se podrán producir incluso aunque el recurso esté lejos de su cenit, si está concentrado en pocas regiones del planeta. Como hemos señalado, la posición estratégica de China es fuerte, por su amplia variedad de recursos disponibles<sup>304</sup>.

Finalmente, se disparará la disputa por el control de la tierra fértil como principal base energética conforme avance la Crisis Global. Y este control se verá acompañado por el del agua, sobre todo los ríos y los acuíferos (lo que generará conflictos fronterizos). Los acuíferos más grandes son: Acuífero de Areniscas de Nubia (75.000 millones de metros cúbicos), Acuífero del Norte del Sáhara (60.000 millones), Sistema acuífero Guaraní (37.000 millones), Gran Cuenta Aresiana (20.000 millones), Acuífero Altas Planicies (15.000 millones) y Acuífero del Norte de China (5.000 millones) (Frers, 2008). Ya hemos hablado de cómo las estrategias del “capitalismo verde” apuntan en esta dirección<sup>305</sup>.

Ártico.

302 Apartado 8.1.

303 El 80% de las reservas de uranio recuperables están en Australia, Canadá, Kazajistán, Namibia y Níger (Squassoni, 2014).

304 China ya controla el 95% del mercado mundial de 17 metales escasos y consume el 60% (Turiel, 2010e; Heinberg, 2012; Kucharz, 2012b). Como ejemplo de una política que irá al alza, en 2008 impuso una tarifa de exportación del 135% al fosfato (Cordell, 2008).

305 Apartado 8.6.

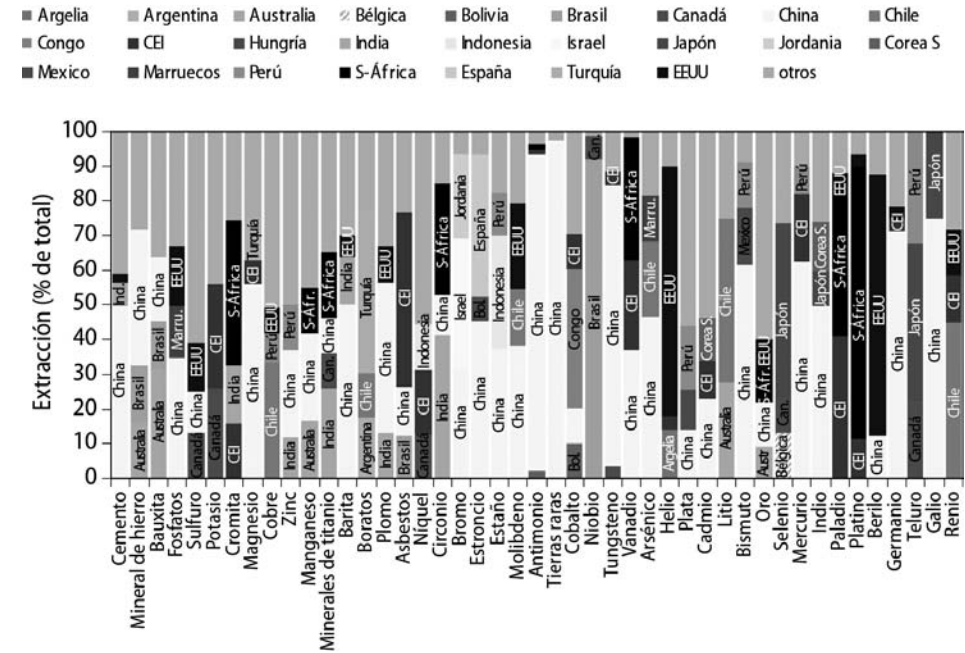


Figura 9.16: Extracciones de distintas materias primas por países en 2009 (Zittel, 2012).

### Panorama posbélico (si es que hay escenarios posbélicos)

La estrategia militar será poco efectiva para enfrentar los desafíos reales: el cambio climático no se puede encarar con fuerzas militares, y las crisis energética y ecológica, en gran medida, tampoco. A corto plazo sí es posible apropiarse de recursos e importar biocapacidad *manu militari*, pues al principio las desigualdades de poder se acrecentarán, en la medida en que algunos países seguirán teniendo acceso a los combustibles fósiles y otros no. Pero, como dijimos, conforme se vayan haciendo más inaccesibles los recursos, el poder se irá igualando, como había ocurrido durante toda la etapa de los Estados agrarios. Además, ya no habrá “ventajas epidémicas” como las que permitieron la conquista de América<sup>306</sup>. En las sociedades de base agraria, como la futura, siempre llega un momento en que los costes de las expansiones superan a los beneficios y estas se vuelven insostenibles<sup>307</sup>.

Por ello es posible que las opciones militares se vean cuestionadas. Cosas que hoy parecen impensables, como la reconversión de la industria militar, no lo serán tanto más allá de la Bifurcación de Quiebra, cuando puedan ser más patentes los límites de la resolución de problemas mediante la guerra. A esto también podrá ayudar la deslegitimación de los Estados que veremos más adelante, el hedonismo imperante en los espacios centrales (si es que permanece) y la necesidad de recurrir

306 Apartado 4.1.

307 Apartados 3.3, 3.4, 4.5 y, sobre todo, 3.10.

a la conscripción masiva para sostener la capacidad militar. Otro factor podrán ser las experiencias de resistencia no violenta, aunque sea por grupos que no tengan otra opción, que si tienen éxito, podrán servir como modelo<sup>308</sup>. Esta posible crisis del militarismo sería mayor en los espacios intervenidos. Algo así se está produciendo ya en algunos territorios del mundo (México, Líbano, Afganistán, Pakistán, Colombia), donde las sociedades civiles, en mayor o menor medida e impulsadas muchas veces por las mujeres, reaccionan ante la lógica suicida y sin salida de la guerra. Pero ello solo ocurrirá si se ha llegado a ese momento con capacidad de crear contrapoder comunitario y con imaginarios sociales en los que la no violencia tenga un espacio relevante.

En todo caso, esto es solo una posibilidad poco probable. En general, a lo largo de la historia lo que ha surgido de los periodos bélicos han sido sociedades traumatizadas que han mantenido estas mismas vías, aunque las hayan atemperado. Socialmente es probable que se abogue por el armamentismo como satisfactor (aunque sea falso) de la necesidad de seguridad. Y esto es más fácil después de milenios de reforzamiento de una sociedad dominadora basada en la violencia. La violencia genera violencia.

## 9.7 Quiebra del Estado fosilista

En el contexto de reducción de la energía y materiales disponibles, quiebra del capitalismo global, fin de la hegemonía estadounidense, conflictos en alza por el control de los recursos y descenso demográfico que hemos descrito hasta ahora, el Estado no podrá permanecer sin fuertes cambios. Creemos que el modelo de Estado-nación que surgió en la etapa fosilista del capitalismo, al menos en las regiones centrales<sup>309</sup>, desaparecerá. Esto no implica la desaparición del Estado en general, aunque en algunos lugares del planeta sí podrá ocurrir, sobre lo que entraremos un poco más adelante.

### Quiebra del Estado-nación fosilista

La principal debilidad del Estado fosilista es que es demasiado complejo para sostenerse en un entorno de energía disponible declinante. Como hemos visto, las organizaciones sociopolíticas dominadoras complejas (que son grandes consumidoras de energía y recursos) terminan encontrando crecientes problemas simplemente para conservar el *statu quo*, y mayores inversiones en mantener la complejidad derivan en costes crecientes e inmanejables. Es la ley de rendimientos decrecientes aplicada a las estructuras institucionales<sup>310</sup>.

308 Esto ha sido habitual en grandes periodos bélicos. Por ejemplo, en el caso de la II Guerra Mundial destacan las resistencias no violentas danesa y noruega (Castañar, 2013).

309 Apartados 5.9 y 6.12.

310 Apartados 3.10, 4.5, 5.5 y 7.3.

El Estado se fortaleció mediante cinco mecanismos fundamentales<sup>311</sup>: i) burocratización; ii) estabilización e incremento de los ingresos; iii) monopolización de la fuerza; iv) creación de legitimidades; y v) homogeneización cultural de la población. Todos ellos retrocederán como consecuencia de la menor disponibilidad de energía y la consiguiente simplificación social (por ejemplo, la burocracia tendrá menos recursos disponibles). Así, el Estado estará ausente o menos presente en muchas zonas del territorio. No habrá un único detonante de la crisis estatal, sino múltiples que desgastarán las estructuras hasta hacerlas insostenibles.

Ante la progresiva imposición de la “dictadura de la energía neta”, los distintos Gobiernos no tendrán otro remedio que intentar girar hacia la sostenibilidad. Se lanzarán campañas como las que se produjeron durante las crisis energéticas de los setenta en pro del ahorro<sup>312</sup> o las de la II Guerra Mundial incentivando el autocultivo. Esto reforzará cambios en marcha por parte de los movimientos sociales y procesos de autoorganización. Pero, en la medida que el avance real hacia la sostenibilidad requerirá de la disolución de estas grandes estructuras, esto será solo una solución, en el mejor de los casos, temporal.

Los Estados tendrán que hacer frente no solo a la crisis energética, sino asimismo a los agudos problemas derivados del cambio climático, así como a la agudización de la crisis ecológica y de recursos. Ya hoy los Estados afrontan con dificultad los impactos ambientales *in crescendo* (inundaciones en Pakistán, incendios en Rusia, hundimiento de la plataforma de BP en el golfo de México). Y, como decía Prince (1920), los desastres suelen traer cambios sociales y políticos. Además, los conflictos internos y externos a los que tendrán que dar respuesta serán mayores: guerras, migración, aumento de la pobreza, etc.

Para afrontar esto, contarán con presupuestos cada vez más precarios. Se reducirán los ingresos (menos cotizaciones sociales por aumento del paro y disminución de los sueldos, mayor dificultad para cobrar a las empresas, auge de la economía sumergida), aumentarán los gastos (rescates de empresas y bancos, prestaciones por desempleo, incremento de la factura energética, guerras por los recursos), habrá importantes partidas de gastos difícilmente recortables (mantenimiento de infraestructuras, pago de la deuda) y la capacidad de financiación disminuirá, al menos para los Estados “menos fiables”. Esto en un contexto en el que muchos de los principales importadores de petróleo se encuentran ya en posiciones muy vulnerables debido a que sus niveles de deuda son muy altos y crecientes. Y ya analizamos cómo las herramientas a su alcance (creación de dinero, bajada de tipos) tienen unas capacidades limitadas. En definitiva, el Estado tendrá que pasar a gestionar una situación como la que señalamos en la figura 9.4b, con mucha más inversión en la obtención de energía (recursos de todo tipo) y mucha menos energía (recursos) disponible.

Como hemos dicho, las clases medias han sido un elemento clave del desarrollo del Estado capitalista: al practicar el consumo de forma masiva y homogénea,

311 Apartados 3.3, 4.5, 5.9 y 6.12.

312 Durante la crisis del petróleo de 1973, en Alemania se prohibió circular los domingos, en Suecia se racionó la gasolina y el combustible para calefacción y en EEUU se limitó la velocidad en las autopistas a 87 km/h y el suministro de gasolina (Porro, 2013).

han sostenido el crecimiento económico; y al votar al “centro”, han garantizado la estabilidad política. Pero están destinadas a desaparecer o a menguar mucho. Las dos características principales de la clase media son un grado razonable de seguridad financiera (sin ser rentista), y de seguridad física y psicológica. Estos dos elementos se quebrarán por la merma del poder adquisitivo (incluido el aumento impositivo que pueda forzar el Estado) y de los servicios sociales en un clima de creciente desestructuración social: el estado de excepción que ha sufrido siempre la población empobrecida se extenderá a casi todo el cuerpo social. Este proceso se agudizará conforme se vaya jubilandando la población que todavía goza de unas condiciones laborales comparativamente buenas y que es básica en el sostén, a través de las familias, del resto.

Los Estados tendrán cada vez menos legitimidad social. i) La población experimentará como, en paralelo a su menor poder adquisitivo (recorte de sueldos, paro, alza de los precios de los bienes básicos), el Estado recorta sus prestaciones sociales. El Estado del Bienestar, concebido a partir de los beneficios del capital por una productividad creciente gracias a un gran flujo de energía, es simplemente insostenible. ii) La dilución del Estado del Bienestar y la crisis conllevarán una mayor autoorganización social, una mayor autonomía, lo que redundará en la desafección hacia el Estado, en este caso por inútil. Perderá una herramienta básica de neutralización y cooptación de las clases “peligrosas”. iii) Serán menos capaces de sostener la paz social. iv) La conflictividad en aumento también será exterior y llevará a la necesidad de la conscripción masiva, lo que también minará potencialmente la legitimidad del Estado, especialmente si las guerras se pierden y/o el número de bajas es alto. v) Conforme se degraden las condiciones de vida, la culpa recaerá mucho más en la clase política que en la económica, como ya está ocurriendo. vi) Además de por razones externas, el Estado ya ha perdido mucha legitimidad por su propio funcionamiento. Así, la democracia parlamentaria está desacreditada socialmente por los continuos casos de corrupción, funcionamiento al servicio de los grandes capitales y falta de una mínima representatividad real. vii) A las clases dirigentes les resultará cada vez más difícil justificar su riqueza con una sociedad de la imagen que también se verá afectada por la crisis y por el incremento de las masas empobrecidas. viii) Finalmente, en los colapsos del pasado los Gobiernos en realidad tuvieron poca capacidad de maniobra. Por una parte por su incompetencia, por otra por su falta de voluntad y finalmente por enfrentarse a problemas superiores a sus capacidades (el colapso es inevitable).

En definitiva, cualquier Gobierno requiere del apoyo o la aquiescencia de la ciudadanía para sostenerse: el poder centralizado solo es viable en la medida que se considere creíble, legítimo y útil<sup>313</sup>. Estas son tres facetas que están perdiendo los Estados. Probablemente la legitimidad se vaya erosionando de forma subterránea hasta que, de la noche a la mañana, reputadas instituciones perderán la confianza social, como le ocurrió al Gobierno soviético en la URSS, al imperial en Roma o al argentino en 2001 (“¡iqué se vayan todos!”). Lo impensable, de pronto, será evidente. Las mayorías silenciosas dejarán de serlo. En los Estados centrales probablemente

313 Apartado 3.3.

esto no implique la desaparición de esta organización social, pero en varios periféricos sí, aumentando el número de “Estados fallidos”.

La quiebra de Estados con trasfondo energético es algo que ya está ocurriendo. Hemos repasado los casos de la Primavera Árabe y de la UE<sup>314</sup>, pero podríamos seguir con un pequeño recorrido solo en 2014: México, con una fuerza de los cárteles de la droga, Ucrania, Bosnia-Herzegovina, etc. El tempo del proceso no será el mismo en todos lados, en concreto es posible que llegue más tarde a los espacios emergentes por la existencia temporal de crecimiento. Además, estos espacios (China, Rusia) ya tienen Gobiernos autoritarios que no sufrirán una deslegitimación extra por el recorte de libertades. El grado de conflicto de las transiciones también variará. Los viejos sistemas de poder nunca cedieron, en general, suavemente ante el peso de las contradicciones. Sin embargo, en el caso de los países del “socialismo real” el sistema se desmoronó sin prácticamente presión social.

## Aparición de nuevos modelos de Estado

La quiebra del Estado-nación fosilista vendrá acompañada de la pérdida de los monopolios que le quedan (o que comparte con los grandes capitales). Nos referimos al de la fuerza, al de hacer cumplir la ley y elaborarla, al de los servicios públicos, al de regular el dinero o incluso al de cobrar impuestos. El Estado estará ausente de zonas del territorio y de facetas de la organización social. Pero la forma Estado no desaparecerá, pues ha demostrado una tremenda resistencia (probablemente más que la del capitalismo)<sup>315</sup>. El Estado es una estructura que, una vez instaurada, tiene difícil vuelta atrás. A las sociedades les cuesta imaginar otras formas de gestión política y tiene fuertes herramientas para autopropetarse.

Convivirán distintos tipos de Estado: i) Modelo “Japón en la II Guerra Mundial”. La estrategia básica será conseguir su sostén a través de un militarismo exterior agresivo. Solo podrá ser llevado a cabo por aquellos que cuentan con recursos fósiles, capacidad militar y un Estado fuerte. EEUU y Rusia son los principales candidatos. ii) Modelo “Corea del Norte tras el colapso de la URSS”. La crisis energética devino en un fortalecimiento de un Estado represor en Corea del Norte<sup>316</sup>. Para que esto sea posible hará falta un Estado bastante autoritario de inicio, pero no necesariamente rico en recursos ni potente económicamente. Aunque la historia europea muestra como el salto hacia modelos de Estado totalitarios puede ser muy rápido. Podría ser la vía que triunfase en Italia, Tailandia, Egipto o Francia. Creemos que será un formato mayoritario, al menos en una primera etapa, como discutiremos más adelante. iii) Modelo “Venezuela con el Socialismo del Siglo XXI”. En algunos lugares las luchas sociales podrán llegar al poder estatal y condicionar sus prácticas

314 Apartados 7.5 y 7.3.

315 Rusia sigue existiendo a pesar del colapso de la URSS; Cuba y Corea del Norte sobreviven tras sus crisis energéticas; Francia, Rusia y China lo hicieron a sus revoluciones; los principales Estados atravesaron las dos Guerras Mundiales sin desintegrarse; y han existido otros modelos de Estado antes del fosilista y del capitalista (apartados 3.3, 4.5, 5.9 y 6.12).

316 Apartado 6.7.

con una visión centralizada de la toma de decisiones y un notable reparto de la riqueza. Este escenario podría ser factible en lugares como Grecia o Sudáfrica. iv) Modelo “Cuba tras el colapso de la URSS”. En este caso, el Estado perdería poder y permitiría mayores grados de autoorganización social ante la crisis<sup>317</sup>. Puede ser la situación hacia la que evolucionen Bolivia o India. v) Modelo “Guatemala tras la guerra civil”. Serían los “Estados fallidos”, en los que pugnarían distintas formas de organización social (mafias, Gobierno, organizaciones sociales nuevas y ancestrales) sin predominar ninguna de ellas. Será un modelo probablemente también mayoritario y al que pueden ir países como México, Nigeria, Irak o Indonesia. En mayor o menor medida, creemos que los cinco tipos podrán tener algunos de los siguientes elementos.

### *Nuevos feudalismos*

En una situación de caos económico, las entidades que estén adaptadas a moverse fuera del refugio estatal tendrán una ventaja notable. Entre estas están las redes criminales, que cuentan con la capacidad de utilizar la fuerza, la organización y los valores oportunistas. Serán uno de los agentes que irán tomando cotas mayores de poder en el plano económico, pero también en el de la gestión social. Destacarán los “servicios” de protección-extorsión (la diferencia entre ambos es sutil, solo una cuestión de grado o de precio). Responderán también a una cierta demanda social, pues permitirán comerciar con personas desconocidas en un entorno de alta incertidumbre y un Estado débil, y, sobre todo, regularán el uso legítimo de la violencia. Esto es importante en un contexto en el que, sin Estado fuerte, la capacidad social de ejercer la violencia aumentará, lo que puede ser especialmente dramático en sociedades fuertemente armadas, como la estadounidense. Las actividades de protección-extorsión probablemente generarán pingües beneficios, ya que producirán territorios (feudos) en los que las mafias actuarán de forma monopolística una vez consigan expulsar a las bandas rivales, aunque siempre será un proceso dinámico. Estas entidades estarán dominadas por jóvenes varones con sentimientos individualistas y capacidad de ejercer la violencia, probablemente en grandes dosis.

Las mafias se desarrollarán en un contexto en el que la fuerza humana será cada vez más central y podrá generalizarse la esclavitud o a la servidumbre forzada. Además, el trabajo será fundamentalmente agrícola. El resultado se podrá parecer al feudalismo.

El formato social que emerja no solo habrá cambiado en el plano económico y político, sino también en el de las subjetividades. Por ejemplo, es probable que aumente el culto a la violencia. También se podrán incrementar valores que reviertan la sociedad de clases en una sociedad de estratos<sup>318</sup>. Así, la visión de las maras centroamericanas divide el mundo entre “nosotros”, a quienes está permitido hacer de todo, y “ellos/as”. Ingresar implica un compromiso de por vida.

Probablemente este proceso tenga similitudes con el que ocurrió en la caída

317 Apartado 6.7.

318 Apartado 4.4.

del Imperio romano y el surgimiento del feudalismo, también con la reconfiguración de la URSS en Rusia<sup>319</sup>. Es algo que ya puede estar en marcha con las maras en Centroamérica, los paras en Colombia o la mafia en Italia. En la transición, los Gobiernos más débiles generarían menos violencia social que los que conserven más fuerza, pues los primeros permitirán una más rápida reorganización social (no les quedará otro remedio), aunque sea pilotada por mafias.

En todo caso, esto no sucederá en todos los lugares, al menos con igual intensidad. Será más probable en los espacios con mayor desarrollo del individualismo y con mayores tasas de comercio a largas distancias con personas desconocidas, en los centrales (o lo que quede de ellos). En cambio, a mayor tejido social, mayor posibilidad de que surjan formatos de organización social más emancipadores.

### *Descentralización en entidades menores*

Otra de las tendencias que tendrá lugar es la descentralización de los Estados. La pérdida de competencias de los Estados “hacia arriba” (en organizaciones supranacionales como la UE o hacia organismos como la OMC) cesará conforme lo haga el capitalismo global (salvo, claro está, para los territorios conquistados). El “horizontal” (empresas) tampoco seguirá<sup>320</sup>, más bien el Estado recuperará presencia en la economía como fruto de nacionalizaciones de corporaciones clave en quiebra. La pérdida de poder “horizontal” del Estado ahora se producirá en favor de entidades mafiosas o hacia procesos de autoorganización social. La población en los espacios centrales creará mecanismos de autosatisfacción de necesidades básicas (sanidad, educación, alimentación, vivienda), como ya lo había hecho el movimiento obrero en su nacimiento<sup>321</sup> y como ya está ocurriendo en gran parte de las Periferias (Bolivia, Chiapas, islam político). La autonomía económica que ya señalamos correrá en paralelo a la autonomía política respecto al Estado. Esto dará lugar a órdenes políticos híbridos en los que convivirán, con mayor o menor grado de conflicto, las instituciones formales del Estado, las instituciones consuetudinarias y de la sociedad civil, y las organizaciones mafiosas.

Además, la descentralización también se producirá “hacia abajo”, hacia ámbitos más pequeños de gobierno. Con una menguada capacidad de transporte y comunicación a grandes distancias, con una moneda desacreditada, una menor capacidad de gobierno y una economía más local, las identidades de Estados grandes se erosionarán. En los Estados que no se había conseguido la “unidad nacional” (la mayoría<sup>322</sup>), ya no se conseguirá y avanzarán hacia el desmembramiento. Este proceso será sucesivo: conforme quiebren los grandes Estados en unidades más pequeñas, al tiempo estas volverán a colapsar en otras menores, avanzando así hacia una unidad política que se adecúa a una económica más local. La descentralización “hacia abajo” puede ser también en forma de conversión del Estado en federal, confederal, plurinacional o feudal, donde las entidades

319 Apartados 3.10 y 6.7.

320 Apartado 6.12.

321 Apartado 5.8.

322 Apartado 6.12.

territoriales tendrían amplios poderes legislativos, ejecutivos y judiciales<sup>323</sup>. Esto será *de facto* o *de iure*.

## Estado policial

Ante el declive del Estado, las élites responderán. Sin un contexto de amplia disponibilidad energética y de crecimiento como el de los Treinta Gloriosos, el Estado no podrá (ni querrá) negociar con los movimientos sociales, por lo que solo le restará incitar al odio y al miedo, y la represión. Como sintetiza Vidal (2013): “Cuando el amor falla, el poder se vale del odio para cohesionar a la sociedad contra un enemigo común. Cuando el amor y el odio son insuficientes para manipular a la población y crear el correspondiente consentimiento social, el último recurso que queda antes de utilizar la violencia es el miedo. Existen dos tipos de miedo. Por un lado se encuentra el miedo al estigma social que puede generar un determinado tipo de opinión, comportamiento, opción política, religiosa, cultural, etc., que entra en contradicción con las prácticas y conductas imperantes que el poder constituido se encarga de mantener. Cuando el miedo al rechazo social no es suficiente para mantener el orden establecido existe la intimidación que supone el miedo al uso de la fuerza. Es el último recurso del que se vale el poder antes de utilizar la violencia”. Así, tras el Estado del Bienestar solo puede estar el Estado policial, por lo que el Estado intentará por todos los medios no perder o recuperar el monopolio de la violencia, al menos de la legítima.

El miedo inducido por el Estado y creado por la Crisis Global generará unos niveles de ansiedad y de incertidumbre respecto al presente y al futuro tan elevados, que facilitará la disposición a soportar grandes costos financieros y restricción de libertades para conseguir reducciones mínimas de los riesgos y de la inseguridad. Ha sido habitual, y volverá a serlo, que, en momentos de conmoción civil, la población pida más respuestas autoritarias para intentar sacudirse el miedo. No se tendrá en cuenta que las medidas carcelarias y represivas no conllevan más orden social (Dammert, 2012), sino todo lo contrario. Así habrá un aumento de la colaboración policial (desde la delación al alistamiento en milicias ciudadanas) y las fuerzas policiales se fundirán con parte de la masa. Esto se producirá en mayor medida en sociedades más numerosas multiculturales y, sobre todo, con un mayor desarrollo del individualismo.

La represión se aplicará con una doble vara: una para las zonas y grupos “salvajes” y otra para las “civilizadas”. En estas últimas, el Estado actúa como protector, pero en las “salvajes” lo hará como predador, sin ningún propósito de respetar el derecho. Esto incentivará que la situación pueda degenerar en guerras civiles (sobre todo en los territorios que intenten independizarse), fuertes conflictos sociales entre grupos (especialmente en las sociedades más multiculturales) y en una lucha de

323 En Bolivia, por ejemplo, las naciones y pueblos indígenas tienen derecho a sostener su lengua y cosmovisión, al autogobierno (instituciones, normas, procedimientos, gestión territorial), a la libre determinación, al beneficio exclusivo sobre los recursos naturales renovables y a ser consultados antes de la explotación de los no renovables.

todos/as contra todos/as y, desde luego, contra Gaia. En estos enfrentamientos, el control de los hidrocarburos también será central. Unos ejemplos premonitorios han podido ser lo acaecido en Bolivia y Venezuela con las luchas populares, pero también en Rusia entre distintas mafias y grupos de poder tras la caída de la URSS. La situación de ingobernabilidad creciente no siempre será negativa para el Estado, pues las revueltas ciegas, viscerales, legitimarán su actuación represora al facilitarle proyectar la imagen de que sin él todo sería peor.

La transformación en un Estado policial ya ha comenzado. No es una novedad en China, es evidente en Rusia y es una tendencia en proceso de aceleración en EEUU y especialmente en Europa, que partía de un nivel de garantías sociales mayor. Además, es algo que se ha repetido en momentos de fuerte crisis, como ejemplifica el auge de los Estados autoritarios durante al Gran Depresión<sup>324</sup>.

### *Nuevas legitimidades*

Pero un Estado no se sostiene solo en base al miedo y la represión: harán falta nuevas legitimidades: i) Una forma de crearlas será proyectar que las estructuras de poder serán las únicas capaces de mantener resquicios de la sociedad industrial mientras todo se derrumba. ii) Los nuevos liderazgos que surjan podrán enriquecerse con la aquiescencia social si proporcionan seguridad y alimento, como en el tránsito del Imperio romano al feudalismo<sup>325</sup>. No habrá Estado del Bienestar, pero sí prestaciones sociales. Esto dará lugar al incremento del clientelismo, aunque en algunos lugares podrá haber procesos reales de redistribución de la riqueza. iii) La cuestión no será solo la satisfacción (o pseudosatisfacción) de las necesidades de subsistencia y seguridad, sino del resto (identidad, afecto, entendimiento, creación, participación, ocio y libertad). Para algunas de ellas, como la identidad y el entendimiento, será clave la eclosión de nuevas subjetividades sociales, formas de ver el mundo. Sobre esto entraremos más adelante. iv) La gestión ambiental resultará un elemento prioritario para la supervivencia y el bienestar, por lo que las legitimidades tendrán que estar empapadas de sostenibilidad. Pero el término podrá llegar a denominar una política fuertemente nacionalista con los recursos. Más que de sostenibilidad, de lo que se hablará será de soberanía y de gestión duradera. Es posible que este sea un elemento más importante que la democracia.

### Agente económico

Muchos de los Estados que sobrevivan volverán a recuperar centralidad como actores económicos. Para ello harán uso de las herramientas que ya tienen, especialmente los del G-20: creación de nuevas monedas si la inflación se dispara, emisión de dinero, embargos, nacionalizaciones, control de mercados estratégicos, determinación de precios, limitación de la especulación, movilización del ejército, etc. En definitiva, podrán tomar el control de la economía. En todo caso, ya hemos venido

324 Apartado 5.5.

325 Apartados 3.10 y 3.12.

apuntado las limitaciones de estas opciones para mantener el nivel actual de complejidad. El Estado podrá ser un agente económico clave, pero en otra economía.

Aunque todavía es mayoritaria la tendencia privatizadora, este proceso se invertirá. Un elemento decisivo será la toma del control de la producción empresarial y financiera que no pueda sostener el nivel de gastos para mantener la actividad (red eléctrica gestionada por una empresa energética, garantía de depósitos de un banco)<sup>326</sup>. A medida que las tasas de beneficio se degraden, la propiedad privada de algunos medios de producción básicos perderá progresivamente sentido para las élites y, en muchos casos, será reemplazada por la propiedad pública para estabilizar la producción, especialmente si esta es estratégica o socialmente inexcusable<sup>327</sup>. A esto se añadiría que las empresas estatales chinas, rusas o brasileñas resistirán mejor a la crisis y eso espoleará la nacionalización de las de EEUU, Japón o la UE. Un tercer motor de este proceso serán los costes en alza, y cada vez más imprescindibles, para la reducción de la degradación ecológica. Acometer estos costes será imposible para el capital privado. Este proceso también será impulsado por un hartazgo social creciente por pagar las quiebras empresariales sin obtener contrapartidas. El Estado también retomará poder recuperando soberanía financiera (control de la banca, al menos en parte) y monetaria (recuperación parcial del monopolio de creación del dinero).

Sin embargo, las nacionalizaciones no se producirán en todos los sectores. Algunos de centralidad social podrán seguir devengando grandes beneficios y serán los que otorgarán el poder. En concreto, la tierra no es probable que pase a manos del Estado, sino que será un espacio de fuerte enfrentamiento y las élites intentarán tener el control.

La clase política todavía, en general, continúa favoreciendo los intereses de la capitalista (si es que se pueden distinguir). Sin embargo, en una situación de estancamiento persistente y bajo presiones de la población, no es probable que esta fidelidad vaya a continuar. La "alianza memorable" (Weber, 2001) se volverá probablemente mucho más laxa, y la permanente negociación entre "poder territorial" (Harvey, 2007a) y poder económico derivará progresivamente hacia términos más favorables para los intereses de los Estados y, en algunos sitios, de la mayoría de la población. Por lo tanto, este cambio producirá una intensa recomposición de las élites, y fuertes tensiones dentro de ellas. Así como cuando cayó el "socialismo real" parte de las antiguas élites burocráticas comunistas pasaron a convertirse en nuevos oligarcas privados, ahora podrían producirse fenómenos contrarios. En este proceso, el papel de los movimientos sociales podrá resultar determinante, pudiendo condicionar fuertemente las políticas estatales, como ejemplifican Venezuela, Bolivia, Ecuador, pero también Grecia.

Rusia, China y Venezuela son tres modelos actuales muy distintos de capitalismo de Estado, pero los nuevos capitalismos de Estado serán probablemente diversos y diferentes también de los actuales. Su forma de funcionar y la combinación concreta

326 El punto de partida es que, entre las 2.000 mayores compañías del mundo, 204 son públicas y sus ventas equivalen al 6% del PIB mundial (Chávez, 2014).

327 Esto está ocurriendo en varios países en servicios como el transporte ferroviario o el agua (Wainwright, 2014).

de capital público y privado dependerá de la conflictividad político-social a la que tengan que enfrentarse.

## 9.8 La metrópolis como espacio privilegiado de la crisis global y el desmoronamiento de lo urbano

### Fin de la movilidad masiva y rápida

El auge de las megalópolis ha ido indisolublemente unido al del transporte motorizado<sup>328</sup>, de forma que el fin del automóvil será también el de todo un imaginario y de una infraestructura construida alrededor de él. A partir de la Bifurcación de Quiebra, se producirá una fuerte reducción de la movilidad motorizada mundial. Esta reducción probablemente se habrá iniciado en la década anterior debido al alza de los precios del petróleo, a la ausencia de otras alternativas masivas y factibles de transporte motorizado, y a la previsible ruptura de las dinámicas del capitalismo global. La movilidad también descenderá por problemas para conseguir neumáticos o dificultad para obtener asfalto para reparar carreteras (lo que obligará a parcheados que impliquen una disminución de la velocidad). Así, no solo descenderá la movilidad, sino también la velocidad. De hecho, esto ya está ocurriendo en el transporte de mercancías y la navegación aérea para ahorrar combustible (Bermejo Gómez, 2008).

Primero dejarán de funcionar los aeropuertos de ciudades pequeñas y, progresivamente, de otras mayores (algo que ya está sucediendo). Después, se dejarán de mantener parte de la red de autopistas, empezando por las desdobladas. Los puertos durarán más, pues son más eficientes, como las redes ferroviarias.

Se abrirán paso sistemas de transporte lentos, poco consumidores de energía fósil e intensivos en energías renovables: barco de vela, tracción animal y humana (especialmente en bicicleta<sup>329</sup>), pero también motores eléctricos. El transporte en tren probablemente aguante más como medio de transporte que el coche. En algunas sociedades podrá hasta sobrevivir. Los ríos volverán a ser vías fundamentales de transporte.

### Crisis urbana

La Modernidad nació en las ciudades, desde donde el dominio del dinero se fue imponiendo paulatinamente (con la ayuda del Estado). Y allí muy probablemente sucumbirá. La explosión del desorden que implicará (que está implicando ya) la

328 Apartado 5.6 y, sobre todo, 6.10.

329 El ser humano es muy eficiente moviéndose, especialmente en bicicleta. En terreno plano, una persona en bicicleta es 3 o 4 veces más veloz que andando, gastando 5 veces menos calorías. Con la bicicleta, el ser humano rebasa el rendimiento de cualquier máquina y de cualquier animal. Además, las bicicletas son baratas (Illich, 1974).



crisis del capitalismo global, se manifestará primordialmente en las metrópolis, en los espacios más modernizados. El futuro de las ciudades en el Centro puede asemejarse al presente de Detroit<sup>330</sup>.

El crecimiento poblacional y la urbanización han discurrido a la zaga del aumento en el consumo de energía<sup>331</sup>. En un escenario de reducción drástica en la energía disponible, es más que probable que, al igual que la población, las ciudades disminuyan. La crisis metropolitana se manifestará con mayor intensidad en las ciudades centrales, pues es allí donde las necesidades energéticas y los consumos son mayores<sup>332</sup>. Y esta crisis se expresará con más fuerza en las zonas de baja densidad residencial, pero también en los centros metropolitanos, donde se encuentran las actividades de mayor valor añadido y que operan en el mercado mundial.

A lo largo de las próximas dos décadas, se frenarán progresivamente los procesos de urbanización, pero todavía no se volverá al mundo rural. Al menos de forma masiva. Y eso pese a que las condiciones de vida en los espacios urbano-metropolitanos se deteriorarán intensamente. Las inercias urbano-metropolitanas son muy fuertes, hay mucho capital invertido en dichos espacios y no hay alternativas fuera de ellos para la población. Sobre todo porque ha llegado a ellos empujada por los procesos de modernización, privatización y saqueo del mundo rural (aparte de atraída por las oportunidades, riqueza y *glamour* de las zonas urbanas). El tiempo que perviva cada una de las ciudades será función de su disponibilidad de estructuras de poder para importar biocapacidad del resto de territorios. Para ello recurrirán en general a la extorsión y violencia, al haber dejado de funcionar en gran medida las dinámicas del mercado global.

En la degradación de la ciudad cumplirá un papel fundamental la quiebra de las grandes infraestructuras, sobre la que entraremos en el siguiente apartado. Basta decir que este proceso afectará al suministro de gas y electricidad, que son absolutamente centrales en el funcionamiento urbano. Por ejemplo, se encarecerá la calefacción de los hogares, lo que aumentará la mortalidad a causa del frío y por la inhalación de partículas provenientes de la quema de distintos combustibles. La conservación de los alimentos se dificultará sin frigoríficos (por los cortes de luz frecuentes), ni despensas. Esto también influirá en la distribución de los alimentos, que está diseñada para usar la cadena de frío. El agua faltará, pues el suministro depende de la electricidad, y esto no influirá solo en la alimentación, sino también a la evacuación de las heces. Además de las heces, será más complicada la gestión de las basuras, incluso considerando que la cantidad biodegradable aumentará y que disminuirán en masa. Para esta gestión, además del compostaje urbano, se recurrirá cada vez más a la dañina incineración. A todo esto se añadirá la escasez de suministros en la ciudad, empezando por los alimentarios, por la quiebra del mercado global<sup>333</sup>. En cuanto a la vivienda, el chabolismo se extenderá. En las

330 Apartado 6.10.

331 Apartados 1.2, 2.3, 3.9, 4.10, 5.6 y 6.10.

332 La OCDE estima que las ciudades usan el 82% del gas natural, el 76% de carbón y el 63% del petróleo (Fernández, 2014).

333 Las ciudades actuales tienen solo almacenados alimentos para unos tres días (Korowicz,

regiones centrales volverá la autoconstrucción, como en el pasado, pero sin los conocimientos. Esto aumentará la vulnerabilidad de la población<sup>334</sup>.

Las ciudades serán cada vez menos habitables, no solo por la degradación de las infraestructuras, sino también de los medios de vida: conforme se reduzcan la industria y los servicios irán desapareciendo partes fundamentales de los empleos urbanos. El impacto discurrirá de forma diferente en función del punto de partida. No será la misma situación la que se producirá en lugares como EEUU, donde un porcentaje considerable de la población se quedará sin hogar al no poder pagar la hipoteca y, además, vivirá en un entorno fuertemente privatizado y monetizado; que lo que ocurrió al final de la URSS, en el que las personas tenían al menos una casa de la que no fueron desahuciadas.

En el proceso de degradación urbana habrá espacios, probablemente mayoritarios, en los que se generará una explosión del desorden que mezclará conflictos étnicos con generacionales y de clase. La ciudad se dividirá en “zonas salvajes” y “zonas civilizadas”, que se blindarán frente a las primeras. La segregación social aumentará. Es posible que la guerra urbana y las guerras entre bandas se conviertan en un problema de importancia geopolítica. La gobernanza será, al menos, tan difícil como en las “ciudades miseria” actuales<sup>335</sup>. En ese contexto, las clases medias carecen de algunas de las herramientas fundamentales para sobrevivir. Así, las altas dispondrán de los recursos para proporcionarse la seguridad y los recursos. Y las bajas han tenido que aprender a vivir en condiciones muy duras, a resistir la violencia directa y a desenvolverse en los mercados negros. En contrapartida, las clases medias son las que tienen mayores habilidades para la autoorganización.

La degradación no será solo de las ciudades, sino también de toda su área de influencia. Esta será la región de la que se extraerán cada vez más recursos para intentar sostener el metabolismo urbano a medida que el transporte a largas distancias sea más complicado. También serán las zonas que tendrán que soportar principalmente los procesos migratorios como consecuencia de la desarticulación urbana. Probablemente estas regiones sufran altos grados de violencia.

Pero no solo explotará el desorden, sino que también surgirán nuevas articulaciones urbanas necesariamente distintas a las actuales<sup>336</sup>. Las formas de vida serán más colectivas, tanto en el habitar (por ejemplo, esto permitirá ahorrar energía), como en las estrategias para ganarse la vida (proliferarán las ollas comunes y los huertos comunitarios). Esto reforzará los vínculos. Conforme el transporte se haga más difícil y la necesidad del cultivo de cercanía mayor, los barrios irán cobrando una creciente identidad sociabilizadora, que además es la escala más adecuada para la participación y para sostener una masa crítica de diversidad humana. Se pasará

2012).

334 Alrededor de un 14% de la población mundial vive en hacinamientos urbanos con infraestructuras y servicios básicos deficientes, por lo que son más vulnerables a temperaturas extremas o inundaciones causadas por el cambio climático (IPCC, 2014a).

335 Apartado 6.10.

336 La lucha por el “derecho a la ciudad” probablemente se abandone o se modifique sustancialmente por su inviabilidad en las nuevas circunstancias.

a urbes policéntricas antes de su disolución. El papel de los Gobiernos municipales será central para determinar cómo suceda esto, pues en muchos lugares incentivarán esta autoorganización social.

Las ciudades lentas y en transición actuales podrán ser referentes que se empiecen a reproducir con fuerza. Así como múltiples cultivos sociales sectoriales, como los grupos de consumo, las tiendas gratis, las redes de trueque, la masa crítica (de bicicletas), las cooperativas o las okupaciones de viviendas.

### **Neorruralización social**

Una de las respuestas recurrentes a los colapsos sociales en el pasado (maya, romano) fue la emigración de las ciudades, en algunos casos hasta dejarlas abandonadas. Este abandono no fue súbito, sino que se extendió a lo largo de un siglo y medio (Estados mayas) o incluso más (Imperio romano)<sup>337</sup>. Creemos que, a partir de la Bifurcación de Quiebra, será posible que empiece a revertir la tendencia de urbanización del espacio, aunque dicho proceso durará décadas o incluso siglos. El horizonte final podrá ser de nuevo el de pequeñas ciudades rodeadas de un mar de ruralidad con el restablecimiento de la diferencia entre el campo y la ciudad. Sin embargo, el entorno rural, en este caso, estará fuertemente degradado y salpicado de restos urbanos, contará con mejores técnicas agrícolas (las ecológicas) y partirá de una subjetividad urbana. Comparado con el momento actual, el flujo de información se reducirá, las personas comerciarán e interactuarán menos y, en general, habrá una menor coordinación entre individuos y grupos. Más que de una rerruralización habría que hablar de una neorruralización. Como ya apuntamos, esta transición será muy complicada.

Las nuevas ciudades tendrán tamaños susceptibles de ser recorridos a pie, estarán situadas en lugares con acceso a agua potable<sup>338</sup>, los edificios serán de dos a cinco pisos, estarán hechos con materiales locales y primando la bioconstrucción (el hogar como fuente energética más que como consumidor), y habrá una mayor integración con el entorno (por ejemplo, a través del uso como fertilizantes de los excrementos). El objetivo de los nuevos espacios urbanos será el de conseguir la mayor complejidad local posible con el mínimo de recursos. Se volverá a pensar en la ciudad principalmente en términos de supervivencia y habitabilidad, más que de concentración y reproducción del capital. Estos cambios tendrán un profundo impacto en los imaginarios sociales y en la forma de relacionarse de las personas.

Como apuntamos, en el Largo Declive, las metrópolis, o sus restos, serán las minas de donde obtener unos recursos cada vez más escasos y difíciles de extraer. El desmontaje urbano será paulatino. Primero de forma ilegal mientras son habitadas todavía (cableado eléctrico, tapas del alcantarillado) y, poco a poco, de manera sistemática.

<sup>337</sup> Apartado 3.10.

<sup>338</sup> Las redes de agua se basarán en recursos locales (fuentes, pozos), serán de pequeño tamaño, baja utilización de energía (por gravedad, sin usar bombeo, con una dimensión mínima de las tuberías de distribución) y permitirán un consumo moderado. Además, muchas viviendas tendrán sistemas de reutilización de las aguas de lluvia y de las aguas usadas.

## **9.9 El derrumbe de las grandes infraestructuras y la crisis de la sociedad tecnológica**

### **El fin de las grandes infraestructuras y de la sociedad de la imagen**

La dificultad de sostener toda la infraestructura necesaria para mantener el sistema con poca energía, recursos y dinero es inmensa: carreteras, puentes<sup>339</sup>, presas, alcantarillado<sup>340</sup>, red eléctrica<sup>341</sup>, ductos para el agua, el gas y el petróleo, depuradoras, redes de fibra óptica y de satélites, etc. Los fondos faltarán como consecuencia de la crisis fiscal pública y privada, y por la falta de consumo. Además, se perderá la economía de escala y será imprescindible un alza de precios y una degradación del servicio para sostener la infraestructura y los beneficios, lo que agravará más los problemas. Las dificultades crecerán con el tiempo, conforme baje el flujo energético y monetario, y aumenten los accidentes por la degradación de las instalaciones. Mantener y aumentar este entramado fue posible en una economía en expansión, pero no lo será en un escenario de recesión persistente.

Además de los problemas financieros y productivos, la alta interdependencia entre los sistemas supondrá que la caída de uno pueda precipitar la de otros. De este modo, el colapso del sistema eléctrico conllevaría el de la red de suministro de agua y el del sistema financiero. Otro ejemplo es lo que ocurrió en Corea del Norte tras el colapso de la URSS: el carbón autóctono no pudo llegar a los lugares donde se quería usar por ausencia de líneas de tren y escasez de combustible. Un tercer punto de vulnerabilidad es que internet funciona alrededor de algunos grandes nodos que son centros de conexión y de almacenaje de información. Cuando alguno de ellos falle, las comunicaciones por internet se verán seriamente afectadas. Algunas de estas interrelaciones las apuntamos en la figura 9.3.

El proceso no será lineal, sino que, una vez más, estará caracterizado por puntos de bifurcación y bucles de realimentación. En las infraestructuras será clara la “destrucción destructiva” de la que hablábamos. Probablemente, la discontinuidad más importante la podrá marcar la caída de la red eléctrica y de internet<sup>342</sup>. Es muy difícil aventurar cuándo se producirá, pero la Bifurcación de Quiebra será un

<sup>339</sup> Un 25% de los puentes que hay en EEUU no es apto para su uso o es demasiado viejo. Para solventarlo haría falta invertir 225.000 millones de dólares al año hasta 2050 (Borda, 2013).

<sup>340</sup> La degradación del hormigón armado hace que la vida útil de las infraestructuras sea de 100 años, la mayoría de las veces la mitad, aunque eso no quiere decir que pasado ese tiempo se desmoronen, pueden durar bastante más. Muchas infraestructuras críticas ya están llegando a esa edad. En EEUU, el coste de reemplazar todos los puentes, autopistas, alcantarillas, presas y edificios se cifra en unos 3 billones de dólares (Friedemann, 2013; Turiel, 2013h).

<sup>341</sup> La red eléctrica de EEUU tiene una antigüedad de 100 años y es necesario sustituir alrededor del 40% para evitar su colapso (Tverber, 2010a; Turiel, 2013h).

<sup>342</sup> Una versión novelada la ofrece Juan Ibarrondo en *Retazos de la red*.

momento a partir del cual esto será más factible, pues por entonces el suministro de carbón estará también en declive y de él depende en gran medida la red eléctrica global<sup>343</sup>. Es probable que esta dependencia por entonces sea mayor como consecuencia del alza del precio del gas. Además, no hay que olvidar que la red es fuertemente petrodependiente, al menos en su mantenimiento.

El funcionamiento de las redes eléctricas irá sufriendo crisis *in crescendo* en las próximas dos décadas con múltiples apagones y caídas de suministro. Estas crisis afectarán más a los territorios periféricos que a los centrales, como ya ocurre hoy en día<sup>344</sup>, pero probablemente se irán generalizando. Se producirá una deselectrificación inversa a la electrificación, en la que primero se desconectarán las áreas más empobrecidas y rurales, y los usos más demandantes de potencia (industriales, calefacción, refrigeración), frente a otros menos intensivos (iluminación). Finalmente, la caída de la red eléctrica será como un gran fusible que saltará por exceso de demanda ante la incapacidad de realizar el mantenimiento necesario. El resultado, en el mejor de los casos, será un sistema eléctrico basado en generadores que funcionarán solo unas horas al día y/o para determinados servicios<sup>345</sup>. Será una red eléctrica mucho menos extendida, menos interconectada y de menor capacidad.

Para internet probablemente no habrá alternativa ya que, a los problemas de sostener la red y la potencia eléctrica globalmente, se sumarán los de su infraestructura (redes de fibra óptica, satélites<sup>346</sup>, ordenadores). Se pasará de la era de internet a la de la radio, en el mejor de los escenarios tecnológicos posibles. Primero se perderá la neutralidad en la red, un proceso que ya ha comenzado. Después, a pesar de su centralidad estratégica, fallará la financiación pública y privada (sobre todo vía publicidad). En la siguiente etapa, la red se irá empequeñeciendo, restringiéndose el acceso a quien no se pueda pagar la infraestructura, la conexión o, simplemente, no tenga enganche a la red eléctrica. Finalmente, caerá.

La red eléctrica es central porque el capitalismo global no puede existir sin un mar de energía eléctrica barata, ni sin mercados conectados instantáneamente por flujos de información. Solo gracias a la disponibilidad permanente de electricidad funcionan los bancos (incluidos los cajeros), la red de agua potable<sup>347</sup>, los hospitales, las fábricas, los trenes o la administración.

343 El 40% de la generación eléctrica mundial es en base al carbón (Heinberg, 2009a).

344 La historia de las redes eléctricas está llena de apagones, como el de 2003 en el noreste de EEUU y Ontario, que dejó sin luz a 50 millones de personas, o el de 2006, que afectó a gran parte de Europa occidental. Además, 100 países sufren ya cortes de electricidad (Heinberg, 2009a).

345 Georgia, Bulgaria y Rumanía, así como regiones periféricas de Rusia, ya estuvieron durante varios años con solo unas pocas horas de luz al día tras la caída del "socialismo real" (Orlov, 2005).

346 EEUU ya está abandonando la carrera espacial ante el coste inmenso que le supone, y la UE es cada día más incapaz de mantener las inversiones necesarias para garantizar el proyecto Galileo.

347 En los países centrales, el uso del agua es uno de los principales consumidores de energía, siendo en ocasiones el segundo sector consumidor, superado únicamente por el transporte (Estevan, 2008).

También es central porque, sin ella, no existiría la sociedad de la imagen basada en la televisión e internet<sup>348</sup>: i) En el control de las sociedades de masas son determinantes los medios de comunicación a través del espectáculo, la publicidad, la transmisión de subjetividades, el moldeamiento de la realidad y el acceso a gran cantidad de información sobre las personas. ii) La sociedad de consumo solo se sostiene gracias a la comunicación de masas. iii) La tecnología del entretenimiento ha generado sociedades con menos vínculos internos y con el entorno. La escapada virtual o las relaciones sociales poco intensas son características de estas sociedades (sobre todo las centrales). iv) Internet ha roto el monopolio de la comunicación de masas por parte de los grandes medios. La comunicación ha perdido verticalidad. v) Se tiene una visión y una concepción más cosmopolita del conjunto de las sociedades humanas.

En gran medida, estas cinco características de la sociedad desaparecerán. Así, los mecanismos de poder perderán una herramienta central de control social. Aunque los movimientos sociales también tendrán menos herramientas para comunicar y coordinarse, recuperándose en parte el monopolio de los medios de comunicación de masas. La radio volverá a ser un medio clave. En paralelo, las sociedades reaprenderán rápidamente formas de relación más directas. No será un conocimiento perdido, primero porque todavía está muy vivo y segundo porque es un elemento esencial del ser humano<sup>349</sup>. Esto facilitará la reestructuración social. Finalmente, se irá diluyendo una visión (y tal vez también una concepción) de la interconexión global.

Los accidentes serán otro impacto fundamental del colapso de las grandes infraestructuras: desde puentes que se hundirán, hasta centrales nucleares que liberarán radiactividad al entorno sin que haya capacidades técnicas para controlarla.

En general, la quiebra de las infraestructuras resultará determinante en el colapso del capitalismo global, pues son imprescindibles para la reproducción del capital: permiten un rápido trasiego de información y mercancías, la deslocalización de la producción, espacios de inversión del capital y la fabricación de compuestos de alto valor añadido<sup>350</sup>.

Sin embargo, no todos los espacios partirán de la misma situación: las regiones centrales necesitarán gastar montos mucho mayores en mantenimiento. Dentro de ellas, las que hayan invertido en transporte colectivo o redes eléctricas descentralizadas tendrán un panorama mejor. Además, el proceso dependerá de las opciones que se tomen. Si priman los intereses de las élites se malgastarán recursos en sostener unos grandes mastodontes que de todos modos terminarán colapsando.

Las infraestructuras del futuro probablemente serán multifuncionales (por ejemplo, puentes que, al tiempo, sean tuberías), integradas (desalinizadoras que se acoplen a centrales solares y que, a su vez, sirvan para cultivar algas que alimenten un pequeño parque de autobuses) y diseñadas para aumentar su resiliencia (por ejemplo, teniendo pensada su respuesta ante lluvias torrenciales, usando materiales naturales e integrándose con el funcionamiento de los ecosistemas)<sup>351</sup>.

348 Apartado 6.11.

349 Apartado 1.2.

350 Por ejemplo, ninguna compañía tiene el conocimiento y la tecnología suficiente para fabricar en solitario un circuito integrado (chip) partiendo de las materias primas (Korowicz, 2010).

351 Brown (2014) describe un buen número de proyectos que ya existen y se encuadran en

## Pérdida y cambio de conocimientos

Es probable que durante el colapso se produzca un estallido de creatividad. Por una parte porque, como vimos, es una de las características de esta etapa y la siguiente, la de reorganización. También porque la gran cantidad de población existente y el alto grado de interconexión (mientras dure) tienen gran potencial creativo para buscar soluciones y muchas masas críticas para poder ensayarlas. Además, en la medida en que las sociedades se localicen, habrá mayor diversidad, lo que también incentivará la innovación.

Pero, una vez pasado el estallido de innovaciones para la adaptación a las nuevas condiciones, el ritmo de estas descenderá por múltiples razones: i) Al existir poca energía disponible, la sociedad no tendrá capacidad de evolucionar y cambiar de forma acelerada. ii) Habrá menos inversión en investigación. iii) Una sociedad más simple, con menos especialización social, no podrá mantener un cuerpo científico ni remotamente parecido al actual. iv) En el Largo Descenso, la escolarización abarcará menos años y probablemente se producirá un proceso de aprendizaje más desligado de la educación formal (sobre todo universitaria) y mucho más relacionado con la práctica. v) Es cada vez más difícil realizar nuevos descubrimientos por la ley de rendimientos decrecientes<sup>352</sup>. Aunque tal vez la pérdida de información haga que se vuelvan a realizar innovaciones que ya se habían llevado a cabo. vi) En la medida que la estabilidad del sistema dependerá del equilibrio y no del impulso, la motivación hacia el cambio será pequeña.

Es más, en términos globales, se producirá una pérdida masiva de información, sobre todo después de la caída de internet, el principal reservorio contemporáneo. Además, los sistemas de almacenamiento actuales no solo dependen de la energía eléctrica y la alta tecnología, sino que tienen una vida media muy corta. Nada que ver con el tallado en piedra y, en mucha menor medida, con la escritura en papel<sup>353</sup>. Así pues, prácticamente toda la información en soporte electrónico se perderá para siempre.

Los conocimientos depositados en las personas resultarán además poco útiles y también se perderán. Por ejemplo, el cuerpo científico quedará reducido a equipos inconexos, incapaces de crear nada nuevo e incluso de mantener en funcionamiento lo que ya existía sin la ayuda de la tecnología. La ciencia actual, sin la técnica, es impotente. El sistema de conocimientos (sobre todo el tecnocientífico) no solo es cada vez más complejo en su evolución, sino que requiere del sostenimiento de toda la complejidad anterior para mantenerse.

Por otra parte, el sistema educativo dista mucho de estar preparado para los cambios que se avecinan, por lo que la población, en general, adolece de conocimientos básicos (agricultura adaptada al entorno, elaboración de máquinas sencillas, construcción de monedas sociales, articulación social) y de capacidad de comprender

estos parámetros.

352 Apartado 8.6.

353 Casi todos los libros impresos del último siglo tienen como soporte un papel que se desintegra con el tiempo. En medio siglo se vuelve marrón y quebradizo (Greer, 2008).

los fuertes cambios que ya se están produciendo. Lo que atesora son habilidades que se olvidarán por inservibles.

La pérdida de conocimientos no es algo nuevo en la historia de la humanidad. Ya vimos que sucedió en distintas etapas poscolapso, como la caída del Imperio romano o incluso en los colapsos menos profundos de la China imperial<sup>354</sup>. Pero en este caso alcanzará una profundidad notablemente mayor, pues el grueso de la base tecnológica de la civilización industrial será inviable e inútil en el futuro.

Aunque muchos conocimientos de los que se perderán son bastante superfluos o incluso negativos para la evolución de la vida, no será así con todos. Por ejemplo, será cada vez más difícil diagnosticar con precisión la situación socioambiental y, por lo tanto, llevar a cabo procesos de transición con algo de conciencia. Otros será imprescindible mantener como sea, como la desconexión y desmontaje de una central nuclear<sup>355</sup>.

En la conservación del conocimiento que se pueda mantener es posible que aparezcan “nuevos monasterios” que desempeñen este papel, como lo hicieron durante la Edad Media europea y en periodos similares en China o Japón (Greer, 2008). Esta labor requerirá especialización y elección para poder mantener elementos sustanciales de alguna de las ramas. También hará falta una sociedad que valore la conservación de dichos conocimientos. Quienes mantengan el conocimiento serán reconocidos/as socialmente y obtendrán una buena herramienta pacífica para garantizar su seguridad, como ocurrió en el pasado. Pero estos espacios no serán los únicos donde se depositará y evolucionará el conocimiento, ya que el cuerpo social desarrollará un sinnúmero de ellos relacionados con la supervivencia y la gestión colectiva, pero no solo.

Es improbable que lo que se conserve sea fruto de un consenso social, más bien resultará una amalgama de las necesidades de las personas y de los deseos de quienes gestionen estos “nuevos monasterios”, también de las relaciones de poder que se articulen. Entre lo que no se pierda, habrá conocimientos abstractos (historia, física, biología) y aplicados (metalurgia, cartografía, tecnología solar, eólica e hidráulica, mecánica). Pero, en el marco de la Crisis Global, primarán los aplicados.

Cambiará la forma de acceder al conocimiento. En los mecanismos de comprensión de la realidad actuales, la imagen predomina sobre la escritura y la transmisión oral; es decir, la información menos estructurada y más sensorial, sobre la más estructurada. También el análisis multiseccional y superficial, frente al lineal. Además, la forma de gestionar el conocimiento no se basa en la memoria y sí en seleccionar, filtrar y jerarquizar la información<sup>356</sup>. Con la caída de internet y de los ordenadores todo esto cambiará y el conocimiento volverá a ser escrito y, por ello, potencialmente algo más racional. Aunque también más oral y, por lo tanto, menos reproducible y más subjetivo.

Es posible que se abra camino la ciencia posnormal o de la complejidad, que

354 Apartado 3.10.

355 Para que el plutonio producido en las centrales nucleares deje de ser dañino debe pasar casi medio millón de años.

356 Apartado 6.11.

intente superar el enfoque analítico-parcelario propio de la Modernidad en busca de una mirada más holística en el proceso de aprendizaje. Se podría romper el monopolio de la creación legítima del conocimiento por parte de la ciencia en la medida en que adquieran valor social las religiones, las aportaciones vernáculas, las de los movimientos sociales o las de las poblaciones indígenas. Esto no implicará que el método científico no siga detentando un papel social, que es improbable que pierda, sino que se abrirá una puerta para una ecología de los saberes, como diría de Sousa Santos (2006, 2010), aunque en muchos lugares se fosilizarán nuevas hegemonías en la forma de acceder al conocimiento.

No se intentaría gobernar, ni siquiera entender, la complejidad, sino más bien vivir dentro de ella. Si la historia del ser humano desde hace 6.000 años, pero especialmente desde el inicio de la Modernidad, ha sido la del desarrollo tecnológico para superar los límites de los recursos disponibles, la tecnología del futuro es posible que sea la de ajustarse a esos límites entroncando con el principio de precaución.

### *Una sociedad basada en tecnologías de menor complejidad*

Progresivamente se irán abriendo hueco tecnologías de desarrollo más local, independientes, sencillas (más fáciles de manejar y entender), duraderas, reparables (fin de la obsolescencia programada), reproducibles y más respetuosas con el entorno, aunque sea solo por los materiales que inevitablemente van a usar, las energías que las van a impulsar y su búsqueda de la eficiencia<sup>357</sup>. Vimos el paso de las herramientas a las máquinas y después a los autómatas<sup>358</sup>. Ese camino se desandarará, pero la tecnología que surja en el futuro no será la del pasado, sino que recogerá parte de los desarrollos realizados hasta ahora.

Una parte importante de la tecnología actual no se podrá conservar, independientemente de las medidas que se pongan en marcha, pues depende de otra organización social y de otra disponibilidad energética y material (fisión nuclear, superconductores). La capacidad para manufacturar tecnologías complejas se perderá probablemente bastante antes de que dejen de funcionar las máquinas ya fabricadas, pues muchas podrán seguir operando a pesar de que ya no puedan ser construidas (como los coches de los años cincuenta que ruedan por La Habana). Se salvarán las tecnologías necesarias y posibles en las nuevas organizaciones sociales (agricultura ecológica, imprenta). Otras se podrán mantener si hay un esfuerzo por hacerlo y porque tengan sentido social (solar térmica, radio). La recuperación de algunas tecnologías desaparecidas será posible y pertinente, aunque no siempre fácil (motores hidráulicos). Y, finalmente, otras tecnologías intensivas en energía se abandonarán porque, aunque se puedan sostener, tendrá más sentido que realicen esos trabajos las personas (electrodomésticos).

El nuevo sistema tecnológico que surja reflejará, una vez más, la sociedad y, a la vez, generará un marco que la condicionará. La tecnología no es neutral. No tiene sentido hablar de las “relaciones de producción” como una esfera separada

357 La Paradoja de Jevons (apartado 8.6) dejará de funcionar, pues solo es válida en un entorno de abundancia. En un escenario de progresiva escasez, la eficiencia generará ahorro real.

358 Apartados 1.3, 3.6, 4.9, 5.1 y 6.1.

de los “medios de producción”, pues están entrelazados. De este modo, tecnologías más sencillas, fabricables y apropiables por cualquier persona facilitarán un mundo más igualitario y democrático. La herramienta justa, como dice Illich (2012), expande el radio de acción personal sin que el ser humano pierda autonomía. Es un instrumento con el que el ser humano trabaja, no que trabaja en su lugar. Estas herramientas podrán ser universalizables, es decir, poco controlables por el resto. Sin embargo, esta potencialidad no se expresará si no hay una fuerza social que empuje en ese sentido. Además, hay una parte de la complejidad tecnológica que no tendrá vuelta atrás (a no ser que el grado de colapso y desestructuración social sea muy profundo), pues será socialmente deseada y/o imprescindible para no producir mayores desastres.

## **9.10 Las necesidades generan las emociones que producirán un cambio de “dioses”. El final del mito del progreso y de la expansión del yo**

La crisis de civilización no sería tal si las cosmovisiones que dan sentido a las sociedades se mantuviesen incólumes. Creemos que esto no va a ser así. Un elemento central de este cambio de subjetividades será la quiebra del mito del progreso, que creció con el uso masivo de los combustibles fósiles y terminará con él. El fin del mito del progreso arrastrará a la Modernidad. El segundo elemento central será el final del individualismo y la apertura de una identidad más colectiva (lo que no quiere decir necesariamente emancipadora), lo que abordaremos al analizar cómo cambian las sociedades, junto a otros aspectos.

### **El fin de la Modernidad**

La Modernidad todavía goza de fortaleza, no solo por los mecanismos (culturales, políticos y económicos) que trabajan para su imposición, sino también por su fuerte atractivo. Esta fortaleza es especialmente patente en la población urbanizada, tecnologizada e imbuida en la sociedad de la imagen, y está en auge en los centros emergentes. Se sigue teniendo el firme convencimiento de que esta civilización no sucumbirá como otras en la historia, pues la historia es una flecha hacia el progreso movida por la razón científica masculina que es capaz de salvar cualquier obstáculo. Sin embargo, esta fortaleza se está resquebrajando<sup>359</sup> y, alrededor de la Bifurcación

359 Un indicador en este sentido puede ser el estudio que aporta Lietaer (2005). En él se clasifica a la población en tres grupos: tradicionalistas, modernistas y creativos/as culturales. El segundo sería el que encajaría con los valores de la Modernidad. El bloque de los/as creativos/as culturales es el único que crece en los últimos 20 años, hasta alcanzar un tercio de la población de EEUU y la UE a finales del siglo XX y sigue la misma tendencia a nivel mundial. En esta categoría se engloban las personas cuya principal inquietud es la realización personal, el crecimiento interior, considerando esenciales las relaciones personales y con un

de Quiebra, podrá sufrir un punto de inflexión por varias causas.

En primer lugar, la sustitución del poder blando por el duro en las formas de gobierno (el Estado policial del que hablábamos y el refuerzo del patriarcado sobre el que entraremos) redundará en un descrédito mayor de la Modernidad, pues sus promesas eran de libertad y emancipación.

Otro motor de la quiebra de la Modernidad será la puesta en cuestión de la colonialidad del poder mediático global, en paralelo a la progresiva pérdida de fuerza de EEUU y la UE. De hecho, EEUU ha perdido ya en gran medida el monopolio cultural global, que hasta hace pocos años ostentaba casi en solitario<sup>360</sup>. Esto permitirá la gestación de otros parámetros culturales en paralelo a la relocalización económica y política. Además, la cultura anglosajona también está siendo cuestionada en su propio territorio por la multiculturalidad creada por los procesos migratorios. La decadencia político-económica conllevará que las élites y su cultura empapada de la Modernidad dejen de ser referencia social.

En ese mismo sentido, la crisis de la sociedad de la imagen y el entretenimiento que conllevará el desmoronamiento de internet y la televisión resultará un elemento central, pues ha sido una de las principales herramientas para la expansión y legitimación de la Modernidad. Pero no solo eso, sino que ha servido para ocultar y edulcorar sus impactos más fuertes a nivel social y ambiental<sup>361</sup>. Eso será cada vez más difícil de soslayar y la degradación socioambiental saltará al centro de atención social a lo largo de las siguientes décadas, lo que redundará en el descrédito del modelo.

La cuestión no será solo de la visibilización de la degradación social y ambiental, sino también de la percepción en carne propia. Cada vez quedará más patente que el sostenimiento del capitalismo se logra mediante la explotación y, con el descrédito del sistema, vendrá el de los valores que tiene asociados. Con esto entramos en las razones más profundas de la crisis de la Modernidad, las que atañen a la pérdida de sentido de sus postulados básicos.

El progreso se había podido traducir en “cuanto más, mejor”, en crecimiento, pero cada vez irá quedando más claro que cualquier exceso de algo se torna negativo y, sobre todo, que es imposible. Lo que era una actividad factible en un mundo “vacío”, no lo es en un mundo “saturado”. Las categorías mentales que surgieron con la civilización dominadora, se reforzaron con el capitalismo agrario y, aún más, con el fosilista, dejarán de ser útiles<sup>362</sup>.

La actual sociedad industrial ha desarrollado la idea de inmunidad frente a las leyes naturales. Esto es una debilidad que la atacará conforme sea cada vez más evidente esta falibilidad. Al mismo tiempo, se perderá la fe en la tecnología. Probablemente este será el último elemento de resistencia.

El progreso ha servido como una potente herramienta para salvar la discrepancia entre las experiencias sociales y las expectativas. Por más miserable que fuese la

sentido comunitario y ambiental mayor que en los otros dos bloques.

360 Apartado 6.11.

361 Apartado 6.11.

362 Apartados 3.7, 4.6, 5.7, 5.8 y 6.11.

existencia, el progreso conseguía proyectar un futuro esperanzador. Las sociedades que tenían fe en el progreso han sido más fácilmente gobernables. Pero esto tiene un límite. De mirar nada más que hacia el futuro, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en pleno auge de la Revolución Industrial, cuando se proyectaban en el porvenir todas las esperanzas de transformación que traería el progreso, la Modernidad, la urbanización, la industrialización, la motorización y hasta la revolución, se ha ido pasando en los últimos años a un presente descorazonador, sin ánimos para entrever el porvenir y con la vista puesta atrás. Sin embargo, esa mirada hacia atrás es en gran medida vana, pues el pasado más o menos reciente, o algo parecido, no volverá nunca más. Conforme vaya empapando esta idea en la sociedad, la fe en el progreso se resquebrajará. Como dice Dark Mountain Project (2009): “La civilización humana es una construcción intensamente frágil. Está erigida en poco más que la confianza: la confianza en la certeza de sus valores; la confianza en la fuerza de su sistema de leyes y orden; la confianza en su moneda; sobre todo, probablemente, la confianza en su futuro. (...) Una vez que se quiebre esta confianza, el colapso de una sociedad puede ser imparable. El mito del progreso es para nosotros/as lo que el mito de la salvación eterna para los conquistadores: sin él nuestros esfuerzos no se sostienen”.

Finalmente, la fe en la ciencia y la tecnología se romperá conforme se vea su inutilidad para hacer frente a los grandes problemas. Esto también se producirá fruto del desprestigio que ya está sufriendo como fuente de acceso al conocimiento por parte de los sectores fundamentalistas religiosos. El proceso se realimentará pues, conforme la ciencia se desprestigie, menos personas la practicarán y menos capaz será de dar respuestas, máxime en un entorno de energía decreciente.

La ruptura con la idea de progreso será probablemente distinta según las regiones del mundo. Aquellas que continúen creciendo durante un tiempo podrán mantener ese mito, aunque seriamente erosionado, al perder la dimensión global. En cambio, quienes ya están en los márgenes de la Modernidad, sentirán con alivio cómo se afloja el yugo cultural y tendrán oportunidades de recreación nuevas. Además, habrá espacios en los que eclosione una antimodernidad, probablemente con altas dosis de visceralidad, mientras en otros se tienda más a salir de la Modernidad mediante la construcción de nuevos relatos. Es probable que en todo el proceso las religiones cumplan un papel importante<sup>363</sup>, como ya ocurrió en otros momentos de cambios históricos. En todo caso, no habrá un borrón y cuenta nueva absoluto. El siguiente formato civilizatorio tendrá algunas líneas de continuidad con el anterior. En realidad, como sugiere Zubero (2012), lo mismo le ocurrió a la civilización dominadora, que ha aprovechado valores previos como la responsabilidad y el cuidado.

363 Una versión novelada es la mostrada en *El año del diluvio* por Margaret Atwood.

## Claves del cambio social

¿Qué mueve a las personas? En general, la búsqueda de la satisfacción de las necesidades<sup>364</sup>. Max-Neef (2006) defiende que los seres humanos tienen nueve necesidades básicas no jerarquizadas<sup>365</sup> que no cambian a lo largo del tiempo ni en las distintas culturas: supervivencia, identidad, protección, afecto, entendimiento, creación, participación, ocio y libertad. Esta propuesta encaja bastante con las necesidades básicas que proponen Skidelsky y Skidelsky (2012): salud (supervivencia), seguridad (protección), respeto (identidad, libertad), personalidad (identidad, libertad, creación, entendimiento), armonía con la naturaleza (protección, supervivencia), amistad (participación, afecto) y ocio<sup>366</sup>. Las necesidades se pueden analizar tanto en un plano individual como colectivo, es decir, que las tienen las personas, pero también las sociedades, entendiendo estas como un ente distinto a los individuos (son más que la suma de estos). Las necesidades no son solo una carencia, sino también una potencialidad de realización.

Las emociones y los sentimientos<sup>367</sup> provendrían de la gestión de las necesidades: miedo (falta de seguridad), amor (cobertura de la necesidad de afecto) o curiosidad (falta de entendimiento). Aunque obviamente esto puede ser mucho más complejo y la conformación de las emociones proviene de la interacción dinámica de múltiples necesidades. De este modo, la felicidad, que podría definirse como el objetivo de muchas personas (Fromm, 2007), sería un sentimiento fruto de un compendio de necesidades bien abordadas. Tendría que ver con la bondad (García Moriyón, 2008), que se relaciona con la necesidad de participación y de identidad; y con el bienestar, que tiene que ver con la supervivencia, la protección, la participación, el afecto, el entendimiento, el ocio y la libertad<sup>368</sup>. Muchas veces, las necesidades

364 En los cambios sociales, la búsqueda de la satisfacción de varias necesidades no cubiertas suele ser uno de los motores principales. Así, ya vimos cómo la Primavera Árabe tenía detrás las necesidades insatisfechas de libertad y de supervivencia (apartado 7.5).

365 Al no tener una jerarquía entre sí todas serían igualmente motivadoras hacia la actuación. Buscar afecto pondría en marcha a las personas tanto como la supervivencia o, dicho de otro modo, el desamor quita el hambre.

366 Pero en este caso sí sugieren una jerarquía en tres bloques: 1) salud, 2) seguridad, 3) respeto, personalidad, armonía con la naturaleza, amistad y ocio.

367 Las emociones serían más físicas y pasajeras, mientras los sentimientos serían más internos y estables, sin embargo no vamos a trabajar con esta diferencia, pues no es relevante para la tesis que exponemos.

368 Esto encaja con datos empíricos. Cuando se le pregunta a la población por los factores que influyen en su bienestar responden: relaciones familiares y de pareja (el 47%), salud (24%), lugar de residencia (8%), situación financiera (7%), vida religiosa y espiritual (6%) (Jackson, 2011). Lo que es congruente con el estudio de Frey y Stutzer (2002) según el cual los elementos que determinan el bienestar son la predisposición genética (ausencia de malformaciones, equilibrio hormonal), la salud, las relaciones sociales, la educación y los ingresos. Aunque, pasado un cierto punto, los ingresos no aportan mayor felicidad (Meyers, 2000): a partir de una renta de en torno a los 15.000 \$ se observa una desconexión entre más ingresos y mayor bienestar (Inglehart y Klingeman, 2000). Además, habría que añadir a la lista un entorno adecuado y un mínimo de libertad, seguridad, igualdad y justicia social como requisitos umbrales (Veenhoven, 1993, 2007).

permanecen en un plano inconsciente y son las emociones las que parece que guían la acción de forma autónoma.

Las distintas formas de dar salida a los sentimientos y necesidades dependen del sistema de valores de las personas, de sus “dioses”<sup>369</sup>. Así, tanto el altruismo como el egoísmo serían satisfactores de necesidades favorecidos por determinados contextos sociales. Como lo que moviliza (o genera apatía) son las necesidades que generan emociones, las personas suelen cambiar sus actos antes que los valores. El cambio en las prácticas es el que activa el cambio en los valores, más que a la inversa. Es más, si el cambio hacia una sociedad ecomunitaria se da solo en el plano de los discursos será impotente, pues la única práctica que seguirá teniendo sentido será la dominadora, que será la que seguirá conformando la sociedad. Por ello, la práctica concreta va a ser un aglutinante social más importante que la ideología, aunque el cambio de valores también sea imprescindible en la evolución social (no habrá cambio social sin cambio de “dioses”). Por tanto, las experiencias concretas son básicas, no solo por ser semillas de otros formatos sociales, sino sobre todo por las transformaciones que producen en las personas y porque sin ellas el cambio social, simplemente, es imposible.

La razón no sería el motor principal del cambio (serían las necesidades que producen emociones), ni el filtro que condiciona cómo actúen las personas (serían los valores), sino la herramienta clave que se usaría a partir del empuje. La información o la buena argumentación normalmente no es algo que mueva a actuar (Boyd, 2013b), pero sí son fundamentales para una actuación que responda con eficiencia a las emociones y las necesidades de acuerdo con el marco de valores. Y, dentro de la razón, la reflexión (pensar sobre el pensamiento) es una habilidad determinante.

La función de la razón no es solo la eficiencia, sino también hacer casar actos con valores cuando estos no encajan. La razón consigue cerrar el hueco de esa “disonancia cognitiva” a través de artificios que incluyen negar la realidad que no se quiere ver porque no se ajusta a los esquemas personales (si no lo creo no lo veo)<sup>370</sup>, “matar al mensajero/a”, minimizar los efectos negativos, sobrevalorar lo positivo o una memoria selectiva. Pero, por supuesto, también cierra el hueco a través de trazar cambios que lleven a ajustar necesidades, emociones y valores, es decir, que la “disonancia cognitiva” puede ser un estímulo hacia la movilización.

Finalmente, la razón, aunque no en solitario, es una herramienta básica para la toma de conciencia sobre las necesidades, las emociones y su interrelación con los valores. Sin una profundización en este crecimiento personal es imposible que fructifiquen cambios sociales emancipadores. A la inversa, este cambio interior solo será posible con mutaciones colectivas en paralelo, pues es en interacción como el ser humano se construye y comprende.

Esta separación entre emoción y razón es ficticia, ya que ambas no son desli-

369 Esta tesis es confluyente con lo que defienden Porro (2009), Crompton (2010), Boyd (2013b), y Brosch y col. (2014).

370 Este tipo de artificios son patentes en la percepción del cambio climático (Lorenzoni y col., 2007; Kahan y col., 2012). La censura de la información no deseada se consigue gracias a que las emociones se procesan más rápido que las ideas (Bradford, 2005).

gables entre sí. No se piensa o se siente, sino que se siente pensando y se piensa sintiendo (Damasio, 2009). De hecho, la interrelación es más complicada, pues muchas veces los pensamientos producen emociones que tienen que ver con necesidades. Por ejemplo, si una persona camina por una calle oscura y considera la posibilidad de sufrir un atraco empezará a tener miedo, que es una respuesta para cubrir la necesidad de seguridad. Los valores tampoco son un ente separado de las emociones. Los seres humanos disfrutan formando parte de una comunidad, lo que deviene en la construcción de valores compartidos con ese grupo. Es más, esos valores terminan por dejar de argumentarse, pues permiten satisfacer la necesidad de pertenencia, uniendo también valores y necesidades. Solo por facilitar la discusión y la comprensión, vamos a trabajar sobre estas separaciones irreales.

En el entramado que mueve a las personas hay que considerar otro factor: el entorno, el contexto, que determina los límites de lo posible desde una perspectiva social y ambiental. Hay cambios sociales que se acoplan a los límites que marca el contexto, y otros que hacen lo contrario y los rompen o desplazan, ofreciendo nuevas potencialidades. Aunque, en realidad, cualquier proceso de cambio social tiene ambos componentes. En general, cuanto mayor maleabilidad del contexto o de las sociedades, mayor potencialidad de cambio y de que este sea más progresivo. Las sociedades muy confinadas suelen generar cambios explosivos una vez que consiguen modificar sus entornos.

El contexto en el que se desenvuelvan las sociedades humanas cambiará a causa de factores externos (crisis ambiental) pero también internos (modelos económicos, tipos y tamaños de las agrupaciones, formas de habitar<sup>371</sup>, sistemas políticos). Los factores externos progresivamente estarán menos al albur de lo que hagan los seres humanos y serán cada vez más restrictivos conforme progrese la crisis ambiental. Pero los internos seguirán estando sujetos a las decisiones humanas, que determinarán qué satisfactores se pongan en marcha, qué emociones predominen y qué sistemas de valores se impongan. No habrá cambio en estos elementos sin cambio en el contexto y viceversa. Las sociedades, además de querer hacer, tienen que poder hacer.

De este modo, nuestra tesis del cambio social es que el entorno y los valores forman un marco de juego que los movimientos sociales, los antimovimientos sociales y las élites son capaces de hacer evolucionar a través de actos concretos que respondan a las necesidades humanas generando emociones que potencien dicha evolución. Para escoger las acciones más adecuadas y hacerlas eficientes, el raciocinio es fundamental. Si se conjugan todos los factores, los actos tendrán sentido. Solo cuando surge este sentido se integra el sistema de valores con las emociones, los actos con el pensamiento, se pasa de hacer las cosas porque “se deben hacer” a realizarlas porque “se quiere”. Lo que tiene sentido es lo que pone más en marcha y lo hace de forma más continuada en el tiempo. Esta percepción compartida del sentido de los actos fue lo que permitió la cohesión como movimiento del prole-

371 Por ejemplo, en las luchas sociales latinoamericanas de finales del siglo XX y principios del XXI, la creación y gestión comunitaria de espacios físicos de sociabilidad generó un proceso de empoderamiento (Zibechi, 2007a).

tariado, del feminismo, del pacifismo o del ecologismo. Entramos a continuación a analizar las necesidades, las emociones y los valores.

### *Necesidades*

Las necesidades que hemos nombrado son universales, lo que variaría entre las culturas y los tiempos históricos son los satisfactores, las formas de gestionar esas necesidades. De este modo, habría satisfactores violadores (impiden la cobertura de la necesidad), falsos (no satisfacen realmente la necesidad), inhibidores (afrontan una necesidad, pero limitan otras), singulares (abordan una única necesidad) y sinérgicos (permiten satisfacer varias) (Max-Neef, 2006). Conforme se profundice la crisis y se debilite la sociedad de la imagen, emergerán satisfactores sociales más autónomos, menos controlados por las estructuras de poder y que, potencialmente, podrán ser más sinérgicos o, al menos, singulares, dando la vuelta a la situación actual y generando cambios con ello en los imaginarios colectivos. Además, probablemente se irá teniendo una visión más clara de la situación actual de necesidades insatisfechas, lo que motivará más al cambio (no son las condiciones objetivas lo que moviliza sino, más bien, cómo son percibidas esas condiciones).

Un elemento central en este asunto es si el ser humano es o no insaciable. Por una parte, las necesidades requieren de un aporte de satisfactores continuado, pero limitado, pues las personas no pueden comer infinitamente, ni recibir amor ilimitadamente. Además, algunos de esos satisfactores no pueden ser siempre iguales. Así, mientras la supervivencia puede cubrirse con la ingesta repetida de los mismos alimentos, el entendimiento implica conocimientos y métodos nuevos. Lo mismo le ocurre a la participación, el ocio o la libertad. En ese sentido, también habría una cierta insaciabilidad. Pero estos dos factores (el aporte continuado de satisfactores y que alguno de ellos deba cambiar regularmente) no supone una insaciabilidad material, sino de estímulos nuevos conseguidos mayoritariamente a través de la interacción social. Es más, un afán por incrementar los ingresos y aumentar el consumo perjudica las relaciones sociales, que están en la base de los satisfactores sinérgicos en un animal social como el ser humano. Así, el problema actual en las sociedades centrales es de exceso de producción y no de demanda<sup>372</sup>. Y, lo que es más importante en el contexto de Crisis Global, las personas poseen una gran capacidad de adaptación a consumos notablemente menores (siempre por encima de un umbral). Además, el ser humano tiene una parte gregaria que favorece esta adaptación a una reducción del consumo (o a lo que sea).

Como acabamos de decir, entendemos los movimientos sociales como satisfactores de necesidades (identidad, entendimiento, participación) desde valores basados en lo colectivo<sup>373</sup>. Es decir, que facilitan a la sociedad, a las personas y, claro, a sus miembros, el entendimiento del mundo, la construcción de una identidad y la posibilidad de participación social. En la medida que los movimientos sociales se conviertan en satisfactores de más necesidades serán capaces de aumentar su

372 Por lo tanto, no es la felicidad que proporciona el capitalismo lo que impide trascenderlo, más bien es un sistema que sobrevive a pesar de generar infelicidad colectiva.

373 Esto está en línea con lo trabajado por Calle (2007) y González Reyes (2011b).



base social y su incidencia. Podrán hacer “más con más”. Esta es una de las claves del éxito del islam político, que ha proporcionado satisfactores de supervivencia a la población. Entramos en algunas de las necesidades que pueden desempeñar un papel más relevante en los futuros cambios.

Una obvia es la de supervivencia en un escenario de crisis alimentaria y energética. Esto pudo ser un elemento fundamental en el tránsito hacia la civilización dominadora, pero también reforzó las relaciones de depredación y territorialidad en otros momentos históricos. Es muy probable que esta correlación se repita en muchos espacios, como de hecho ya está sucediendo en distintos lugares de África, por ejemplo. Sin embargo, no siempre ha ocurrido esta respuesta social y ante situaciones de escasez material otras sociedades han respondido con procesos emancipadores en el pasado reciente (Argentina, Primavera Árabe) y lejano (Papúa, Sahel)<sup>374</sup>. Un factor determinante fue el grado de cohesión social, que tiene mucho que ver con la identidad.

Creemos que los satisfactores para la necesidad de identidad van a cambiar. Por un lado, en la medida en que la economía y la política se van a relocalizar y la movilidad a reducir, irá cobrando cada vez más peso la identidad local, que igual ganará enteros respecto a otras como la de clase. Esto facilitará una relación afectiva con el territorio y su cuidado. También podrá ser un elemento central de nuevos nacionalismos cuando otros factores aglutinadores, como la moneda, pierdan peso. Y estos nacionalismos podrían ser de corte fascista.

Uno de los rasgos fundamentales de la civilización dominadora es su individualidad (ocultación de las interdependencias)<sup>375</sup>. Este será un elemento que empezará a remitir o, mejor dicho, evolucionar. Vimos como el crecimiento de la individualidad estuvo asociado a un incremento de la movilidad, pero esto irá disminuyendo. También a un aumento de las desigualdades<sup>376</sup>, que pronosticamos que se reducirán a la par que la disponibilidad de energía. Además, mientras en agrupaciones sociales grandes los intereses individuales pueden diferir de los colectivos, en las pequeñas (las del futuro) confluyen de forma natural. Pero, sobre todo, cuando el colapso se agudice, la comunidad (el nosotros/as) y no el individuo, será la unidad básica de supervivencia. Se diluirá la ilusión de la individualidad. Las personas serán mucho más conscientes de la interdependencia. Esto surgirá de forma espontánea a nivel social, pero probablemente también se fomente desde las instancias de poder para intentar contener la degradación, como ocurre ahora en muchos espacios de América Latina. Las identidades colectivas impulsadas desde abajo potencialmente serán más emancipadoras.

No planteamos que lo que está por venir sea una identidad relacional como la de las sociedades forrajeras, pues no hay marcha atrás en la individualización: la concepción del individuo ya es parte de lo más profundo de las personas y de la

374 Apartados 3.1, 3.10, 6.13 y 7.5.

375 Apartados 1.1, 3.1, 4.6 y 5.7.

376 Los seres humanos tienden a compararse entre sí por ser una especie social (Álvarez Cantalpie, 2013), por lo que sociedades más desiguales fomentan más la individualidad competitiva.

sociedad. Un posible camino que se abre es el de una identidad individual como la que han tenido que construir las mujeres, en la que se sostenga, a la vez, de forma consciente la relacional. Y ellas, a través de su interacción y la lucha social, también la han ido difundiendo en los hombres. Además, por lo menos desde la Modernidad este también ha sido el intento de distintos movimientos sociales que unían una identidad individual de sus integrantes con un avance hacia sociedades más comunitarias<sup>377</sup>. Estas identidades individuales fueron capaces de conjugarse con las colectivas en una nueva síntesis, al menos parcialmente, dando lugar a identidades relacional-individuales. Esta sería una identidad potente y completa, pues permitiría desarrollar todas las capacidades humanas, tanto las emocionales como las racionales (partiendo de la base de su íntima conexión). Además, esta identidad no requeriría de relaciones de poder entre las personas, aunque no las excluye. Incluso podría ser una identidad relacional-individual que estuviese imbuida de una visión totalizadora, de una comprensión de que el ser humano es parte del todo. Como dice Morin (2010), “una conciencia de la que la Tierra es la patria común no es contraria al vigor de las colectividades locales”.

Esta identidad relacional-individual no tiene que ser necesariamente emancipadora. Los procesos de identidades colectivas pueden derivar en dinámicas fuertemente exclusivistas de defensa de los propios territorios. Otras identidades relacional-individuales dominadoras podrían surgir a partir de la construcción de distintos nosotros/as segmentados por renta, etnia, cultura, género o edad, pues será probablemente difícil soldar las distintas brechas entre dichos grupos. Esto puede provocar la construcción de variados nosotros/as, en gran medida excluyentes o en conflicto, y fácilmente manipulables desde el poder. “Identidades asesinas”, que diría Maalouf (2009). Un requisito indispensable para que la identidad relacional-individual no entre en esta vía es que sea flexible y capaz de asumir el carácter múltiple del yo. Esto es más un reto social que individual, en la medida en que la identidad es un constructo fundamentalmente colectivo.

Antes de que empiece a remitir o mutar la identidad fuertemente individualista actual, sobre todo en las regiones centrales y urbanas, puede que se pase por una última etapa de individualismo aún más feroz. En los espacios centrales altamente urbanizados se han configurado sociedades de masas multiculturales altamente desestructuradas, de un individualismo intenso, afincadas en el hedonismo insolidario y en las que las pocas estructuras comunitarias reales que permanecen se dan principalmente en el seno de distintas colectividades étnicas de migrantes. En este contexto, en las regiones centrales se reforzará el “sálvese quien pueda”, que además podrá ser impulsado (lo está siendo ya en algunos casos) por los propios Estados y estructuras de poder como forma de segmentar lo social (no precisamente en términos de clases), adocenarlo y fomentar la guerra entre los/as de abajo, para que no se cuestionen las jerarquías. Pero, creemos que, más pronto o más tarde, sobre todo conforme se profundice la Crisis Global, probablemente tras la Bifurcación de Quiebra, el cuerpo social tomará conciencia de la inutilidad de esta opción y acabará adoptando estrategias más colectivas, lo que articulará identidades

377 Apartados 4.8, 5.8, 6.13 y 7.5.

relacional-individuales. El grado de violencia y de dolor social que se produzca antes de esto determinará en gran medida si estas nuevas identidades serán emancipadoras o todo lo contrario. Por la dificultad de cambiar las identidades sociales, creemos que estas mutaciones se desarrollarán durante varias generaciones.

Esta nueva identidad relacional-individual podrá propulsar un cambio civilizatorio del calado del que se produjo en el tránsito de la civilización igualitaria a la dominante. Creemos que será uno de los elementos fundamentales del Largo Descenso.

Una tercera necesidad relevante será la de participación. Probablemente la sociabilidad sea el elemento definitorio más importante de la especie humana. En ese sentido, Fromm (2008) afirma que el ser humano teme sobre todo al aislamiento, por lo que la necesidad de participación social es muy potente y se desarrollará íntimamente unida a la identidad relacional-individual<sup>378</sup>. Como el ámbito de actuación y las comunidades serán menores, las personas se podrán sentir más protagonistas, lo que llevará a una mayor implicación y a una mayor satisfacción de la necesidad de participación, lo que hará que el proceso de localización y creación de una identidad relacional-individual se refuerce.

Finalmente abordamos la libertad. Ya hemos visto cómo ha sido una de las impulsoras fundamentales de los cambios sociales a lo largo de la historia, incluso en circunstancias de infraatención de otras necesidades básicas. Creemos que esto no va a cambiar. Pero el concepto de libertad que se construyó con la Modernidad resultaba el funcional al capitalismo: el de la libertad individual que, en realidad, esconde relaciones de poder y cercena la satisfacción de esta necesidad para el resto. Creemos que seguirá siendo la visión dominante mientras no se abran paso las identidades individuales-relacionales. Cuando esto ocurra, si se implantan las emancipadoras, será posible construir una libertad que entienda que desde lo comunitario se consigue más poder, más capacidad de acción. Una libertad que conciba que los límites sociales no cercenan necesariamente al individuo, sino que pueden potenciarlo. Además, si la libertad se establece como "libertad con" no conllevará soledad y, muchos de los problemas que ha generado esa soledad en forma de relaciones de dominación, se podrán evitar<sup>379</sup>. Pero si la identidad que se impone es la relacional-individual no emancipadora, la libertad se podrá ver seriamente restringida en formatos sociales totalizadores. Estos se justificarán a partir de la falsa oposición entre la necesidad de libertad y la de seguridad, como viene ocurriendo desde el 11-S<sup>380</sup>. En todo caso, el avance en la liberación humana, al menos en algunos campos, ha sido notable, y no será nada fácil revertirlo.

### ***Emociones y sentimientos***

Las emociones no son solo individuales, sino que se transmiten socialmente. En muchos casos, las energías sociales no se presentan antes de los procesos movilizadores, son más bien consecuencia de ellos. Es durante su desarrollo cuando las

378 Por ejemplo, los seres humanos cambian buscando encajar en el grupo social de referencia por encima de cualquier otra recompensa (de Waal, 2002).

379 Apartado 4.6.

380 Apartado 7.1.

emociones se realimentan y las energías crecen. Estas energías transforman a las personas y las movilizaciones creando nuevos sujetos políticos (Ibáñez, 2012). De este modo, una clave para el devenir social será cómo se gestionen colectivamente estas emociones. Una opción es que las poblaciones sean capaces de hacerse cargo de ellas. El otro polo sería que las clases dominantes las usen como herramientas de dominación. Para que suceda lo primero, será básico promover factores individuales y colectivos de resistencia y adaptación. En este sentido, la psicología de la liberación (hermanada con la pedagogía y la teología de la liberación) y el fortalecimiento comunitario pueden ser centrales.

Los sentimientos son dinámicos y evolucionan con el tiempo. Por ejemplo, ante una pérdida grave (y el colapso del sistema lo está siendo), hace falta afrontar cuatro tareas muy relacionadas con las emociones: aceptar la realidad de la pérdida, expresar y manejar los sentimientos ligados a ella, resolver los problemas prácticos ocasionados por la pérdida y abrir la posibilidad de encontrar un nuevo sentido y satisfacción en la vida (Rodríguez y Fernández, 2002). En esa línea, para el contexto cultural euroestadounidense, Kübler-Ross (2003) propone cinco estados psicológicos: negación, ira, componenda, depresión y aceptación. A nivel social, respecto a la Crisis Global, se estaría en la fase de negación, aunque haya momentos en los que se pase por la ira, la componenda y la depresión.

Vamos a abordar algunas de las emociones que consideramos que van a ser más importantes durante el Largo Descenso. Al menos en una primera fase, la desorientación será muy importante. Las poblaciones de las regiones centrales han sido educadas en creer en las soluciones fáciles, en desenlaces felices a los problemas a través de la tecnología, en la fe en el mercado, en la delegación en especialistas y en la mejora (o, al menos, mantenimiento) del nivel de vida. Pero todo eso se está acabando rápidamente. El secuestro de la realidad por las élites no podrá ser mantenido durante mucho más tiempo. "El emperador está desnudo" y su desnudez quedará patente los próximos años. Por otra parte, la lucha o la huida, las respuestas naturales al miedo, no son válidas para las amenazas de la Crisis Global, lo que va a generar también mucha desorientación personal y colectiva.

La desorientación tendrá distintas formas de evolucionar. Una de ellas será un estallido de creatividad en distintas direcciones, lo que proporcionará una herramienta fundamental para paliar la profundidad del colapso. Otra evolución posible será ansiedad y parálisis, que podrán llegar a desembocar en desesperación y fatalismo nihilista. Las sociedades que caigan en esa última situación probablemente experimenten un suicidio como comunidad. Sin llegar a ese extremo, habrá temporadas de indolencia social alimentada por esta desorientación, por tener mucho más claro lo que no se quiere que lo que se quiere y por la sensación de impotencia (el ser humano solo sueña con lo que puede imaginar). Una tercera evolución de la desorientación sería "por un lado escepticismo y cinismo frente a todo lo que se diga o escriba, y, por el otro, aceptación infantil de lo que se afirme con autoridad. (...) Su consecuencia es desalentar el propio pensamiento y decisión" (Fromm, 2008). De esta última vía se alimentaría el fascismo.

La desorientación genera falta de control, lo que lleva al miedo. Un miedo que también se verá alentado por el panorama de un futuro descorazonador, por el fun-

cionamiento del capitalismo (como sistema generador de inseguridad que es) y por las estructuras de poder para paralizar cambios sociales que les sean desfavorables. El miedo probablemente es la principal emoción desmovilizadora, pues suele inducir a buscar la seguridad en la ausencia de cambios. Además, una sociedad miedosa es una sociedad insegura de sí misma, que no solo se paraliza, sino que rinde muy por debajo de sus posibilidades. Es más, en ella se bloquea la visión de partes de la realidad especialmente molestas, pero fundamentales para afrontar los problemas de fondo. Así, solo las sociedades que consigan sacudirse el miedo serán capaces de encarar de forma ecomunitaria el futuro, las otras correrán el riesgo de buscar tablas de salvación en opciones autoritarias. Y para sacudirse el miedo, además de generar otras emociones como la esperanza, sobre la que luego entraremos, resultará imprescindible crear redes de seguridad social (como las economías solidarias), y construir colectivamente un camino con desafíos asumibles, riesgos afrontables psicológicamente y en el que las sociedades vean las ventajas y la factibilidad de los cambios (González Reyes, 2011b).

Sin embargo, el miedo también será necesario en un cambio ecomunitario. El miedo a las consecuencias del sistema tecnocientífico, a la degradación social y personal, a los peores escenarios del colapso. El miedo es una emoción profundamente humana y útil que motiva a las personas a no continuar por las sendas más peligrosas. Cuanto menos miedo al colapso tengan las sociedades, más profundo será.

El miedo al cambio no es la única emoción desmovilizadora, también lo es el dolor. Por una parte, los seres humanos tienen la capacidad de rechazar la información que les genera desazón. No saber, no entender, evita padecer (Heras, 2011). Por otra, el dolor de perder es, según las investigaciones neurológicas, dos veces más potente que el placer de ganar. Por ello, a la hora de tomar las decisiones influyen más las opciones conservadoras. Cambiar requiere un esfuerzo y una alta motivación conservadas en el tiempo (Levi, 2012). Además, los cambios no transcurrirán sin dolor social, al menos por el esfuerzo que conllevarán.

Otra de las emociones predominantes en las primeras etapas de la crisis será la rabia, que se relaciona con la indignación. Al contrario que el miedo, es fuertemente movilizadora, vitalizadora: la gente no va a la revolución con una idea clara de lo que quiere, sino con un sentimiento claro de no poder soportar la situación presente, con un enfado indignado. La rabia también surgirá de la empatía con quienes sufren o frente a la destrucción ambiental. Ayuda a la valentía y a la épica, que son elementos necesarios en los procesos de cambio. Pero la rabia se podrá transformar en ira descontrolada, que es poco adecuada como guía, pues es fácil que yerre el objetivo o que se cebe excesivamente en él. De este modo, moverá a grupos sociales que descargarán su frustración contra otros, en general, más débiles. Será una de las emociones básicas de los nuevos fascismos que surgirán. Un segundo riesgo de la ira será que se vuelva adictiva, que la fuerza emocional que despierta se busque y que grupos sociales se queden estancados en ella, mezclándola con el resentimiento. Quienes consigan evitar este bucle serán capaces de dibujar una esperanza compartida durante el proceso de lucha.

El sentimiento de culpabilidad, que ha fomentado el cristianismo, es poco motivador y movilizador (Maniates, 2013). En cambio, si se transforma (como lo

ha hecho a lo largo de la historia de la humanidad en varios momentos) en odio social y rencor, la situación cambia, pues ambos son poderosos revulsivos sociales que pueden desembocar en opciones fascistas.

Los principales antídotos emocionales del miedo (además de la rabia) son la ilusión y la esperanza. Eso es justo lo que estuvo detrás del éxito de lemas como “sí se puede” u “otro mundo es posible”, que fueron capaces de retirar la losa del “no hay alternativa” impuesta por el neoliberalismo. También de movimientos como el del 68<sup>381</sup>. La ideología del progreso también se apoya en esta emoción. Las franjas sociales que no crean que el cambio sea posible serán objetos de las que sí lo consideren. Además, la ilusión es una emoción tan fundamental como frágil, por lo que es necesario que esté basada en posibilidades reales, alimentada por avances, y mantenida por la paciencia y la constancia.

Entre las emociones que sostienen los largos procesos de cambio está la alegría. Las luchas impulsadas por los movimientos sociales tendrán que tener beneficios percibibles y sostenibles para quienes participen en ellas y la alegría deberá ser uno de ellos. Además, en la medida en que los seres humanos se mueven más por el refuerzo positivo que por el negativo (Marshall, 2010), este es un elemento que cobra especial relevancia. Una de las cosas que más alegría, y placer causan al ser humano es la interrelación para construir algo con otros seres humanos. Como dicen Cortés y Monleón (2012): “La alegría nos dota de un estado de ánimo receptivo, cuidadoso, desafiante y activo. Nos proporciona fuerza y un empoderamiento fruto del encuentro con nuestras capacidades activas. Es causa y al mismo tiempo efecto de lo que hacemos, configurando una suerte de circuito de retroalimentación (...). La alegría incita a la creación de cuerpos colectivos que potencian las capacidades de cada uno[al], al mismo tiempo que se experimenta la alegría del encuentro como tal, el placer de estar juntas[os]”.

Finalmente, nos vamos a referir a la compasión, en su acepción de emoción compartida, que sería una hermana pequeña del amor. Solo si esta emoción se extiende por la sociedad habrá posibilidad de construir sociedades ecomunitarias. En caso contrario, lo más probable es que las figuras de dominación predominen. La habilidad que abre la puerta de la compasión es la empatía, que empezaría con el resto de seres humanos, pero que tendría que extenderse más allá, hacia otras formas de vida, hasta alcanzar la concepción profunda de que todo está interconectado. Cuanto más lejos llegue la empatía, más evolucionarán las sociedades hacia formatos democráticos, justos y sostenibles, y a la inversa. Empatizar con el círculo cercano o el mismo grupo social es relativamente fácil, pues la proximidad genera vínculos; el desafío es empatizar con quien está más lejos y es más ajena/o, incluso con quien todavía no ha nacido. Cultivar esta habilidad en su formato “extendido” va a ser complicado en el contexto futuro. En primer lugar, porque faltarán medios de supervivencia básicos, lo que podrá desatar una espiral competitiva por ellos que, para ser efectiva, requerirá del bloqueo de la empatía, como ya ocurrió en el salto a la civilización dominadora<sup>382</sup>. Pero también porque las formas de competencia

381 Apartado 6.13.

382 Apartado 3.1.

serán más descarnadas, con guerras cuerpo a cuerpo, como ya hemos apuntado. En contraposición, en la medida en que se consigan construir sociedades más igualitarias, estas serán más empáticas.

### Valores

Los valores interaccionan entre sí, de forma que hay algunos que se agrupan y activan mutuamente, mientras se oponen a otros (Crompton, 2010). Podríamos hablar de dos sistemas de valores básicos: los que pivotan sobre lo individual y los que lo hacen sobre lo colectivo (sin que ello implique negar al individuo). Si los valores son individualistas (egoísmo, competitividad) se tenderán a buscar satisfactores de las necesidades y salidas a las emociones enfocados hacia la persona. En cambio, las personas y sociedades donde predominen más los colectivos (solidaridad, cooperación) buscarán soluciones más integradoras que contemplen sus necesidades y las del resto. La diferencia estriba en la definición que se haga del yo, si abarca solo a una/o misma/o o también, de alguna forma, a la familia, las amistades, las personas desconocidas o el entorno. De manera que la diferencia entre los dos sistemas de valores está en gran parte en qué entiende cada cual y cada sociedad por colectivo (González Reyes, 2011b). En todo caso, esto es una simplificación de la realidad, ya que en una misma persona y, desde luego, en una sociedad se mezclan y conviven ambos sistemas, que se expresan de forma diferencial en función de las circunstancias. En sociedades competitivas, los comportamientos egocéntricos están más reforzados que los basados en la reciprocidad y la ayuda mutua; y, a la inversa, una sociedad caracterizada por la cooperación tiende a favorecer los comportamientos altruistas en detrimento de los egoístas<sup>383</sup>. Pero en ambas sociedades aparecen todos los valores. Además, existen “valores intermedios”. Como señala Riechmann (2009a), entre el altruismo (beneficio de otra persona olvidándose de mí) y el egoísmo (perjuicio de otra persona para mi beneficio) hay varias posibilidades: interés propio (me beneficio y no perjudico a nadie), cooperación (beneficio mutuo), cortesía (beneficio de otra persona sin perjuicio propio).

Los valores se aprenden en interacción social mediante la práctica repetida (Aubert y col., 2009; Crompton, 2010). En ese sentido, una gruesa base científica muestra que el sistema de valores individualista no es innato (Crompton, 2010). El nuevo marco de colapso civilizatorio generará condiciones para un mayor desarrollo de ambos sistemas de valores, lo que conducirá, en función de la preeminencia final, a distintas articulaciones sociales, sobre las que entraremos en el siguiente apartado.

Como hemos señalado al hablar de las emociones y repasado a lo largo de la historia de la humanidad, las situaciones de escasez generan emociones de miedo, impotencia y desconfianza<sup>384</sup>. Estas emociones podrán reforzar los valores competitivos y dominadores mayoritarios en las sociedades contemporáneas<sup>385</sup>. En

383 Esto lo hemos analizado con los distintos sistemas económicos en los apartados 1.1, 3.2 y 5.7. Y, en este mismo capítulo, en el apartado 9.4.

384 José Saramago recrea esta situación en *Ensayo sobre la ceguera*.

385 El apartado 3.1 es especialmente significativo sobre esta interrelación entre emociones y valores.

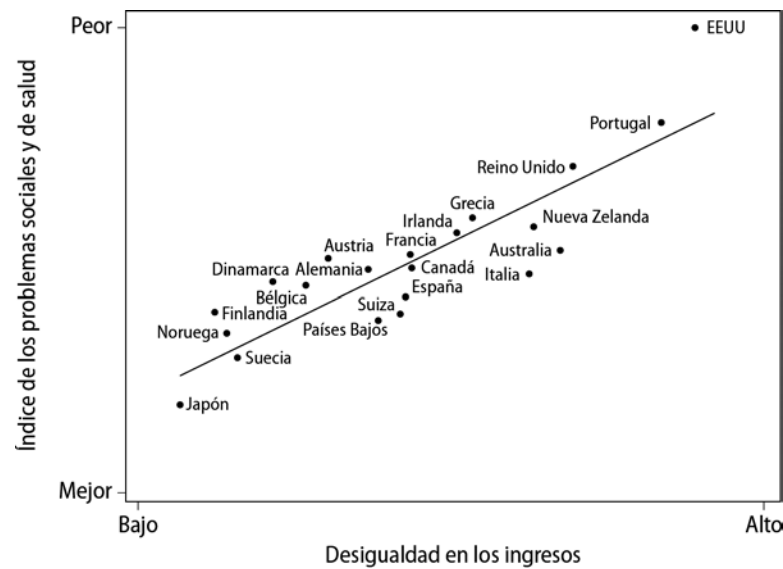
paralelo, también aumentarán el narcisismo y el egoísmo. El primero hace referencia a la incapacidad de trascender el individualismo, de concebir y conectarse con el mundo exterior. El egoísmo no implica que no se conciba lo exterior, sino que consiste en la pulsión hacia la posesión de todo. Es lo que se encuentra detrás de las sociedades dominadoras (Fromm, 2007). Podrá volverse especialmente patente durante la etapa de los capitalismo regionales en guerra, pero también después, allí donde permanezca el Estado policial o neofeudal.

Sin embargo, creemos que durante la Crisis Global también se producirán condiciones para un incremento de los valores colectivos: i) En la medida en que aumente la sociabilidad como herramienta de supervivencia, esto generará lazos (visión compartida de la realidad, construcción conjunta de la identidad, vínculos emocionales) que se convertirán en valores y normas sociales. Los valores colectivos se aprenderán y expandirán con la práctica colectiva<sup>386</sup>. Esto ya ha ocurrido en otros momentos históricos de crisis, como durante la década de 1930. ii) La Crisis Global será un tiempo de desastres, lo que suele hacer aflorar la compasión y los comportamientos solidarios, especialmente si estos desastres son súbitos. iii) Cuanto más diversas sean las comunidades, mayor potencia creativa tendrán y más posibilidades de éxito. Este tipo de grupos, para su gestión, necesitarán de valores colectivos. iv) La quiebra de la Modernidad puede producir un efecto rebote de hartazgo y rechazo social de la competitividad y la individualidad. v) Las personas con valores más colectivos son más felices (Kasser, 2008) y las sociedades menos desiguales tienen niveles de angustia menores (James, 2007), más esperanza de vida, bienestar infantil, niveles de alfabetización, salud, y menos homicidios y violencia (figura 9.17). Y esto no se queda confinado en las clases bajas, sino que se extiende a todo el cuerpo social, aunque de manera diferente (Wilkinson, 1996; Wilkinson y Pickett, 2009).

Más allá de las condiciones que provocará la crisis global, los valores colectivos tienen una recurrente tendencia a aparecer. Esto es lo que explica que, a pesar de la fuerte conformación de la sociedad capitalista contra ellos, estén lejos de haber sido erradicados. También su fuerte presencia transcultural (de Waal, 2002; Riechmann, 2009a; Carpintero y Riechmann, 2013) y que hayan sido predominantes durante la mayor parte de la historia de la humanidad (hasta hace unos 6.000 años, incluyendo 4.000 años de sociedades sedentarias<sup>387</sup>). Esta tendencia posee un fundamento neurológico, como muestran las neuronas espejo, que permiten la empatía y la imitación (Ahedo y Gorostidi, 2013). Más allá de eso, son un factor de éxito societario clave. Probablemente, por eso la cooperación es una característica común en los sistemas complejos. Odum (1992) muestra cómo en la naturaleza “la coexistencia es la regla y la exclusión competitiva completa la excepción”. Y, dentro de esta coexistencia, la simbiosis ha generado los mayores saltos evolutivos (Margulis

386 Por ejemplo, en una vida más comunitaria, más decisiones se tomarán primero en grupo y no de forma individual. Simplemente, el orden de reflexión (primero colectiva y luego individual en lugar de al revés) generará cambios drásticos en las conclusiones y en los imaginarios compartidos.

387 Apartado 1.1 y 2.3.



**Figura 9.17: Problemas sociales y de salud frente a desigual reparto de ingresos**  
(Wilkinson y Pickett, 2009).

y Sagan, 1995, 2003). En última instancia, esto se debe a que, como hemos visto, los sistemas tienden a aumentar la complejidad para responder a los desafíos y esto tiene que ver mucho más con la cooperación que con la competición: mientras la competencia es una relación simple (un individuo/grupo excluye a otro/os), la cooperación es más compleja y resiliente, pues obliga a mantener la interrelación.

Tanto en un sistema de valores más individualista, como en otro más colectivo, es probable que la austeridad se convierta en un valor importante, al menos en el grueso de la población, lo que supondrá un cambio radical con el capitalismo. No quedará otro remedio, en un contexto de recursos cada vez menos accesibles y con un entorno con capacidad menguante de acoger los desperdicios del metabolismo de las sociedades humanas. Los límites ambientales volverán a convertirse en un elemento central en las cosmovisiones. Además, esto se verá incentivado por sociedades más pequeñas, en las que el anonimato dejará de existir en gran medida y las consecuencias de los actos serán mucho más públicas y cercanas.

En el cambio de valores, la construcción de metáforas desempeñará un papel determinante, pues son vehículos de recreación de la sociedad y de la realidad<sup>388</sup>, el principal mecanismo de comunicación y pensamiento, la forma predilecta de transmitir valores y una manera de generar emociones<sup>389</sup>. Así, con la imposición de sus metáforas, un grupo social consigue proyectar su propia visión del conflicto y de las soluciones. Las metáforas se crearán de múltiples formas, desde relatos escritos,

<sup>388</sup> Va a ser determinante la batalla por las ideas, como mostró Ray Bradbury en *Fahrenheit 451*.

<sup>389</sup> Un ejemplo podría ser lo que referimos en el apartado 7.5 sobre el 15-M y la Primavera Árabe.

a nuevos mensajes musicales y artísticos que permitirán llegar a sectores amplios de población. Esta construcción será colectiva, intersubjetiva. Acoplada a la creación de metáforas está la de referentes sociales. La sociedad contemporánea se ha basado en una serie de arquetipos: guerrero, científico, rey, que han predominado frente a los de la amante o la madre (Lietaer, 2000). Los que predominen en el futuro mostrarán el sistema de valores que se impondrá. Ocuparán un papel central el de reparador/a y cuidador/a, ya veremos si el de amante o solidario/a. Este proceso de cambio de metáforas y referentes será rápido, fruto de la necesidad de cambio social. En general, los procesos traumáticos y en los que se imponen límites generan aprendizajes mayores y más veloces.

Una vez asentados los nuevos sistemas de valores (o modificados los antiguos), la sociedad fomentará su permanencia. Uno de los mecanismos básicos será la interacción social. Por ejemplo, las personas y colectivos que perciban que sus ideas obtienen apoyo se reafirmarán en ellas sin temor a expresarlas en público. Por el contrario, aquellas que perciban que sus opiniones pierden eco serán más recelosas para mostrarlas abiertamente. Debido a que las primeras expresarán con mayor comodidad sus puntos de vista y las minorías se mantendrán en silencio, las primeras parecerán tener más apoyo del que realmente tengan (Neumann, 1995). Pero resultarán más determinantes las ceremonias que las refuercen, su integración en las cosmovisiones y su conversión en leyes.

## 9.11 Nuevas luchas y articulaciones sociales. Entre neofascismos y ecomunitarismos

En este apartado vamos a abordar cómo creemos que discurrirá la movilización social durante los primeros decenios del Largo Declive. No vamos a plantear lo que los movimientos sociales “deberían” hacer, aunque algunas propuestas se pueden destilar del texto. Nuestro propósito es que este ejercicio de política-ficción sirva para articular discusiones colectivas sobre las mejores estrategias a desarrollar.

La sociedad se desmoronará, incluso muchas cosas que ahora parecen intocables. Pero nuevos órdenes sociales surgirán de forma espontánea. Esta es una de las características de los sistemas complejos y, además, el ser humano tiende intrínsecamente a la socialización. No habrá una alternativa singular, sino múltiples. El mundo volverá a estar caracterizado por la pluralidad. Algunos de estos nuevos órdenes se expandirán. Así, el colapso inevitable va a abrir una ventana de oportunidad hacia una reorganización social más justa y sostenible, pero también una puerta hacia modelos sociales fuertemente autoritarios. No estamos diciendo que “cuanto peor, mejor”, sino todo lo contrario: cuanto más caótico y brusco sea el colapso social, más fácil será que las transiciones reproduzcan formatos dominadores. En una situación de guerra social abierta, tienen más posibilidades de perder quienes han sufrido la explotación generación tras generación.

Como hemos venido argumentando, el capitalismo empezará a agrietarse primero a nivel global y después también a escala más local (surgimiento de economías

alternativas, quiebra de la sociedad de la imagen, articulación de modelos energéticos renovables y poco intensivos). En estas grietas se pueden extender y crecer las alternativas. No habrá otra sociedad extranjera que se quede con las ruinas de esta civilización sino que, inevitablemente, lo que surja tendrá que ser desde dentro. Estos cambios provendrán sobre todo de estructuras locales y regionales, pues las globales y estatales estarán en crisis. Será un proceso de agregación, copia y multiplicación de pequeñas prácticas del que surgirán potentes emergencias.

Los nuevos órdenes beberán de prácticas radicales, que crecerán a costa del “centro” político. La costumbre de “matar al mensajero/a” que trae malas noticias acerca de la evolución del modelo será sustituida poco a poco por una actitud más abierta ante las voces y prácticas críticas, debido a la progresiva evidencia de la ausencia de salidas del *business as usual* y del “capitalismo verde”<sup>390</sup>. Pero, hasta la Bifurcación de Quiebra, no será abiertamente así. En los contextos futuros, no será la radicalidad la que impida a estas visiones políticas expandirse, sino que no sean capaces de articular un mensaje claro y con sentido, de usar el mismo “idioma” que el grueso de la sociedad y de acompañarlo de prácticas concretas. De hecho, serán esas prácticas las que articulen los mensajes y no a la inversa. Prácticas que satisfarán varias de las necesidades básicas humanas, no solo la de subsistencia. Las emociones que se proyecten (ira, esperanza, odio) serán determinantes.

Un elemento compartido por los distintos tipos de articulación social que eclosionarán será que pondrán el foco en una relación más armónica con el entorno, en construir resiliencia. Sin embargo, mientras en unos este objetivo será superficial y utilitarista, por necesidad (por ejemplo, en los neofascismos que puedan instalarse), en otros será profundo y enlazará una vida en paz con el planeta y con las personas. Esto es algo que ya está ocurriendo en los territorios más conscientes de los límites ambientales, como las islas (Canarias, Baleares). El hecho de que la sostenibilidad emerja como paradigma en paralelo a sociedades fuertemente dominadoras, sobre lo que entraremos a continuación, no invalida la tesis de que las relaciones de dominación humana y ambiental van unidas en las sociedades humanas. En los Estados fascistas, el respeto ambiental será por incapacidad, no por falta de voluntad.

Al igual que la quiebra económica será una “destrucción destructiva” en forma de sierra descendente, el cambio social tampoco será regular y se moverá a pulsos, en gran parte acoplados al devenir de la economía. Es probable que los ciclos de movilización durante la primera fase sean espasmódicos, con subidas tan rápidas como los descensos, pero que vayan agregando una base social cada vez mayor. Pero, conforme la Crisis Global avance, los tiempos se ralentizarán en todos los aspectos, también en el social. No habrá grandes rupturas revolucionarias, sino largas transiciones salpicadas de puntos de bifurcación en los que lo que parecía un consenso social, de la noche a la mañana, dejará de serlo y todo el descontento asomará cambiando las sociedades<sup>391</sup>. Así fue el nacimiento del capitalismo a partir de los intersticios del feudalismo y de la propia civilización dominadora.

390 Apartado 8.6.

391 Esto en realidad es una dinámica típica de los cambios sociales, por ejemplo el de la caída del “socialismo real” (apartado 6.7).

La destrucción de lo social implicará una desarticulación de redes de interrelación y de la capacidad de pensamiento complejo. El colapso, además de demográfico, económico, estatal, urbano, tecnológico y ambiental, será psicológico y sociológico. Como la sociabilidad es uno de los rasgos inherentes al ser humano<sup>392</sup>, el colapso también será antropológico. Sin embargo, igual que dijimos que determinados órdenes sociales tienen una difícil vuelta atrás (Estado, agricultura), a determinados cambios sociales y personales les pasa lo mismo. El desarrollo de la individualidad es uno de ellos.

## Los sujetos sociales en la Crisis Global

Los movimientos sociales se encuentran en una situación de debilidad frente a los enormes desafíos de la Crisis Global<sup>393</sup>, pero esto puede cambiar, especialmente en aquellas sociedades que todavía conserven una cierta cohesión social. La base social del cambio serán las personas que articulen sus descontentos y no encuentren herramientas legitimadas por la sociedad para solventarlos, por lo que crearán redes propias, articuladas alrededor de la solidaridad, que romperán el orden social (Calle, 2013).

En los espacios centrales, las generaciones que van a vivir plenamente las crisis de estas próximas dos décadas están compuestas por un abanico de cohortes de edad que va *grosso modo* desde la generación del 68, que abandona ya poco a poco su ciclo de vida laboral (mercantil), a la llamada generación “más preparada de la historia”, que ingresa ahora en él. La anterior a la del 68 está ya jubilada y será espectadora cada vez más pasiva de los cambios trascendentales que acontezcan, observándolos desde la distancia generacional y sabiendo que le afectarán más tangencialmente.

La generación del 68, que es la que más ha disfrutado de los combustibles fósiles (las clases medias), pues durante su vida se habrán usado cerca de la mitad de todos los recursos energéticos no renovables, entrará en las próximas dos décadas en la vejez, disfrutando todavía de los últimos retazos del Estado del Bienestar y teniendo vivienda propia.

Las dos siguientes generaciones, la que tiene ahora 40-60 años y la de 20-40 años, soportarán sobre sus espaldas el grueso del impacto de la quiebra del capitalismo global. La primera (40-60 años) es la que sufrirá más la destrucción del empleo asalariado fijo (que todavía conserva, en general) y la reducción de los gastos sociales, y ya no podrá disfrutar seguramente al final de su vida laboral del Estado social. La siguiente (20-40 años) se llevará muy probablemente la bofetada más sonora, pues no solo está sufriendo ya la precariedad, sino que gran parte está inmersa en un elevado endeudamiento a causa de su acceso a la vivienda (o incluso a la universidad). Es una generación que hizo todo lo que la sociedad le pedía para ingresar en el mundo del empleo pero, cuando terminó la larga preparación, no había empleo, ni futuro. Es más, sus conocimientos no le servirán de mucho

392 Apartado 1.2.

393 Apartados 6.13 y 7.5.

en los escenarios que se están desplegando. Peor aún estarán seguramente en el futuro los/as actuales adolescentes, que han crecido en la sociedad de la imagen. Viven pivotando alrededor del mundo de la realidad virtual. Su conocimiento de los límites será brusco y brutal.

La generación que está naciendo hoy en día rondará los 20 años en la Bifurcación de Quiebra. Ya se habrá producido la quiebra del capitalismo global y se estará claramente en el Largo Declive. Habrá pasado su juventud en un entorno de fuertes crisis económicas y en pleno Antropoceno. Pero, lo que le marcará más será que probablemente habrá crecido en un contexto de creciente degradación social: aumento de la población con poco acceso a la educación, expansión del pensamiento simple, disminución del tejido social, incremento de la población excluida, aumento de las enfermedades mentales<sup>394</sup>, crecimiento de valores egoístas, fuerte desconcierto y falta de referentes, etc. Serán personas radicalmente distintas a las que hoy en día son adultas.

En conclusión, creemos que el protagonismo de los cambios sociales hasta la década de 2030 recaerá en un grupo social con pocos conocimientos, habilidades sociales y preparación psicológica para afrontar una degradación social en alza, especialmente en las regiones centrales. Esto será caldo de cultivo para fuertes conflictos intergeneracionales, interétnicos, de género y todos ellos atravesados por los de clase. Probablemente, lo que eclosiona en una primera fase no serán tanto luchas ecomunitarias como nuevos fascismos. Sin embargo, a partir de la década de 2030, las generaciones jóvenes ya habrán nacido dentro de un contexto de Crisis Global y se abrirán nuevos horizontes.

### Primera fase con más posibilidades para el fascismo en los (antiguos) espacios centrales

Creemos que ningún cambio significativo de mejora social (y menos ambiental) tendrá lugar en las próximas dos décadas. Sin embargo, de cómo se realice esa travesía en el desierto dependerá en gran medida la posible conformación de sociedades justas y libres en el futuro. Solo donde se articule una buena base social y se limite la degradación socioambiental durante esta fase habrá condiciones sólidas para que crezca el ecomunitarismo en la siguiente.

#### *Aumento de la conflictividad social*

Estas décadas se caracterizarán por un gran desconcierto social. No habrá una comprensión clara de lo que está ocurriendo. Los cambios, al principio poco perceptibles, se sucederán a mayor velocidad y resultarán difíciles de asimilar. A eso se sumará la negación sistemática del Largo Descenso por parte de los principales poderes. Además, la crisis simultánea del mercado y del Estado en un contexto de degradación ambiental no será poca cosa. En este marco de desorientación sur-

394 Cuanto más se prolongan las crisis, mayores índices de problemas mentales aparecen en las sociedades (Green, 2013).

girán múltiples iniciativas e ideas diferentes. Desde un punto de vista macro, esto supondrá una buena respuesta adaptativa, aunque desde uno micro esa no sea la intención. También será una etapa de mayor desorganización. En general, la gestión de la emergencia social casa mal con la coordinación (Padilla, 2013).

Este desconcierto, en sociedades individualistas, provocará inactividad social. Pero probablemente esto dé paso a una situación de fuerte conflictividad y efervescencia ante la creciente ineficacia para satisfacer las necesidades sociales y la incapacidad de anticipación a los problemas de las élites empresariales, políticas y tecnocientíficas. La mayoría silenciosa dejará de serlo, probablemente contra su voluntad. La crisis hará más por la movilización que los esfuerzos de los grupos organizados. Esto no supone una excepción histórica<sup>395</sup>.

La conflictividad político-social que se avecina puede ser sumamente compleja, con luchas entre sectores urbanos y rurales, entre quienes proporcionan energía y quienes la consumen, entre poblaciones que tienen recursos y las que no los poseen, entre sectores rentistas y trabajadores, entre las clases medias del mundo entero por conservar unos privilegios que se van a ir extinguiendo, entre cohortes de edad que van a sufrir los problemas de manera muy distinta y, en definitiva, con multitud de conflictos respecto a las formas de propiedad. Todo ello augura guerras civiles. Va a ser un universo de luchas que va a marcar un paisaje social muy distinto al vigente durante la época de auge del capitalismo fosilista.

Uno de estos conflictos será entre las generaciones más jóvenes y más afectadas por la quiebra, y las más maduras, que han disfrutado y todavía disfrutan, en mayor o menor medida, de una situación más desahogada y de una ayuda en regresión del Estado. Las personas mayores serán concebidas por las jóvenes como quienes han dilapidado los recursos, mientras las jóvenes serán percibidas por las mayores como una amenaza para sus ahorros, al tiempo que una necesidad para sus jubilaciones. Además, la caída de la natalidad, el retraso de la edad de maternidad y el creciente envejecimiento de las poblaciones de los países centrales agudizarán este fenómeno (figura 9.11), pues las nuevas generaciones tendrán que hacerse cargo de sus madres y padres en condiciones cada vez peores.

En las Periferias la situación será distinta. Existirá una masa mayor de población joven (figura 9.11) que, en general, es más dinámica y dispuesta para la lucha. Los movimientos juveniles serán políticamente más decisivos que en EEUU, Europa, China o Rusia. Esto también creará contextos interestatales distintos. Además, las diferencias generacionales serán menos acusadas, en la medida en que ninguna de ellas ha disfrutado de un grado importante de Estado social, aunque sí de un consumo desigual de energía.

Los conflictos no serán solo intergeneracionales, sino también interétnicos. En el Centro, habrá colisiones entre las poblaciones autóctonas, en general más envejecidas, pero con muchos más medios y derechos, y las poblaciones migrantes (o autóctonas sin "pedigrí nacional"), más jóvenes, empobrecidas y sin derechos. Las

395 Hay numerosos ejemplos de alta participación popular en momentos de crisis: París (1871), Rusia (1917), España (1936-39), Francia (1968), Argentina (2001), etc., pero también más atrás en el tiempo (apartados 3.8 y 4.8).

nuevas migraciones aportarán personas fácilmente explotables que podrán reproducir las relaciones de dominación, por ejemplo en forma de nuevos esclavismos. Esta lucha será un aspecto más de una más general entre la masa creciente de población desposeída y una minoritaria, más acorralada y con menos medios para defender la situación de privilegio (desmembramiento de la sociedad de la imagen, reestructuración de los Estados, quiebra del capitalismo global, reducción del consumo). A esto se sumarán numerosos procesos de independencia de territorios, con los intentos enfrente de que esto no suceda.

Uno de los espacios predilectos de conflictividad será el del trabajo. En la medida en que la energía se vaya encareciendo, se volverá a recurrir a un trabajo humano más intensivo y repercutir sobre el sueldo de las/os trabajadoras/es los costes. También se intentará cargar sobre las mujeres la realización de más labores de cuidados de forma gratuita. Además, en un proceso de desglobalización, los grados de explotación mayores ya no estarán en lejanas Periferias, sino mucho más cerca, lo que incentivará estas luchas laborales.

Dentro de los conflictos laborales, el sector energético será uno de los epicentros, como ya lo había sido en otros periodos de caos sistémico<sup>396</sup>. Las luchas sociales tendrán una mayor capacidad de incidencia, pues los precios de las energías no renovables sufrirán mucha volatilidad. En el sector de las renovables, por su carácter cada vez más estratégico, la posición de fuerza también será grande. Además, el control del transporte seguirá siendo determinante. Otro de los espacios de enfrentamiento, que determinará en gran parte cómo devengan las nuevas estructuras sociales, será el control de la tierra.

La conflictividad también será intergéneros. La situación más difícil la sufrirán sin duda las mujeres por el auge del patriarcado y por la crisis del Estado social<sup>397</sup>.

### ***Auge de nuevos fascismos y del patriarcado como paradigma del colapso social***

Una forma de expresión del colapso antropológico será el auge de respuestas autoritarias que, en muchas ocasiones, podrán adoptar la forma de fascismos. Las élites deberán recurrir a terapias de choque, como las que describimos durante la Contrarrevolución Neoliberal, para perpetuar su situación privilegiada. Esto es algo que ya está ocurriendo<sup>398</sup>. Pero su imposición será cada vez más difícil sin el uso de la fuerza y de una ideología fuertemente nacionalista.

Esto ocurrirá más fácilmente en “democracias” menos asentadas y en Estados más desacreditados, como sucedió en el siglo XX<sup>399</sup>. Esta debilidad democrática es obvia en los actuales Estados autoritarios, que son prototipos de los futuros capitalismo de Estado. También se da en los lugares donde la democracia parlamentaria es más joven y el Estado más débil (América Latina, Europa del Este, África). Mientras que en EEUU y la UE, que todavía tienen un cierto nivel democrático, no será fácil un

396 Apartado 5.8.

397 Apartados 6.6 y 8.5.

398 Apartados 6.5 y 7.2.

399 Apartado 5.8.

endurecimiento institucional adicional. En general, las opciones autoritarias ascenderán en los espacios donde los movimientos sociales no las enfrenten con fuerza.

También podrán surgir con más probabilidad allá donde se hayan extendido guerras internas entre las clases populares. En estos espacios, se habrá sembrado ya el miedo a “el/la otro/a”, que justificará la represión, ayudará a cohesionar las sociedades y facilitará la persecución racial propia de los fascismos<sup>400</sup>.

También será más sencillo donde la población esté más desesperada. En un escenario de falta de recursos, no extrañará volver a vivir lo ocurrido durante la transición a la civilización dominadora, cuando se tornó justificable el saqueo descarnado y el asesinato para garantizar unos recursos escasos<sup>401</sup>. Sin irse tan lejos, Hitler subió al poder ganando las elecciones en un contexto de carestía material y zozobra existencial, con la idea extendida de que no había recursos para todo el mundo (y por eso hacía falta el *Lebensraum*) y que no era posible responder a los problemas de forma solidaria. Ante eso era “natural” el dominio de la “raza aria”. Ya vimos como, incluso en el caso de Cuba, que fue capaz de hacer una transición hacia un modelo más o menos agroecológico, la solidaridad se replegó hacia lo cercano<sup>402</sup>. En este contexto, la población recurrirá al Estado como garante de unos servicios mínimos a costa de lo que haga falta. La violencia y la disposición al sometimiento se combinarán como respuestas a la frustración, la impotencia y el miedo. Así, el fascismo crecerá con más dificultad donde las personas tengan medios de satisfacción de las necesidades.

Otro factor de riesgo será el grado de comprensión social de la situación. Las masas desorientadas son más fácilmente manipulables con discursos demagógicos que orienten su rabia y frustración hacia la población más débil. Ya dijimos que la generación “más preparada de la historia” no se encuentra en absoluto preparada para lo que está sucediendo. En concreto, en las periferias urbanas, que es donde vive la mayoría de la población, no existe casi concepción de los límites ambientales y se lucha por sobrevivir, en el mejor de los casos con equidad. Es más, se concibe una incompatibilidad entre la supervivencia y la protección del entorno.

Por último, en los Estados con una mayor impronta colonial, aquellos en los que el grueso de la población lleva generaciones disfrutando de un alto nivel de consumo, serán en los que estas opciones crecerán con más facilidad<sup>403</sup>.

De este modo, los neofascismos serán aupados por un sujeto social desesperado, desorientado, con sus necesidades básicas mal cubiertas y un sistema de valores individualista. También serán empujados por partes sustanciales de las clases medias que resten, que intentarán así conservar sus privilegios, como ya ocurrió con el nazismo<sup>404</sup>. Ambos colectivos compartirán características: sumisión a la autoridad,

400 Esto lo mostró George Orwell en 1984.

401 Apartados 3.1, 3.2 y 3.3.

402 Apartado 6.7.

403 De este modo, en la “Europa rica” (Reino Unido, Francia, Austria, Holanda) crecen más los partidos fascistas que en la “pobre” (Portugal, España, Grecia), aunque con sonoras excepciones (Hungria).

404 Apartado 5.8.



agresividad, pesimismo sobre la naturaleza humana, simplismo en la solución de problemas complejos y miedo. Todo ello impulsado desde las élites en procesos complejos que podrán escapar de su control.

El fascismo probablemente ascienda adoptando formatos distintos a los del movimiento del siglo XX, tanto en estética como en algunos contenidos políticos. En concreto, es probable que los temas ambientales ocupen un espacio central en el discurso, aunque eso no ocurra hoy en día<sup>405</sup>. No se hablará de sostenibilidad, sino de defensa de los recursos, el paisaje y el territorio nacional. Además, aunque se articularán alrededor de líderes fuertes, probablemente la estética sea más amable. En todo caso, su paquete de reivindicaciones histórico seguirá siendo parte de su seña de identidad. Tendrán en el frontispicio la “defensa de los nacionales” mediante políticas de exclusión étnica y religiosa, proteccionismo económico e incluso redistribución de la riqueza (lo que no les impedirá estar a favor de la libre empresa). Las políticas frente a los grupos sociales “no elegidos” podrán llegar a ser genocidas, pues en una situación de escasez aguda, la población excluida pasará a ser un estorbo. Mientras antes había predominado una situación de explotación en la que las élites estaban interesadas en conservar a las masas explotadas para obtener de ellas la riqueza, ahora preferirán que desaparezcan en gran parte. Además, esta opción servirá de válvula de escape de las emociones sociales (frustración, miedo, ansiedad), al tiempo que “solución” al paro. Podrá volver a ocurrir un nuevo Holocausto.

El ascenso podrá producirse a través de elecciones, pero aprovecharán e incentivarán importantes movilizaciones populares, incluso insurrecciones, como ya está ocurriendo en lugares como Venezuela o Ucrania. En ambos casos, el Gobierno elegido en las urnas se fue tornando autoritario en respuesta a la presión popular, lo que incentivó más esta movilización. Dentro de estas insurrecciones, existirán fuerzas políticas de relativamente poco tamaño, pero bien organizadas y armadas, que podrán tomar el poder. En estas luchas, las formas y los discursos que diferencian entre izquierda y derecha se podrán desfigurar, apareciendo formatos híbridos de más difícil adscripción, como ya está ocurriendo en América Latina.

También subirá ganando legitimidad social por ser capaz de satisfacer, al menos en parte, las necesidades de su base social (en muchos casos a costa de los grupos que designará como chivos expiatorios). Es probable que cree comedores populares, que organice bandas para “garantizar” la seguridad, así como otros mecanismos de “apoyo” social. Para el crecimiento tendrá que reinventar los satisfactores sociales, pues los antiguos dejarán de funcionar, y cubrir más necesidades con ellos, consiguiendo aglutinar una base social más amplia.

En cualquier caso, la existencia de estos nuevos Estados fascistas, allá donde cuajen, será poco estable y carecerán de una legitimidad social sustancial. No se podrán borrar de un plumazo cientos de años de importantes luchas en todo el mundo, máxime cuando se ha llegado a instaurar, a pesar de todo, una importante conciencia planetaria sobre la justicia social y política (derechos humanos, conquistas sociales y políticas).

405 Por ejemplo, el Frente Nacional francés pone en duda el cambio climático y el UKIP (Partido de la Independencia de Reino Unido) quiere prohibir ese contenido en las escuelas británicas.

En paralelo, estas primeras décadas serán seguramente muy “masculinas”: predominarán los valores más violentos y guerreros, acentuándose de forma acusada la deriva patriarcal del capitalismo global en crisis. Solo mediante un renovado dominio sobre el cuerpo femenino será posible sostener las tareas de cuidados y, al tiempo, intentar mantener los beneficios empresariales. Se forzarán mucho más a las mujeres hacia la realización gratuita de las labores de reproducción social y, a la vez, se les proporcionarán trabajos remunerados precarios y mal pagados<sup>406</sup>. Esto se verá acrecentado por la masculinización de la sociedad, por el desequilibrio demográfico en lugares como China e India. De forma más profunda, las relaciones de poder en lo macro se tiene que reproducir también en lo micro<sup>407</sup> y su expresión principal es el patriarcado<sup>408</sup>. Una vez más, las relaciones de dominación social se expresarán prioritariamente sobre las mujeres, y el Estado más represor, el patriarcado, la guerra y la estratificación social irán de la mano.

### ***Los movimientos sociales entre la lucha por el Estado y la política nocturna***

Creemos que en la mayoría de lugares, hasta la Bifurcación de Quiebra, los movimientos sociales no serán capaces de empezar a imprimir su sello de forma significativa en las transformaciones sociales. Tendrán que sobrevivir y actuar en un entorno probablemente muy violento y represivo. Actualmente adolecen de la fuerza, organización, análisis, alternativas en funcionamiento, e incluso de la esperanza suficiente para hacer frente a la Crisis Global y al poder de las élites<sup>409</sup>. Los movimientos sociales no escaparán al desconcierto social que nombrábamos antes y mostrarán una gran dificultad para elaborar medidas que respondan a la Crisis Global en sus múltiples facetas de manera que se satisfagan las necesidades sociales de forma democrática, justa y solidaria, no digamos sostenible. Esta no será una tarea nada fácil en un contexto de crisis civilizatoria. A esto se sumará que luchan mejor a la contra que construyendo mundos nuevos, lo que será imprescindible. Además, habrá organizaciones significativas que prácticamente desaparecerán<sup>410</sup>. De manera más profunda, no habrá cambios sustanciales en lo social sin cambios en paralelo de fondo en las personas y estos procesos requieren tiempo. Sin embargo, esto no quiere decir que durante toda esta etapa no vayan a producirse respuestas, pues la dominación genera reacciones inmediatas y constantes.

En todo caso, también podrán producirse giros inesperados, como lo fueron la Primavera Árabe o el 15-M, que respondan a transformaciones subterráneas que irrumpen como surgidas de la nada. Uno de los factores que podrá impulsar estos procesos será la situación de degradación social, que no solo hará aflorar las ten-

406 Apartados 3.5, 4.7, 5.4 y 8.5.

407 Apartados 3.5 y 3.7.

408 Es lo que muestra Reich (1973) al describir la psicología de masas del fascismo y el papel que cumplieron en ella las formas en que se vivieron la violencia y el sexo.

409 Apartado 7.5.

410 Como las de cooperación internacional fruto de su dependencia gubernamental (y privada), la falta de apuesta por crear organizaciones populares y, sobre todo, por la desglobalización.

dencias más destructivas del ser humano, sino también las más altruistas. Además, habrá lugares (los menos) en los que los movimientos sociales sí tendrán fuerza y serán un actor clave durante esta primera etapa del colapso. Su principal éxito será hacer recaer en las élites una parte mayor de los costes. Y que la Crisis Global sea con menos sufrimiento social, lo que no será poco. Pero probablemente no conseguirán avanzar sustancialmente en las transiciones, pues no tienen integrado el imprescindible discurso ambiental profundo, aunque sí otros.

Durante esta fase habrá al menos dos debates que se van a intensificar. Uno tendrá que ver con los objetivos y otro con los medios. Respecto al primero, una línea de división será entre la búsqueda del sostenimiento o la creación de un Estado social, frente a centrar las fuerzas en la transformación profunda de la sociedad para sobrellevar lo mejor posible el colapso. No habrá una respuesta fácil, pues no son alternativas contrapuestas y las dos son necesarias. Además, la combinación posible y conveniente dependerá de los distintos lugares del mundo, más o menos modernizados, centrales o periféricos, y de las condiciones sociopolíticas y ambientales de ellos. Es improbable que este debate genere un consenso. A lo más que se podrá llegar es a una corriente de opinión que se plasme en la práctica de forma mayoritaria.

Por una parte, el Estado social será una demanda mayoritaria de la población, un colchón imprescindible para hacer menos doloroso el colapso, una forma de parar el fascismo, una herramienta para canalizar recursos (que deberán ser ingentes<sup>411</sup>) hacia la transición y una condición básica para facilitar que, después de la Bifurcación de Quiebra, la eclosión de sociedades ecomunitarias sea más factible. Cuanto más se degraden las sociedades, más difícil será no caer en relaciones de dominación. Podrá ser un objetivo que aglutine a quienes opten por una estrategia de toma del Estado y quienes lo hagan por una de dispersar el poder, pero concediendo un papel al Estado en el tránsito (sobre ambas entraremos a continuación). Pero será difícil apostar por esta estrategia sin anclarse en buscar la vuelta a un irreplicable Estado del Bienestar. Además, es una vía que seguirá bebiendo de forma poco crítica de los valores emancipadores de la Modernidad.

Creemos que la opción de centrarse en la transformación socioeconómica y de reparación ecológica local irá creciendo a medida que avance la Crisis Global por un conjunto de razones: i) Responderá a la urgencia de poner en marcha medidas concretas que satisfagan las necesidades humanas en un contexto de crisis creciente e impotencia institucional y del mercado<sup>412</sup>. ii) Permitirá a los movimientos sociales transformarse personal y colectivamente, organizarse, enraizarse, crear mundos propios más justos, autosuficientes y sustentables, y ganar potencia. iii) Actuar en lo concreto y sobre las necesidades infracubiertas de las personas permitirá que las organizaciones crezcan. Prácticas que creen contextos emancipadores serán más transformadoras que un modelo cerrado con una ideología marcada. iv) Sin estos cambios en las formas de hacer, no solo no habrá cambios personales, sino que tampoco los habrá sociales, pues no habrá nuevas economías y tejidos en los que las

411 Reparación ambiental, servicios públicos, reconversión energética y metabólica, etc.

412 Apartado 8.5.

relaciones de dominación dejen de reproducirse. v) La transformación es una tarea ingente que requiere muchos esfuerzos. Solo garantizar mínimamente la sanidad, la educación o la alimentación implicará el acceso a amplias fuentes de financiación, infraestructuras y conocimientos. Además, requerirá la recuperación de espacios y tiempos a la reproducción del capital. vi) Por último, también resultará una práctica clave para frenar al fascismo.

De tener éxito, estas pequeñas experiencias crearán los nodos de agregación y copia para la siguiente fase. Los faros imprescindibles, los bancos de prueba. Este proceso ya ha empezado con las Ciudades en Transición (*Transition Towns*), las Ciudades Poscarbón (*Postcarbon Cities*) o las ecoaldeas, así como mediante múltiples experiencias urbanas (mercados sociales, finanzas éticas, grupos de consumo, huertos urbanos, nuevo cooperativismo).

De forma indistinguible en ocasiones con este debate sobre los objetivos estará la vieja discusión estratégica sobre si tomar el Estado o dispersar el poder. Esta se revitalizará por la crisis estatal, la urgencia de frenar la pérdida acelerada de calidad de vida y las posibilidades reales en algunos lugares de que los movimientos políticos emancipadores ganen los Gobiernos. En todo caso, también será posible (pero poco probable) que se supere la dicotomía Estado-autoorganización, que ambas estrategias se realimenten. Para ello será necesario que la toma del Estado implique la puesta en marcha de políticas para su disolución como organización social al servicio de la dominación de unos grupos sociales sobre otros. En ese caso, el Estado podría ser el catalizador y la autoorganización social la energía que cambie la sociedad.

El Estado será, inevitablemente, un espacio de lucha, especialmente donde pervivan restos de conquistas democráticas y sociales. Es una institución que cristaliza el conflicto social y el equilibrio inestable entre intereses de clase, género, étnicos, etc. y no solo una prolongación de los intereses del capital. Esta elección estratégica significará una opción más fácilmente entendible por el grueso de la población, pues entra dentro de la lógica política establecida. Además, el Estado será clave para abrir (o no cerrar al menos) puertas para la construcción de satisfactores emancipadores por la población. Si los movimientos sociales lo llegan a controlar, podrá ser un agente facilitador del cambio, a través de políticas, legitimidades y, en menor medida, financiación a estos proyectos.

Sin embargo, durante esta etapa la estrategia de toma del Estado enfrentará serias limitaciones: i) La gran mayoría de la población, y eso incluye a los movimientos sociales y más aún a sus partidos afines, adolecen de una mirada compleja que aborde las raíces de la Crisis Global, sobre todo las ambientales<sup>413</sup>. En parte como consecuencia de ello, pero también como estrategia de sumar mayorías, sus discursos y medidas se centrarán en intentar sostener el Estado del Bienestar, algo imposible, más que en la inevitable transformación profunda de la sociedad y la economía. Todo esto hará que las políticas que se pongan en marcha no sean efectivas para gestionar la Crisis Global y redunden en un descrédito de los equipos que las impulsen. ii) A esto se sumará que ser copartícipes de la gestión de un proceso de colapso les generará un fuerte desgaste social, sobre todo porque el colapso es

413 Esto ya ocurre con Syriza o Podemos, que serían embriones de estas opciones.

imparable (lo que no quiere decir que no sea dirigitible). iii) Además, los resortes que le irán quedado a un Estado en crisis serán cada vez menores. La coyuntura ya no será la de los Treinta Gloriosos, en la que el Estado, gracias a la abundancia de recursos disponibles, era capaz de conceder beneficios sociales fruto de las luchas. Ni siquiera de lo sucedido en América Latina tras el periodo de luchas abierto por el Caracazo<sup>414</sup>. En ese contexto, la lucha estatocéntrica tenía más sentido. En el futuro, el Estado tendrá cada vez menos capacidades. Se habrá optado por tomar una institución que pierde su poder hacia formas de autoorganización social. iv) En contraposición, tendrán que enfrentar a unas élites con todavía considerables recursos (económicos, como la deuda y el control financiero y productivo; culturales, como los medios de comunicación; y militares). En la gran mayoría de las ocasiones, la toma del Estado no llegará a darse y, por el camino, se habrán empleado muchas fuerzas. La lucha por la toma del poder admite pocos grises: o se llega o no. v) La toma del Estado supondrá descuidar (no hay fuerzas para todo) la construcción de alternativas, y el fortalecimiento y la autonomía de los movimientos sociales (que se podrán debilitar notablemente por un traspaso de activistas). Ambos elementos son imprescindibles para cualquier proceso de cambio social real. Solo los cambios que vengan desde abajo (si es que surge alguno con fuerza en esta fase) serán realmente emancipadores. La confluencia de movimientos sociales con Gobiernos aliados podrá ayudar en las dinámicas de transformación, pero solo si se conserva la autonomía y la fuerza de los movimientos, algo que se ha perdido en parte en Bolivia, Venezuela o Ecuador. vi) En esa misma línea, en la lógica de la toma y el mantenimiento del poder, el cambio pierde relevancia. Además, los cambios son menos profundos y variados con un impulso de arriba a abajo, que poniendo las energías en la creación de múltiples laboratorios sociales. Estas serán dos importantes limitaciones, pues lo que hará falta será generar mutaciones fuertes, radicales y diversas, para lo cual organizaciones que no trasciendan la sociedad serán más adecuadas.

De manera más profunda, el poder no se encuentra en un lugar que se pueda ocupar o asaltar. El Estado (y lo mismo vale para el mundo de Davos) es solo un espacio de poder, desde luego uno fundamental, pero no único ni omnipotente. Su poder existe solo porque hay un sistema de relaciones de dominación que atraviesan la educación, la salud, la ciudad o el trabajo. Son las subjetividades sociales que marcan lo que se puede y no se puede hacer y que van mucho más allá de las leyes. Sin estas subjetividades los “espacios de poder” son impotentes. Así, el Estado genera estas relaciones de poder en la sociedad, del mismo modo que es fruto de ellas. Por lo tanto, puede tener más sentido la dispersión del poder que su imposible conquista. En esto, la creación de nuevos imaginarios y satisfactores es imprescindible.

De tener éxito la toma del Estado, las opciones, de forma muy simplificada, pasarán por: i) Poner en marcha una estrategia consciente y rápida de destrucción del Estado, apoyando la articulación de sociedades no estatales. Esto no impediría que permaneciesen mecanismos de gestión colectiva macro, que serán imprescin-

414 Apartados 6.13 y 7.5.

dibles, sino que estas organizaciones no se ajustarán a la definición de Estado que estamos manejando<sup>415</sup>. ii) Ediciones renovadas y adaptadas a distintos contextos del “Socialismo del siglo XXI” latinoamericano. Solo la primera opción creemos que podrá abrir el camino a sociedades ecomunitarias y no correr el riesgo de degenerar hacia nuevas formas de dominación. Además, también consideramos que será la única exitosa en un contexto de recursos y energía cada vez menos disponibles. Sería una vía similar a la de Cuba durante el Periodo Especial, pero mucho más sostenida y profunda<sup>416</sup>.

En todo caso, en esta estrategia habrá muchos matices. Uno importante es que no será lo mismo apostar por el control del Estado que por el de los municipios, pues estos últimos irán ganando en capacidad de decisión y permitirán una gestión más democrática.

Esta discusión estratégica sobre qué hacer respecto al Estado estará acompañada por otras. Una tremendamente dolorosa será la de optar quizá por el mal social menor y el mayor beneficio ambiental. Y una determinante será sobre el uso de la violencia. Creemos que, tras la Bifurcación de Quiebra, solo si la apuesta ha sido por los métodos no violentos habrá posibilidades de alumbrar sociedades más justas y solidarias. En caso contrario, lo que surgirán serán otros formatos de dominación, como ya ha ocurrido en muchas ocasiones tras fuertes luchas sociales. Incluso cuando fueron exitosas<sup>417</sup>. Pero esta opción por la violencia se tomará en distintos lugares y por diferentes grupos, volviendo las organizaciones armadas con fuerza. Sobre esto regresaremos más adelante.

Fruto de su debilidad, los movimientos que opten por dispersar el poder creemos que practicarán una “política nocturna” (López Petit, 2001). Bajo ese título englobamos varias estrategias distintas. Una primera línea consistirá en una preparación subterránea, con poca visibilidad pública, de una transición sostenible, justa y democrática, mediante la creación de espacios más autónomos frente al capital que puedan eclosionar en la siguiente fase, cuando los “dioses” de la Modernidad se derrumben y las salidas autoritarias se hayan desgastado. Quienes elijan avanzar hacia una transición posfosilista transformadora y liberadora en los espacios más modernizados, muy probablemente con una “vuelta al campo” y a formas comunitarias de producción, consumo e interrelación social, podrán ser perseguidas/os, sobre todo si hacen exhibición militante de su opción de vida. De ahí surgirá la necesidad de llevar a cabo una política nocturna, con el fin de no buscar un enfrentamiento directo con las estructuras de poder. Bastante difícil será materializar esta opción (encontrar y apropiarse de tierras y medios de producción, desarrollar tecnologías apropiadas, generar energía renovable, establecer canales de producción y comercialización, construir estructuras comunitarias, garantizar la reproducción social de forma equitativa), cómo para tener que detraer esfuerzos enfrentándose continuamente con las estructuras de poder.

415 En los Estados, el poder se concentra en grupos sociales específicos mediante mecanismos de coacción sistemática (apartado 3.3).

416 Apartado 6.7.

417 Un ejemplo sería el movimiento comunista (apartados 6.7 y 6.8).

Una segunda vertiente podrá ser no intentar evitar el colapso, sino nadar en él para salir lo antes posible y en las mejores condiciones. Aunque, en realidad, el tipo de políticas a aplicar se parecerán mucho a las que habría que llevar a cabo para evitarlo. En todo caso, esto requerirá una conciencia social de la urgencia y profundidad de la Crisis Global, que es minoritaria todavía. Por ello, una parte imprescindible y previa de esta estrategia sería la de difusión del análisis de la situación actual.

La política nocturna también puede consistir en el cambio del clima social y de las personas<sup>418</sup>. Un cambio que sería subterráneo, difuso, no reconocible en un entorno de violencia y represión, pero que estaría sucediendo y finalmente estallaría públicamente, cuando un cúmulo de condiciones no buscadas lo propicie. Es probable que, como argumenta Fernández Savater (2012, 2013), si la salida del estado nocturno es demasiado temprana y, sobre todo, forzada, se estropeen los factores facilitadores al no dejar que pasen los efectos, hacerse notar demasiado rápido y volverse fácilmente atacables. Se podría apostar por regresar al anonimato, a la desobediencia civil en forma de no colaboración (la desertión más que el sabotaje), a la no violencia, al éxodo. No se tratará de ocupar el poder, sino de intentar controlarlo y de extenderse por el cuerpo social, como hicieron los/as primeros/as cristianos/as. Sería una estrategia que se centraría más en las retaguardias que las vanguardias, pues son las que tienen capacidad de escuchar y cuidar los procesos. La idea sería situar el marco de juego fuera del campo en el que se mueven las estructuras de poder para dificultar la cooptación, la represión y hasta la interlocución. Por tanto, la estrategia podría ser “una infiltración más que un asalto (...). Un movimiento colectivo y anónimo más que una operación minoritaria y centralizada. Una forma de presión indirecta, cotidiana y difusa más que una insurrección concentrada y simultánea”. Si esto tiene éxito, cuando finalmente eclosione el movimiento, gran parte del cambio social ya estará hecho. Esta estrategia aumentará sus opciones conforme las herramientas de sostenimiento del Estado (mediante la creación de subjetividades y su capacidad de reprimir) se vean disminuidas.

Por todo ello, esta opción estratégica se expandirá primero entre los resquicios de las estructuras de poder, en las zonas de frontera, en los espacios marginales o “sin ley”, en la clandestinidad. Esto ya había ocurrido en muchas articulaciones sociales de resistencia<sup>419</sup>.

Entre las distintas organizaciones, los partidos se decantarán por la toma del Estado, mientras los colectivos de economía alternativa optarán más por la construcción de cultivos sociales. Los colectivos sociales dudarán entre ambas opciones y serán los espacios donde los debates sean más profundos. El sindicalismo probablemente siga en crisis y no constituirá, a pesar del aumento de la conflictividad laboral, un elemento central de la articulación social en esta etapa (lo que no quiere decir que no cumpla un papel importante).

418 *V de Vendetta* de James McTeigue recrea este cambio de clima social.

419 Apartados 3.8, 5.8 y 6.13.

## Posibilidad de sociedades ecomunitarias en una segunda fase, sobre todo en los territorios menos modernizados

Cuando todo el edificio de poder mundial (primero) y regional (después) empiece a agrietarse y a desmoronarse, en unas condiciones particularmente duras, se abrirán nuevas posibilidades de potenciar, especialmente desde abajo, salidas transformadoras y emancipadoras. Resumimos lo que hemos venido desgranando a lo largo del capítulo: i) Los Estados policiales que se estructurarán en la primera etapa de la Crisis Global serán frágiles, pues les costará cada vez más garantizar un mínimo nivel de vida a sus sociedades y gozarán de poca legitimidad. ii) Además, un Estado poco social no tiene interés en negociar con la población, por lo que esta se centrará en la lucha contra las instituciones como tales, no solo frente a tal o cual opción política. iii) Un sistema autoritario, aunque pudiera parecer más eficaz, pues puede focalizar los recursos en un problema concreto, en realidad desperdicia inteligencia colectiva, tiene menos capacidad de analizar la realidad y, en general, motiva menos a las personas. En resumen, es menos eficiente y resuelve peor los problemas, lo que resulta patente con el tiempo. iv) En adelante, quienes sean capaces de vivir con menos energía, menos recursos, y menos tecnología tendrán una ventaja comparativa. Eso será una ventana de oportunidad de nuevas sociedades ecomunitarias. v) En la historia reciente se han producido avances considerables en la liberación humana que serán difíciles de dejar atrás. vi) La guerra puede resultar cuestionada cuando se llegue a situaciones sin salida como resultado de la profundización en dinámicas de violencia. vii) Aumentará la crisis de los cuidados, lo que supondrá un caldo de cultivo para nuevas articulaciones sociales. De hecho, ya vimos como una de ellas será una vida más comunitaria, que fue, por ejemplo, una de las claves del éxito del movimiento obrero<sup>420</sup>. viii) La imposibilidad física de sostener el consumismo empujará en las sociedades valores de suficiencia y austeridad. ix) A todo esto habría que sumar las razones más estructurales como consecuencia de una sociedad con menos energía disponible y de origen renovable que vimos: economía más local, energía más descentralizada, menos capacidad de explotación laboral, menos herramientas para el control, etc.

La eclosión de organizaciones sociales ecomunitarias no resultará para nada fácil. Dependerá de si se ha llegado a ese horizonte temporal en las mejores condiciones socioambientales posibles, habiendo sembrado las semillas necesarias, que entonces puedan prosperar cambiando las correlaciones de fuerza. Una correlación de fuerzas que solo se invertirá como consecuencia de fuertes luchas sociales que se extenderán varios lustros. Un cambio de sistema requiere inevitablemente desposeer a la élite de sus bienes y privilegios, y eso no va a poder ser sin coacción. Además, serán imprescindibles nuevos “dioses” emancipadores. En caso de no tener éxito, el futuro podrá ser aún más duro, y el colapso probablemente más profundo. ¿En qué entornos será más fácil que estas luchas tengan éxito?

i) Allí donde el poder está menos concentrado, los movimientos sociales (pero

420 Apartado 5.8.

- también el crimen organizado) en general han crecido mejor. En contraposición, una vez que se establece un poder despótico, la población, al menos durante un tiempo, no es capaz de levantarse y autoorganizarse<sup>421</sup>.
- ii) Donde los grados de violencia hayan sido menores<sup>422</sup>.
  - iii) En los espacios en los que los valores sociales pivoten más sobre lo colectivo que sobre lo individual y, en consecuencia, haya un mayor grado de estructuración social. Donde las sociedades estén más vivas<sup>423</sup>. Esto también será importante para la movilización, pues los colectivos sociales emergen cuando son capaces de trabajar desde lo que tienen en común más que sobre lo que los separa.
  - iv) Si se han conseguido sembrar experiencias exitosas de economía solidaria susceptibles de ser copiadas y escaladas del tipo de las ya descritas. Cuanto más amplia sea la cantidad y la variedad de estas, más posibilidades tendrán de extenderse, adaptarse a distintos contextos y saltar de escala.
  - v) Donde se haya mantenido un cierto Estado social, aunque la economía solidaria no sea fuerte<sup>424</sup>.
  - vi) A menor grado de mercantilización y menor interdependencia con el mercado global, más fácil será la extensión de estas sociedades.
  - vii) El medio rural será un espacio más fértil para la emancipación<sup>425</sup>. Por una parte, los territorios más alejados de los núcleos urbanos recibirán una menor presión (económica, cultural, física)<sup>426</sup>. A esto se suma que los mundos indígenas y campesinos son los que están en mejor disposición de tener un discurso y una práctica ecologista, imprescindible en el nuevo contexto. Esto se debe a que no están totalmente desposeídos de sus medios de producción y dependen menos de la tecnología, por lo que tienen más autonomía, no como el movimiento obrero. Además, en estas regiones se aglutinan algunas de las articulaciones sociales más notables (la Vía Campesina). Así, estas culturas no son una reliquia del pasado, sino signos del futuro (apoyo mutuo, diversificación productiva, búsqueda de la satisfacción de las necesidades básicas, conocimientos agrícolas, culturas adaptadas al territorio). Ello sin olvidar que hay espacios rurales en los que la relación con el medio y dentro de la sociedad es depredadora, empezando por el patriarcado.
  - viii) En las Periferias habrá menos globalización y Modernidad que desandar. Estos

421 Un ejemplo es la Rusia de Putin, pero también valdría la Rusia postsoviética.

422 Esta fue una de las razones que, como vimos, permitió a las poblaciones chumash no entrar en una espiral de degradación social cuando tuvieron problemas de acceso a recursos (apartado 3.10).

423 Cuba, Japón o Argentina fueron capaces de capear fuertes crisis económicas manteniendo (o incluso incrementando) indicadores de bienestar social, como la salud de su población. En cambio, otros como Rusia y Corea del Norte, han experimentado lo contrario. Una diferencia entre ambos grupos fueron los niveles de estructuración social (Jackson, 2011).

424 Como ejemplificó la transición agroecológica cubana, que se hizo con una paz social sostenida por los sistemas educativo y de salud (apartado 6.7).

425 Esto ya ocurrió incluso en la etapa del capitalismo fosilista. Así, la revolución comunista triunfó en territorios con un amplio mundo rural (Rusia, China, Cuba, Vietnam).

426 Como ocurrió durante la caída del Imperio romano occidental (García, 2011).

- mundos, como describe Latouche (2007b) para el caso de África, son fruto de un bricolaje “entre el intercambio, la donación y el mercado [capitalista], entre los rituales oblativos y la globalización de la economía”. “La omnipresencia de la economía vernácula no permite el triunfo absoluto de la economía mercantil”. Esta organización social y económica está preñada de sentimiento comunitario<sup>427</sup>. Es posible que, ante la ausencia de otras alternativas, en algunos de estos territorios sean los Estados quienes impulsen una transición posfosilista temprana<sup>428</sup>.
- ix) La velocidad a la que suceda el colapso resultará también determinante. En las catástrofes repentinas afloran de forma más sencilla las redes de solidaridad y apoyo mutuo, sobre todo si ya estaban tejidas de antes. En cambio, en los procesos de crisis lenta tiende a ocurrir lo contrario. La percepción de ir a peor o de tener una situación inestable genera un enroque y una defensa de los privilegios o derechos frente a otros grupos. Además, también es propicia a soluciones milagrosas, que son caldo de cultivo de formatos autoritarios (Maniates, 2013). En contraposición, también permite una mejor articulación social.
  - x) Finalmente, las sociedades que se vean menos afectadas por el cambio climático y la desestabilización de sus ecosistemas estarán en mejor posición para esta transición. En algunos espacios, las condiciones serán especialmente duras y habrá grandes territorios prácticamente inhabitables, sobre todo si el cambio climático se dispara. Esto no solo será cuestión del reacomodo ecosistémico sino también de resiliencia social (capacidad financiera, densidad de población, conocimientos agrarios).

El avance de las sociedades ecomunitarias tendrá lugar en base a experiencias concretas y no solo a ideas. Aquellas comunidades que consigan las habilidades básicas de supervivencia y organización social se convertirán en referentes y se podrán entrelazar con otras similares, con otras islas de ecomunitarismo que pudieran ir proyectando su potencia *in crescendo* sobre los espacios de violencia y barbarie. Es posible que estas experiencias no luchen por la hegemonía, no intenten imponer sus modos de hacer. Harán y será el resto quien decida si se suma o no. De llegar a la hegemonía será por contagio, empatía o resonancia, con modos de hacer que convezan y entusiasmen (Zibechi, 2014).

Las ideologías y categorías de las resistencias del siglo XX no servirán para enfrentar la Crisis Global del siglo XXI. Serán necesarias nuevas visiones totalizadoras de la realidad y nuevas utopías y relatos para aglutinar mayorías, como hicieron el movimiento obrero o el cristiano<sup>429</sup>. Aunque no se empezará en todo de cero, por ejemplo, el uso extensivo de la razón y la concepción de la individualidad han venido para quedarse. Lo que surja tendrá que integrar en algo nuevo los dos momentos civilizatorios anteriores.

Hemos venido insistiendo en que las sociedades que consiguen una mayor

427 Un indicador es que en las principales lenguas en África subsahariana, las palabras que designan “pobre” quieren decir huérfano/a. Es decir, que la pobreza no es cuestión de falta de acceso a dinero, sino de carencia de redes sociales que permitan acceder a los recursos.

428 Esta es la opción que ya están adoptando, parcialmente Cuba o Bután.

429 Apartados 5.8 y 3.8.

armonía interna también son las que se relacionan de forma menos predadora con el entorno y viceversa. Creemos que en el futuro no será distinto. O se produce el cambio en todas las facetas de la sociedad dominadora (género, clase, etnia, degradación ambiental) y en sus medios de imposición (violencia, cultura, economía) o no habrá cambio posible. Las formas de dominación nacieron juntas hace unos 6.000 años y tendrán que morir juntas. Así, los cambios en el plano de la democratización, del desmontaje del capitalismo y de la transición hacia una economía social y ecológica no serán sucesivos, sino que se entrelazarán: sin igualdad no habrá paz posible, la noviolencia es imprescindible para el avance del feminismo, sin una valoración de los cuidados humanos no podrá producirse una apreciación de la vida en su conjunto, un consumo austero de materia y energía solo es sostenible en una democracia que permita a las personas responsabilizarse de su patrón de producción y consumo, etc.

En ese sentido, volviendo a los nueve ámbitos que ya referimos<sup>430</sup> (relación con la naturaleza, procesos de producción y trabajo, relaciones sociales, instituciones, tecnologías, sistema de valores, reproducción de la vida, formas de habitar y la psicología de las personas), el cambio tendrá que producirse en todos, tendrá que realimentarse de los avances en cada uno de ellos. Eso implica que los movimientos ecomunitarios abarcarán los nueve, serán mucho más amplios que colectivos que se movilizan solo por transformaciones en uno de ellos o con la mirada puesta solo en un aspecto.

Para finalizar, entramos en algunas de las características concretas que podrán tener y permitir esas posibles sociedades ecomunitarias.

### ***Noviolencia: los medios justifican el fin***

La opción por la noviolencia sería una elección en el tránsito hacia sociedades ecomunitarias. Por un lado, “la violencia no trae más que sufrimientos e insensibiliza ante el dolor ajeno, impone la dialéctica amigo-enemigo, deshumaniza al adversario político, termina militarizando la rebeldía, cierra puertas, destruye puentes que tienen que volver a construirse, desvía objetivos, condiciona la práctica del conjunto de la disidencia, facilita la violencia del Estado, obstaculiza la participación social y lleva a la inmovilidad de la mayoría” (Ormazabal, 2009).

Las estrategias basadas en la violencia dificultan el camino hacia la justicia en la medida en que van creando nuevas situaciones de injusticia por el camino y, sobre todo, cambian la psicología tanto de quien la ejerce como de quien la sufre, estructurando relaciones de dominación<sup>431</sup>. La lógica de la dominación es coherente entre fines y medios y eso le da una gran fortaleza. El éxito de las luchas ecomunitarias provendrá de esa misma coherencia: los medios justifican los fines, ya que no es posible distinguir con nitidez unos de otros, pues los fines se convierten en medios para otros fines. Además, cuanto mayor sea la distancia entre ellos, más fácil será que los objetivos se corrompan. En resumen, la estrategia violenta fracasa cuando triunfa y cuando fracasa. La noviolencia fracasa solo cuando no consigue

430 Apartado 4.3.

431 Apartado 3.2.

sus objetivos y, aún en ese caso, mejora el tejido social.

Además, las actuaciones noviolentas suelen tener más éxito. Ante situaciones similares de represión, los movimientos noviolentos que luchan por un cambio de régimen o contra la ocupación tienen más posibilidades de conseguir sus objetivos que los armados (tabla 9.4). Las probabilidades de éxito aumentan cuando se moviliza a un gran número de personas y cuando se innova táctica y estratégicamente (Stephan y Chenoweth, 2008).

	Cambio de régimen		Contra una ocupación		Secesión	
	Violencia	Noviolencia	Violencia	Noviolencia	Violencia	Noviolencia
Éxito (%)	27	59	36	35	10	0
Éxito limitado (%)	12	24	10	41	22	0
Fracaso (%)	61	17	54	24	68	100

**Tabla 9.4: Resultado de campañas violentas y noviolentas entre 1900 y 2006**  
(Stephan y Chenoweth, 2008).

Este mayor porcentaje de éxito se debe a varios factores, la mayoría señalados por Stephan y Chenoweth (2008): i) En general, las estrategias noviolentas consiguen una mayor legitimidad a nivel estatal e internacional. ii) Incentivan una mayor participación en las luchas y un acrecentado aislamiento de los grupos que ejercen la violencia. iii) Es más fácil que las fuerzas armadas desobedezcan las órdenes de atacar a un grupo pacífico que a uno violento. iv) Cuando dos bandos quieren ganar a un tercero, los argumentos morales resultan determinantes (aunque no únicos), por lo que el pacifismo tiene ventaja. v) Estas opciones consiguen llegar a posiciones de negociación con más facilidad, ya que la otra parte no siente amenazada su integridad física ni tiene bajas. vi) La noviolencia sitúa el campo de lucha en un escenario distinto, desarma la estrategia violenta que espera la respuesta mimética. Además, es más capaz de dispersarse y de tener múltiples objetivos.

Pero las opciones noviolentas también tienen debilidades, pues requieren de un apoyo más amplio de la población para tener éxito, tienen más complicado el control de recursos estratégicos y su eficacia desciende más rápido que la de las opciones violentas cuanto más se alarga la campaña (Stephan y Chenoweth, 2008). Aunque, a la inversa, cuanto más larga es la lucha mayores son los aprendizajes y, de tener éxito, más posibilidades hay de una sociedad transformada.

Socialmente cuesta vislumbrar la noviolencia como camino por la fuerza de la cultura dominadora, aun cuando la gran mayoría de los conflictos en la vida cotidiana, pero también a nivel meso y macro, se resuelven de forma noviolenta. De hecho, los movimientos sociales ya son alternativas de defensa popular noviolenta desde sus prácticas de protección de elementos centrales para las personas (alimentación, sanidad, educación). Esta es una defensa no territorial, sino de necesidades básicas (Utopía Contagiosa, 2012).

En realidad, no existen dos culturas puras, la violenta y la noviolenta, sino toda una gradación en función de las personas, los contextos y los momentos. Por ello,

en la transición hacia un mundo no violento desde la situación actual una posible opción que tomarán los movimientos sociales será ir rebajando el uso de la violencia, aunque se tenga que emplear por ser el “lenguaje” común. Se responderá a la violencia con grados decrecientes de violencia. Así, no es lo mismo defenderse que atacar, por ejemplo. La forma de actuar del EZLN encajaría mucho con este tipo de actuación y podría continuar siendo un modelo. Además, ante una agresión también se podrá huir, pedir ayuda o resistir pacíficamente. Otra opción será cambiar el marco de juego, por ejemplo moverse por otro lado del territorio o llevar el conflicto a otro plano.

### ***Dispersión del poder en organizaciones no estatales***

Siguiendo a Zibechi (2007b), con poderes no estatales nos referimos a poderes no escindidos de la sociedad. Podrán existir muchas formas de organización no estatal, que se podrán parecer a las que ya hemos descrito<sup>432</sup>. Entre ellas, creemos que las democráticas serán las predominantes, pero también podrán estructurarse otras basadas en la dominación. Por democracia nos referimos a la capacidad real de las personas y las sociedades de decidir sobre los ámbitos en los que quieran ejercer esta capacidad. Esto se plasmaría en la gestión de los organismos públicos y comunitarios, pero también en los económicos. También supone pasar del poder-sobre al poder-con. Este poder-con es mayor que el poder-sobre, pues produce sinergias que aumentan las capacidades individuales y colectivas. Como las comunidades serán menores, parte de la gestión podrá ser mediante democracia directa, que se hibridaría con distintas fórmulas de democracia representativa<sup>433</sup>.

Además de la toma de decisiones, también será fundamental la capacidad de hacer que se ejecuten. Es decir, que estas sociedades deberán dotarse de mecanismos de coacción. Es probable que estos sean tan duros como los entornos en los que se desarrollarán estas comunidades. Por ejemplo, en un contexto de fuerte degradación ambiental, saltarse las normas de funcionamiento armónico con el entorno podría ser mortal para todo el grupo, por lo que los mecanismos para hacer acatar estas normas serán muy contundentes. En el mismo sentido, las personas tendrían más obligaciones que derechos.

Las organizaciones no estatales significarán la institucionalización de muchas de las herramientas de lucha y de autogestión que los movimientos sociales habrán ido creando. Entre ellas podrán estar los bienes comunes, las formas de tomar las decisiones y la gestión de los conflictos. Probablemente sean un híbrido entre nuevas y viejas estructuras. Esta institucionalización será imprescindible para el sostenimiento de las sociedades igualitarias, pues estas comunidades no serán igualitarias por la inexistencia de tendencias hacia la estratificación, que seguro que serán continuas, sino porque se doten de mecanismos para gratificar la solidaridad y penalizar la dominación.

Este tipo de relaciones horizontales son habituales en la cotidianidad (aunque

432 Apartado 2.3.

433 Podría incluir la revocabilidad de los cargos, la validación mediante sufragio de las decisiones más relevantes, la iniciativa legislativa popular, etc.

siempre mezcladas con las dominadoras), han sido articuladas a nivel meso por distintos movimientos sociales, como vimos por las organizaciones indígenas mexicanas o bolivianas, y macro, como fue Zomia, que pervivió sin Estado hasta mediados del siglo XX<sup>434</sup>.

Tras la Bifurcación de Quebra, se parará la marginalización y degradación de las sociedades sin Estado que todavía sobrevivan, especialmente de las comunidades indígenas (si no tienen recursos claves en sus territorios). También será más fácil que crezcan experiencias ya existentes y nacerán otras nuevas desde los movimientos sociales. Si las comunidades abarcan un espacio territorial considerable, probablemente antes de llegar a crear nuevas instituciones no estatales tendrán que pasar por la fase de “Estado fallido”. Si son más pequeñas es posible que consigan la autonomía entre las grietas de la desarticulación estatal. Hay varios aspectos que abrirán posibilidades para la organización no estatal, veamos algunos.

El fortalecimiento de estos modelos sociales democráticos responderá a la búsqueda de satisfactores para necesidades humanas básicas como la participación social y la libertad. Y este impulso no es pequeño, pues ha sido uno de los motores de la historia de la humanidad. Además, muchas de las luchas que han buscado una mayor emancipación política lo han hecho en un contexto de acceso a recursos limitados<sup>435</sup>. El aumento de la identidad relacional-individual que comentamos también ayudará, pues la democracia será un satisfactor más adecuado para esta necesidad.

En el camino hacia esta situación ayudará la reducción de las comunidades, que dificultará las relaciones de dominación y, a la inversa, facilitarán las democráticas. En estos grupos humanos, la eclosión de liderazgos múltiples será más sencilla no solo por su tamaño, sino porque quedará más patente que las comunidades necesitarán las habilidades de todas/os las/os integrantes: agricultura, artesanía, reciclaje, tejido, medicina, generación de electricidad de fuentes renovables, apoyo emocional, etc.

Las instituciones democráticas son capaces de gestionar y realizar el tránsito social imprescindible en condiciones de escasez de recursos (Koubi y col., 2014) y son especialmente adecuadas en poblaciones diversas. Si, como vimos, apareciesen importantes nichos de economía solidaria basada en bienes comunes al margen del Estado y del mercado capitalista, esta democracia económica implicará también una autogestión política.

Esta organización social generará más bienestar, felicidad en último término, por varias razones: i) Las desigualdades en el acceso a la riqueza serán pequeñas y las sociedades más igualitarias son las que gozan de mayor calidad de vida colectiva, como vimos. ii) Cuanto mayor es el grado de autonomía y cuanto más desarrolladas están las instituciones democráticas, más satisfecha se encuentra la población. La existencia de entidades que facilitan la participación activa de las personas en política incrementa la sensación de felicidad en mayor proporción que un aumento en los ingresos (Frey y Stutzer, 2002). iii) Las leyes en las que las personas han participado en su elaboración se cumplen con más facilidad, por lo que hay menos violencia social, entre otras cosas porque se perciben como más justas (Tyler, 1994). Esto será

434 Apartados 6.13 y 4.8.

435 Apartados 3.8, 4.8, 5.5, 5.8, 6.3, 6.13 y 7.5.

especialmente importante en un contexto en el que, como acabamos de apuntar, la carga normativa será posiblemente alta. iv) El poder oligárquico corrompe, pero la ausencia de poder también supone una degradación individual y colectiva. v) Como consecuencia de la práctica democrática, aumentarán las habilidades sociales de las personas y con ello, su capacidad para obtener bienestar a través de las relaciones sociales.

Serán sociedades con más resiliencia. Ya vimos cómo una de las razones de la mayor vulnerabilidad actual es que la sociedad dominadora ha ido terminando con la diversidad que daba seguridad al conjunto del sistema y concentrando el poder en pocos nodos.

Otro de los factores que empujarán este proceso será la autoorganización para la defensa en un entorno de fuertes convulsiones. Para satisfacer esta necesidad habrá dos grandes estrategias. Unas comunidades se cerrarán sobre sí mismas y se protegerán en una forma de “individualismo colectivo”. Otras estarán abiertas y tendrán una vocación de apoyo mutuo con el resto. Estas últimas tendrán más garantizada la seguridad cuanto más tiempo sobrevivan y serán en las que la organización democrática podrá florecer con más probabilidad.

### ***Sostenibilidad como necesidad y como opción***

Como hemos visto, la mayor parte de la historia de la humanidad es la de sociedades que, en su modificación del entorno, respetaban los límites de recursos y no saturaban los sumideros. Esto es evidente en todos los milenios del tránsito de sociedades igualitarias a dominadoras, pero siguió siendo la norma en los Estados agrarios, salvo las excepciones de las sociedades que colapsaron que hemos ido señalando. Incluso durante los primeros siglos del capitalismo, la mayoría del planeta no sufrió una fuerte predación<sup>436</sup>. Es decir, que no solo es posible vivir de otra forma, sino que es lo “normal”.

Ya hemos argumentado que la sostenibilidad impregnará el corazón de las políticas económicas y la construcción de las nuevas organizaciones sociales. Esto ocurrirá en muchos casos a la fuerza, como consecuencia del Antropoceno. La separación cultura-naturaleza moderna tiene muy probablemente el tiempo contado. De aquí a poco quedará meridianamente claro que el ser humano no puede vivir ni sobrevivir sin tener en cuenta que no solo es interdependiente, sino también eco-dependiente, como toda forma de vida sobre la Tierra. Se producirá una extensión del “ecologismo de los/as] pobres” (Martínez Alier, 2005). Esta nueva concepción provocará un cambio cultural, en algunos casos superficial y en otros profundo, introduciendo la sostenibilidad en el centro de los nuevos imaginarios. Solo si este cambio es profundo podrán eclosionar y perpetuarse sociedades ecomunitarias.

La noción de sostenibilidad fuerte que se desarrolle probablemente seguirá haciendo referencia a tres dimensiones: la ecológica, la social y la económica. Sin embargo, estas tres facetas no son iguales. Hay un gran sistema, la biosfera, que contiene al subsistema social de los seres humanos y, uno de los elementos enca-

436 Apartados 1.2, 2.2, 3.10 y 4.10.

ados en ese subsistema, es el sistema económico. Bajo este paradigma, la propia naturaleza y su funcionamiento se perfilarán como una buena guía para reorganizar las sociedades humanas: la biomimesis (la imitación de algunos aspectos básicos del funcionamiento de la naturaleza) podrá proporcionar pautas de organización socioeconómica. La apuesta por la biomimesis como guía hacia la sostenibilidad no se basará en un principio ético que coloque a los sistemas naturales como superiores (aunque puede que sí), sino en que la naturaleza ha sido capaz de perdurar durante millones de años y de evolucionar hacia grados crecientes de complejidad. Los principios de la biomimesis podrán ser: i) suficiencia (no consumir por encima de los recursos disponibles); ii) aproximación al cierre de los ciclos de la materia; iii) evitar los xenobióticos (contaminantes ajenos a la dinámica de la vida); iv) aplicar criterios de cercanía a todas las dimensiones vitales; v) energía justa (ni en exceso, ni en defecto) y de origen solar; vi) potenciar una alta diversidad e interconexión biológica y humana como principal estrategia de seguridad; vii) aprender del pasado y del contexto, vivir en la historia; viii) tener una “velocidad de vida” acoplada a los ciclos naturales; ix) actuar desde lo colectivo más que desde visiones individualistas; x) considerar los límites humanos (aplicar el principio de precaución); y xi) potenciar la capacidad de metamorfosis (González Reyes, 2011a; Riechmann y col., 2012).

### ***Renacimiento de la religión y la espiritualidad en nuevos formatos***

Como en otros momentos de fuertes convulsiones sociales, la religión y la espiritualidad cobrarán gran relevancia social, máxime tras la crisis del mito del progreso<sup>437</sup>. Estas religiones (nuevas y antiguas) cumplirán un papel clave en la creación y consolidación de nuevos imaginarios sociales, pero también en la conservación y transmisión de parte del conocimiento.

Las religiones tienen cinco fortalezas para la transformación social que otros actores no pueden combinar: i) capacidad de conformar cosmovisiones; ii) autoridad moral; iii) fuente de motivación espiritual y emocional; iv) extensa red institucional y significativo capital financiero (al menos potencial); y v) generación de capital social-relacional. Además, un 80% de la población mundial se define como religiosa (Gardner, 2002, 2014). Las religiones volverán a primer plano también como respuesta a la situación actual de hiperracionalización, pues retornarán con fuerza otras maneras de concebir el conocimiento. Esto no quiere decir que termine la racionalidad, sino que perderá hegemonía. Algo similar ya ocurrió en otros momentos históricos, como vimos en el final de la etapa del sistema esclavista-guerrero-monetario o durante el Periodo Especial cubano<sup>438</sup>.

Las religiones estarán en una excelente posición para expandir uno de los conceptos que tendrá que ser clave: el de límite, la necesidad de autocontención. De hecho es algo que en parte muchas ya tienen incorporado con matices (budismo, catolicismo, islamismo, bastantes religiones indígenas), y que las nuevas religiones y herejías también tendrán.

437 Apartados 2.3, 3.7, 3.8, 4.6 e incluso fue un factor importante en el nacimiento del movimiento obrero (apartado 5.8).

438 Apartados 3.4 y 3.8, y 6.7.



Habrán religiones emancipadoras, pero también dominadoras; que nazcan desde los órganos de poder, pero también como un intento de escapar de una realidad muy dura por parte de la población. En sociedades ecomunitarias, “una dimensión *sine qua non* para inaugurar una nueva alianza con la Tierra consiste en la recuperación de la dimensión de lo sagrado (...). Lo sagrado constituye una experiencia fundante (...). Si no conseguimos rehacer el camino de acceso a lo sagrado, (...) la ecología se transformará en una técnica de simple gestión de la voracidad humana, pero nunca de superación” (Boff, 2011).

El mismo Boff (2011) señala algunos de los factores importantes que podrán componer el nuevo paradigma. La totalidad del sistema-Tierra es orgánica y dinámica. Por lo tanto, sus partes son interdependientes. Y fuera de las relaciones no existe nada, el ser humano existe por medio de las relaciones. Las dimensiones de la realidad son complementarias y recíprocas: caos y orden, inteligencia y demencia, etc. El tiempo y los procesos son irreversibles: todo está inacabado y nada se explica sin su historia. El futuro es común y es en este común en el que se sitúan los destinos personales. Todo cuando existe y vive merece existir, vivir y convivir. Actitud holística: negación del antropocentrismo y del androcentrismo. Estos principios ya se encuentran en distintas religiones, sobre todo en algunas orientales como el budismo (que en realidad no es una religión como tal).

### **Revalorización de lo “femenino” e identidades relacional-individuales**

Tras la Bifurcación de Quiebra, es posible que los valores “femeninos” y el papel social de las mujeres se empiecen a revalorizar. Los hombres principalmente han modelado la evolución de la historia en los últimos 6.000 años, desde el advenimiento del Estado y el patriarcado<sup>439</sup>. Ahora serán las formas de hacer de la naturaleza (biomímesis) y los valores “femeninos” los que podrán enderezarla.

Ante el agravamiento de la crisis de los cuidados y de reproducción de la vida en general<sup>440</sup>, la valoración social de estos trabajos cambiará. La gente que construya y repare, cultive, cure enfermedades, genere electricidad, cocine rico con pocos ingredientes o sostenga emocionalmente, aumentará su valoración social. Esto implicará una mayor consideración potencial del trabajo de las mujeres y de las capas sociales más bajas en general, que además son las que tienen más capacidad de empatizar<sup>441</sup>.

El cambio también vendrá impulsado por la vuelta a una mayor centralidad de la familia como unidad básica de supervivencia. Allí, el papel de las mujeres es determinante. Por supuesto este proceso podrá ser patriarcal y se intentará que las mujeres pierdan no solo sus conquistas sociales, sino también su identidad relacional-individual. Pero será muy difícil revertir los avances realizados. Aunque vuelva a suceder algo similar a lo que fue la “Caza de Brujas”<sup>442</sup>, la situación de

439 Apartados 3.3 y 3.5.

440 Apartado 8.5.

441 Como dijimos, las personas en cargos de poder tienen menos empatía que las que sufren dominación (Graeber, 2014; Inzlicht y Obh, 2014).

442 Apartado 4.7.

emancipación femenina es mayor ahora en muchos lugares del mundo y, sobre todo, su autoconcepto está en otro nivel.

Las prácticas sociales probablemente plasmen el lema de “lo personal es político” a través del trabajo de problemas cotidianos de las personas, el acompañamiento en el sufrimiento, o la creación de economías no capitalistas desde lo concreto, como ya vimos que está haciendo el 15-M<sup>443</sup>. Esto también dará reconocimiento al trabajo de cuidados.

Estos cambios serán fruto de la constante actividad de resistencia y transformación desarrollada por los feminismos, especialmente en la etapa del capitalismo fosilista. Una lucha que ha generado probablemente las transformaciones sociales de mayor calado impulsadas por movimientos sociales en los dos últimos siglos<sup>444</sup>.

Ya hemos visto cómo el paso de una identidad relacional a una individual resultó determinante para la eclosión de las sociedades dominadoras<sup>445</sup>. Después, las mujeres fueron desarrollando una identidad relacional-individual que integraba aspectos de ambas y que hemos discutido que se expandirá durante el Largo Declive. Será una nueva síntesis que produzca un cambio de plano, como sugiere el final de la trilogía de *Matrix*<sup>446</sup>. Esta es una identidad que potencialmente permite articulaciones igualitarias y sostenibles, al tiempo que libres y democráticas. Podría ser la base de un salto civilizatorio de la misma magnitud del que empezó a producirse hace unos 6.000 años y que alumbró la sociedad dominadora. Ahora podrá parir sociedades ecomunitarias.

## **9.12 Razones para la esperanza en el Largo Declive**

La quiebra de la civilización industrial no ocurrirá de forma súbita y total, sino que será un proceso largo, complejo y diferencial, con altibajos. Habrá momentos de reactivación de la capacidad económica y del viejo orden social, pero seguirán nuevas crisis que terminarán en una mayor degradación de la complejidad. Como dice Greer (2008): el declive de la sociedad industrial se parecerá más a “una piedra rodando por una pendiente irregular que cayendo por un precipicio”. Así, se irá pasando de lo complejo, grande, rápido y centralizado, a lo sencillo, pequeño, lento y descentralizado.

La velocidad del colapso de los sistemas complejos depende del grado de integración de sus nodos y de la velocidad de funcionamiento de todo el sistema. A más integración y más velocidad, mayor celeridad. En el pasado, los colapsos societarios fueron relativamente lentos<sup>447</sup>, como su metabolismo. El Largo Declive será rápido al principio (quiebra de la economía financiera y productiva global) pero, más allá de

443 Apartado 7.5.

444 Apartados 5.8 y 6.13.

445 Apartado 3.1.

446 Hablamos de las películas de Lana Wachowski y Andrew Paul Wachowski.

447 Como media, las civilizaciones han necesitado 500-1.000 años para expandirse y 100-300 para caer (Greer, 2008).

la Bifurcación de Quiebra, otras etapas transcurrirán más lentas (desmoronamiento de lo urbano, quiebra del Estado fosilista). En general, los ciclos se irán decelerando. Además, el proceso tendrá distintas velocidades en los diferentes territorios, de igual modo que la transición del metabolismo forrajero al agrícola no se ha terminado de completar todavía (aunque casi) y el del agrícola al fósil sigue produciéndose.

Todo el proceso será largo, pues el grado de extralimitación es muy grande y la pérdida de complejidad será muy alta. La total reorganización social que se producirá durante el Largo Declive podrá durar unos 200 años, un periodo parecido al que tardó la civilización industrial en llegar a su cénit. O incluso más, pues los nuevos equilibrios ecosistémicos no estarán constituidos para entonces. El sistema climático puede tardar miles de años en estabilizarse y no son descartables escenarios catastróficos de pérdida de funciones ecosistémicas y desorden total de las redes de la vida<sup>448</sup>. Aunque los efectos del Antropoceno durarán miles de años, la incidencia humana determinante en el entorno cesará en breve. Durante mucho tiempo, el ser humano no tendrá capacidad (ni probablemente voluntad) de realizar nuevos impactos destructores sobre el entorno: su población bajará, el consumo per cápita también, y su tecnología tendrá menos potencia y se basará en energías y materiales renovables.

Es necesario pensar el colapso como una oportunidad para intervenir y transformar la realidad. No queda más remedio que convivir con él, aprovechándolo si es posible. Pero tomando conciencia de los tiempos duros o muy duros que hay por delante. También de los riesgos. Los escenarios ineludibles del Largo Declive pueden ayudar a replantear aspectos determinantes del orden de la actual sociedad industrial. Dicho orden hunde sus raíces no solo en la Modernidad, sino mucho más atrás en el tiempo, en cambios históricos que se empezaron a producir hace ahora unos 6.000 años, con el inicio del Estado, el patriarcado, la guerra y la visión utilitarista de la naturaleza. Los cuatro íntimamente relacionados. Desde entonces, el devenir de las sociedades humanas ha sido dirigido por comportamientos competitivos y violentos. No será posible transitar de una manera mínimamente digna por el Largo Declive sin primar una vez más la cooperación sobre la competición y la guerra, como ha hecho de forma mayoritaria la especie humana durante más del 95% de su existencia. Así, la Crisis Global puede tal vez acabar cerrando un ciclo histórico de largo alcance que se inició con el paso a la civilización dominante.

Aunque a lo largo de este capítulo hemos resaltado las oportunidades que el colapso de la civilización industrial va a abrir, creemos que la eclosión de sociedades ecomunitarias no es el escenario más probable y que los tiempos que se avecinan estarán más marcados por la barbarie que por la liberación. Sin embargo, esta eclosión dista de ser imposible. Creemos que hay razones sólidas para la esperanza.

La historia está plagada de ejemplos en los que ha surgido lo improbable. Por un lado, lo improbable entendido estadísticamente (la victoria en Maratón del ejército de la ligeramente democrática Atenas frente al mucho mayor persa). Por otro, lo que el ser humano consideraba como difícil que ocurriese, pero que tenía sólidas bases por debajo (el 15-M surgió porque había condiciones sociológicas y

448 Apartados 8.4, 6.14 y 8.5.

materiales para ello, aunque no se viese venir). Y muchas de estas improbabilidades han condicionado de manera profunda el devenir social.

En segundo lugar, lo pequeño puede transformar al todo. Teorías como la Resonancia Mórfica de Sheldrake (1990, 1994), el inconsciente colectivo de Jung (2002) o el Mono 100 de Keyes (1984) apuntan hacia la posibilidad de que, en determinadas circunstancias, un nuevo comportamiento alcanzado por una masa crítica de individuos genere una sinergia que implicaría una explosión de conocimiento y prácticas colectivas inéditas. En ese caso, la especie evoluciona adoptando en masa un estilo de vida diferente (de Waal, 2002, 2010). Lo mismo sugiere Prigogine (1993) cuando muestra cómo fluctuaciones inicialmente pequeñas pueden conducir a la transformación de todo el sistema. Esto será más probable en los escenarios de fuerte recomposición que el ser humano va a enfrentar durante el Largo Declive.

Otra razón es que el ser humano es un potente agente generador y creador que es capaz de realizar grandes cosas. Es como una célula madre que, igual que puede convertirse en un tumor, también puede transformarse en un corazón. Una de las características de los sistemas complejos es su capacidad de metamorfosis. Además, esta mutación puede ser muy rápida, especialmente frente a grandes desafíos.

A pesar de que la historia de la humanidad "reciente", como hemos venido repasando, está llena de actos brutales y de la promoción de valores bélicos y dominadores, el ser humano, incluso en los periodos más desfavorables a la cooperación y el altruismo, ha mostrado estos comportamientos<sup>449</sup>. Es más, la base de la reproducción social está en esas labores de cuidados que tienen mucho más que ver con el amor que con el odio. Como poco, una parte profunda del ser humano anhela y busca la bondad, y la relación armónica con el resto de especies y del entorno.

Las crisis, además de dolor, también traen esperanza. Implican una catarsis rápida, personal y social, que puede hacer aflorar valores colectivos. Los procesos que se ven lejanos, ajenos y complicados se entienden y sienten de golpe. El cambio cobra sentido. Además, las crisis tienen un discurrir discontinuo, con múltiples bifurcaciones fruto de la alta creatividad que generan. También provocan que las viejas formas de hacer las cosas dejen de funcionar y de tener credibilidad, y dan oportunidades a otras ideas nuevas. Así, donde crece el peligro también lo hace la oportunidad de salvación.

El formato social al que se encamina la humanidad será de dimensión más reducida y lo pequeño cambia más rápido y es potencialmente más susceptible de hacerlo hacia formatos ecomunitarios. Lo mismo se podría decir de sociedades con menos energía disponible, como ya argumentamos. Además, habrá más diversidad de organizaciones sociales, lo que dará oportunidad a que, al menos algunas de ellas, consigan superar las relaciones de dominación y se conviertan en referencias más fácilmente reproducibles.

El ser humano está enfrascado en una búsqueda milenaria de la armonía interna y con el entorno, de la justicia, la libertad y la igualdad, para lo que ha construido

449 Incluso en casos extremos de opresión y violencia (campos de concentración), muchas personas han sido capaces de sacar aprendizajes y de desarrollar mecanismos de adaptación en periodos muy cortos que no implicaban su pérdida de la capacidad de empatizar.

múltiples utopías. Es más, incluso en las distopías dominadoras también hay elementos que resuenan con anhelos humanos de interconexión de capacidades en forma de apoyo mutuo, como la globalización. Esta búsqueda de la armonía ha sido constante e incansable y, mediante multitud de acciones individuales, y sobre todo colectivas, ha generado cambios estructurales. Esta persecución, además de basarse en valores, también tiene una raíz profundamente práctica (es lo que permite tener mejores opciones de satisfacer las necesidades humanas) y emocional (la sociabilidad es una gran fuente de placer). Al final, la esperanza se basa en el deseo activo de gran parte de la población de vivir con dignidad.

De este modo, hay motivos para creer que, mediante la lucha, consigamos entrar en un giro de la espiral que se sitúe en paralelo a las antiguas sociedades igualitarias. Un momento histórico en el que las relaciones que prevalezcan entre los seres humanos y con la naturaleza vuelvan a ser las de cooperación, aunque necesariamente en formatos distintos a los del pasado.

## Bibliografía y glosario

## Bibliografía

- Abramsky, K. (2005): "Upping the Ante: Towards Dismantling Capitalism's World-Wide Division of Labor". Inédito.
- Abramsky, K. (2008): "Energy and Labor in the World-Economy". <http://www.commoner.org.uk/N13/02-Abramsky.pdf>.
- Abramsky, K. (2009): "Energy, crisis and world-wide production relations". En *Critical Currents*, n° 6.
- Abramsky, K. (2010): "Racing to 'Save' the Economy and the Planet: Capitalist or Post-capitalist Transition to a Post-petrol World?", "Energy, Work, and Social Reproduction in the World-economy", "Sparking an Energy Revolution: Building New Relations of Production, Exchange and Livelihood". En Abramsky, K. (ed.): *"Sparking a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world"*. AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Ackerman, F.; Santon, E. A. (2013): "Climate Impacts on Agriculture: A Challenge to Complacency?". Global Development And Environment Institute. Working Paper n° 13-01.
- Acosta, A. (2009): "La maldición de la abundancia". Ediciones Abya Yala. Quito.
- Acosta, A. (2012): "Extractivismo y neoextractivismo: Dos caras de la misma maldición". En Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo: *"Más allá del desarrollo"*. Fundación Rosa Luxemburg, Ediciones Abya Yala. Quito.
- Adriaensens, D. (2013): "La escandalosa contabilidad a la baja de los civiles muertos en Iraq". [http://www.iraqsolidaridad.org/2013/docs/Dirk\\_muertos\\_iraq\\_2013.html](http://www.iraqsolidaridad.org/2013/docs/Dirk_muertos_iraq_2013.html).
- Agenjo Calderón, A. (2013): "Sostener la vida: respuestas feministas en torno a la organización social de los cuidados". En *Boletín ECOS*, n° 22.
- Aguinaga, M.; Lang, M.; Mokrani, D.; Santillana, A. (2012): "Pensar desde el feminismo: Críticas y alternativas al desarrollo". En Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo: *"Más allá del desarrollo"*. Fundación Rosa Luxemburg, Ediciones Abya Yala. Quito.
- Ahedo Gurrutxaga, I.; Gorostidi Bizaurraga, I. (2013): "Indígenas e indignados. Del alzamiento zapatista al movimiento 15-M. Recuperando el curso de la (Re)evolución". En *Papeles*, n° 120.
- Alba Rico, S. (2013): "Golpe egipcio y contrarrevolución anti-EEUU". En *Diagonal*, 29-8/11-9-2013.

- Alba Rico, S. (2014): "Egipto, el golpe de estado y las revoluciones árabes". En VVAA: *"Anuario de movimientos sociales 2013"*. Fundación Betiko.
- Aldama, Z. (2012): "La revolución del trabajador chino". En *El País Negocios*, 30-12-2012.
- Aldama, Z. (2014): "Grietas en el 'boom' del ladrillo chino". En *El País Negocios*, 10-8-2014.
- Almenar, R. (2012): "El fin de la expansión. Del mundo-oceano sin límites al mundo-isla". Icaria. Barcelona.
- Almeyra, G. (2012): "La primavera árabe, Irán, Israel y el imperialismo". <http://www.jornada.unam.mx/2012/01/15/opinion/020a2pol>.
- Almodóvar, J.; Ramírez, N. (2013): "¿Una red sin límites en un planeta limitado?". En *Ecologista*, nº 77.
- Alonso, E.; Sherman, A. M.; Wallington, T. J.; Everson, M. P.; Field, F. R.; Roth, R.; Kirchain, R. E. (2012): "Evaluating Rare Earth Element Availability: A Case with Revolutionary Demand from Clean Technologies". En *Environmental Science Technologies*, DOI: 10.1021/es203518d.
- Altieri, M.; Bravo, E. (2009): "The Ecological and Social Tragedy of Crop-based Biofuel Production in the Americas". En Jonasse, R. (ed.): *"Agrofuels in the Americas"*. Food First Books. Oakland.
- Altvater, E.; Geiger, M. (2013): "Exiting the multiple crisis through 'green' growth?". En Exner, A.; Fleissner, P.; Kranzl, L.; Zittel W.: *"Land and Resource Scarcity. Capitalism, struggle and well-being in a world without fossil fuels"*. Routledge. Nueva York.
- Álvarez, C. (2012): "Los 164 camiones de agua anuales por cada español". <http://blogs.elpais.com/eco-lab/2012/02/los-164-camiones-de-agua-anuales-por-cada-espanol.html>.
- Álvarez Cantalapiedra, S. (2013): "El estado del mundo. Una aproximación desde los informes sobre *La situación del mundo* de la última década". En *Papeles*, nº 123.
- Al Zaidi, U. (entrevistado por: Rodríguez, O.) (2013): "Se necesitará todo un siglo para la recuperación de Irak". [http://www.eldiario.es/internacional/Uday-Zaidi-necesitara-recuperacion-Irak\\_0\\_114088853.html](http://www.eldiario.es/internacional/Uday-Zaidi-necesitara-recuperacion-Irak_0_114088853.html).
- Americans Against Fracking (2014): "Cosas que deberías saber sobre el Gas Natural Licuado (GNL)". <http://fractura-hidraulica.blogspot.com.es/2014/05/cosas-que-deberias-saber-sobre-el-gas.html?m=1>.
- Amigos de la Tierra, Ecologistas en Acción (2013): "Impacto de las políticas europeas sobre agrocombustibles". Amigos de la Tierra, Ecologistas en Acción.
- Los Amigos de Ludd (2007): "Las ilusiones renovables. La cuestión de la energía y la dominación social". Muturreko Burutazioak. Bilbao.
- Amin, S. (2013): "China, 2013". <http://rebellion.org/noticia.php?id=168794>.
- Anchorena, Ó.; García de Yébenes, I.; Madorrán, C.; Martín Núñez, C.; Naredo, J. M. (2012): "Alternativas al sistema monetario actual: un breve repaso". En *Papeles*, nº 118.
- Anisi, D. (1994): "El mercado de trabajo: ¿Quiénes somos de dónde venimos, a dónde vamos?". En *Cuaderno de Relaciones Laborales*, nº 5.
- Antebi, A.; Sánchez, J. (2012): "Plazas fuertes: de Midan Tahrir a la Plaça de Catalunya,

- espacio público y revueltas populares contemporáneas". En Fernández, J.; Sevilla, C.; Urbán, M.: *"¡Ocupemos el mundo! Occupy the world!"*. Icaria. Barcelona.
- Antentas, J. M.; Vivas, E. (2012): "El nuevo internacionalismo de la indignación". En Fernández, J.; Sevilla, C.; Urbán, M.: *"¡Ocupemos el mundo! Occupy the world!"*. Icaria. Barcelona.
- Anthony, D. W. (2007): "The Horse, the Wheel and Language. How Bronze-age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World". Princeton University Press. Princeton (EEUU).
- Antonelli, M.; Greco, F. (entrevistadas por: di Donato, M.) (2013): "Entrevista a Marta Antonelli y Francesca Greco". En *Papeles*, nº 123.
- Anz, G. (2013): "Las tierras y el agua en el mundo". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/02/tierra-y-agua.html>.
- APICORP (2014): "OPEC in the Future: Will It Continue to Play a Pivotal Role?". [http://www.apicorp-arabia.com/Research/Commentaries/2014/Commentary\\_V09\\_N10\\_2014.pdf](http://www.apicorp-arabia.com/Research/Commentaries/2014/Commentary_V09_N10_2014.pdf).
- Appelbaum, E.; Boushey, H.; Schmitt, J. S. (2013): "The Economic Importance of Women's Rising Hours of Work. Time to Update Employment Standards". Centre for American Progress, CEPR. Washington.
- Aranda, A.; Valero, A. (2010): "Ahorro, eficiencia energética y ecoeficiencia". En *Ecologista*, nº 65.
- Ariza, L. M. (2014): "La Sexta Extinción: diez veces más veloz que las anteriores". En *El País Semanal*, 5-10-2014.
- Arrighi, G.; Hopkins, T. K.; Wallerstein, I. (1999, primera edición en inglés: 1998): "Movimientos antisistémicos". Akal. Madrid.
- Arrighi, G. (1999, primera edición en inglés: 1994): "El Largo Siglo XX". Akal. Madrid.
- Arrighi, G. (2007): "Adam Smith en Pekín. Orígenes y fundamentos del siglo XXI". Akal. Madrid.
- Arriola, J. (2012): "De qué va esta crisis". <http://www.rpublica.org/contenidos/opinion/1255-joaquin-arriola-qde-que-va-esta-crisis>.
- Arroyo, A. (2012): "¿Sabes qué cantidad de agua hay detrás de un vaso de leche, una camiseta y unos zapatos?". <http://www.abc.es/20120322/natural-vivirenverde/abci-mundial-agua-virtual-201203201025.html>.
- Arsuaga, J. L. (2003, primera edición: 2001): "El collar neardental". Debolsillo. Madrid.
- Arsuaga, J. L.; Martínez, I. (2005, primera edición: 1998): "La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana". Temas de Hoy. Madrid.
- Aseeuw, W.; Alden Wily, L.; Cotula, L.; Taylo, M. (2012): "Los derechos a la tierra y la fiebre por ella: hallazgos del Proyecto de Investigación Global Presiones Comerciales sobre la Tierra". ILC. Roma.
- Assadourian, E. (2013): "Transformar las culturas para crear una civilización sostenible". En Worldwatch Institute: *"La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?"*. FUEM, Icaria. Barcelona.
- Assange, J. (entrevistado por: Carvalho, E.) (2013): "Internet es un gigantesco medio de

espionaje". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=5731>.

Atkinson, A. B.; Piketty, T.; Saez, E. (2011): "Top Incomes in the Long Run of History". En *Journal of Economic Literature*, DOI: 10.3386/w15408.

Aubert, A.; Flecha, A.; García, C.; Flecha, R.; Racionero, S. (2009): "Aprendizaje dialógico en la Sociedad de la Información". Hipatia. Barcelona.

Augé, M. (1993): "Los No Lugares. Espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad". Gedisa. Madrid.

Auzanneau, M. (2012): "Rarefacción de los metales: mañana, el 'Peak Everything'". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/10/la-rarefaccion-de-los-metales.html>.

Ayres, R. U.; Warr, B. (2005): "Accounting for growth: the role of physical work". En *Structural Change and Economic Dynamics*, DOI: 10.1016/j.strueco.2003.10.003.

Bacchetta, V. (2012): "La última obsesión energética". En *Semanario Voces*, febrero 2012.

Badgley, C.; Moghtader, J.; Quintero, E.; Zakem, E.; Chappell, M. J.; Avilés-Vázquez, K.; Samulon, A.; Perfecto, I. (2007): "Organic agriculture and the global food supply". En *Renewable Agriculture and Food Systems*, DOI:10.1017/S1742170507001640.

Bahuchet, S. (coord.) (1993): "Situation des populations indigènes des forêts denses humides". [http://lucy.ukc.ac.uk/sonja/rf/frpr/prfr\\_t.htm](http://lucy.ukc.ac.uk/sonja/rf/frpr/prfr_t.htm).

Bairoch, P. (1995): "Economics and World History. Myths and Paradoxes". University of Chicago Press. Chicago.

Bakhtiari, S. (2006): "La oferta de petróleo futura de Australia y los combustibles alternativos para el transporte". Senado de Australia.

Balanyá, B.; Doherty, A.; Hoedeman, O.; Ma'anit, A.; Wesselius, E. (2002, primera edición en inglés: 2000): "Europa S.A. La influencia de las multinacionales en la construcción de la UE". Icaria. Barcelona.

Barcia Magaz, J. V. (2010): "Decrecimiento y medios. La información y la comunicación vistas desde el decrecimiento". En Taibo, C. (dir.): "Decrecimientos. Sobre lo que hay que cambiar en la vida cotidiana". Los Libros de la Catarata. Madrid.

Barcia Magaz, J. V. (2012): "La quiebra de la ingeniería de almas y los valores de la indignación como principio de esperanza". En VVAA: "¿Y ahora qué?. Impactos y resistencia social frente a la embestida ultraliberal". Libros en Acción. Madrid.

Barciela, F. (2013): "La paradoja del petróleo, reservas al alza, producción a la baja". En *Economía Exterior*, nº 65.

Bardi, U. (2013a): "Mineral depletion: where do we stand?". <http://cassandraleacy.blogspot.com.es/2013/11/plundering-planet-status-report.html>.

Bardi, U. (2013b): "The return of gold as currency?". <http://cassandraleacy.blogspot.com.es/2013/11/the-return-of-gold-as-currency.html>.

Bardi, U. (2013c): "Just a little reminder about the effects of warming". <http://thefrogthajumpedout.blogspot.com.es/2013/11/just-little-reminder-about-effects-of.html>.

Bardi, U. (2013d): "The mineral question: how energy and technology will determine the future of mining". En *Frontiers in Energy Research*, DOI: 10.3389/fenrg.2013.00009.

Bardi, U. (2014a, primera edición: 2009): "Peak civilization: how the Roman empire collapsed". <http://cassandraleacy.blogspot.com.es/2014/03/peak-civilization-how-roman-empire.html>.

Bardi, U. (2014b, primera edición en alemán: 2013): "Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet". Chelsea Green Publishing. Vermont.

Barker, G. (2009): "The Agricultural Revolution in Prehistory. Why did Foragers become Farmers?". Oxford University Press. Oxford (Reino Unido).

Barnasar, M. (2009): "Captura y almacenamiento de carbono". En *Ecología Política*, nº 39.

Barreda, A. (2005): "Geopolítica, recursos estratégicos y multinacionales". <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/20650>.

Barreda, A. (2007): "Manipulaciones y zarandeos de la política petrolera mundial". <http://www.oilwatch.org/documentos/libros/118-varios/documentos/131-manipulaciones-y-zarandeos-de-la-actual-civilizacion-petrolera-mundial>.

Barreda, A. y col. (2007): "Atlas mundial del petróleo". Oilwatch-UICN.

Baselga, L. (2009): "Comercio de residuos tóxicos". En *Ecologista*, nº 60.

Beamspot (2014): "Apuntes sobre baterías para vehículos eléctricos 4: Hidrógeno". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/06/apuntes-sobre-baterias-para-vehiculos.html>.

Beauchard, J. (1993): "Ou Va la Ville?". En *Actions et Recherches Sociales*, nº 1.

Bebb, A. (ed.) (2008): "Sustainability as a smokescreen. The inadequacy of certifying fuels and feeds". Friends of the Earth Europe. Bruselas.

Beck, U. (1994): "La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad". Paidós. Barcelona.

Beinstein, J. (2008): "Estados Unidos entre la recesión y el colapso. El hundimiento del centro del mundo". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=67099>.

Bello, W. (2007): "¿El fin del romance?: la industrialización acelerada, el partido y el campesinado en China". <http://focusweb.org/index.php?q=node/1206>.

Bello, W. (2012, primera edición en inglés: 2009): "Food Wars. Crisis alimentaria y políticas de ajuste estructural". Virus. Barcelona.

Benería, L. (2011): "Crisis de los cuidados, migración internacional y políticas públicas". En Carrasco, C.; Borderías, C.; Torns, T.: "El trabajo de cuidados. Historia, teoría y políticas". FUHEM, Los Libros de la Catarata. Madrid.

Berardi, F. (Bifo) (2006): "Mediamutación". En *Archipiélago*, nº 71.

Bermejo, I. (2003): "El papel de las mujeres en la seguridad alimentaria". <http://www.eurosur.org/acc/html/revista/r52/52segu.htm>.

Bermejo, I. (2008): "Agrocarburos, ¿solución o problema?". Inédito.

Bermejo, I. (2012): "La rebelión de las plagas". En *Ecologista*, nº 74.

Bermejo Gómez de Segura, R. (2008): "Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas". Los Libros de la Catarata, CIP-Ecosocial. Madrid.

Bermejo Gómez de Segura, R. (2012): "Techo del petróleo y economía". En *Mientras Tanto*, nº 117.

- Bermejo Gómez de Segura, R. (2013): "Ciudades postcarbono y transición energética". En *Revista de Economía Crítica*, nº 16.
- Bernstein, W. J. (2010, primera edición en inglés: 2008): "Un intercambio espléndido. Cómo el comercio modeló el mundo desde Sumeria hasta hoy". Ariel. Móstoles (España).
- Bertram, C.; Krättschell, A.; O'Brien, K.; Brückmann, W.; Proelss, A.; Rehdanz, K. (2011): "Metalliferous sediments in the Atlantis II Deep—Assessing the geological and economic resource potential and legal constraints". En *Resources Policy*, DOI: 10.1016/j.resourpol.2011.09.001.
- Birol, F. (entrevistado por: Monbiot, G.) (2008): "When will the oil run out?". En *The Guardian*, 15-12-2008.
- BIS (Bank of International Settlements) (2012): "Amounts outstanding of over-the-counter (OTC) derivative". <http://www.bis.org/statistics/otcder/dt1920a.pdf>.
- Blanchar, C. (2013): "Asia, nueva meca del automóvil". En *El País Negocios*, 10-3-2013.
- BM (Banco Mundial) (2014a, última consulta: 20-4-2014): "Crecimiento del PIB (% anual)". <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>.
- BM (Banco Mundial) (2014b, última consulta: 26-7-2014): "Índice de Gini". <http://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>.
- BM (Banco Mundial) (2014c, última consulta: 15-9-2014): "World Development Indicators: Electricity production, sources, and access". <http://wdi.worldbank.org/table/3.7>.
- BM (Banco Mundial) (2014d, última consulta: 26-9-2014): "Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)". <http://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC>.
- Boden, T. A.; Marland, G.; Andres, R. J. (2011): "Global, Regional and National Fossil-Fuel CO<sub>2</sub> Emissions". Carbon Dioxide Information Analysis Center. US Department of Energy.
- Bodley, J. H. (1985): "Anthropology and Contemporary Human Problems". Mayfield Publishing Company. Palo Alto (EEUU).
- Boege, V.; Brown, A.; Clements, K.; Nolan, A. (2009): "Gobernanza y ciudadanía en los órdenes políticos híbridos: un cambio de perspectiva en la noción de 'construcción del Estado'". En Mesa, M. (coord.): "Crisis y cambio en la sociedad global. Anuario 2009-2010". CEIPAZ, Icaria. Madrid.
- Boff, L. (2002): "El cuidado de lo esencial. Ética de lo humano. Compasión por la Tierra". Trotta. Madrid.
- Boff, L. (2011, primera edición en castellano: 1996, primera edición en portugués: 1995): "Ecología: Grito de la Tierra, grito de los pobres". Trotta. Madrid.
- Boilla, S.; Gerber, J.; Funes-Monzote, F. R. (2013): "¿Qué democracia económica para el decrecimiento? Algunos comentarios sobre la contribución de los modelos socialistas y la agroecología cubana". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=162222>.
- Boix, V. (2012): "El gran negocio agropecuario". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=160638>.
- Boone, J. L. (2002): "Subsistence strategies and early human population his-

- tory: an evolutionary ecological perspective". En *World Archaeology*, DOI: 10.1080/00438240220134232.
- Borda, S. (2013): "Estados Unidos o el último Estado hegemónico. El poder en la era del ascenso y la consolidación del resto del mundo". En *Nueva Sociedad*, nº 246.
- Bourdieu, P. (1986, primera edición en alemán: 1983): "The Forms of Capital". En Richardson, J.: "Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education". Greenwood. Westport (EEUU).
- Bourdieu, P. (2000): "Derecho, poder y lucha de clases". Desclée de Brouwer. Bilbao.
- Bowyer, C. (2011): "Anticipated Indirect Land Use Change Associated with Expanded Use of Biofuels and Bioliquids in the EU – An Analysis of the National Renewable Energy Action Plans". IEEP.
- Boyd, R. (2013a): "Alternative Currencies and Financial Practices". <http://www.resilience.org/stories/2013-12-04/alternative-currencies-and-financial-practices-a-historical-and-cross-cultural-perspective>.
- Boyd, R. (2013b): "Social Inertia in the face of Climate Change". <http://www.resilience.org/stories/2013-11-18/social-inertia-in-the-face-of-climate-change>.
- BP (2014): "Statistical Review of World Energy 2014". <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
- Bradford, J. (2005): "The Neurobiology of Mass Delusion". <http://www.resilience.org/stories/2005-01-10/neurobiology-mass-delusion>.
- Bradsher, K. (2013): "La segunda geotérmica del mundo, víctima del Haiyan". En *The New York Times International Weekly*, 19-12-2013.
- Brandt, A. R.; Farrell, A. E. (2007): "Scraping the bottom of the barrel: greenhouse emission consequences of a transition to low-quality and synthetic petroleum resources". En *Climatic Change*, DOI: 10.1007/s10584-007-9275-y.
- Brandt, A. R. (2013): "Low energy return on investment (EROI) need not limit oil sands extraction". <http://www.theoil Drum.com/node/10011>.
- Bravo, C.; Martínez, A. R. (2008): "Energía nuclear: oscura, peligrosa e insostenible". En "Conflictes pel control de l'energia. Recull de ponències". Universitat Internacional de la Pau. Sant Cugat del Vallés.
- Brennan, B. (2014): "El Estado del Poder Corporativo – Reflexiones sobre el Poder de las Corporaciones". <http://www.stopcorporateimpunity.org/?p=5007&lang=es>.
- Brenner, R. (2009): "Un análisis histórico-económico clásico de la actual crisis". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=2385>.
- Brewer, T. L.; Young, S. (2002): "The Multilateral Investment System and Multinational Enterprises". Oxford University Press. Oxford (Reino Unido).
- Bringezu, S.; Ramesohl, S.; Arnold, K.; Fishedick, M.; von Geibler, J.; Liedtke, C.; Schütz, H. (2007): "What we know and what we should know. Towards a sustainable biomass strategy". Wuppertal Papers. Nº 163.
- Brosch, T.; Patel, M. K.; Sander, D. (2014): "Affective influences on energy-related decisions and behaviors". En *Frontiers in Energy Research*, DOI: 10.3389/fenrg.2014.00011.



- Brown, H. (2014): "Next Generation Infrastructure. Principles for Post-Industrial Public Works". Island Press. Washington.
- Brown, L. R. (2012): "Environmental Refugees. The Rising Tide". En Cafaro, P.; Crist, E.: "Life on the Brink. Environmentalists Confront Overpopulation". University of Georgia Press. Athens (EEUU).
- Brown, L. R. (2013a): "New Era of Food Scarcity Echoes Collapsed Civilizations". [http://www.earth-policy.org/book\\_bytes/2013/fpep1](http://www.earth-policy.org/book_bytes/2013/fpep1).
- Brown, L. R. (2013b): "La verdadera amenaza para nuestro futuro es que se acaba el agua". <http://revistasoberaniaalimentaria.wordpress.com/2013/09/08/la-verdadera-amenaza-para-nuestro-futuro-es-que-se-acaba-el-agua/>.
- Bruckmann, M. (2012): "La centralidad del agua en la disputa global por recursos estratégicos". <http://alainet.org/active/53385>.
- Bruil, J. (2008): "Crecer o no crecer en Europa". En *Ecología Política*, nº 35.
- Buades, J. (2009): "Copenhague y después. El turismo y la justicia climática". En *Alba Sud. Opiniones en Desarrollo*, nº 4.
- Buchert, M.; Schüler, D.; Bleher, D. (2009): "Critical Metals for future sustainable technologies and their recycling potential". UNEP. Nairobi.
- Budzianowski, W. M. (2011): "Time delay of global warming". En *International Journal of Global Warming*, DOI: 10.1504/IJGW.2011.043424.
- Bueno Mendieta, G. (2009): "La crisis del actual modelo energético y su difícil solución". En Bárcena, I.; Lago, R.; Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.
- Bustelo, P. (2007a): "Progreso y alcance de la globalización financiera: Un análisis empírico del periodo 1986-2004". En *Boletín Económico de ICE, Información Comercial Española*, nº 2.922.
- Bustelo, P. (2007b): "Imperialismo, hegemonía internacional y Estado-nación en el siglo XXI: notas para el debate". En Martínez Peinado, J.; Sánchez Tabarés, R. (ed.): "El futuro imposible del capitalismo. Ensayos en memoria de José María Vidal Villa". Icaria. Barcelona.
- Bustelo, P. (2013): "¿Qué le está pasando a la economía china?". En *ARI*, nº 111.
- Butler, T.; Wuerthner, G. (ed.) (2012): "Energy. Overdevelopment and the delusion of endless growth". Foundation for Deep Ecology. Sausalito (EEUU).
- Caffentzis, G. (2010): "No Blood for Oil! A Retrospective on the Political Economy of Bush's War on Iraq". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Caffentzis, G.; Federici, S. (2014): "Commons against and beyond capitalism". En *Community Development Journal*, DOI: 10.1093/cdj/bsu006.
- Callarotti, R. C. (2011): "Energy Return on Energy Invested (EROI) for the Electrical Heating of Methane Hydrate Reservoirs". En *Sustainability*, DOI: 10.3390/su3112105.
- Calle, Á. (2005): "Nuevos movimientos globales. Hacia la radicalidad democrática". Popular. Madrid.
- Calle, Á. (2007): "Democracia radical. La construcción de un ciclo de movilización

- global". En *Estudios de Juventud*, nº 76.
- Calle, Á. (2012): "La lucha en el territorio". En VVAA: "¿Y ahora qué?. Impactos y resistencia social frente a la embestida ultraliberal". Libros en Acción. Madrid.
- Calle, Á.; Candón, J. (2012): "15M: Rebeldías en movimiento". En *Libre Pensamiento*, nº 71.
- Calle, Á. (2013): "La transición inaplazable. Salir de la crisis desde los nuevos sujetos políticos". Icaria. Barcelona.
- Calle, Á.; Gallar, D.; Candón, J. (2013): "Agroecología política: transición social hacia sistemas agroalimentarios". En *Revista de Economía Crítica*, nº 16.
- Calvo, I.; Carralero, D.; Velasco, J. L. (2013): "La energía nuclear será ultrasubvencionada... o no será". <http://www.lamarea.com/2013/11/27/la-energia-nuclear-sera-ultrasubvencionada-o-sera/>.
- Campbell, C. J. (2006): "El final de la primera parte de la Era del Petróleo". En *Vanguardia Dossier*, nº 18.
- Campbell, C. J. (2013): "Campbell's Atlas of Oil and Gas Depletion". Springer.
- Campbell, D. E.; Lu, H.; Walker, A. (2014): "Relationships among the energy, emergy, and money flows of the United States from 1900 to 2011". En *Frontiers of Energy Research*, DOI: 10.3389/fenrg.2014.00041.
- Campos, M.; Carreras, A.; García, M. Á.; Gutiérrez, M.; Ibarra, J.; Llanos, J.; Nácher, J.; Toro, O. (2014): "Programa para una 'Gran Transformación'". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/09/programa-para-una-gran-transformacion.html>.
- Caputo, O.; Galarce, G. (2014): "China desplazó a EEUU como primera potencia económica mundial". <http://rebellion.org/docs/184347.pdf>.
- Carbon Tracker (2013): "Unburnable Carbon 2013: Wasted capital and stranded assets". Carbon Tracker, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Carlin, J. (2013): "Twitter o Facebook". En *El País*, 6-1-2013.
- Carpintero, Ó. (2003): "Los costes ambientales del sector servicios y la nueva economía: entre la desmaterialización y el 'efecto rebote'". En *Economía Industrial*, nº 352.
- Carpintero, Ó. (2005): "El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)". Fundación César Manrique. Lanzarote.
- Carpintero, Ó. (2007): "Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico". En Sempere, J., Tello, E.: "El final de la era del petróleo barato". Icaria. Barcelona.
- Carpintero, Ó. (2009): "El poder financiero de los grandes grupos empresariales. Los nuevos 'creadores' de dinero". En Aguilera, F.; Naredo, J. M.: "Economía, poder y mega-proyectos". Fundación César Manrique. Lanzarote.
- Carpintero, Ó. (2011): "Deuda financiera y deterioro ecológico". En *Ecología Política*, nº 42.
- Carpintero, Ó.; Riechmann, J. (2013): "Pensar la transición: enseñanzas y estrategias económico-ecológicas". En *Revista de Economía Crítica*, nº 16.
- Carrasco, C.; Mayordomo, M. (1999): "Tiempos, trabajos y organización social: reflexio-

nes en torno al mercado laboral femenino". En Carrasco, C. (ed.): *"Mujeres y economía. Nuevas perspectivas para viejos y nuevos problemas"*. Icaria. Barcelona.

Carrasco, C. (2009): "Mujeres, sostenibilidad y deuda social". En *Revista de Educación*, nº extraordinario.

Carrasco, C. (2011): "La economía del cuidado: planteamiento actual y desafíos pendientes". En *Revista de Economía Crítica*, nº 11.

Carrasco, C.; Borderías, C.; Torns, T. (2011): "El trabajo de cuidados: antecedentes históricos y debates actuales". En Carrasco, C.; Borderías, C.; Torns, T.: *"El trabajo de cuidados. Historia, teoría y políticas"*. FUHEM, Los Libros de la Catarata. Madrid.

Carrere, R. (2009): "Una visión crítica del REDD". En *Ecología Política*, nº 39.

Carrión, J.; Chantry, O.; Fernández, F.; Ortega, D.; Sales, A.; Vargas, M. (2012): "Impunidad S.A. Herramientas de reflexión sobre los 'súper derechos' y los 'súper poderes' del capital corporativo". ODG, TNI. Barcelona.

Carson, R. (2001, primera edición en inglés: 1962): "La primavera silenciosa". Editorial Crítica. Barcelona.

Casal Lodeiro, M. (2013): "'15-15' En quince años sólo nos quedará el 15% del petróleo". <http://casdeiro.info/textos/index.php/2013/11/22/15-15-en-quince-anos-solo-nos-queda-el-15-del-petroleo/>.

Cascante, K. (2012): "¿Quién gobierna la globalización comercial?". En Donarie, G. (coord): *"El comercio justo en España 2011"*. Coordinadora Estatal de Comercio Justo, Icaria. Madrid.

Castañar Pérez, J. (2013): "Teoría e historia de la revolución no violenta". Virus. Barcelona.

Castejón, P. (2011): "El accidente de Fukushima-Daiichi", "Accidentes nucleares". En *Ecologista*, nº 69.

Castejón, P. (2012): "Fisión y fusión nuclear". Charla. Madrid.

Castells, M. (2001a, primera edición en inglés: 1996): "La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen 1: La sociedad red". Alianza Editorial. Barcelona.

Castells, M. (2001b, primera edición en inglés: 1997): "La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen 2: El poder de la identidad". Alianza Editorial. Barcelona.

Castells, M. (2001c, primera edición en inglés: 1998): "La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen 3: Fin de milenio". Alianza Editorial. Barcelona.

Castells, M. (2011): "Medios de auto-comunicación de masas". <http://www.youtube.com/watch?v=FgqxVMMJ9-w>.

Castells, M. (2012): "El poder en la era de las redes sociales". <http://www.nexos.com.mx/?p=14970>.

Castells, M. (2014): "El poder de las redes". En *Vanguardia Dossier*, nº 50.

Castillo, J. M. (2011): "Migraciones ambientales. Huyendo de la crisis ecológica en el siglo XXI". Virus. Barcelona.

De Castro, C.; Mediavilla, M.; Miguel, L. J.; Frechoso, F. (2011): "Global wind power

potential: Physical and technological limits". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2011.06.027.

De Castro, C. (2012): "Una crítica al concepto de la TRE (Tasa de Retorno Energético)". <http://www.eis.uva.es/energiasostenible/?p=373>.

De Castro, C.; Mediavilla, M.; Miguel, L. J.; Frechoso, F. (2013): "Global solar electric potential: A review of their technical and sustainable limits". En *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, DOI: 10.1016/j.rser.2013.08.040.

CEEM (Consejo de Evaluación de los Ecosistemas del Milenio) (2013): "Estamos gastando más de lo que poseemos". <http://www.unep.org/maweb/documents/document.440.aspx.pdf>.

Cembranos, F. (1993): "Bienestar, ecología y participación social". En *Intervención Psicossocial*, nº 5.

Cembranos, F. (2014a): "La escapada virtual". En *Boletín ECOS*, nº 25.

Cembranos, F. (2014b): "Debate de estrategias". Intervención en la asamblea de Ecologistas en Acción – Madrid.

Cendra, J. (2007): "Tecnología, alienación y sostenibilidad". <http://www.istas.ccoo.es/descargas/Jaume%20Cendra%20UPC.pdf>.

CEO (Corporate Europe Observatory) (2014): "A union for big banks". <http://corporateeurope.org/financial-lobby/2014/01/union-big-banks>.

Challinor, A. J.; Watson, J.; Lobell, D. B.; Howden, S. M.; Smith, D. R.; Chhertri, N. (2014): "A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation". En *Nature Climate Change*, DOI:10.1038/nclimate2153.

Chandrasekhar, C. P. (2013): "La vulnerabilidad macroeconómica y el declive de la rupia". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=6306>.

Chang, H. (2003): "Patada a la escalera: la verdadera historia del libre comercio". Intervención en *"Globalisation and the Myth of Free Trade"*. New School University. Nueva York.

Chantry, O.; Miró, P.; Massa, X.; Vargas, M. (2013): "Mercados derivados y especulación financiera". <http://bloc.odg.cat/wp-content/uploads/2013/04/2-Mercados-Derivados-Especulacion-Cast2.pdf>.

Chávez, D. (2014): "State of the State – The state is dead! Long live the state!". En VVAA: *"State of Power 2014. Exposing the Davos Class"*. TNI.

Chesnaï, F. (2001): "La teoría del régimen de acumulación financiarizado: contenido, alcance e interrogantes". Forum de la Regulation. París.

Chesnaï, F. (2014): "Notas sobre el estado de la economía capitalista mundial". <http://vientosur.info/spip.php?article9403>.

Chew, S. C. (2007): "The Recurring Dark Ages. Ecological Stress, Climate Changes, and System Transformation". Altamira Press. Plymouth (Reino Unido).

Christian, D. (2005, primera edición: 2004): "Mapas del tiempo. Introducción a la Gran Historia". Crítica. Barcelona.

Clapp, J. (2013): "La financiarización del sistema alimentario: actores, orígenes e implicaciones". En *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, nº 32.

- Clastres, P. (2004, primera edición en francés: 1977): "Arqueología de la violencia: la guerra en las sociedades primitivas". Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.
- Clastres, P. (2010): "La sociedad contra el Estado". Virus. Barcelona.
- CLB (China Labour Bulletin) (2013): "Los salarios en China". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/chinasalar.pdf>.
- Clemente, T.; Cotarelo, P. (2013): "La ruina de la fractura hidráulica". En *Ecologista*, nº 77.
- Cleveland, C. J.; Costanza, R.; Hall, C. A. S.; Kaufmann, R. (1984): "Energy and the US Economy. A Biophysical Perspective". En *Science*, DOI: 10.1126/science.225.4665.890.
- Cleveland, C. J.; Kaufmann, R.; Stern, D. I. (2000): "Aggregation and the Role of Energy in the Economy". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/S0921-8009(99)00113-5.
- Cleveland, C. J.; O'Connor, P. A. (2011): "Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale". En *Sustainability*, DOI: 10.3390/su3112307.
- Cline, W. R. (2007): "Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country". Centre for Global Development.
- Clugston, C. (2009): "Continuously Less and Less". <http://www.wakeupamerika.com/PDFs/Continuously-Less-and-Less.pdf>.
- CMMAD (Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo) (1992, primera edición: 1987): "Nuestro futuro común". Alianza Editorial. Madrid.
- Cobb, K. (2014): "Did crude oil production actually peak in 2005?". <http://www.resilience.org/stories/2014-04-13/did-crude-oil-production-actually-peak-in-2005>.
- Coderch, M. (2006): "Energía nuclear, petróleo y cambio climático". En *El País*, 11-6-2006.
- Coderch, M. (2008): "Energía nuclear: una tecnología fracasada que es poco más que un espejismo". En *Conflictes pel control de l'energia. Recull de ponències*. Universitat Internacional de la Pau. Sant Cugat del Vallés.
- Collet, T. S. (2004): "Gas Hydrates". En Cleveland, C. J.(ed.): *Encyclopedia of Energy*. Elsevier Inc.
- Combes, M.; Haeringer, N. (2014): "Enemigo número uno de la supervivencia de nuestra civilización". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=183532>.
- Coote, A.; Franklin, J.; Simms, A. S. (2010): "21 horas. Por qué una semana laboral más corta puede ayudarnos a todos a prosperar en el siglo XXI". NEF, Ecopolítica. Londres.
- Coraggio, J. L. (1999): "Política social y economía del trabajo. Alternativas a la política neoliberal para la ciudad". UNGS/Miño, Dávila Editores. Buenos Aires.
- Cordell, D. (2008): "The Story of Phosphorus: missing global governance of a critical resource". [http://phosphorusfutures.net/files/DCordell\\_SENSEpaper.pdf](http://phosphorusfutures.net/files/DCordell_SENSEpaper.pdf).
- Cordell, D.; Drangert, J.; White, S. (2009): "The story of phosphorus: Global food security and food for thought". En *Global Environmental Change*, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2008.10.009.
- Cortés, D.; Monleón, P. (2012): "La poesía alegre de l@s indignad@s: creación de barrio". En *Libre Pensamiento*, nº 71.

- Cosin, L. (2012): "Agua". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/12/agua.html>.
- Cosin, L. (2013): "Nuestra dependencia de los fertilizantes artificiales". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/04/dependencia-de-los-fertilizantes.html>.
- Costanza, R.; d'Arge, R.; de Groot, R.; Farber, S.; Grasso, M.; Hannon, B.; Limburg, K.; Naeem, S.; O'Neill, R. V.; Paruelo, J.; Raskin, R. G.; Sutton, P.; van den Belt, M. (1997): "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital". En *Nature*, DOI: 10.1038/387253a0.
- Cotarelo, P. (2010): "Los conflictos sociales del cambio climático". Libros en Acción. Madrid.
- Cottrell, F. (1955): "Energy and Society. The Relation Between Energy, Social Change, and Economic Development". Greenwood Press. Westport (EEUU).
- Crompton, T. (2010): "Common Cause. The Case for Working with our Cultural Values". COIN, Campaign to Protect Rural England, Friends of the Earth, Oxfam, WWF.
- Crosby, A. W. (1988, primera edición en inglés: 1986): "Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900". Crítica. Barcelona.
- Crosby, A. W. (2006): "Children of the Sun. A History of Humanity's Unappeasable Appetite for Energy". W. W. Norton & Company. Nueva York.
- Cruz, A. (2012): "La nueva estrategia de defensa de EEUU: el último intento por mantener el dominio mundial". <http://www.nodo50.org/cepid/spip.php?article1355>.
- Cúneo, M.; Gascó, E. (2013): "Un paraíso para las multinacionales... ¿o eso era antes?". En OMAL: *Empresas transnacionales. Impactos y resistencias*. 2013.
- Daganzo, J. M. (2011): "¿Qué esconde un barril de crudo?". <http://blogs.repsol.com/innovacion/inicio/-/blogs/304785/>.
- Dale, M. A. J. (2010): "Global Energy Modelling : A Biophysical Approach (GEMBA)". University of Canterbury. Tesis doctoral. Canterbury.
- D'Alisa, G. (2013): "Bienes comunes: las estructuras que conectan". En *Ecología Política*, nº 45.
- Daly, H. (1999): "Steady-state Economics: Avoiding Uneconomic Growth". En Van der Bergh, J. C. J. M. (ed.): *Handbook of Environmental and Resource Economics*. Edward Elgar, Cheltenham. Reino Unido.
- Damasio, A. T. (2009, primera edición: 1994): "El error de Descartes. La razón, la emoción y el cerebro humano". Crítica. Barcelona.
- Dammert, L. (2012): "Inseguridad: Repensando el rol del Gobierno local". En Belil, M.; Borja, J.; Corti, M. (ed.): *Ciudades, una ecuación imposible*. Icaria, Fundació Fòrum Universal de les Cultures. Barcelona.
- Dannoritzer, C. (2010): "Comprar, tirar, comprar". Arte France, TVE, Televisió de Catalunya.
- Dannreuther, R. (2006): "Seguridad asiática y necesidades energéticas chinas". En *Vanguardia Dossier*, nº 18.
- Dark Mountain Project (2009): "The Dark Mountain Manifesto". <http://dark-mountain.net/about/manifesto/>.

- Das, S. (2013): "El regreso de la crisis de los mercados emergentes". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=6352>.
- Davis, A. S.; Hill, J. D.; Craig, C. A.; Johanns, A. M.; Liebman, M. (2012): "Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health". En *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0047149.
- Davis, M. (2001): "Control urbano: La ecología del miedo". Virus. Barcelona.
- Davis, M. (2007a, primera edición en inglés: 2005): "Planeta de ciudades-miseria". Foca. Madrid.
- Davis, M. (2007b): "Ciudades muertas. Ecología, catástrofe y revuelta". Traficantes de Sueños. Madrid.
- Davis, S. J.; Caldeira, K. (2010): "Consumption-based accounting of CO<sub>2</sub> emissions". En *PNAS*, DOI:10.1073/pnas.0906974107.
- Dediu, D.; Levinson, C. (2013): "On the antiquity of language: the reinterpretation of Neandertal linguistic capacities and its consequences". En *Frontiers in Psychology*, DOI: 10.3389/fpsyg.2013.00397, 2013.
- Delgado, M. (2010): "El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica". En *Revista de Economía Crítica*, n° 10.
- Delgado, R. (2014): "Concepción, desarrollo y consolidación de la agricultura urbana en Cuba". En *Papeles*, n° 124.
- Demeo, J. (2000): "The Origins and Diffusion of Patrism in Saharasia, c4000BCE: Evidence for a Worldwide, Climate-Based Geographical Pattern in Human Behaviour". <http://www.orgonelab.org/saharasia.htm>.
- Dennehy, K. (2013): "For metals of the smartphone age, no Plan B". <http://news.yale.edu/2013/12/02/metals-smartphone-age-no-plan-b>.
- Derluigan, G.; Wallerstein, I. (2014): "De Iván el Terrible a Vladímir Putin: Rusia en la perspectiva del sistema-mundo". En *Nueva Sociedad*, n° 253.
- Déry, P.; Anderson, B. (2007): "Peak Phosphorus". <http://www.theoil Drum.com/node/2882>.
- DESA (Department of Economic and Social Affairs of the United Nations) (2011): "International Migration Report 2009: A Global Assessment". Naciones Unidas. Nueva York.
- Deutsche Bank (2014): "EM oil producers: breakeven pain thresholds". <http://etf.db.com/DEU/DEU/Download/Research-Global/2dd759fe-b80a-4f07-a51c-dd02f4d384e5/EM-oil-producers-breakeven-pain.pdf>.
- Diamond, J. (2007, primera edición en inglés: 2005): "Colapso. Por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen". Debolsillo. Barcelona.
- Diamond, J. (2013, primera edición en inglés: 2012): "El mundo hasta ayer. ¿Qué podemos aprender de las sociedades tradicionales?". Debate. Barcelona.
- Diederer, A. (2009): "Minerals scarcity: A call for managed austerity and the elements of hope". <http://www.theoil Drum.com/node/5239>.
- Diep, F. (2013): "Solar Panels Now Make More Electricity Than They Use". <http://www.popsci.com/science/article/2013-04/solar-panels-now-make-more-electricity-they-use>.

- Diffenbaugh, N. S.; Field, C. B. (2013): "Changes in Ecologically Critical Terrestrial Climate Conditions". En *Science*, DOI:10.1126/science.1237123.
- Dittmar, M. (2013): "The end of cheap uranium". En *Science of The Total Environment*, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.04.035.
- Donato, L.; Huerga, R.; Hilbert, J. A. (2008): "Balance Energético de la producción de biodiésel a partir de soja en la República Argentina". INTA. N° Doc IIR-BC-INF-08-08.
- Douthwaite, R. (2005): "Why Europe needs regional currencies". [http://www.feasta.org/documents/drafts/Austria\\_intro\\_cut.pdf](http://www.feasta.org/documents/drafts/Austria_intro_cut.pdf).
- Duch, G. (2012): "El ABCE de la crisis alimentaria". <http://gustavoduch.wordpress.com/2012/11/15/el-abcd-de-la-crisis-alimentaria/>.
- Duch, G. (2014): "Las guerras agrarias ya han empezado". <http://gustavoduch.wordpress.com/2014/03/21/las-guerras-agrarias-ya-han-empezado/>.
- Duncan, R. C. (2007): "La teoría de Olduvai: El declive final es inminente". <http://noticiasdelarebellion.info/pdfs/TeoriaOlduvaiFeb2007.pdf>.
- Dunlop, I. T. (2014, primera edición en alemán: 2013): "Fracking: The Boom and Its Consequences". En Bardi, U.: "Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet". Chelsea Green Publishing. Vermont.
- Durden, T. (2014): "What Is Power Consumption Telling Us About The US Economy?". <http://www.zerohedge.com/news/2014-07-13/what-power-consumption-telling-us-about-us-economy>.
- Dussel, E. (1995): "Europa, modernidad y eurocentrismo". En *Revista Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad*, n° 8.
- Dussel, E. (2007): "Política de la liberación. Historia mundial y crítica". Trotta. Madrid.
- Duval, J. (2011): "El impetuoso regreso del FMI a Europa". En Millet, D.; Toussaint, É.: "La deuda o la vida. Europa en el ojo del huracán". Icaria. Barcelona.
- Ecologistas en Acción (2012a): "Agroecología para enfriar el planeta". Ecologistas en Acción.
- Ecologistas en Acción (2012b): "Las organizaciones ecologistas se oponen con rotundidad a la fractura hidráulica". <http://www.ecologistasenaccion.org/article24107.html>.
- Ecologistas en Acción (2013a): "La ruina de la fractura hidráulica. Informe energético". Ecologistas en Acción. Madrid.
- Ecologistas en Acción (2013b): "Siria: Luchar contra el cambio climático para actuar contra guerras". <http://www.ecologistasenaccion.org/article26440.html>.
- Ecologistas en Acción (2013c): "Internacional". En *Ecologista*, n° 76.
- Ecologistas en Acción (2013d): "La energía nuclear: cara, insegura y prescindible". Ecologistas en Acción.
- Ecologistas en Acción (2014a): "El consumo de agua en el fracking, negro sobre blanco". <http://fractura-hidraulica.blogspot.com.es/2014/02/el-consumo-de-agua-en-el-fracking-negro.html>.
- Ecologistas en Acción (2014b): "Fukushima: 201 incidentes en tres años". <http://www>.

[ecologistasenaccion.org/article20037.html](http://ecologistasenaccion.org/article20037.html).

Ecologistas en Acción (2014c): "Las obras de la nuclear de Olkiluoto a punto de parar". <http://www.ecologistasenaccion.org/article27540.html>.

Econexus; BD (2013): "Agropoly. A handful of corporations control world food production". [http://www.econexus.info/sites/econexus/files/Agropoly\\_Econexus\\_BerneDeclaration.pdf](http://www.econexus.info/sites/econexus/files/Agropoly_Econexus_BerneDeclaration.pdf).

EEA (European Environment Agency) (2007): "Europe's environment – The fourth assessment". Office for Official Publications of the European Communities.

Ehrlich, P. (1968): "The Population Bomb". Ballantine Books. Nueva York.

Eisler, R. (2003, primera edición: 1987): "El Cáliz y la Espada. Nuestra historia, nuestro futuro". Cuatro Vientos. Santiago de Chile.

EIU (Economic Intelligence Unit) (2009): "Manning the barricades. Who's at risk as deepening economic distress foments social unrest". EIU. Londres.

El Asmar, T. (2014, primera edición en alemán: 2013): "Soil Fertility and Human Survival". En Bardi, U.: "Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet". Chelsea Green Publishing. Vermont.

Elias, N. (1990): "La sociedad de los individuos". Península. Barcelona.

Energy Watch Group (2006): "Uranium Resources and Nuclear Energy". Energy Watch Group. Nº 1/06.

Energy Watch Group (2007): "Coal: Resources and Future Production". Energy Watch Group. Nº 1/07.

Energy Watch Group (2010): "Peak Oil. Past, Current, and Future Scenarios", "Peak Uranium", "Peak Coal". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.

Engelman, R. (2012): "Trusting Women to End Population Growth". En Cafaro, P.; Crist, E.: "Life on the Brink. Environmentalists Confront Overpopulation". University of Georgia Press. Athens (EEUU).

Erb, K.; Gaube, V.; Krausmann, F.; Plutzer, C.; Bondeau, A.; Haberl, H. (2007): "A comprehensive global 5min resolution land use dataset for the year 2000 consistent with national census data". En *Journal of Land Use Science*, DOI: 10.1080/17474230701622981.

Erb, K.; Haberl, H.; Krausmann, F.; Lauk, C.; Plutzer, C.; Steinberger, J.; Müller, C.; Bondeau, A.; Waha, K.; Pollack, G. (2009): "Eating the Planet: Feeding and Fuelling the World Sustainably, Fairly and Humanely—A Scoping Study". Institute of Social Ecology and Potsdam Institute for Climate Impact Research. Social Ecology Working Paper nº 116. Viena.

Espinosa, Á. (2014): "Afganistán y EEUU pactan la presencia de tropas extranjeras después de 2014". En *El País*, 30-9-2014.

Esteso, M. J. (2012): "Acaparamiento de tierras". En *Ecologista*, nº 73.

Esteva, G. (2013): "La insurrección en curso". En Ornelas, R. (coord.): "Crisis civilizatoria y superación del capitalismo". UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. México D.F.

Estevan, A. (1993): "La fusión: un mito para la supervivencia del modelo". En VVAA: "Energía par el mañana. Conferencia sobre energía y equidad en un mundo sostenible". Aedenat,

Los Libros de la Catarata. Madrid.

Estevan, A.; Sanz, A. (1996): "Hacia la reconversión del transporte en España". Los Libros de la Catarata. Madrid.

Estevan, A. (2008): "Consumos energéticos en el ciclo del uso del agua urbana". Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid.

Estrada, B.; Braña, F. J.; Inurrieta, A.; Laborda, J. (2013): "Qué hacemos con el poder de crear dinero". Akal. Madrid.

ETC (2013a): "Putting the Cartel before the Horse... and Farm, Seeds, Soil, Peasants, etc. Who Will Control Agricultural Inputs, 2013?". [http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/Communiqué\\_111\\_4\\_sep\\_3\\_pm.pdf](http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/Communiqué_111_4_sep_3_pm.pdf).

ETC (2013b): "En el caos climático... ¿quién nos alimentará?". [http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/SPA\\_Food\\_Poster\\_Design-Sept102013.pdf](http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/SPA_Food_Poster_Design-Sept102013.pdf).

Eurostat (2014): "Share of renewables in energy consumption up to 14% in 2012". [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF).

Ewing, B.; Moore, D.; Goldfinger, S.; Oursler, A.; Reed, A.; Wackernagel, M. (2010): "Ecological Footprint Atlas 2010". Global Footprint Network. Oakland.

Ezquerro, S. (2012): "Acumulación por desposesión, género y crisis en el Estado español". En *Revista de Economía Crítica*, nº 14.

Ezquerro, S. (2013): "Hacia una reorganización de los cuidados: ¿entre lo público y lo común". En *Viento Sur*, nº 130.

Ezquerro, S. (2014): "La crisis o nuevos mecanismos de acumulación por desposesión de la reproducción". En *Papeles*, nº 124.

Fagan, B. (2007, primera edición en inglés: 2003): "El largo verano. De la era glacial a nuestro días". Gedisa. Barcelona.

Fagan, B. (2008, primera edición en inglés: 2002): "World Prehistory. A Brief Introduction". Pearson Prentice Hall. New Jersey.

Fagan, B. (2009, primera edición en inglés: 2008): "El gran calentamiento. Cómo influyó el cambio climático en el apogeo y caída de las civilizaciones". Gedisa. Barcelona.

FAO (2009): "Water at FAO: Information note". FAO, Roma.

FAO (2010): "Evaluación de los recursos forestales mundiales". FAO. Roma.

FAO (2012): "Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura". FAO. Roma.

FAO (2014): "FAO initiative brings global land cover data under one roof for the first time". <http://www.fao.org/news/story/en/item/216144/icode/>.

Faulkner, N. (2013): "De los neardentales a los neoliberales. Una historia marxista del mundo". Pasado & Presente. Barcelona.

Fayanás, E. (2014): "¿Será China una gran potencia?". <http://rebellion.org/noticia.php?id=181337>.

Federici, S. (2011a, primera edición en castellano: 2010, primera edición: 2004): "Calibán y la bruja. Mujeres, cuerpo y acumulación originaria". Traficantes de Sueños. Madrid.

Federici, S. (2011b): "Sobre el trabajo de cuidados de las personas mayores y los límites del marxismo". En Carrasco, C.; Borderías, C.; Torns, T.: *"El trabajo de cuidados. Historia, teoría y políticas"*. FUHEM, Los Libros de la Catarata. Madrid.

Federici, S. (2012): "Creo que sigue teniendo lugar una caza de brujas". En *Diagonal*, 21-6-2012/4-7-2012.

Federici, S. (entrevistada por: Sernatinger, A.; Echeverría, T.) (2014): "La cuestión de la reproducción es esencial no solo para la organización capitalista del trabajo, sino para cualquier proceso genuino de transformación social". En *Boletín ECOS*, nº 26.

Ferguson, N. (2001, primera edición en inglés: 2001): "Dinero y poder en el mundo moderno 1700-2000". Taurus. Madrid.

Fernández, D. (2013): "Convulsión en la aristocracia empresarial". En *El País Negocios*, 20-10-2013.

Fernández, D. (2014a): "Quién maneja el mercado". En *El País Negocios*, 16-2-2014.

Fernández, D. (2014b): "La Bolsa china se abre al mundo". En *El País Negocios*, 17-8-2014.

Fernández, F.; Duch, G. (2011): "2010. El terremoto alimentario. Causas de la crisis alimentaria y tendencias de futuro". En VVAA: *"La situación del mundo: informe anual del Worldwatch Institute sobre el progreso hacia una sociedad sostenible. Año 2011"*. Icaria, FUHEM. Barcelona.

Fernández, M. R. (2014): "El futuro de las grandes ciudades del mundo". <http://rebellion.org/noticia.php?id=190272>.

Fernández Casadevante, J. L. (2013): "La ciudad de Detroit como metáfora. Colapso, transición y agricultura urbana". En *Ecologista*, nº 75.

Fernández Durán, R. (1996): "La explosión del desorden. La metrópoli como espacio de la crisis global". Fundamentos. Madrid.

Fernández Durán, R. (2000): "El futuro de las comunicaciones: transporte versus sostenibilidad". En García Barreno (dir.): *"La ciencia en tus manos"*. Espasa. Madrid.

Fernández Durán, R. (2001): "Capitalismo global, resistencias sociales y estrategias del poder". En Fernández Durán, R.; Etxezarreta, M.; Sáez, M.; L.P.R. (La Polla): *"Globalización capitalista, luchas y resistencias"*. Virus. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2003a): "Capitalismo (financiero) global y guerra permanente". Virus. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2003b): "Destrucción global versus regeneración local". En Lopez, D.; López, Á.: *"Con la comida no se juega"*. Traficantes de Sueños. Madrid.

Fernández Durán, R. (2005): "La compleja construcción de la Europa superpotencia". Virus. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2006): "El tsunami urbanizador español y mundial". Virus. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2008a): "El crepúsculo de la era trágica del petróleo. Pico del oro negro y colapso financiero (y ecológico) mundial". Virus, Libros en Acción. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2008b): "Un planeta de metrópolis (en crisis). Explosión urbana y del transporte motorizado, gracias al petróleo". Zambra, Baladre, CGT, Ecologistas

en Acción. Málaga.

Fernández Durán, R. (2010a): "El Estado y la conflictividad político-social durante el siglo XX. Claves para entender la crisis en el siglo XXI". Virus. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2010b): "Tercera piel, sociedad de la imagen y conquista del alma". Virus, Libros en Acción, Baladre. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2011a): "El Antropoceno. La expansión del capitalismo global choca con la biosfera". Virus, Libros en Acción. Barcelona.

Fernández Durán, R. (2011b): "La quiebra del capitalismo global 2000-2030. Preparándonos para el comienzo del colapso de la Civilización Industrial". Libros en Acción, Baladre, Virus. Madrid.

Fernández Ferreiro, M. (2010): "Historia de la antropología". <http://es.scribd.com/doc/57073558/27/Man-the-Hunter>.

Fernández Savater, A. (2012): "Olas y espuma. Otros modos de pensar estratégicamente". [http://www.eldiario.es/zonacritica/Olas-espuma-modos-pensar-estrategicamente-15m-25s\\_6\\_46255376.html](http://www.eldiario.es/zonacritica/Olas-espuma-modos-pensar-estrategicamente-15m-25s_6_46255376.html).

Fernández Savater, A. (2013): "Reimaginar la revolución". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=171609>.

Fernández Steinko, A. (2008): "Las pistas falsas del crimen organizado". Los Libros de la Catarata. Madrid.

Fernández Steinko, A. (2013): "Democracia económica para una salida de la crisis". En *Revista de Economía Crítica*, nº 16.

Ferreirim, L. (2013): "Salvemos las abejas y la agricultura". En *Ecologista*, nº 77.

FGS (Focus on Global South) (2014): "Understanding China's Energy Landscape". <http://www.understandchinaenergy.org/>.

Fiori, J. L. (2013): "Los 'milagros económicos' de la Guerra Fría". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=5575>.

Fischer-Kowalski, M.; Haberl, H.; Kausmann, F. (2007): "Conclusions: Likely and unlikely pasts, possible and impossible futures". En Fischer-Kowalski, M.; Haberl, H. (ed.): *"Socioecological Transitions and Global Change. Trajectories of Social Metabolism and Land Use"*. Cheltenham: Edward Elgar.

Fischer-Kowalski, M. (2011): "Analyzing sustainability transitions as a shift between socio-metabolic regimes". En *Environmental Innovation and Societal Transitions*, DOI: 10.1016/j.eist.2011.04.004.

Fischer-Kowalski, M.; Singh, S., J.; Lauk, C.; Remesch, A.; Ringhofer, L.; Grünbühel, C. M. (2011): "Sociometabolic transitions in subsistence communities: Boserup revisited in four comparative case studies". En *Human Ecology Review*, vol. 18, nº 2, 2011.

Fischer-Kowalski, M.; Haas, W.; Wiedenhofer, D.; Weisz, U.; Pallua, I.; Possanner, N.; Behrens, A. (2012): "Socio-ecological transitions: definition, dynamics and related global scenarios". Neujobs.

Fleissner, P.; Exner, A. (2013): "Possible futures among dictatorship, chaos, and living well". En Exner, A.; Fleissner, P.; Kranzl, L.; Zittel, W.: *"Land and Resource Scarcity. Capita-*

- lism, struggle and well-being in a world without fossil fuels*. Routledge. Nueva York.
- Flynn, D. O., Giráldez, A. (2008): "Born Again: Globalization's Sixteenth-Century Origins (Asian/Global versus European Dynamics)". En *Pacific Economic Review*. DOI: 10.1111/j.1468-0106.2008.00403.x
- FMI (2010): "World Economic Outlook 2010". IMF. Washington.
- FMI (2011): "World Economic Outlook 2011". IMF. Washington.
- FMI (2014, última consulta: 25-7-2014): "Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves (COFER)". <http://www.imf.org/external/np/cta/cofer/eng/>.
- Fogel, R. W. (2009, primera edición en inglés: 2004): "Escapar del hambre y la muerte prematura. 1700-2100 Europa, América y el Tercer Mundo". Alianza Editorial. Madrid.
- Folch, D. (2012): "Guerreros de Xian. La guardia del emperador". En *El País Semanal*, 29-7-2012.
- Folke, C. (2013): "Respetar los límites del planeta y recuperar la conexión con la biosfera". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.
- Fontana, J. (2000, primera edición: 1994): "Europa ante el espejo". Crítica. Barcelona.
- Foreign Policy (2012): "Failed State List". [http://www.foreignpolicy.com/failed\\_states\\_index\\_2012\\_interactive](http://www.foreignpolicy.com/failed_states_index_2012_interactive).
- Forero, L. F.; Ortiz, L. (2012): "La economía verde y las corporaciones". En *América Latina en Movimiento*, nº 467.
- Foucault, M. (1976): "Bio-historie et Bio-politique". En Foucault, M.: "Dits et Ecrits II, 1954-1988". Quarto, Gallimard. París.
- Frank, A. G. (1998): "ReOrient. Global Economy in the Asian Age". University of California Press. Berkeley.
- Freeman, A. (2013): "Las causas de la crisis: las finanzas y la tasa de ganancia". <http://www.rebellion.org/docs/168123.pdf>.
- Freese, B.; Clemmer, S.; Noguee, A. (2008): "Coal Power in a Warming World: A Sensible Transition to Cleaner Energy Options". Union of Concerned Scientists. Cambridge (EEUU).
- Freire, P. (2002, primera edición en portugués: 1970): "Pedagogía del oprimido". Siglo XXI Argentina. Buenos Aires.
- Frers, C. (2008): "La próxima guerra... La guerra del agua". [http://www.ecoport.net/Temas\\_Especiales/Agua/la\\_proxima\\_guerra\\_la\\_guerra\\_del\\_agua](http://www.ecoport.net/Temas_Especiales/Agua/la_proxima_guerra_la_guerra_del_agua).
- Frey, B. S.; Stutzer, A. (2002): "What Can Economists Learn from Happiness Research?". En *Journal of Economic Literature*, DOI: 10.1257/002205102320161320.
- Friedemann, A. (2013): "Enough energy after Peak Oil to rebuild and repair concrete infrastructure?". <http://peakoil.com/consumption/enough-energy-after-peak-oil-to-rebuild-and-repair-concrete-infrastructure>.
- Friedman, E. (2012): "China. Revueltas obreras". <http://vientosur.info/spip/spip.php?article7542>.

- Friedrichs, J. (2010): "Global energy crunch: How different parts of the world would react to a peak oil scenario". En *Energy Policy*, DOI:10.1016/j.enpol.2010.04.011.
- Fritz, T. (2012, primera edición en inglés: 2011): "Globalizar el hambre. Impactos de la Política Agrícola Común (PAC) y de las políticas comerciales de la UE en la soberanía alimentaria y los países del Sur". ACSUR-Las Segovias, Ecologistas en Acción, Plataforma 2015, Plataforma Rural, Veterinarios sin Fronteras, Asociación Trashumancia y Naturaleza. Madrid.
- Fromm, E. (2007, primera edición en inglés: 1989): "Del tener al ser". Paidós. Barcelona.
- Fromm, E. (2008): "El miedo a la libertad". Paidós. Barcelona.
- De la Fuente Lavín, M. (2012): "Agencias de calificación", "Deslocalización", "División internacional del trabajo". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.
- Furió A. (2012): "La primera gran depresión europea". En *El País Negocios*, 8-1-2012.
- Galeano, E. (1996, primera edición: 1971): "Las venas abiertas de América Latina". Siglo XXI. Madrid.
- Galtung, J. (1969): "Violence, peace and peace research". En *Journal of Peace Research*, DOI: 10.1177/002234336900600301
- Galtung, J. (1999): "Tras la violencia 3R: reconstrucción, reconciliación, resolución. Afrontando los efectos visibles e invisibles de la guerra y la violencia". Bakeaz. Bilbao.
- Garay, A. (2012): "Inversión Extranjera Directa". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.
- García, E. (2011): "Líneas para un debate sobre el decrecimiento y la naturaleza humana". En Matarán Ruiz, A.; López Castellano, F.: "La Tierra no es muda: Diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo". Universidad de Granada. Granada.
- García, F.; Rivera, M. G. (2007): "'Supermercadolandia': el planeta de los supermercados". En Montagut, X.; Vivas, E. (coord.): "Supermercados, no gracias". Icaria. Barcelona.
- García Aristegui, D.; Tejado Montero, L. (2012): "Contracultura y ciberactivismo. Derribando los mitos del fetichismo digital". En VVAA: "¿Y ahora qué? Impactos y resistencia social frente a la embestida ultraliberal". Libros en Acción.
- García Jané, J. (2012a): "El olmo de la economía solidaria". <http://mientrastanto.org/boletin-105/ensayo/el-olmo-de-la-economia-solidaria>.
- García Jané, J. (2012b): "Adiós capitalismo. 15M-2031". Icaria. Barcelona.
- García Moriyón, F. (2001): "Senderos de libertad". Libre Pensamiento. Madrid.
- García Moriyón, F. (2008): "Sobre la bondad humana". Biblioteca Nueva. Madrid.
- García-Olivares, A.; Ballabrera, J.; García-Ladona, E.; Turiel, A. (2012): "A global renewable mix with proven technologies and common materials". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2011.11.018.
- García-Olivares, A. (2014): "¿Es realmente inminente el Peak Oil?". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/03/realmente-es-inminente-el-peak-oil.html>.

- García Vega, M. Á. (2014): "Tierras de labor transnacionales". En *El País Negocios*, 5-10-2014.
- Gardner, G. (2002): "Invoking the Spirit. Religion and Spirituality in the Quest for a Sustainable World". Worldwatch Paper. Nº 164.
- Gardner, G. (2013): "Conservar los recursos no renovables". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.
- Gardner, G. (2014): "Cómo involucrar a las religiones en la construcción de civilizaciones sostenibles". En *Papeles*, nº 125.
- Gari, M.; Albarracín, D.; Álvarez, N.; Estrada, B.; Medialdea, B. (2011): "La ruina nuclear". <http://blogs.publico.es/dominiopublico/3996/la-ruina-nuclear/>.
- Gari, M.; García, J.; María-Tomé, B.; Morales, J. (2013): "Qué hacemos por otra cultura energética". Akal. Madrid.
- Gari, M. (2014): "Un nuevo modelo productivo, un país sostenible y justo". En *Ecologista*, nº 80.
- Gatti, L. V.; Gloor, M.; Miller, J. B.; Doughy, C. E.; Malhi, Y.; Domingues, L. G.; Basso, L. S.; Maratnewski, A.; Correia, C. S. C.; Borges, V. F.; Freitas, S.; Braz, R.; Anderson, L. O.; Rocha, H.; Grace, J.; PhillipS, O. L.; Lloyd, J. (2014): "Drought sensitivity of Amazonian carbon balance revealed by atmospheric measurements". En *Nature*, DOI:10.1038/nature12957.
- Geall, S.; Hilton, I. (2014): "El desafío de la gobernanza ambiental en China". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2014. Gobernar para la sostenibilidad". FUHEM-ecosocial, Icaria. Barcelona.
- La Gennusa, M.; Lascari, G.; Rizzo, G.; Scaccianoce, G.; Sorrentino, G. (2011): "A model for predicting the potential diffusion of solar energy systems in complex urban environments". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2011.05.031.
- George, S. (2012): "Pongamos freno a las corporaciones: ¿Quién? ¿Cómo? ¿Cuándo?". En *América Latina en Movimiento*, nº 467.
- Georgescu-Roegen, N. (1977): "The Steady State and Ecological Salvation: A Thermodynamic Analysis". En *BioScience*, DOI:10.2307/1297702.
- Gerardus van der Dennen, J. M. (1995): "The origin of war: The evolution of a male-coalitional reproductive strategy". Origin Press. Groningen (Holanda).
- Gerbens-Leenes, P. W.; Hoekstra, A. Y.; Van der Meer T. H. (2008): "Water footprint of bio-energy and other primary energy carriers". Value of Water Research Report Series. Nº 29.
- Giddens, A. (2008, primera edición en inglés: 1992): "La transformación de la intimidad. Sexualidad, amor y erotismo en las sociedades modernas". Cátedra. Madrid.
- Gintis, H.; Henrich, J.; Bowles, S.; Boyd, R.; Feh, E. (2008): "Strong Reciprocity and the Roots of Human Morality". En *Social Justice Research*, DOI 10.1007/s11211-008-0067-y.
- Gil Meneses, O. (2012): "Irán: el segundo proveedor de petróleo de España". <http://www.diagonalperiodico.net/global/iran-segundo-proveedor-petroleo-espana.html>.
- Gillespie, P. (2009): "Offshore tax havens key to economic meltdown. Havens offer

- secrecy in order to escape scrutiny by regulators and tax authorities". <http://www.straight-goods.ca/2009/ViewFeature.cfm?Ref=76&Cookies=yes>.
- Gimbutas, M. (1991): "The Civilization of the Goddess". Harper San Francisco. Londres.
- Giraldo, E. (2012): "Las mujeres, motores de las revueltas árabes". <http://www.rtve.es/noticias/20120308/mujeres-arabes-motores-revueltas/505577.shtml>.
- Giraud, G. (entrevistado por: Hervás, D.) (2014): "Entrevista a Gaël Giraud". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/05/entrevista-gael-giraud.html>.
- Gisbert, J. (2010): "Economías sin dinero y trabajo sostenible". En *Ecología Política*, nº 40.
- Glanz, J. (2012): "La tóxica trastienda de internet". En *Nueva York Times, El País*, 4-10-2012.
- Glinchikova, A. (2009): "Russia and Europe: Two Ways to Modernity". En *Revista Portuguesa de Filosofía*, tomo 65, fascículo 1/4.
- Le Goff, J. (1972): "La Civilization de l'Occident Médiévale". Arthaud. París.
- Goleman, D.; Norris, G. (2010): "How Green Is My iPad?". [http://www.nytimes.com/interactive/2010/04/04/opinion/04opchart.html?\\_r=1&](http://www.nytimes.com/interactive/2010/04/04/opinion/04opchart.html?_r=1&).
- Gómez, G. C. (2012): "El holocausto está aquí, pero no lo ven". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=160162>.
- Gómez-Baggethun, E.; de Groot, R.; Lomas, P. L.; Montes, C. (2010): "The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.11.007.
- Gómez-Baggethun, E. (2012): "Economía verde o la mistificación del conflicto entre crecimiento y límites ecológico". En *Ecología Política*, nº 44.
- González, A. (2014a): "El futuro tiene nombre de mujer". En *El País Negocios*, 12-1-2014.
- González, A. (2014b): "China sale de compras". En *El País Negocios*, 22-6-2014.
- González, J. S.; Rizzi, A.; Gualdoni, F. (2014): "China se fuga a las Islas Vírgenes". En *El País*, 22-1-2014.
- González Briz, E. (2012): "Delitos económicos". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.
- González Campos, M. (2013): "Caminando con el Sol. Un viaje con el Sol por las antiguas culturas andinas: El camino del Inti". Inédito. Madrid.
- González de Molina, M.; Toledo, V. M. (2011): "Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas". Icaria. Barcelona.
- González Reyes, L. (2011a): "Sostenibilidad ambiental: un bien público global. Transitiendo por una crisis sistémica basada en los límites ambientales". Iepala. Madrid.
- González Reyes, L. (2011b): "Sobre estrategias de los movimientos sociales". En Matarán Ruiz, A.; López Castellano, F.: "La Tierra no es muda: Diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo". Universidad de Granada. Granada.
- González Reyes, L. (2012a): "Bienes comunes". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar



- el poder de las grandes corporaciones*". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.
- González Reyes, L. (2012b): "Políticas decrecentistas". En *Boletín ECOS*, nº 21.
- González Reyes, L. (2013a): "COP19 de cambio climático de Polonia. ¿Cómo se va a llegar a un acuerdo, no digamos ya a la altura del desafío que es el calentamiento global, entre tanto interés empresarial?". <http://tiempodeactuar.es/blog/cop19-de-cambio-climatico-de-polonia-como-se-va-a-llegar-a-un-acuerdo-no-digamos-ya-a-la-altura-del-desafio-que-es-el-calentamiento-global-entre-tanto-interes-empresarial/>.
- González Reyes, L. (2013b): "Sostenibilidad y bienes comunes". En *Ecologista*, nº 78.
- González Reyes, L. (2014): "Detrás del conflicto de Ucrania también están los límites naturales". <http://www.lamarea.com/2014/03/06/detras-del-conflicto-en-ucrania-tambien-estan-los-limites-naturales/>.
- Goodstein, D. (2004): "Out of Gas: The End of the Age of Oil". Norton. Nueva York.
- Gordon, J. (2014): "The Benefits and Impacts of Cooperatives". <http://www.resilience.org/stories/2014-05-05/the-benefits-and-impacts-of-cooperatives>.
- Von Gorne, G.; Lundberg, F. L. (2010): "El último aliento de la industria del carbón". Secretariado de Contaminación del Aire y el Clima. Gotemburgo.
- Gorraiz López, G. (2010): "Los claroscuros de la economía china". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=108330>.
- Gorz, A. (2008, primera edición en francés: varias fechas): "Crítica de la razón productivista". Libros de la Catarata. Madrid.
- Gottman, J. (1957): "Megalópolis, or the Urbanization of the Northeastern". En *Economic Geography*, DOI: 10.2307/142307.
- Gould, R. (entrevistado por: Martenson, C) (2014): "Learning From Ancient Human Cultures". <http://www.resilience.org/stories/2014-10-20/learning-from-ancient-human-cultures>.
- Gowan, P. (2000): "La apuesta por la globalización". Akal. Madrid.
- Gowan, P. (2002): "¿El fin de la hegemonía estadounidense?". En *New Left Review*, nº 13.
- Graeber, D. (2011): "Debt. The First 5.000 Years". Melville House. Nueva York.
- Graeber, D. (2014): "Atender demasiado a los demás, maldición de la clase trabajadora". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/demas.pdf>.
- Graedel, T. E.; Allwood, J.; Birat, J.; Reck, B. K.; Sibley, S. F.; Sonnemann, G.; Buchert, M.; Hagelüken, C. (2011): "Recycling Rates of Metals. A Status Report". United Nations Environment Programme.
- GRAIN (2008): "El negocio de matar de hambre". <http://www.grain.org/article/entries/183-el-negocio-de-matar-de-hambre>.
- GRAIN (2009): "Cuidar el suelo", "La crisis climática es una crisis alimentaria. La agricultura campesina puede enfriar el planeta", "El fracaso del sistema alimentario transnacional". En *Biodiversidad, sustento de culturas*, nº especial.
- GRAIN (2011a): "Food and climate change: the forgotten link". <http://www.grain.org/article/entries/4357-food-and-climate-change-the-forgotten-link>.
- GRAIN (2011b): "Acaparamiento de tierras y la crisis mundial de alimentos". [http://](http://viacampesina.org/downloads/pdf/sp/acapGRAIN-dec2011.pdf)

- [viacampesina.org/downloads/pdf/sp/acapGRAIN-dec2011.pdf](http://viacampesina.org/downloads/pdf/sp/acapGRAIN-dec2011.pdf).
- GRAIN (2014): "Hungry for land: small farmers feed the world with less than a quarter of all farmland". <http://www.grain.org/article/entries/4929-hungry-for-land-small-farmers-feed-the-world-with-less-than-a-quarter-of-all-farmland>.
- Gramsci, A. (2009, primera edición: 1949): "La política y el Estado moderno". Diario Público. Madrid.
- Graves, R. (1967, primera edición en inglés: 1958): "Los mitos griegos". Losada. Buenos Aires.
- De Grazia, A. (1985): "Cloud Over Bhopal: Causes, Consequences, and Constructive Solutions". Kalos Foundation. Princeton.
- Greco, T. H. Jr. (2011): "Money. Understanding and Creating Alternatives to Legal Tender". Chelsea Green Publishing Company. Vermont (Canadá).
- Green, P. (2013): "Confrontar las respuestas comunitarias frente a la catástrofe". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.
- Greenpeace, Platform, Oil Change International (2009): "Shifting Sands: How a changing economy could bury the tar sands industry". <http://www.greenpeace.org.uk/files/pdfs/climate/shifting-sands-bp-shell-rising-risks-update-2.pdf>.
- Greenpeace (2010): "El negocio de la incertidumbre: la duda es su producto". Greenpeace.
- Greenpeace (2014): "The End of China's Coal Boom". Greenpeace.
- Green Press Initiative (2010): "Environmental Impact of E-Books". [http://www.greenpressinitiative.org/documents/e\\_book\\_summary.pdf](http://www.greenpressinitiative.org/documents/e_book_summary.pdf).
- Greer, J. M. (2005): "How Civilizations Fall: A Theory of Catabolic Collapse". [http://www.ecoshock.org/transcripts/greer\\_on\\_collapse.pdf](http://www.ecoshock.org/transcripts/greer_on_collapse.pdf).
- Greer, J. M. (2008): "The Long Descent. A User's Guide to the End of the Industrial Age". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).
- Greer, J. M. (2009): "The Ecotechnic Future. Envisioning a post-peak world". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).
- Greer, J. M. (2011): "The Onset of Catabolic Collapse". <http://thearchdruidreport.blogspot.com.es/2011/01/onset-of-catabolic-collapse.html>.
- Greer, J. M. (2013a): "Toward a Green Future, Part Two: The Age of Unreason". <http://thearchdruidreport.blogspot.com.es/2013/11/toward-green-future-part-two-age-of.html>.
- Greer, J. M. (2013b): "The Renewal of Religion". <http://thearchdruidreport.blogspot.com.es/2013/10/the-renewal-of-religion.html>.
- Greer, J. M. (2014a): "The Crocodiles of Reality". <http://thearchdruidreport.blogspot.com.es/2014/03/the-crocodiles-of-reality.html>.
- Greer, J. M. (2014b): "Decline and Fall. The End of Empire and the Future of Democracy in 21<sup>st</sup> Century America". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).
- Gresh, A.; Radvanyi, J.; Rekacewicz, P.; Samary, C.; Vidal, D. (2004): "El Atlas". Le

Monde Diplomatique. Madrid.

Grosfoguel, R. (2006): "Las descolonización de la economía política y los estudios postcoloniales: Transmodernidad, pensamiento fronterizo y colonialidad global". En *Tabula Rasa*, nº 4.

Grosfoguel, R. (2007): "Descolonizando los universalismos occidentales: el pluri-versalismo transmoderno decolonial desde Aimé Césaire hasta los zapatistas". En Castro-Gómez, S.; Grosfoguel, R. (ed.): "El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global". Siglo del Hombre Editores, Universidad Central, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

Gudynas, E. (2012): "Sentidos, opciones y ámbitos de las transiciones al postextractivismo". En Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo: "Más allá del desarrollo". Fundación Rosa Luxemburg, Ediciones Abya Yala. Quito.

Gudynas, E. (2013): "Postextractivismo y alternativas al desarrollo desde la sociedad civil". En Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo: "Alternativas al capitalismo / colonialismo del siglo XXI". Fundación Rosa Luxemburg, Ediciones Abya Yala. Quito.

Guerrero, D. (2014): "A New China and the New Global Power Relations". <http://www.understandchinaenergy.org/china-in-context/>.

Guiteras, M.; Pérez, A.; Beizsley, D. (2014): "Infraestructuras al servicio de los mercados". En *Diagonal*, 5-6-2014/18-6-2014.

Gurian-Sherman, D. (2009): "Failure to Yield". Union of Concerned Scientists. Cambridge (EEUU).

Guzmán, J. (2014): "Banco busca granja". <http://javiergusmao.wordpress.com/2014/04/16/banco-busca-granja-publicado-por-el-pais/>.

Haberl, H.; Erb, K.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M. (2007a): "Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.0704243104.

Haberl, H.; Erb, K.; Plutzer, C.; Fischer-Kowalski, M.; Krausmann, F. (2007b): "Human appropriation of net primary production (HANPP) as indicator for pressures on biodiversity". En Hak, T.; Moldan, B.; Dahl, A. L. (ed.): "Sustainability Indicators. A Scientific Assessment". SCOPE. Vol. 67. Island Press. Washington.

Hall, C. A. S.; EROI Study Team (2008): "Provisional Results from EROI Assessments". <http://www.theoil Drum.com/node/3810>.

Hall, C. A. S.; Balogh, S.; Murphy, D. J. R. (2009): "What is the Minimum EROI that a Sustainable Society Must Have?". En *Energies*, DOI: 10.3390/en2010025.

Hall, C. A. S.; Klitgaard, K. A. (2012): "Energy and the Wealth of Nations. Understanding the Biophysical Economy". Springer. Nueva York.

Hall, C. A. S.; Lambert, J. G.; Balogh, S. B. (2014): "EROI of different fuels and the implications for society". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2013.05.049.

Hannam, P. (2013): "Científicos dicen que el tifón Haiyan tiene que ver con el cambio climático". <http://vientosur.info/spip.php?article8492>.

Hamilton, J. D. (2009): "Causes and consequences of the oil shock of 2007-2008". En *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 40, nº 1.

Hamilton, J. D. (2011): "Historical oil shocks". NBER. Working Paper nº 16790.

Hamilton, J. D. (2012): "Future production from U.S. shale or tight oil". [http://econbrowser.com/archives/2012/12/future\\_production](http://econbrowser.com/archives/2012/12/future_production).

Hamilton, J. D. (2013): "The peak in world oil production is yet to come". [http://www.econbrowser.com/archives/2013/09/the\\_peak\\_in\\_wor\\_1.html](http://www.econbrowser.com/archives/2013/09/the_peak_in_wor_1.html).

Hamilton, J. D. (2014a): "Oil and gasoline prices: many still missing the big picture". <http://econbrowser.com/archives/2014/04/oil-and-gasoline-prices-many-still-missing-the-big-picture>.

Hamilton, J. D. (2014b): "The Changing Face of World Oil Markets". [http://econweb.ucsd.edu/~jhamilton/IAEE\\_2014.pdf](http://econweb.ucsd.edu/~jhamilton/IAEE_2014.pdf).

Hansen, J.; Sato, M.; Kharecha, P.; Beerling, D.; Berner, R.; Masson-Delmotte, V.; Pagani, M.; Raymo, M.; Royer, D. L.; Zachos, J. C. (2008): "Target atmospheric CO<sub>2</sub>: Where should humanity aim?". En *Open Atmosphere Scientific Journal*, DOI: 10.2174/1874282300802010217.

Hansen, J.; Kharecha, P.; Sato, M.; Epstein, P.; Hearty, P. J.; Hoegh-Guldberg, O.; Parmesan, C.; Rahmstorf, S.; Rockstrom, J.; Rohling, E. J.; Sachs, J.; Smith, P.; Steffen, K.; von Schuckmann, K.; Zachos, J. C. (2011): "The Case for Young People and Nature: A Path to a Healthy, Natural, Prosperous Future". [http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2011/20110505\\_CaseForYoungPeople.pdf](http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2011/20110505_CaseForYoungPeople.pdf).

Hansen, J.; Kharecha, P.; Sato, M.; Masson-Delmotte, V.; Ackerman, F.; Beerling, D. J.; Hearty, P. J.; Hoegh-Guldberg, O.; Hsu, S.; Parmesan, C.; Rockstrom, J.; Rohling, E. J.; Sachs, J.; Smith, P.; Steffen, K.; van Susteren, L.; von Schuckmann, K.; Zachos, J. C. (2013): "Assessing 'Dangerous Climate Change': Required Reduction of Carbon Emissions to Protect Young People, Future Generations and Nature". En *PLoS ONE*, DOI: 10.1371/journal.pone.0081648.

Hardt, M.; Negri, A. (2002, primera edición en inglés: 2000): "Imperio". Paidós. Barcelona.

Hardt, M.; Negri, A. (2012): "Declaración". Akal. Madrid.

Harris, M. (1986, primera edición en inglés: 1977): "Caníbales y reyes. Los orígenes de las culturas". Salvat. Barcelona.

Harris, M. (2006, primera edición en castellano: 1995, primera edición en inglés: 1989): "Nuestra especie". Alianza. Madrid.

Harvey, D. (2007a, primera edición en inglés: 2003): "El nuevo imperialismo". Akal. Madrid.

Harvey, D. (2007b, primera edición en inglés: 2005): "Breve historia del neoliberalismo". Akal. Madrid.

Harvey, D. (2012, primera edición en inglés: 2009): "El enigma del capital y las crisis del capitalismo". Akal. Madrid.

Hasiang, S. M.; Burke, M.; Miguel, E. (2013): "Quantifying the Influence of Climate Change on Human Conflict". En *Science*, DOI: 10.1126.

Hauge, W.; Ellingsen, T. (1998): "Beyond Environmental Scarcity: Causal Pathways to Conflict". En *Journal of Peace Research*, DOI: 10.1177/0022343398035003003.

Heading Out (2013): "Tech Talk - A Dickensian Situation Revisited". [http://www.theoil Drum.com/node/10211?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+theoil Drum+%28The+Oil+Drum%29](http://www.theoil Drum.com/node/10211?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+theoil Drum+%28The+Oil+Drum%29).

Headrick, D. R. (1990): "Technological Change". En Turner II, B. L. y col.: *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*. Cambridge University Press. Cambridge.

Heede, R. (2013): "Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010". En *Climatic Change*, DOI 10.1007/s10584-013-0986-y.

Heinberg, R. (2006, primera edición en inglés: 2003): "Se acabó la fiesta. Guerra y colapso económico en el umbral del fin de la era del petróleo". Barrabes Editorial. Benasque (España).

Heinberg, R. (2007): "Powerdown. Options and Actions for a Post-Carbon World". Clairview Books. Gabriola Island (Canadá).

Heinberg, R. (2008): "Peak Everything. Walking Up to the Century of Decline in Earth's Resources". Clairview Books. Gabriola Island (Canadá).

Heinberg, R. (2009a): "Blackout. Coal, climate and the last energy crisis". Clairview. Gabriola Island (Canadá).

Heinberg, R. (2009b): "Serching for a Miracle. 'Net Energy', Limits and the Fate of Industrial Society". International Forum on Globalization, Post Carbon Institute.

Heinberg, R.; Fridley, D. (2011): "The End of Cheap Coal". <http://www.postcarbon.org/article/406162-the-end-of-cheap-coal>.

Heinberg, R. (2012, primera edición: 2011): "The End of Growth. Adapting to Our New Economic Reality". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).

Heinberg, R. (2013): "Snake oil: How Fracking's False Promise of Plenty Imperils Our Future". Post Carbon Institute. Santa Rosa (EEUU).

Heller, M. C.; Keoleian, G. (2000): "Life Cycle-Based Sustainability Indicators for Assessment of the U.S. Food System". Centre for Sustainable System. University of Michigan. Report n° 2000-4.

Henson, R. (2006): "The rough guide to climate change". Roughguides, Nueva York.

Heras, F. (2011): "Negacionistas, refractarios e inconsecuentes". En *Ecologista*, n° 69.

Hernández Zubizarreta, J. (2009a): "Empresas transnacionales, desarrollo y soberanía: modificación de normativas". En Bárcena, I.; Lago, R.; Villalva, U. (ed.): *Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas*. Icaria. Barcelona.

Hernández Zubizarreta, J. (2009b): "¿Lex mercatoria o derechos humanos? Los sistemas de control de las empresas transnacionales". En Hernández Zubizarreta, J., Ramiro, P. (ed.): *El negocio de la responsabilidad. Crítica de la Responsabilidad Social Corporativa de las empresas transnacionales*. Icaria. Barcelona.

Hernández Zubizarreta, J. (2012): "Asimetría normativa", *Lex Mercatoria*. En Hernán-

dez Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): *Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones*. Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.

Hernando, A. (2012): "La fantasía de la individualidad. Sobre la construcción histórica del sujeto moderno". Katz. Madrid.

Herrero, Y. (2009): "Una mirada crítica al concepto de progreso". En VVAA: *Claves del ecologismo social*. Libros en Acción. Madrid.

Herrero, Y. (2010): "Decrecimiento y mujeres. Cuidar: Una práctica política anticapitalista y antipatriarcal". En Taibo, C. (dir.): *Decrecimientos. Sobre lo que hay que cambiar en la vida cotidiana*. Los Libros de la Catarata. Madrid.

Herrero, Y.; Cembranos, F.; Pascual, M. (coord.); Hernández, A.; Morán, C.; Ramírez, N.; Martínez de la Vega, A.; Errea, B.; Puentes, J. C.; González, M.; Ferriz, Á.; García Teruel, M. (2011): "Cambiar las gafas para mirar el mundo. Una nueva cultura de la sostenibilidad". Libros en Acción. Madrid.

Herrero, Y.; González Reyes, L. (2011): "Decrecimiento justo o barbarie". En *Viento Sur*, n° 118.

Herrero, Y. (2013): "Propuestas ecofeministas para transitar a un mundo justo y sostenible". <http://www.youtube.com/watch?v=Eq-jyslgnls>.

Herweyer, M. C.; Gupta, A. (2008): "Appendix D. Tar sands/oil sands". <http://www.theoil Drum.com/node/3839>.

Hildyard, N. (2008): "A (Crumbling) Wall of Money. Financial Bricolage, Derivatives and Power". The Corner House. Briefing 39 (Financial Bricolage, Derivatives and Power).

Hildyard, N. (2012a): "More than Bricks and Mortar. Infrastructure as Asset Class: A Critical Look at Private Equity Infrastructure Funds". <http://www.thecornerhouse.org.uk/resource/more-bricks-and-mortar>.

Hildyard, N. (2012b): "Financiación y transición energética". <http://rosalux-europa.info/userfiles/file/Viena2012-Articulos-y-Documentos-de-Tesis.pdf>.

Hildyard, N.; Lohmann, L.; Sexton, S. (2012): "Energy Security For What? For Whom?". The Corner House.

Hill, J.; Nelson, E.; Tilman, D.; Polasky, S.; Tiffany, D. (2006): "Environmental, economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.0604600103.

Hirsch, R. L.; Bezdek, R.; Wendling, R. (2005): "Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management". [http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/oil\\_peaking\\_netl.pdf](http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/oil_peaking_netl.pdf).

Hirsch, R. L. (2008): "Mitigation of maximum world oil production: Shortage scenarios". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2007.11.009.

Hobsbawm, E. (1998, primera edición en inglés: 1994): "Historia del siglo XX". Crítica. Barcelona.

Hobsbawm, E. (2001a, primera edición en inglés: 1968): "Industria e imperio. Historia económica de Gran Bretaña desde 1750". Crítica. Barcelona.

- Hobsbawm, E. (2001b, primera edición en inglés: 1987): "La era del imperio, 1875-1914". Crítica. Barcelona.
- Hobsbawm, E. (2009, primera edición en inglés: 2006): "Guerra y paz en el siglo XXI". Público. Madrid.
- Hochschild, A. (2001): "Las cadenas mundiales de afecto y asistencia y la plusvalía emocional". En Giddens, A.; Hutton, W.: "En el límite: la vida en el capitalismo global". Tusquets. Barcelona.
- Hoffmann, U. (2011): "Algunas reflexiones sobre el cambio climático. Las ilusiones del crecimiento verde y el espacio de desarrollo". [http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/doc/Algunas\\_reflexiones\\_sobre\\_el\\_cambio\\_climatico\\_las\\_ilusiones\\_del\\_crecimiento\\_verde\\_y\\_el\\_espacio\\_de\\_desarrollo.doc](http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/doc/Algunas_reflexiones_sobre_el_cambio_climatico_las_ilusiones_del_crecimiento_verde_y_el_espacio_de_desarrollo.doc).
- Högy, P.; Fangmeier, A. (2013): "Yield and Yield Quality of Mayor Cereals Under Climate Change". En UNCTAD: "Trade and Environmental Review 2013. Wake Up Before It Too Late". Naciones Unidas.
- Holling, C. S. (2001): "Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems". En *Ecosystems*, DOI: 10.1007/s10021-001-0101-5.
- Holloway, J. (2002): "Cambiar el mundo sin tomar el poder. El significado de la revolución hoy". El Viejo Topo. Barcelona.
- Holt-Giménez; E. (2009): "La crisis mundial de alimentos. Qué hay detrás y qué podemos hacer". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=87939>.
- Homer-Dixon, T. (2008, primera edición: 2006): "The upside of down. Catastrophe, creativity, and the renewal of civilization". Island Press. Washington.
- Höök, M.; Tang, X. (2013): "Depletion of fossil fuels and anthropogenic climate change – a review". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2012.10.046.
- Hu, Y.; Hall, C. A. S.; Wang, J.; Feng, L.; Poisson, A. (2013): "Energy return on investment (EROI) on China's conventional fossil fuels: historical and future trends". En *Energy*, DOI: 10.1016/j.energy.2013.01.067.
- Huebner, J. (2005): "A possible declining trend for worldwide innovation". En *Technological Forecasting & Social Change*, DOI: 10.1016/j.techfore.2005.01.003.
- Huesemann, M., Huesemann, J. (2011): "Techno-fix. Why Technology Won't Save Us or the Environment". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).
- Hughes, J. D. (2011): "Will Natural Gas Fuel America in the 21st Century?". Post Carbon Institute. Santa Rosa (EEUU).
- Hughes, J. D. (2012): "Drill baby drill. Why it won't work for long-term energy sustainability". En Butler, T.; Wuerthner, G. (ed.): "Energy. Overdevelopment and the delusion of endless growth". Foundation for Deep Ecology. Sausalito (EEUU).
- Hughes, J. D. (2013): "Drill, baby, drill. Can Unconventional Fuels Usher in a New Era of Energy Abundance?". Post Carbon Institute. Santa Rosa (EEUU).
- Hughes, J. D. (2014): "Drilling Deeper: A Reality Check on U.S. Government Forecasts for a Lasting Shale Boom". Post Carbon Institute. Santa Rosa (EEUU).
- Huntington, S. P. (1997): "El Choque de Civilizaciones y la reconfiguración del orden

- mundial". Paidós. Barcelona.
- Huky, G. (2011): "Multinacionales, impuestos, precios de transferencia y evasión fiscal". <http://www.gurusblog.com/archives/multinacionales-impuestos-precios-de-transferencia-y-evasion-fiscal/08/09/2011/>.
- Husson, M. (2009): "Lo que está en juego en la crisis". En *El Viejo Topo*, nº 253.
- Husson, M. (2013a): "El capitalismo en el atolladero". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/2Hussonfebrer13.pdf>.
- Husson, M. (2013b): "El capitalismo en 10 lecciones. Breve curso ilustrado de economía heterodoxa". Los Libros de Viento Sur, La Oveja Roja. Madrid.
- Husson, M. (2014): "La formación de una clase obrera mundial". <http://vientosur.info/spip.php?article8622>.
- Ibáñez, T. (2012): "El sorprendente ritmo de las revueltas". En *Libre Pensamiento*, nº 71.
- IEA (International Energy Agency) (2009): "World Energy Outlook 2009". IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2010): "World Energy Outlook 2010". IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2011): "Medium-Term Oil Market Report 2011". IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2012): "World Energy Outlook 2012". IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2013): "World Energy Outlook 2013". IEA.
- IEA (International Energy Agency) (2014): "World Energy Investment Outlook". IEA.
- Iglesias, B.; González Reyes, L. (2011): "El Pacto por el Euro plus". En *Ecologista*, nº 70.
- Illich, I. (1974, primera edición en francés: 1973): "Energía y equidad". Barral. Barcelona.
- Illich, I. (2001, primera edición: 1997): "Development as Planned Poverty". En Rahnama, M.; Bawtree, V. (comp.): "The Postdevelopment Reader". David Philips, Zed Books, University Press Ltd., Fernwood Publishing. Cape Town (Sudáfrica).
- Illich, I. (2012, primera edición: 1974): "La convivencialidad". Virus. Barcelona.
- Inglehart, R.; Klingeman, H. D. (2000): "Genes, Culture, Democracy and Happiness". En Diener, E.; Suh, E. (ed.): "Culture and Subjective Well-being". MIT Press. Cambridge (EEUU).
- Inzlicht, M.; Obh, S. (2014): "Powerful and Coldhearted". [http://www.nytimes.com/2014/07/27/opinion/sunday/powerful-and-coldhearted.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2014/07/27/opinion/sunday/powerful-and-coldhearted.html?_r=0).
- IOE (2013): "Un abismo de riqueza entre países ricos y pobres". <http://barometrosocial.es/archivos/790>.
- IOE (2014): "El poder de los mercados. Expansión del capital financiero transnacional en connivencia con los paraísos fiscales". <http://barometrosocial.es/archivos/971>.
- IOM (International Organization for Migration) (2008): "World Migration Report 2008: Managing Labour Mobility in the Evolving Global Economy". OIM.
- IPCC (International Panel on Climate Change) (1990): "Climate Change: The IPCC Scientific Assessment". Cambridge University Press. Cambridge.
- IPCC (International Panel on Climate Change) (2007): "Fourth Assessment Report". IPCC-Working Group I. París.

- IPCC (International Panel on Climate Change) (2013): "Fifth Assessment Report". IPCC-Working Group I. Estocolmo.
- IPCC (International Panel on Climate Change) (2014a): "Fifth Assessment Report". IPCC-Working Group II. Yokohama.
- IPCC (International Panel on Climate Change) (2014b): "Fifth Assessment Report". IPCC-Working Group III. Berlín.
- Irurzun, R.; Castejón, P. (2013): "Coste de los residuos nucleares". En *Ecologista*, nº 77.
- Jackson, T. (2011, primera edición en inglés: 2009): "Prosperidad sin crecimiento. Economía para un planeta finito". Icaria, Intermón-Oxfam Editorial. Barcelona.
- Jacobson, M. Z.; Delucchi, M. A.: "Providing all global energy with wind, water, and solar power, part I: technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials". En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2010.11.040.
- Jamail, D. (2014a): "Cambio climático: últimas noticias sobre el fin del mundo". <http://mientrastanto.org/boletin-121/de-otras-fuentes/cambio-climatico-ultimas-noticias-sobre-el-fin-del-mundo>.
- Jamail, D. (2014b): "La desaparición de la capa de hielo del Ártico". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=182868>.
- James, O. (2007): "Affluenza". Vermillion. Londres.
- Jensana, A. (2014): "Desarrollo científico y tecnológico en China: Una comparativa con EEUU". En *Economía Exterior*, nº 69.
- Jessop, R. (2008, primera edición en inglés: 2002): "El futuro del Estado capitalista". Libros de la Catarata. Madrid.
- Jevons, W. S. (1865): "The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines". Macmillan and Co. Londres.
- Jiajun Wen, D. (2010): "Climate Change, Energy, and China: Technology, Market, and Beyond". En Abramsky, K. (ed.): "Sparking a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Jiménez, I.; González Reyes, M. (2006): "La empresa sentimental". En *Pueblos*, nº 22.
- Jiménez, I.; González Reyes, M. (2009): "Consumo, publicidad y RSC: de la fábrica a los intangibles". En Hernández Zubizarreta, J., Ramiro, P. (ed.): "El negocio de la responsabilidad. Crítica de la Responsabilidad Social Corporativa de las empresas transnacionales". Icaria. Barcelona.
- Jiménez, V. (2014): "Multa histórica a Bank of America". En *El País*, 22-8-2014.
- Johnson, S. (2003, primera edición en inglés: 2001): "Sistemas emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software". Turner, Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- Johnson, W. (2014): "Esclavitud y capitalismo: la alargada sombra de las plantaciones esclavistas del XIX sobre la economía capitalista contemporánea". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=6817>.
- Jones, D. W.; Leiby, P. N.; Paik, I. K. (2004): "Oil price shocks and the macroeconomy: What has been learned since 1996". En *Energy Journal*, DOI: 10.5547/ISSN0195-6574-

- EJ-Vol25-No2-1.
- Joughin, I.; Smith, B. E.; Medley, B. (2014): "Marine Ice Sheet Collapse Potentially Underway for the Thwaites Glacier Basin, West Antarctica". En *Science*, DOI: 10.1126/science.1249055.
- Jung, K. (2002): "Los Arquetipos y el Inconsciente Colectivo". Trotta. Madrid.
- Kahan, D. M.; Paters, E.; Wittlin, M.; Slovic, P.; Larrimore Ouellette, L.; Braman, D.; Mandel, G. (2012): "The polarizing impact of science literacy and numeracy on perceived climate change risks". En *Nature Climate Change*, DOI:10.1038/nclimate1547.
- Kasser, T. (2008): "Values and Prosperity". [http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/Tim\\_Kasser\\_opinionpiece.pdf](http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/Tim_Kasser_opinionpiece.pdf).
- Katz, C. (2011): "El ajedrez global de la crisis". [http://www.vientosur.info/documentos/EL\\_AJEDREZ\\_GLOBAL\\_DE\\_LA\\_CRISIS.pdf](http://www.vientosur.info/documentos/EL_AJEDREZ_GLOBAL_DE_LA_CRISIS.pdf).
- Katz, C. (2014): "Mutaciones del capitalismo en la etapa neoliberal". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=184283> (y siguientes).
- Kay, S.; Franco, J. (2012): "El acaparamiento mundial de agua. Guía básica". TNI. Ámsterdam.
- Keefner, T. (2009): "Ownership, Depletion and Control: National Oil Companies, Peak Oil, and the US Empire". <http://bildungsverein.kpoe-steiermark.at/download.php?f=bd07c1dad5cd3ada8260dbe681b54e71>.
- Keefner, T. (2010): "Machinery and Motive Power. Energy as a Substitute for and Enhancer of Human Labor". En Abramsky, K. (ed.): "Sparking a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Kelly, A. R. (2014): "Más de 2400 muertos en la guerra de los drones de Obama". <http://rebellion.org/noticia.php?id=181022>.
- Kelly, R. C. (2000): "Warless Societies and the Origin of War". University of Michigan Press.
- Kennedy, P. (1989): "The Rise and Fall of the Great Powers. Economic change and Military conflict from 1500 to 2000". Fontana Press. Londres.
- Kerschner, C.; Bermejo, R.; Arto, I. (2009): "Petróleo y carbón: del cenit del petróleo al cenit del carbón". En *Ecología Política*, nº 39.
- Keucheyan, R. (2014): "La naturaleza tomada por las finanzas". En *Le Monde Diplomatique*, febrero 2014.
- Keyes, K. Jr. (1984): "The Hundreth Monkey". Vision Books. Kentucky.
- Khanna, V.; Bakshi, B. R.; Lee, L. J. (2008): "Carbon Nanofiber Production. Life Cycle Energy Consumption and Environmental Impact". En *Journal of Industrial Ecology*, DOI: 10.1111/j.1530-9290.2008.00052.x.
- Kharecha, P. A.; Hansen, J. E. (2008): "Implications of 'peak oil' for atmospheric CO<sub>2</sub> and climate". En *Global Biogeochemical Cycles*, DOI: 10.1029/2007GB003142.
- Klare, M. T. (2006): "¿Viene el fascismo energético?. La carrera energética global y sus consecuencias". En *Utopías/Nuestra Bandera*, nº 209-210, vol II-III.

- Klare, M. T. (2007): "The Pentagon vs peak oil". En *Energy Bulletin*, vol. 14.
- Klare, M. T. (2008): "The Rise of the New Energy World Order". <http://www.middle-east-online.com/english/?id=25430>.
- Klare, M. T. (2010): "La superpotencia energética del siglo XXI". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=3597>.
- Klare, M. T. (2012a): "The Race for What's Left: The Global Scramble for the World's Last Resources". Metropolitan Books. Nueva York.
- Klare, M. T. (2012b): "Un mundo sin petróleo fácil". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=146684>.
- Klein, N. (2007): "La doctrina del *shock*. El auge del capitalismo del desastre". Paidós. Barcelona.
- Klein, N. (2012): "¿Un *shock* del pueblo?". En *La Jornada*, 10-11-2012.
- Kmatrix (2010): "Low Carbon and Environmental Goods and Services (LCEGS). Report for 2009/10". [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/31780/11-992x-low-carbon-and-environmental-goods-and-services-2009-10.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/31780/11-992x-low-carbon-and-environmental-goods-and-services-2009-10.pdf).
- Kooroshy, J.; Meindersma, C.; Podkolinski, R.; Rademarker, M.; Sweijts, T.; Diederer, A. M.; Goede, S. (2009): "Scarcity of Minerals. A Strategic Security Issue". The Hague Centre for Strategic Studies.
- Kopits, S. (2014): "Global Oil Market Forecasting: Main Approaches & Key Drivers". <http://energypolicy.columbia.edu/events-calendar/global-oil-market-forecasting-main-approaches-key-drivers>.
- Koppelaar, R.; Bisdorf, K.; Polder, P. (2009): "Less Oil, More CO<sub>2</sub>? The interplay between Climate Change and Peak Oil". ASPO Netherlands.
- Korowicz, D. (2010): "Tipping Point. Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production. An Outline Review". <http://www.theoilbarrel.com/node/6309>.
- Korowicz, D. (2012): "Trade-Off. Financial System Supply-Chain Cross-Contagion: a study in global systemic collapse". <http://www.feasta.org/wp-content/uploads/2012/06/Trade-Off1.pdf>.
- Kossin, J. P.; Emanuel, K. A.; Vecchi, G. A. (2014): "The poleward migration of the location of tropical cyclone maximum intensity". En *Nature*, DOI:10.1038/nature13278.
- Kothari, R. (2001, primera edición: 1997): "The Agony of the Modern State". En Rahnama, M.; Bawetree, V. (comp.): "The Postdevelopment Reader". David Philips, Zed Books, University Press Ltd., Fernwood Publishing. Cape Town (Sudáfrica).
- Kotkin, J. (2006, primera edición en inglés: 2005): "La ciudad. Una historia global". Debate. Barcelona.
- Kottak, C. P. (2006): "Antropología cultural". McGraw-Hill. Madrid.
- Koubi, V.; Spilker, G.; Bohmelt, T.; Bernauer, T. (2014): "Do natural resources matter for interstate and intrastate armed conflict?". En *Journal of Peace Research*, DOI: 10.1177/0022343313493455.
- Kranzl, L.; Kalt, G.; Lauk, C.; Kemendy, K.; Exner, A. (2013): "Land and the centrality of biomass". En Exner, A.; Fleissner, P.; Kranzl, L.; Zittel W.: "Land and Resource Scarcity.

- Capitalism, struggle and well-being in a world without fossil fuels*". Routledge. Nueva York.
- Krausmann, F.; Gingrich, S.; Einmenger, N.; Erb, K.; Haberl, H.; Fischer-Kowalski, M. (2009): "Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.05.007.
- Krausmann, F. (2011): "The global metabolic transition: a historical overview". En Krausmann, F. (ed.): "The socio-metabolic transition. Long term historical trends and patterns in global material and energy use". Institute of Social Ecology. Viena.
- Krausmann, F.; Gingrich, S.; Haberl, H.; Erb, K.; Musel, A.; Kaster, T.; Kohlheb, N.; Niedertscheider, M.; Schwarzlmüller, E. (2012): "Long-term trajectories of the human appropriation of net primary production: Lessons from six national case studies". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2012.02.019.
- Kropyvnytsky, A. (2013): "The Ukraine gas natural market from historical, economic and political perspectives". <http://blogg.nhh.no/reconhub/?p=2059>.
- Krugman, P. (2012): "America's Unlevel Field". En *The New York Times*, 8-1-2012.
- Krugman, P. (2013): "¿Una depresión permanente?". En *El País Negocios*, 24-11-2013.
- Kübler-Ross, E. (2003, primera edición: 1969): "On Death and Dying Paperback". Scribner. Nueva York.
- Kucharz, T. (2012a): "Epílogo". En Bello, W.: "Food Wars. Crisis alimentaria y políticas de ajuste estructural". Virus. Barcelona.
- Kucharz, T. (2012b): "Libre comercio y proteccionismo: Impactos del doble rasero internacional". En Donarie, G. (coord.): "El comercio justo en España 2011". Coordinadora Estatal de Comercio Justo, Icaria. Madrid.
- Kummel, R. (1989): "Energy as a Factor of Production and Entropy as a Pollution Indicator in Macroeconomic Modeling". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/0921-8009(89)90003-7.
- Kunstler, J. H. (2005): "The Long Emergency. Surviving the Converging Catastrophes of the Twenty-first Century". Atlantic Monthly Press. Nueva York.
- Lago, R.; Bárcena, I. (2009): "A la búsqueda de alternativas". En Bárcena, I., Lago, R.; Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.
- Lagi, M.; Bertrand, K. Z.; Bar-Yam, Y. (2011): "The Food Crises and Political Instability in North Africa and the Middle East". <http://arxiv.org/abs/1108.2455>.
- Laherrère, J. (2013): "Previsiones resumidas de la producción mundial de petróleo y gas entre 1900 y 2100". <http://lacrisisenergetica.wordpress.com/2013/07/13/previsiones-resumidas-de-la-produccion-mundial-de-petroleo-y-gas-entre-1900-y-2100/>.
- Laherrère, J. (2014): "Oil peak in North Dakota & Montana". <http://peakoilbarrel.com/oil-peak-north-dakota-montana-2/>.
- Laibman, D. (2006): "Siete tesis para un socialismo pujante en el siglo XXI". En: VVAA: "Libertad para decidir. Propuestas para el socialismo del siglo XXI". El Viejo Topo. Barcelona.
- Lal, R. (2004): "Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security". En *Science*, DOI: 10.1126/science.1097396.

- Lamarca, C. (2006): "Hipertexto: El nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen". <http://www.hipertexto.info>.
- Lambert, J.; Hall, C.; Balogh, S.; Poisson, A.; Gupta, A. (2012): "EROI of Global Energy Resources. Preliminary Status and Trends". [http://www.roboticscaucus.org/ENERGYPOLICYCMTEMTGS/Nov2012AGENDA/documents/DFID\\_Report1\\_2012\\_11\\_04-2.pdf](http://www.roboticscaucus.org/ENERGYPOLICYCMTEMTGS/Nov2012AGENDA/documents/DFID_Report1_2012_11_04-2.pdf)
- Lander, E. (2013): "Con el tiempo contado. Crisis civilizatoria, límites del planeta, asaltos a la democracia y pueblos en resistencia". En Grupo Permanente de Trabajo sobre Alternativas al Desarrollo: "Alternativas al capitalismo / colonialismo del siglo XXI". Fundación Rosa Luxemburg, Ediciones Abya Yala. Quito.
- Lapavistas, C.; Kaltenbrunner, A.; Lindo, D.; Michell, J.; Paineira, J. P.; Pires, E.; Powell, J.; Stenfors, A.; Teles, N. (2010): "Eurozone Crisis: Beggar Thyself and the Neighbour". En *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, DOI: 10.1080/19448953.2010.510012.
- LaPlaca, N. (2010): "Fact Sheet. 'Clean Coal' Power Plants". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Larios Martón, J. (2008): "Calentamiento global. Al borde del límite". INET. Córdoba.
- Lasch, C. (1996, primera edición en inglés: 1994): "La rebelión de las élites y la traición a la democracia". Paidós. Barcelona.
- Latouche, S. (2007a): "Sobrevivir al desarrollo". Icaria. Barcelona.
- Latouche, S. (2007b, primera edición en francés: 1998): "La otra África. Autogestión y apañío frente al mercado global". Oozebar. Barcelona.
- Leahy, S. (2013): "Derretimiento del permafrost amenaza más de lo que se creía". <http://www.ipsnoticias.net/2013/02/derretimiento-del-permafrost-amenaza-mas-de-lo-que-se-creia/>.
- Lee, K. (2007): "Un mundo en proceso de urbanización". En Worldwatch Institute: "El Estado del Mundo 2007". Icaria, Worldwatch Institute. Barcelona.
- Lensky, G.; Nola, P.; Lensky, J. (1997): "Sociedades humanas. Introducción a la macrosociología". McGraw-Hill. México.
- Leonard, M. (2012): "La crisis de opulencia de China". En *El País*, 12-8-2012.
- Levi, S. (2012): "Vicios vs nuevas virtudes tácticas". En *Diagonal*, 5-7-2012/18-7-2012 y 19-7-2012/29-7-2012.
- Levine, B. E. (2014): "8 razones por las que la juventud norteamericana no responde: Cómo se ha aplastado la resistencia juvenil en Estados Unidos". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=7098>.
- Levitan, D. (2014): "Why Wave Power Has Lagged Far Behind as Energy Source". <http://www.resilience.org/stories/2014-05-01/why-wave-power-has-lagged-far-behind>.
- Lewin, R. (1995, primera edición en inglés: 1992): "Complejidad. El caos como generador de orden". Tutsquets. Barcelona.
- Lewkowicz, J. (2012): "China...". <http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/cash/17-6345-2012-10-22.html>.
- Lietaer, B. (2000): "The Mystery of Money". Random House. Londres.

- Lietaer, B. (2005, primera edición en inglés: 2001): "El futuro del dinero. Cómo crear nueva riqueza, trabajo y un mundo más sensato". Errepar, Longseller. Buenos Aires.
- Likvern, R. (2014): "Central Banks' Balance Sheets, Interest Rates and the Oil Price". <http://www.resilience.org/stories/2014-06-10/central-banks-balance-sheets-interest-rates-and-the-oil-price>.
- Lizcano, E. (1998): "La metáfora como analizador social". VI Congreso Español de Sociología. La Coruña.
- Llavina Estela, A. (2013): "Las monedas complementarias: Ejemplos históricos y su situación en Cataluña". <http://rebellion.org/docs/178795.pdf>.
- Llistar, D.: "Impactología". Clasificación de los impactos habituales de las transnacionales en la periferia". [http://www.enlazandoalternativas.org/IMG/pdf/EP\\_TAXONOMIA\\_IMPACTOS\\_ETN.pdf](http://www.enlazandoalternativas.org/IMG/pdf/EP_TAXONOMIA_IMPACTOS_ETN.pdf).
- Llistar, D. (2009): "Anticooperación. Interferencias Norte-Sur. Los problemas del Sur Global no se resuelven con más ayuda internacional". Icaria. Barcelona.
- Lobera, J. (2012): "El 15-M aumenta su apoyo ciudadano". En *El País*, 20-5-2012.
- Loder, A. (2014): "Shakeout Threatens Shale Patch as Frackers Go for Broke". <http://www.bloomberg.com/news/2014-05-26/shakeout-threatens-shale-patch-as-frackers-go-for-broke.html>.
- Lohmann, L. (2012): "Mercados de carbono: la neoliberalización del clima". Ediciones Abya-Yala. Quito.
- Lohmann, L.; Hildyard, N. (2014): "Energy, Work and Finance". The Corner House.
- López Arismendi, V. (2013): "El fin de la era petrolera. Los últimos días de la sociedad de la abundancia". Ticketenlinea.com. Caracas.
- López Arnal, S. (2013): "Fukushima: Dos aproximaciones excelentes e imprescindibles". <http://rebellion.org/noticia.php?id=176141>.
- López Blanch, H. (2013): "El avance indetenible del yuan". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=174401>.
- López García, D. (2009): "La ciudad como espacio de la crisis social y ecológica global. Apuntes para la práctica de la Educación Ambiental". Inédito.
- López Garrido, D. (2010): "El Estado del Bienestar. Vuelta a la fiscalidad". En *El País*, 4-08-2010.
- López Petit, S. (2001): "Por una política nocturna". En *Archipiélago*, nº 45.
- Lorenzo, E. (2006): "Sobre el papel de la energía en la historia". PROGENSA. Sevilla.
- Lorenzoni, I.; Nicholson-Cole, S.; Whitmarsh, L. (2007): "Barriers perceived to engaging with climate change among the UK public and their policy implications". En *Global Environmental Change*, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2007.01.004.
- Louge, C. F. (2005): "Historia del trueque en Latinoamérica y la Argentina". En Lietaer, B.: "El futuro del dinero. Cómo crear nueva riqueza, trabajo y un mundo más sensato". Errepar, Longseller. Buenos Aires.
- Lucas, C.; Jones, A.; Hines, C. (2007): "Fuelling a Food Crisis. The impact of peak oil

on food security". The Greens / European Free Alliance in the European Parliament.

Lucita, E. (2014): "El aumento de la desigualdad social corroe el mundo". <http://www.anred.org/spip.php?article8816>.

Luft, G. (2014): "¿Qué significa el auge de la energía estadounidense para Oriente Medio?". En *Vanguardia Dossier*, nº 53.

Luke, K. (2012): "Humans used fire a million years ago". <http://news.utoronto.ca/humans-used-fire-million-years-ago>.

Lutter, S.; Burrell, L.; Giljum, S.; Patz, T.; Kernegger, L.; Rodrigo, A.; Engel, B.; Nguenpou D.; Torrico, J. M.; Todzro, M. (2013): "Hidden impacts. How Europe's resource overconsumption promotes global land conflicts". Global 2000. Viena.

Lutz, W.; Sanderson, W.; Scherbov, S. (2008): "The coming acceleration of global population ageing". En *Nature*, DOI: 10.1038/nature06516.

Maalouf, A. (2009, primera edición en francés: 1998): "Identidades asesinas". Alianza Editorial. Madrid.

Macdonald, G. (2013): "What Happened to the Future?". <http://www.peakprosperity.com/blog/83594/what-happened-future>.

Maddison, A. (1995): "Monitoring the world economy 1820-1992". OCDE. París.

Maddison, A. (2009): "Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1-2008 AD". [http://www.ggd.net/maddison/Historical\\_Statistics/horizontal-file\\_02-2010.xls](http://www.ggd.net/maddison/Historical_Statistics/horizontal-file_02-2010.xls).

Maegaard, P. (2010): "Keeping the Investors at Bay. Towards Public Ownership and Popular Acceptance of Renewable Energy for the Common Good". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.

Magnaghi, A. (2003): "Le Project Local". Mardaga. París.

Makhijani, S.; Ochs, A. (2013): "Impactos de las energías renovables sobre los recursos naturales". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Malthus, T. R. (1846, primera edición en inglés: 1806): "Ensayo sobre el principio de la población". Madrid.

Mander, J. (1996, primera edición en inglés: 1991): "En ausencia de lo sagrado. El fracaso de la tecnología y la supervivencia de las naciones indias". Plenum. Barcelona.

Mander, J. (2004): "Global Media Monoculture". En Cavanagh, J.; Mander, J. (ed.): "Alternatives to Economic Globalization. A Better World is Possible". IFG, Berret Koehler. San Francisco.

Mander, J. (ed.) (2007): "Manifiesto on Global Economic Transitions. Powering-Down for the Future". IFG-IPS-GPET. San Francisco.

Maniates, M. (2013): "Educar en tiempos turbulentos". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Mann, C. C. (2006): "1491. Una nueva historia de las Américas antes de Colón". Taurus. Torrelaguna (España).

Mantxo, M. (2013): "Vertidos de petróleo". En *Ecologista*, nº 78.

MaPriMi (Riechmann, J.; Anchorena, J.; García de Yébenes, I.; Madorrán, C.; Martínez Núñez, C.; Muñoa Errasti, A.; Naredo, J. M.; Reyes, A.) (2012): "Meter al dinero en cintura. Propuesta de una moneda internacional basada en materias primas". Icaria. Barcelona.

La Marea (2014): "La lucha por el oro azul". <http://www.lamarea.com/2014/04/10/la-lucha-por-el-oro-azul/>.

Margalef, R. (1993): "Teoría de los sistemas ecológicos". Universidad de Barcelona. Barcelona.

Margulis, L.; Sagan, C. (1995): "Microcosmos: Cuatro mil millones de años de evolución desde nuestros ancestros microbianos". Tusquets. Barcelona.

Margulis, L.; Sagan, C. (2003): "Captando genomas. Una teoría sobre el origen de las especies". Kairos. Barcelona.

Mars, A. (2013): "En vilo por la burbuja siguiente". En *El País*, 12-5-2013.

Mars, A. (2014a): "EEUU empantana la reforma del FMI". En *El País*, 13-4-2014.

Mars, A. (2014b): "Rusia sube de nuevo los tipos de interés para defender el rublo". En *El País*, 26-4-2014.

Marshall, G. (2010): "Building belief through trusted sources". En VVAA: "From hot air to happy endings". Green Alliance. Londres.

Martín Belmonte, S. (2011): "Nada está perdido. Un sistema monetario y financiero alternativo y sano". Icaria. Barcelona.

Martín Chivelet, J. (1999): "Cambios climáticos. Una aproximación al sistema Tierra". Ediciones Libertarias. Madrid.

Martínez, M. (2014): "La revolución renovable uruguaya. El 84% de la electricidad del país procede de fuentes alternativas". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=7109>.

Martínez Alier, J.; Naredo, J. M. (1979): "La noción de 'fuerzas productivas' y la cuestión de la energía". En *Cuadernos del Ruedo Ibérico*, nº 63-66.

Martínez Alier, J. (2005): "El ecologismo de los pobres". Icaria. Barcelona.

Martínez Alier, J. (2013): "Yasunizar el mundo". <https://www.diagonalperiodico.net/global/yasunizar-mundo.html>.

Martinson, J.; Gani, A. (2014): "Women at Davos: what's happening to the numbers?". En *The Guardian*, 17-1-2014.

Martín-Sosa, S. (2013): "Fracking: estado de situación en otros países". En *Ecologista*, nº 78.

Martín-Sosa, S. (2014): "El gas que ralentiza". En *Energías Renovables*, nº 132.

Marx, K. (1974, primera edición: 1867): "El Capital. Crítica de la economía política". Fondo de Cultura Económica. México.

Marx, K.; Engels, F. (1975, primera edición en alemán: 1848): "El manifiesto comunista". Ayuso. Madrid.

Marzo, M. (2011a): "El suministro global de petróleo". <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Marzo.htm>.



- Marzo, M. (2011b): "Cambio climático y crecimiento". En *El País*, 22-2-2011.
- Marzo, M. (2014): "La promesa del Ártico y la nueva frontera de los hidratos de gas". En *Vanguardia Dossier*, nº 53.
- Mattews, H. D.; Caldeira, K. (2008): "Stabilizing climate requires near-zero emissions". En *Geophysical Research Letters*, DOI:10.1029/2007GL032388.
- Max-Neef, M. (2006, primera edición: 1994): "Desarrollo a escala humana". Icaria. Barcelona.
- Mazur, L. (2013): "Cultivar la resiliencia en un mundo peligroso". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.
- Mazzucato, M. (2013): "The Entrepreneurial State. Debunking Public vs. Private Sector Myths". Anthem Press. Londres.
- McAnany, P. A.; Yoffee, N. (2010): "Questioning Collapse. Human Resilience, Ecological Vulnerability, and the Aftermath of Empire". Cambridge University Press.
- McDonald, R. I.; Weber, K.; Padowski, J.; Flörke, M.; Schneider, C.; Green, P. A.; Gleeson, T.; Eckman, S.; Lehner, B.; Balk, D.; Boucher, T.; Grill, G.; Montgomery, M. (2014): "Water on an urban planet: Urbanization and the reach of urban water infrastructure". En *Global Environmental Change*, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.022.
- McNally, D. (2006): "Marx, Machinery and Motive Power: the Thermodynamics of Class Struggle". Inédito.
- McNeill, J. R. (2003, primera edición en inglés: 2001): "Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX". Alianza Editorial. Madrid.
- McNeill, J. R.; McNeill, W. H. (2010, primera edición en inglés: 2003): "Las redes humanas. Una historia global del mundo". Crítica. Barcelona.
- Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J.; Behrens, W. W. (1972): "Los límites del crecimiento". Fondo de Cultura Económica. México.
- Meadows, D. H.; Meadows, D. L.; Randers, J. (1994, primera edición en castellano: 1992, primera edición en inglés: 1991): "Más allá de los límites del crecimiento". Taurus. México.
- Meadows, D. H.; Randers, J.; Meadows, D. L. (2006): "Los límites del crecimiento, 30 años después". Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores. Barcelona.
- Medialdea, B. (2012): "¿Qué comercio para qué desarrollo? Un recorrido crítico por las principales aportaciones teóricas". En Donarie, G. (coord.): "El comercio justo en España 2011". Coordinadora Estatal de Comercio Justo, Icaria. Madrid.
- Medialdea, B.; Álvarez, I.; Fresnillo, I.; Laborda, J.; Ugarteche, Ó. (2013): "Qué hacemos con la deuda". Akal. Madrid.
- Mediavilla, M. (2012): "Una visión global de la crisis energética". En *Ecologista*, nº 73.
- Mediavilla, M. (2013): "¿Cómo ha de producirse la transición a un modelo energético sostenible?". En *Documentación Social*, nº 167.
- Mediavilla, M.; de Castro, C.; Capellán, Í; Miguel, L. J.; Arto, I.; Frechoso, F. (2013): "The Transition toward renewable energies: physical limits and temporal conditions".

- En *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2012.09.033.
- Meisner, M. (2013): "¿Qué capitalismo es el chino?". <http://rebellion.org/noticia.php?id=178411>.
- Méndez, R. (2012): "El deshielo ártico destroza su récord". En *El País*, 19-9-2012.
- Menéndez Pérez, E.; Feijóo Lorenzo, A. (2005): "Energía y conflictos internacionales. Política, tecnología y cooperación". Netbiblo. Oleiros (España).
- Michelet, J. (1970, primera edición en francés: 1862): "La bruja". Mateur A. Barcelona.
- Mies, M. (2014): "No commons without a community". En *Community Development Journal*, DOI: 10.1093/cdj/bsu007.
- Miller, A.; Hopkins, R. (2013): "Climate After Growth. Why Environmentalists Must Embrace Post-growth Economics and Community Resilience". Post Carbon Institute, Transition Network. Totnes (Reino Unido).
- Millet, D.; Munevar, D.; Toussaint, É. (2012): "Las cifras de la deuda 2012". <http://cadtm.org/Las-Cifras-de-la-deuda-2012>.
- Mishel, L. (2012): "Las brechas existentes entre el crecimiento de la productividad y la evolución de los salarios reales". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/mishel.pdf>.
- Mitchell, T. (2011): "Carbon Democracy. Political Power in the Age of Oil". Verso. Londres.
- Le Moal, P. (2014): "Agosto 1914. La Primera Guerra Mundial y sus antecedentes". En *Viento Sur*, nº 135.
- Modelsky, G.; Perry III, G. (2002): "Democratization in long perspective". En *Technological Forecasting & Social Change*, DOI: 10.1016/S0040-1625(01)00152-4.
- Modelsky, G. (2007): "Ages of Organization". En Hornborg, A.; Crumley, C. (ed.): "The World System and the Earth System". Left Coast Press.
- Mohr, S.; Evans, G. (2013): "Projections of Future Phosphorus Production". [http://www.philica.com/display\\_article.php?article\\_id=380](http://www.philica.com/display_article.php?article_id=380).
- Molero, R. (2011): "Desigualdades en China, desigualdades en el mundo". En *Papeles*, nº 115.
- Molero, R. (2013): "China, fábricas y pobreza". <http://colectivonovecento.org/2013/05/07/china-fabricas-y-pobreza/>.
- Monbiot, G. (2004): "Fuel for nought. The adoption of biofuels would be a humanitarian and environmental disaster". En *The Guardian*, 22-11-2004.
- Monbiot, G. (2006): "Biodiésel: Peor que los combustibles fósiles". [http://www.ecoport.net/Temas\\_Especiales/Energias/Biodiesel\\_Peor\\_que\\_los\\_combustibles\\_fosiles/offset/20](http://www.ecoport.net/Temas_Especiales/Energias/Biodiesel_Peor_que_los_combustibles_fosiles/offset/20).
- Montagut, X. (2007): "Cadenas comerciales: la invasión neoliberal de nuestra cotidianidad". En Montagut, X.; Vivas, E. (coord.): "Supermercados, no gracias". Icaria. Barcelona.
- Montagut, X. (2009): "Para controlar nuestra alimentación, otro comercio es necesario". En Montagut, X.; Vivas, E.: "Del campo al plato. Los circuitos de producción y distribución de alimentos". Icaria. Barcelona.
- Montero, J. (entrevistada por: Abasolo, O.) (2013): "La crisis es de tal crudeza que lo

ha movido todo, también en el feminismo". En *Boletín ECOS*, nº 22.

Montero Soler, A. (2012): "Banca pública", "Brecha salarial". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.

Montgomery, D. (2007): "Dirt: The Erosion of Civilizations". University of California Press. Berkeley.

Montoya, R. (2012): "EEUU y la OTAN huyen de Afganistán". En *Pueblos*, nº 53.

Montoya, R. (2014): "Irak, 11 años después". <http://www.vientosur.info/spip.php?article8912>.

Moore, J.; Rees, W. E. (2013): "Un solo planeta para seguir viviendo". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Moreno, C. (2013): "¿Y si los Lehman Brothers fueran Lehman Sisters...?". Inédito.

Moreno Figueredo, C.; Montesinos Larrosa, A. (2010): "The Role of Renewable Energy Sources in the Development of Cuban Society". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.

Morgan, T. (2013): "Perfect Storm. Energy, Finance and the End of Growth". Tullett Prebon. Londres.

Morin, E. (2010): "Elogio de la metamorfosis". En *El País*, 17-1-2010.

Moro, B. A. (2012): "Retribuciones". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.

Motesharrei, S.; Rivas, J.; Kalnay, E. (2014): "Human and Nature Dynamics (HANDY): Modeling Inequality and Use of Resources in the Collapse or Sustainability of Societies". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.02.014.

MREEPB (Ministerio de Relaciones Exteriores del Estado Plurinacional de Bolivia) (2009): "El Vivir Bien como respuesta a la Crisis Global". MREEPB.

Muggeridge, A.; Cockin, A.; Webb, K.; Frampton, H.; Collins, I.; Moulds, T.; Salino, P. (2013): "Recovery rates, enhanced oil recovery and technological limits". En *Phil. Trans. Royal Society*, DOI: 10.1098/rsta.2012.0320.

Muiño, E. S. (2014): "Obstáculos para la transición socio-ecológica: El caso de Cuba en el 'Periodo Especial'". En *Revista de Economía Crítica*, nº 17.

Mumford, L. (1971): "The Myth of the Machine". Harvest Books. Washington.

Mumford, L. (1989, primera edición en inglés: 1963): "Técnicas autoritarias y técnicas democráticas". En *Anthropos*, nº 14.

Mumford, L. (2006, primera edición: 1934, primera edición en castellano: 1971): "Técnica y civilización". Alianza Editorial. Madrid.

Munevar, D. (2011): "Estados Unidos: antro de la desregulación financiera". En Millet, D.; Toussaint, É.: "La deuda o la vida. Europa en el ojo del huracán". Icaria. Barcelona.

Murphy, D. (2009): "The Net Hubbert Curve: What Does It Mean?". <http://www.the->

[oildrum.com/node/5500](http://oildrum.com/node/5500).

Murphy, D. (2010): "New Perspectives on the Energy Return on (Energy) Investment (EROI) of Corn Ethanol". <http://netenergy.theoildrum.com/node/6760>.

Murphy, P.; Morgan, F. (2013): "Cuba: lecciones de un decrecimiento forzoso". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Murphy, T. (2011): "The Energy Trap". <http://physics.ucsd.edu/do-the-math/2011/10/the-energy-trap/>.

Murphy, T. (2013): "The Real Population Problem". <http://physics.ucsd.edu/do-the-math/2013/09/the-real-population-problem/>.

Murray, I. (2005): "Huellas en la playa de s'Arenal. La huella del impacto humano sobre la T(tierra y en las Islas Baleares)". En *II Jornadas "Sociedad y Medio Ambiente"*. Salamanca.

Murray, I.; Rullán, O.; Blázquez, M. (2005): "Los cambios en la cobertura de la Tierra". En *Geocrítica*, vol. X, nº 571.

Murray, I. (2012): "Geografías del capitalismo balear: poder, metabolismo socioeconómico i petjada ecològica d'una superpotència turística". Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

Murray, J.; King, D. (2012): "Climate policy: Oil's tipping point has passed". En *Nature*, DOI:10.1038/481433a.

Mushalik, M. (2014): "World crude production 2013 without shale oil is back to 2005 levels". <http://crudeoilpeak.info/world-crude-production-2013-without-shale-oil-is-back-to-2005-levels>.

Myers, D. G. (2000): "The funds, friends, and faith of happy people". En *American Psychologist*, vol. 55 (1).

Naba, R. (2013): "La liebre estadounidense y la tortuga china". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=168256> (y siguientes).

Nadal, A. (2013): "El arte del fraude contable: Basilea III". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=162748>.

Nadal, A. (2014): "Los fondos buitres en Argentina y el mito de los BRICS". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/buitresbrics.pdf>.

Naredo, J. M. (1993): "Energía, materia y entropía". En VVAA: "Energía par el mañana. Conferencia sobre energía y equidad en un mundo sostenible". Aedenat, Los Libros de la Catarata. Madrid.

Naredo, J. M. (2000): "Ciudades y crisis de civilización". <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajnar.html>.

Naredo, J. M.; Carpintero, Ó. (2003): "La cara oculta del desarrollo: interacción entre los sistemas económicos y ecológicos". En Forcadell, C.; Carreras, J. J.: "Usos públicos de la historia. Ponencias del VI Congreso de la Asociación de Historia Contemporánea". Prensas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza.

Naredo, J. M. (2004): "La evolución de la agricultura en España (1940-2000)". Universidad de Granada. Granada.

- Naredo, J. M. (2006a): "Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas". Siglo XXI. Madrid.
- Naredo, J. M. (2006b): "Metabolismo económico y deterioro territorial. Tendencias en curso y posibles remedios". En *Archipiélago*, nº 71.
- Naredo, J. M. (2009): "Economía y poder. Megaproyectos, recalificaciones y contrata". En Aguilera, F.; Naredo, J. M.: "*Economía, poder y megaproyectos*". Fundación César Manrique. Lanzarote.
- Naredo, J. M. (2012): "Río+20 en perspectiva. Reflexiones sobre la 'economía verde' y su medio ambiente". En *Éxodo*, nº 116.
- Nelder, C. (2013): "Are Methane Hydrates Really Going to Change Geopolitics?". <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/05/are-methane-hydrates-really-going-to-change-geopolitics/275275/>.
- Neumann, E. N. (1995): "La espiral del silencio. Opinión pública. Nuestra piel social". Paidós Ibérica. Barcelona.
- Nierenberg, D. (2013): "14 Reasons to Be Hopeful About the Future of Food". <http://www.resilience.org/stories/2013-10-21/14-reasons-to-be-hopeful-about-the-future-of-food>.
- Nikiforuk, A. (2014): "Ukraine Crisis Highlights Ugly Global Energy Truths". <http://www.resilience.org/stories/2014-03-27/ukraine-crisis-highlights-ugly-global-energy-truths>.
- Nitzan, J.; Bichler, S. (2006): "New Imperialism of New Capitalism?". En *Review*, vol. 24, nº 1.
- Noble, D. F. (2000, primera edición en inglés: 1993): "Una visión diferente del progreso. En defensa del luddismo". Alikornio. Barcelona.
- Noceda, M. Á. (2014): "La oportunidad del gas". En *El País Negocios*, 6-4-2014.
- Novo, M. (2006): "El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa". Pearson Educación. Madrid.
- Núñez Villaverde, J. A. (2014): "La Rusia (militarista) que vuelve". En *El País*, 9-3-2014.
- OCDE (2005): "Agricultural Markets Impacts of Future Growth in the Production of Biofuels". OCDE. París.
- OCDE (2011): "Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising". OCDE. París.
- OCDE (2014): "Society at a Glance. OECD Social Indicators. The Crisis and its Aftermath". OCDE. París.
- Ochoa Chi, J. P. (2011): "China desplaza a México en el sistema mundial de la maquila". En *Papeles*, nº 115.
- Odum, E. P. (1992): "Ecología. Bases científicas para un nuevo paradigma". Vedra. Barcelona.
- Odum, H. T.; Odum, E. (2001): "A Prosperous Way Down. Principles and Policies". University Press of Colorado. Boulder (EEUU).
- Offe, C. (1984): "Contradictions of the Welfare State". Hutchinson. Londres.
- Oilwatch-Sudamérica (2013): "Los 15 países que más petróleo producen". <http://www.oilwatchesudamerica.org/ultimas-noticias/212/4519.html>.

- OIT (Organización Mundial del Trabajo) (2011): "Tendencias Mundiales de Empleo, 2011. El desafío de la recuperación del empleo". OIT. Ginebra.
- OIT (Organización Mundial del Trabajo) (2013): "Informe Mundial sobre Salarios 2012/2013: Los salarios y el crecimiento equitativo". OIT. Ginebra.
- Olivet, C. (2012): "Tratados de Inversión: piezas clave para impunidad de transnacionales". En *América Latina en Movimiento*, nº 467.
- Olson, G. (2014): "Profiting from Climate Change". <http://www.commondreams.org/view/2014/03/31-6>.
- OMC (Organización Mundial del Comercio) (2013): "Informe sobre el Comercio Mundial 2013. Factores que determinan el futuro del comercio". OMC.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial) (2013): "El estado del clima 2001-2010. Un decenio de fenómenos climáticos extremos". OMM. Ginebra.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial) (2014a): "Las concentraciones de CO<sub>2</sub> superan 400 partes por millón en todo el hemisferio norte". [http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_991\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_991_es.html).
- OMM (Organización Meteorológica Mundial) (2014b): "Subida acelerada de la concentración de dióxido de carbono". [http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_1002\\_es.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_1002_es.html).
- OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) (2014): "Annual Statistical Bulletin 2014". [http://www.opec.org/library/Annual Statistical Bulletin/interactive/current/FileZ/Main.htm](http://www.opec.org/library/Annual%20Statistical%20Bulletin/interactive/current/FileZ/Main.htm).
- Organ, C.; Nunn, C. L.; Machanda, Z.; Wrangham, R. W. (2011): "Phylogenetic rate shifts in feeding time during the evolution of *Homo*". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1107806108.
- Orlov, D. (2005): "Lecciones post-soviéticas". [movimientotransicion.pbworks.com/f/Lecciones+postsoviéticas.doc](http://movimientotransicion.pbworks.com/f/Lecciones+postsoviéticas.doc).
- Orlov, D. (2012): "Gas de esquisto: la perspectiva desde Rusia". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/05/gas-de-esquisto-la-perspectiva-desde.html>.
- Orlov, D. (2013): "The Five Stages of Collapse. Survivors' Toolkit". New Society Publishers. Gabriola Island (Canadá).
- Ormazabal, S. (2009): "500 ejemplos de no violencia. Otra forma de contar la historia". Bidea Helburu Taldea, Manu Robles Arangiz Institua. Bilbao.
- Orrego, J. P. (2012): "River killers. The false solution of megadams". En Butler, T.; Wuerthner, G. (ed.): "*Energy. Overdevelopment and the delusion of endless growth*". Foundation for Deep Ecology. Sausalito (EEUU).
- Ortega, M.; Vargas, M.; Chantry, O. (2013): "Siglo XXI. La emergencia de los invisibles titanes de las materias primas". En *Ecología Política*, nº 45.
- Ortiz, I.; Cummings, M. (2013): "The Age of Austerity: A Review of Public Expenditures and Adjustment Measures in 181 Countries". Initiative for Policy Dialogue. Nueva York.
- Ortiz, L.; Santos, C.; Pedace, R.; Vélez, I.; Quiroa, S.; Rojas, I.; Godínez, M. (2008): "Fueling destruction in Latin America. The real price of the drive for agrofuels". Friends

of the Earth International. N° 113.

Ostrom, E. (2011, primera edición en inglés: 1990): "El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva". UNAM, CRIM, Fondo de Cultura Económica. México.

Otero-Iglesias, M. (2009): "The Impact of the Euro in the International Monetary System: Lessons from China and Brazil". En *International Economic Review*, n° 7-8.

Oxfam (2014): "Gobernar para las élites. Secuestro democrático y desigualdad económica". <http://www.oxfamintermon.org/sites/default/files/documentos/files/bp-working-for-few-political-capture-economic-inequality-200114-es.pdf>.

Padilla, C. (2012): "Minería y resistencias en América Latina: ¿Hacia el post-extractivismo y el buen vivir?". <http://antimilitaristas.org/spip.php?article5064>.

Padilla, M. (2013): "Intervención ante la Asamblea Estatal de Ecologistas en Acción". Cuenca (España).

Pastor, J. (2008): "El año 1968". Cuadernos del Mundo Actual. Grupo 16. Madrid.

Pastor, J. (2012): "Los nacionalismos, el Estado español y la izquierda". Los Libros de Viento Sur, La Oveja Roja. Madrid.

Patterson, R. (2014a): "When Will Peak Oil Actually Arrive? Costs Way Too High and Rising". <http://peakoilbarrel.com/will-peak-oil-actually-arrive/>.

Patterson, R. (2014b): "OPEC Update and my argument that OPEC is producing flat out". <http://peakoilbarrel.com/opec-update/>.

Patterson, R. (2014c): "A Closer Look at Saudi Arabia". <http://peakoilbarrel.com/closer-look-saudi-arabia/>.

Patterson, R. (2014d): "Anticipating the Peak of World Oil Production". <http://peakoilbarrel.com/anticipating-peak-world-oil-production/>.

Patterson, R. (2014e): "The Imminent Peak in US Oil Production". <http://peakoilbarrel.com/imminent-peak-us-oil-production/>.

Pearce, F. (2014a): "Fuego en el agujero. Después del fracking viene el carbón". <http://fractura-hidraulica.blogspot.com.es/2014/02/fuego-en-el-hoyo-despues-del-fracking.html>.

Pearce, F. (2014b): "Is China Hitting Peak Coal?". <http://www.resilience.org/stories/2014-06-23/is-china-hitting-peak-coal>.

Peinado, M. (2014): "La burbuja del fracking". En *Ecologista*, n° 82.

Peng, S.; Huang, J.; Sheehy, J. E.; Laza, R. C.; Visperas, R. M.; Zhong, X.; Centeno, G. S.; Khush, G. S.; Cassman, K. G. (2004): "Rice yields decline with higher night temperature from global warming". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.0403720101.

Pérez, J. (2014): "Bitcoins, billetes y mercado de esclavos". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/02/bitcoins-billetes-y-mercado-de-esclavos.html>.

Pérez Lagüela, E. (2014): "Controversias acerca de las relaciones entre cambio climático, escasez y conflictos violentos". En *Papeles*, n° 124.

Pérez Orozco, A. (2009): "Feminismo anticapitalista, esa escandalosa cosa y otros palabros". [http://www.feministas.org/IMG/pdf/Feminismo\\_anticapitalista\\_esa\\_Escandalo-](http://www.feministas.org/IMG/pdf/Feminismo_anticapitalista_esa_Escandalo-)

*sa\_Cosa\_y\_otros\_palabros.pdf*.

Perlin, J. (2004): "History of Wood Energy". En Cleveland, C. J. (ed.): "Encyclopedia of Energy". Elsevier Inc.

Peters, G. P.; Minx J. C.; Weber, C. L.; Edenhofer, O. (2011): "Growth in Emission Transfers via International Trade from 1990 to 2009". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1006388108.

Petras, J. (2012a): "Auge, caída y resurgimiento como potencia global". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=146191>.

Petras, J. (2012b): "La tormenta tropical Sandy. ¿Catástrofe natural o política?". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=159545>.

Piao, S.; Ciais, P.; Friedlingstein, P.; Peylin, P.; Reichstein, M.; Luyssaert, S.; Margolis, H.; Fang, J.; Barr, A.; Chen, A.; Grelle, A.; Hollinger, D. Y.; Laurila, T.; Lindroth, A.; Richardson, A. D.; Vesala, T. (2008): "Net carbon dioxide losses of northern ecosystems in response to autumn warming". En *Nature*, DOI: 10.1038/nature06444.

Piketty, T. (2014, primera edición en francés: 2013): "Capital in the Twenty-First century". Harvard University Press. Cambridge (EEUU).

Pimentel, D. (2006): "Impacts of Organic Farming on the Efficiency of Energy Use in Agriculture". [https://www.organic-center.org/reportfiles/ENERGY\\_SSR.pdf](https://www.organic-center.org/reportfiles/ENERGY_SSR.pdf).

Pisarello, G. (2012): "Entrevista a Gerardo Pisarello sobre 'Un largo Termidor. La ofensiva del constitucionalismo antidemocrático'". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=144704>.

Plepys, A. (2002): "The grey side of ICT". En *Environmental Impact Assessment Review*, DOI: 10.1016/S0195-9255(02)00025-2.

PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo) (2013): "Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso". PNUD. Nueva York.

PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2009): "Towards Sustainable Production and Use of Resources: Assessing Biofuels". UNEP. París.

PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2011): "Desacoplar el uso de los recursos naturales y los impactos ambientales del crecimiento económico". PNUMA. Lausane.

PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2014): "Decoupling 2: technologies, opportunities and policy options". PNUMA. Lausana.

Podobnik, B. (2006): "Global Energy Shifts: Fostering Sustainability in a Turbulent Age". Temple University Press. Filadelfia.

Podobnik, B. (2010): "Building the Clean Energy Movement: Future Possibilities in Historical Perspective". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.

Polanyi, K. (2011, primera edición en castellano: 1992, primera edición: 1957): "La Gran Transformación. Los orígenes políticos y económicos de nuestro tiempo". Fondo de Cultura Económica. México D.F.

Political Economist (2014): "World Energy 2014-2050". <http://peakoilbarrel.com/world->

*energy-2014-2050-part-1-2/* (y siguientes).

Polycarpou, L. (2013): "Six Climate Conflict Hotspots that Could Impact Everyone". <http://www.resilience.org/stories/2013-09-13/six-climate-conflict-hotspots-that-could-impact-everyone>.

Ponting, C. (2007, primera edición en inglés: 1991): "A New Green History of the World. The Environment and the Collapse of Great Civilisations". Vintage Books. Londres.

Porro, Á. (2009): "¿Y eso de consumo consciente y transformador". En Ibarra, P.; Grau, E. (coord.): "Crisis y respuestas en la red. Anuario de movimientos sociales 2009". Betiko Fundazioa, Icaria. Barcelona.

Porro, Á. (2013): "Políticas públicas y cambios de consumo y estilos de vida". En *Papeles*, nº 121.

Porter, C. C.; Marlowe, F. W. (2007): "How Marginal are Forager Habitats?". En *Journal of Archaeological Science*, DOI: 10.1016/j.jas.2006.03.014.

Postel, S. (2013a): "Conservando el agua dulce y sus servicios". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Postel, S. (2013b): "Water Stress Threatens Future Energy Production". <http://newswatch.nationalgeographic.com/2013/07/18/water-stress-threatens-future-energy-production/>.

Postone, M. (2007): "Marx Reloaded. Repensar la teoría crítica del capitalismo". Traficantes de Sueños. Madrid.

Pozzi, S. (2013a): "Resucitar el cortafuegos de la Gran Depresión". En *El País Negocios*, 21-7-2013.

Pozzi, S. (2013b): "El adiós del 'helicóptero Ben'". En *El País*, 10-10-2013.

Pretty, J. N.; Noble, A. D.; Bossio, D.; Dixon, J.; Hine, R. E.; Penning de Vries, F. W. T.; Morison, J. I. L. (2006): "Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries". En *Environmental Science Technology*, DOI: 10.1021/es051670d.

Pretty, J.; Toulmin, C.; Williams, S. (2011): "Sustainable intensification in African agriculture". En *International Journal of Agricultural Sustainability*, DOI: 10.3763/ijas.2010.0583.

Prieto, P. (2006): "La tasa de retorno energético (TRE): un concepto tan importante como evasivo". [http://www.crisisenergetica.org/ficheros/TRE\\_tan\\_importante\\_como\\_evasivo.pdf](http://www.crisisenergetica.org/ficheros/TRE_tan_importante_como_evasivo.pdf).

Prieto, P. (2008a): "Bali, como vestir de seda la mona". En Capdevila, L.; Gómez, A.; Gómez, D. (coord.): "Canvi climàtic i crisi energètica: solucions comunes. Documents de les jornades organitzades per OCEAS". Generalitat de Catalunya. Hospitalet de Llobregat.

Prieto, P. (2008b): "Las energías renovables: ¿Alternativas, paliativas o distractivas?". [http://www.eis.uva.es/energias-renovables/Jornadas08/Las\\_energias\\_renovables\\_alternativas\\_PRIETO.pdf](http://www.eis.uva.es/energias-renovables/Jornadas08/Las_energias_renovables_alternativas_PRIETO.pdf).

Prieto, P. (2009): "Cambio climático y energías renovables". En *Ecología Política*, nº 39.

Prieto, P. (2010): "El declive del petróleo". En *Ecologista*, nº 65.

Prieto, P. (2012a): "Recursos fósiles no convencionales: Perspectivas tecnológicas y de cuotas de la demanda energética". Intervención en el curso "El futuro de la energía. Avances tecnológicos y prospectiva". Universidad de Valladolid. Valladolid.

Prieto, P. (2012b): "La energía neta solar fotovoltaica en España. Los límites del desarrollo renovable". En *Mientras Tanto*, nº 117.

Prieto, P.; Hall, C. A. S. (2013): "Spain's Photovoltaic Revolution: The Energy Return on Investment". Springer. Nueva York.

Prieto, P. (2013a): "Una diabólica ventana de oportunidad". <http://lacrisisenergetica.wordpress.com/2013/09/08/una-diabolica-ventana-de-oportunidad/>.

Prieto, P. (2013b): "El cenit del petróleo, sus formas y la relación entre economía y energía en ASPO". <http://lacrisisenergetica.wordpress.com/2013/08/20/el-cenit-del-petroleo-sus-formas-y-la-relacion-entre-economia-y-energia-en-aspo/>.

Prigogine, I. (1993, primera edición en castellano: 1983, primera edición en inglés: 1972-1982): "¿Tan solo una ilusión? Una exploración del caos al orden". Tusquets. Barcelona.

Primavera, H. (2002): "Riqueza, dinero y poder: el efímero 'milagro argentino' de las redes de trueque". Intervención en el "2º panel de la Jornada Nacional sobre Trueque y Economía Solidaria". Instituto del Conurbano, Universidad Nacional de General Sarmiento, PNUD. Los Polvorines (Argentina).

Prince, S. (1920): "Catastrophe and Social Change". Columbia University Press. Nueva York.

Princen, T.; Manno, J. P.; Martin, P. (2013): "Acabar con la era de los combustibles fósiles: dejarlos bajo tierra". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.

Puig i Boix, J. (2007): "De los combustibles fósiles y nucleares a los sistemas energéticos limpios y eficientes del siglo XXI". En Sempere, J.; Tello, E.: "El final de la era del petróleo barato". Icaria. Barcelona.

Puig Vilar, F. (2009): "El oscurecimiento global y el límite de los +2°C: 1. No apto para menores". <http://ustednoselocree.com/2009/12/14/oscurecimiento1/>.

Puig Vilar, F. (2010): "Entender la gravedad del cambio climático: 2. ¿Qué es el cambio climático 'desbocado'? (Punto de no retorno ¿hacia dónde?)". <http://ustednoselocree.com/2010/06/02/entender-gravedad-no-retorno/>.

Puig Vilar, F. (2011): "Las emisiones de CO<sub>2</sub> y metano del permafrost ártico ya se han iniciado y serán netas en los años 2020. El proceso es irreversible". <http://ustednoselocree.com/2011/02/20/permafrost-2/>.

Puig Vilar, F. (2012a): "¿Reducir las emisiones para combatir el cambio climático? Depende". En *Mientras Tanto*, nº 117.

Puig Vilar, F. (2012b): "Cambio climático: ¿cuánto es demasiado? 2: Los límites de la ciencia". <http://ustednoselocree.com/2012/05/15/cuanto-es-demasiado-2/>.

Puleo, A. (2005): "El patriarcado: ¿una organización social superada?". <http://www.mujeresenred.net/spip.php?article739>.

Pulido, A. (2012): "Privatización". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.

Qi, H. (2014): "China. Bajan las rentas salariales". [http://vientosur.info/IMG/pdf/Bajan\\_las\\_rentas\\_salariales\\_en\\_China.pdf](http://vientosur.info/IMG/pdf/Bajan_las_rentas_salariales_en_China.pdf).

- Quián, A. (2012): "The Huffington Post: periodismo líquido para la sociedad neoliberal". <http://www.mcshuibhne.com/es/2012/01/20/the-huffington-post-periodismo-liquido-para-la-sociedad-neoliberal/>.
- Quijano, A. (2000): "Coloniality of Power, Eurocentrism and Latin America". En *Neopantla: Views from the South*, vol. 1, issue 3.
- Rabilotta, A. (2012): "Guerras monetarias y crisis energéticas del imperio". <http://alainet.org/active/52354>.
- Ramírez, A. (2011): "Respuestas y alternativas a la crisis del euro". En *Viento Sur*, nº 119.
- Ramiro, P. (2009): "Las multinacionales y la Responsabilidad Social Corporativa: de la ética a la rentabilidad". En Hernández Zubizarreta, J., Ramiro, P. (ed.): "El negocio de la responsabilidad. Crítica de la Responsabilidad Social Corporativa de las empresas transnacionales". Icaria. Barcelona.
- Ramonet, I. (1997): "Un mundo sin rumbo. Crisis de fin de siglo". Temas de debate. Madrid.
- Ramonet, I. (2014): "Todos bajo control". <http://rebellion.org/noticia.php?id=182862>.
- Ramos Martín, J. (2011): "La insostenibilidad energética del 'Gran Dragón': China 1985-2009". En *Papeles*, nº 115.
- Rapier, R. (2014): "Global Biofuels Status Update". <http://www.resilience.org/stories/2014-08-28/global-biofuels>.
- Raskin, P.; Banuri, T.; Gallopín, G.; Gutman, P.; Hammond, A.; Kates, R.; Swart, K. (2006, primera edición en inglés: 2002): "La gran transición: La promesa y la atracción del futuro". CEPAL. Santiago de Chile.
- Razeto Migliaro, L. (2007): "Lecciones de economía solidaria. Realidad, teoría y proyecto". Uvirtual.net. Chile.
- Rebossio, A. (2013): "Los emergentes pierden atractivo". En *El País Negocios*, 1-9-2013.
- Rechsteiner, R. (2008): "Wind Power in Context – A clean Revolution in the Energy Sector". Energy Watch Group, Ludwig-Boelkow-Foundation.
- Reich, W. (1973, primera edición en alemán: 1933): "La psicología de masas del fascismo". Roca. México D.F.
- Reig, P.; Luo, T.; Proctor, J. N. (2014): "Global Shale Gas Development: Water Availability and Business Risks". World Resources Institute.
- Reinero, D. (2013): "Miles de bidones radiactivos sin control". En *El País*, 17-11-2013.
- Reinoso, J. (2007): "El último enigma del Primer Emperador". En *El País Semanal*, 15-07-2007.
- Reinoso, J. (2014): "China promete acelerar las reformas económicas e incentivar el consumo". En *El País*, 6-3-2014.
- Rendueles, C.; Sádaba, I. (2009): "Ciberfetichismo y cooperación". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=83311>.
- Rendueles, C. (2013): "Sociofobia. El cambio político en la era de la utopía digital". Capitán Swing. Madrid.

- Ribeiro, S. (2013): "Biología sintética, bioeconomía y justicia global". En *Viento Sur*, nº 131.
- Ribeiro, S. (2014): "Injusticia climática y geoingeniería". <http://vientosur.info/spip.php?article9411>.
- Rico García-Amado, L.; Kucharz, T. (2014): "Tratados bilaterales de inversiones". En *Ecologista*, nº 79.
- Riechmann, J. (2004): "Gente que no quiere viajar a Marte". Libros de la Catarata. Madrid.
- Riechmann, J. (2007): "Calentamiento climático: ¿cómo se calcula su impacto?". En *Papeles*, nº 98.
- Riechmann, J. (2009a): "La habitación de Pascal". Libros de la Catarata. Madrid.
- Riechmann, J. (2009b): "Acerca de la tecnociencia y el principio de precaución". En VVAA: "Claves del ecologismo social". Libros en Acción. Madrid.
- Riechmann, J.; González Reyes, L.; Herrero, Y.; Madorrán, C. (2012): "Qué hacemos frente a la crisis ecológica". Akal. Madrid.
- Rignot, E.; Mouginot, J.; Morlighem, M.; Seroussi, H.; Scheuchl, B. (2014): "Widespread, rapid grounding line retreat of Pine Island, Thwaites, Smith and Kohler glaciers, West Antarctica from 1992 to 2011". En *Geophysical Research Letters*, DOI: 10.1002/2014GL060140.
- Rijk, P. (2010): "Nuclear Energy. Relapse, Revival, or Renaissance?". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Ríos, X. (2009): "China ante la crisis financiera internacional". En Mesa, M. (coord.): "Crisis y cambio en la sociedad global. Anuario 2009-2010". CEIPAZ, Icaria. Madrid.
- Ríos, X. (2012): "China pide paso". Icaria. Barcelona.
- Ríos, X. (2013a): "Una China más rica, con trabajadores más empobrecidos". En *Diagonal*, 24-1-2013/6-2-2013.
- Ríos, X. (2013b): "El sueño de Xi Jinping". En *El País*, 3-3-2013.
- Ríos, X. (2013c): "El modelo chino: otra crisis, otros ajustes". En *Libre Pensamiento*, nº 75.
- Ríos, X. (2014a): "Una China híbrida". En *El País*, 11-2-2014.
- Ríos, X. (2014b): "Grietas en el modelo laboral chino". <http://rebellion.org/noticia.php?id=184027>.
- Rist, G. (2002): "El Desarrollo: Historia de una creencia occidental". Libros de la Catarata. Madrid.
- Rivera, A. (2013a): "Los fenómenos meteorológicos extremos son cambio climático". En *El País*, 13-2-2013.
- Rivera, A. (2013b): "El mar 'esconde' el calentamiento". En *El País*, 6-11-2013.
- Rivera, A. (2014): "Los primeros americanos". En *El País*, 16-5-2014.
- Rizzi, A.; Gualdoni, F.; González, J. S. (2014): "Las grietas del milagro". En *El País*, 24-1-2014.

Roberts, P. C. (2013): "El Estado policial es real". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=163703>.

Rockström, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin, F. S. III; Lambin, E.; Lenton, T. M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H. J.; Nykvist, B.; de Wit, C. A.; Hughes, T.; Van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P. K.; Constanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R. W.; Fabry, V. J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen, P.; Foley, J. (2009): "Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity". En *Ecology and Society*, nº 14(2), 32.

Rodríguez, E.; Arbide, H. (2006): "¿Nueva Derecha? O la reinención del populismo frente al vacío de la izquierda". En *Archipiélago*, nº 72.

Rodríguez, E. J. (2013): "Detroit: así se hundió el Titanic del capitalismo estadounidense". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=164432>.

Rodríguez Fernández, J. M. (2011): "Crisis financiera y regulación de la solvencia bancaria: una reflexión crítica sobre los Acuerdos de Basilea". En *Revista de Economía Crítica*, nº 11.

Rodríguez Palof, M. E. (2011): "Claves para entender los nuevos derechos humanos". Los Libros de la Catarata. Madrid.

Rodríguez Vega, B.; Fernández Lira, A. (2002): "Intervenciones sobre problemas relacionados con el duelo para profesionales de Atención Primaria (II): intervenciones desde Atención Primaria de salud". En *MEDIFAM*, vol. 12, nº 4.

Rodríguez-Vidal, J.; D'Errico, F.; Giles Pacheco, F.; Blasco, R.; Rosell, J.; Jennings, R. P.; Queffelec, A.; Finlayson, G.; Fa, D. A.; Gutiérrez López, J. M.; Carrión, J. S.; Finlayson, S.; Cáceres, L. M.; Bernal, M. A.; Fernández Jiménez, S.; Finlayson, C. (2014): "A rock engraving made by Neanderthals in Gibraltar". En *PNAS*, DOI 10.1073/pnas.1411529111.

Rogers, D. (2013): "Shale and Wall Street: Was the Decline in Natural Gas Prices Orchestrated?". Energy Policy Forum.

Rogers, D. (2014): "Gas y petróleo de esquisto: una falsa seguridad". En *Economía Exterior*, nº 68.

Rojas, A. G. (2010): "Ocho condenas leves por la tragedia de Bhopal". En *El País*, 8-6-2010.

Romano, D. (2012): "Riesgo químico". En VVAA: "Claves del ecologismo social". Libros en Acción. Madrid.

Romero, M.; Ramiro, P. (2012): "Pobreza 2.0. Empresas, estados y ONGD ante la privatización de la cooperación al desarrollo". Icaria. Barcelona.

Romm, J. (2013): "Arab Summer: Warming-Fueled Drought Helped Spark Syria's Civil War". <http://thinkprogress.org/climate/2013/09/08/2586811/arab-summer-drought/>.

Ross, M. L. (2004): "What Do We Know About Natural Resources and Civil War?". En *Journal of Peace Research*, DOI: 10.1177/0022343304043773.

Rosset, P. (2009): "Food Sovereignty in Latin America: Confronting the 'New' Crisis". En *Nacla Report on the Americas*, 2009 mayo-junio.

Roth, K. H. (2007, primera edición en alemán: 2002): "El estado del mundo. Contraperspectivas". Traficantes de Sueños. Madrid.

Rousset, P. (2014): "La represión del 'Movimiento del 4 de Junio' de 1989". <http://vientosur.info/spip.php?article9123>.

Rowley-Conwy, P. (1999): "Economic prehistory in southern Scandinavia". En Coles, J. M.; Bewley, R. M.; Mellars, P. A. (ed.): "World Prehistory: Studies in Memory of Grahame Clark". Proceedings of the British Academy. Londres.

Rubin, J. (2009): "Por qué el mundo está a punto de hacerse mucho más pequeño". Tendencias. Barcelona.

Ruddiman, W. F. (2003): "The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago". En *Climatic Change*, DOI: 10.1023/B:CLIM.0000004577.17928.f8.

Rügemer, W. (2013): "Las agencias de calificación. Una introducción al actual poder del capital". Virus. Barcelona.

Ruiz de Elvira, M. (2013): "Llegan los molinos de viento marinos de más de 100 metros". En *El País*, 11-12-2013.

Ruiz Pérez, M. (2007): "China y el medio ambiente global". En *Ecologista*, nº 50.

Ruppert, M. C. (2009): "Confronting Collapse. The Crisis of Energy and Money in a Post Peak Oil World. A 25-Point Program for Action". Chelsea Green. Vermont (EEUU).

Rusiñol, P. (2011): "Accionistas de S&P y Moody's se preparan para comprar barato en las privatizaciones". En *Público*, 13-6-2011.

Russi, D. (2009): "Los biocombustibles: ¿una solución para muchos problemas o muchos problemas sin solución?". En Bárcena, I.; Lago, R.; Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.

Rutledge, D. (2007): "The Coal Question and Climate Change". <http://www.theoil drum.com/node/2697>.

Ruyet, D. (2012): "¿Petróleo abundante y a 70 dólares? Otro artículo del que (casi) todo el mundo habla". <http://davidruyet.wordpress.com/2012/08/17/petroleo-abundante-y-a-70-dolares-otro-articulo-del-que-casi-todo-el-mundo-habla/>.

Ryerson, W. (2012): "How Do We Solve the Population Problem?". En Cafaro, P.; Crist, E.: "Life on the Brink. Environmentalists Confront Overpopulation". University of Georgia Press. Athens (EEUU).

Sachs, W. (2011): "Globalización, convergencia y modelo de desarrollo euro-atlántico". En Matarán Ruiz, A.; López Castellano, F.: "La Tierra no es muda: Diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo". Universidad de Granada. Granada.

Sádaba, I. (2004): "Regular lo irregulable: controversias y conflictos sociales en torno a la apropiación económica de las biotecnologías". En *Inguruak*, nº 40.

Sádaba, I. (2009): "Cyborg. Sueños y pesadillas de las tecnologías". Península. Barcelona.

Sahlins, M. (1983): "Economía de la edad de piedra". Akal. Madrid.

Sahlins, M. (2001, primera edición: 1997): "The Original Affluent Society". En Rahnama, M.; Bawetree, V. (comp.): "The Postdevelopment Reader". David Philips, Zed Books, University Press Ltd., Fernwood Publishing. Cape Town (Sudáfrica).

Said, E. (2002): "Orientalismo". Debate. Madrid.

- Sainath, P. (2007): "Nearly 1.5 lakh farm suicides from 1997 to 2005". <http://www.hindu.com/2007/11/12/stories/2007111257790100.htm>.
- Salama, P. (2013): "Desaceleración económica. ¿China en la tormenta?". <http://www.sinpermiso.info/articulos/ficheros/3salama.pdf>.
- Sampedro, J. (2014): "La palabra y su significado encienden la misma luz cerebral". En *El País*, 22-4-2014.
- Sanabria, A. (2014): "Algunos apuntes sobre la situación y evolución de la desigualdad económica en el mundo". <http://colectivonovecento.org/2014/05/15/algunos-apuntes-sobre-la-situacion-y-evolucion-de-la-desigualdad-economica-en-el-mundo-2/>.
- Sanderson, E.; Jaiteh, M.; Levy, M.; Redford, K.; Wannebo, A.; Woolmer, G. (2002): "The human footprint and the last of the wild". En *Bioscience*, DOI: 10.1641/0006-3568(2002)052I0891:THFATL12.0.CO;2.
- Sanuk, J. (2012): "China no puede salvar al mundo de la crisis". <http://vientosur.info/spip.php?article6319>.
- Sanz, A.; Vega, P.; Mateos, M. (2014): "Cuentas ecológicas del transporte en España". Libros en Acción. Madrid.
- Sassen, S. (1991): "The Global City: New York, London, Tokio". Princeton University Press. Princeton.
- Scarborough, P.; Appleby, P.; Mizdrak, A.; Briggs, A. D. M.; Travis, R. C.; Bradbury, K. E.; Key, T. J. (2014): "Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK". En *Climatic Change*, DOI: 10.1007/s10584-014-1169-1.
- Schandl, H.; Krausmann, F. (2007): "The Great Transformation: a Socio-metabolic Reading of the Industrialization of the United Kingdom". En Fisher-Kowalski, M.; Haberl, H.: "Socioecological Transitions and Global Change". Edward Elgar Publishing. Abington (Reino Unido).
- Schneider, J. A. (2003): "Trouble In the Fields". <http://www.oswego.edu/~schneider/CHE300/envinv/EnvInv11.html>.
- De Schutter, O. (2010a): "Food Commodities Speculation and Food Price Crises . Regulation to reduce the risks of price volatility". United Nations special rapporteur on the right to food. Briefing note n° 2.
- De Schutter, O. (2010b): "Informe del Relator Especial sobre el derecho a la alimentación, Sr. Olivier De Schutter". [http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308\\_a-hrc-16-49\\_agroecology\\_es.pdf](http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_es.pdf).
- Schwartz Cowan, R. (2011): "La 'revolución industrial' en el hogar: tecnología doméstica y cambio social en el siglo XX". En Carrasco, C.; Borderías, C.; Torns, T.: "El trabajo de cuidados. Historia, teoría y políticas". FUEHM, Los Libros de la Catarata. Madrid.
- Scott, J. C. (2009): "The Art of not Being Governed. An Anarchist History of Upland Southeast Asia". Yale University Press. Londres.
- Segura, P. (2012): "Alternativas a un transporte petro-dependiente". En *Papeles*, n° 118.
- Semaw, S.; Renne, P.; Harris, J. W.; Feibel, C. S.; Bernor, R. L.; Fesseha, N.; Mowbray, K. (1997): "2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia". En *Nature*, DOI: 10.1038/385333a0.

- Sennett, R. (2006): "La cultura del nuevo capitalismo". Anagrama. Barcelona.
- Séréni, J. (2013): "Fracaso de un guerra por el petróleo". En *Le Monde Diplomatique*, marzo 2013.
- Serfati, C. (2011): "El futuro militar-securitario". En *Papeles*, n° 115.
- Sevillano, E. G. (2014a): "Renovables, ni por tierra ni por mar". En *El País*, 26-4-2014.
- Sevillano, E. G. (2014b): "La ciudad se ahoga en una partícula". En *El País*, 8-5-2014.
- Shavalyuk, L. (2012): "The Secrets of Ukrainian Inflation". <http://ukrainianweek.com/Economics/62435>.
- Sheldrake, R. (1990, primera edición en inglés: 1981): "Una nueva ciencia de la vida". Kairós. Barcelona.
- Sheldrake, R. (1994, primera edición en inglés: 1991): "El renacimiento de la naturaleza". Paidós. Barcelona.
- Shen, L.; Worrell, E.; Patel, M. (2010): "Present and Future Development in Plastics from Biomas". En *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, DOI: 10.1002/bbb.189.
- De Sherbinin, A.; Warner, K.; Ehrhart, C. (2010): "Casualties of Climate Change: Sea-level Rises Could Displace Tens of Millions". En *Scientific American*, 10-1-2011.
- Shiva, V. (2003, primera edición en inglés: 2000): "Cosecha robada. El secuestro del suministro mundial de alimentos". Paidós. Barcelona.
- Shiva, V. (2013): "Outsourcing Pollution and Energy-intensive Production". Post Carbon Institute. Santa Rosa (EEUU).
- Sierra Club (2012): "Clean Energy Under Siege. Following the Money Trail Behind the Attack on Renewable Energy". Sierra Club. San Francisco.
- Sifo (2012): "La China que viene: Cambio en el poder, continuidad en el modelo y externalización de las contradicciones". <http://colectivonovecento.org/2012/11/22/la-china-que-viene-cambio-en-el-poder-continuidad-en-el-modelo-y-externalizacion-de-las-contradicciones/>.
- Silver, B. J. (2005, primera edición en inglés: 2003): "Fuerzas de trabajo. Los movimientos obreros y la globalización desde 1870". Akal. Madrid.
- Simmel, G. (1999, primera edición en inglés: 1978; primera edición en alemán: 1907): "The Philosophy of Money". Routledge. Londres.
- Simmonds, I.G. (1993): "Environmental History: A Concise Introduction". Blackwell. Oxford.
- Simmonds, I.G. (1996): "Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History". Blackwell. Oxford.
- Simmons, M. R. (2006): "What a difference 20 years make in crude oil prices". <http://www.oilcrash.com/articles/simmons1.htm>.
- Simón, X. (2014): "Los comunales en Galicia. Conceptualización para el desarrollo local". <http://www.ecologistasenaccion.org/article28877.html>.
- Singer, A. (2013): "La situación del mundo: una año de revisión" (2013). En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUEHM, Icaria. Barcelona.



- Singer, S. (2014): "Las renovables ¿liderazgo de los países en desarrollo?". En *Vanguardia Dossier*, n° 53.
- Singh, K. (2000): "Taming Global Financial Flows. A Citizen's Guide". Zed Books. Londres.
- Singh, K. (2007): "Why Investment Matters. The Political Economy of International Investments". Madhyam Books. Delhi.
- Singh, K. (2008): "Taking it Private. Consequences of the Global Growth of Private Equity". <http://www.thecornerhouse.org.uk/sites/thecornerhouse.org.uk/files/PrivateEquity-Sept08.pdf>.
- Sistiaga, J. (2013): "La América del odio". En *El País Semanal*, 6-10-2013.
- Skidelsky, R.; Skidelsky, E. (2012): "¿Cuánto es suficiente? Qué se necesita para una 'buena vida'". Crítica. Barcelona.
- Slipak, A. M. (2014): "América Latina y China: ¿cooperación Sur-Sur o 'Consenso de Beijing'". En *Nueva Sociedad*, n° 250.
- Smil, V. (1994): "Energy in World History". Westview. Boulder (EEUU).
- Smil, V. (2000): "Horse power. The millennium of the horse began with a whimper, but went out with a bang". En *Nature*, DOI :10.1038/35012175.
- Smil, V. (2001): "Energías. Una guía ilustrada de la biosfera y la civilización". Crítica. Barcelona.
- Smil, V. (2004): "World History and Energy", "War and Energy". En Cleveland, C. J.(ed.): "Encyclopedia of Energy". Elsevier Inc.
- Smil, V. (2006): "Energy at the Crossroads". [http://ec.europa.eu/clima/consultations/docs/0005/registered/85246854723-63\\_confederation\\_of\\_industry\\_czech\\_republic\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/consultations/docs/0005/registered/85246854723-63_confederation_of_industry_czech_republic_en.pdf).
- Smil, V. (2009): "The Iron Age & Coal-based Coke: A Neglected Case of Fossil-fuel Dependence". <http://www.masterresource.org/2009/09/a-forgotten-case-of-fossil-fuel-dependence-the-iron-age-requires-carbon-based-energy-like-it-or-not/>.
- Smil, V. (2010): "Energy Transitions: History, Requirements, Prospects". Praeger. Santa Barbara (EEUU).
- Snyder, M. (2012): "11 International Agreements That Are Nails In The Coffin Of The Petrodollar". <http://theeconomiccollapseblog.com/archives/11-international-agreements-that-are-nails-in-the-coffin-of-the-petrodollar>.
- Sohns, A.; Crowder, L. (2013): "Pesquerías y mares sostenibles: evitar el colapso ecológico". En Worldwatch Institute: "La situación del mundo 2013. ¿Es aún posible la sostenibilidad?". FUHEM, Icaria. Barcelona.
- Soler Montiel, M. (2009): "Crisis alimentaria: agricultura industrial y transgénicos". En VVAA: "Claves del ecologismo social". Libros en Acción. Madrid.
- De Sousa Santos, B. (2002): "Hacia una concepción multicultural de los derechos humanos". En *El Otro Derecho*, n° 28.
- De Sousa Santos, B. (2006): "Conocer desde el Sur. Para una cultura política emancipatoria". Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales, Programa de Estudios sobre Democracia y Transformación Global. Lima.

- De Sousa Santos, B. (2010): "Descolonizar el saber, reinventar el poder". Trilce, Extensión universitaria (Universidad de la República). Montevideo.
- Sousanis, J. (2011): "World Vehicle Population Tops 1 Billion Units". [http://wardsauto.com/ar/world\\_vehicle\\_population\\_110815](http://wardsauto.com/ar/world_vehicle_population_110815).
- De Souza, L. (2013): "Address on Raw Materials". <http://attheedgeoftime.blogspot.it/2013/10/address-on-raw-materials.html>.
- De Souza, L. (2014, primera edición en alemán: 2013): "Precious and Noble: How Gold and Silver Supplies Impact the Economy". En Bardi, U.: "Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet". Chelsea Green Publishing. Vermont.
- Sovacool, B. (2008): "Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey". En *Energy Policy*, DOI: 10.5963/IJEE0302006.
- Spangenberg, J. (entrevistado por: Jofra Sora, M.) (2008): "Conversaciones con Joachim Spangenberg". En *Ecología Política*, n° 35.
- Spier, F. (2011): "El lugar del hombre en el cosmos". Crítica. Barcelona.
- Spross, J. (2013): "Breaking Down The Numbers On Ethanol: Inside The Associated Press Biofuels Report". <http://thinkprogress.org/climate/2013/11/12/2930911/fuels-america/>.
- Squassoni, S. (2014): "La 'nueva' energía nuclear". En *Vanguardia Dossier*, n° 53.
- SRSrocco (2013): "The Energy Factor to Push Gold to New Highs". <http://srsroccoreport.com/the-energy-factor-to-push-gold-to-new-highs/the-energy-factor-to-push-gold-to-new-highs/>.
- SRSrocco (2014): "Top Gold Miners: Yields Fall to the Lowest Levels Ever". <http://srsroccoreport.com/top-gold-miners-yields-fall-to-the-lowest-level-ever/top-gold-miners-yields-fall-to-the-lowest-level-ever/>.
- Staubwasser, M.; Weiss, H. (2006): "Holocene climate and cultural evolution in late prehistoric-early historic West Asia". En *Quaternary Research*, DOI: 10.1016/j.yqres.2006.09.001.
- Steinberger, J. K.; Krausmann, F.; Eisenberg, N. (2010): "Global patterns of materials use: A socioeconomic and geophysical analysis". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.12.009.
- Stephan, M. J.; Chenoweth, E. (2008): "Why Civil Resistance Works: The Strategic Logic of Nonviolent Conflict". En *International Security*, DOI: 10.2307/23141295.
- Stern, D. (2004): "Economic Growth and Energy". En Cleveland, C. J.(ed.): "Encyclopedia of Energy". Elsevier Inc.
- Stern, D. (2010): "Energy Mix and Energy Intensity". <http://stochastictrend.blogspot.com.es/2010/04/energy-mix-and-energy-intensity.html>.
- Stiglitz, J. E. (2014): "Un equilibrio delicado". <http://www.revistadebate.com.ar/?p=6155>.
- Storm van Leeuwen, J. W. (2009): "La energía nuclear y el calentamiento global". En Bárcena, I.; Lago, R.; Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.
- Stronzake, J. (2013): "El hambre y la alimentación en perspectiva histórica". En *Revista Española de Desarrollo y Cooperación*, n° 32.

- Subirats, J. (2011): "Otra sociedad, ¿otra política? Del 'no nos representan' a la democracia de lo común". Icaria. Barcelona.
- Subirats, J. (2012): "Bienes comunes y contemporaneidad. Algunas reflexiones desde la lectura de Karl Polanyi". En *Documentación Social*, nº 165.
- Subirats, J. (2014): "Si la innovación social es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?". En *Papeles*, nº 126.
- Sweeney, S. (2014): "Hacia una democracia energética". En Wordlwatch Institute: "La situación del mundo 2014. Gobernar para la sostenibilidad". FUHEM-ecosocial, Icaria. Barcelona.
- Sweezy, P.; Magdoff, H.; Foster, J. B.; McChesney, R. (2004): "Irak en el Mundo Unipolar de Washington". En "La Segunda Guerra del Golfo: Irak, 2003". Hacer Editorial.
- Tai, A. P. K.; Val Martín, M.; Heald, C. L. (2014): "Threat to future global food security from climate change and ozone air pollution". En *Nature Climate Change*, DOI:10.1038/nclimate2317.
- Taibo, C. (2008): "En defensa del decrecimiento. Sobre capitalismo, crisis y barbarie". Los Libros de la Catarata. Madrid.
- Tainter, J. A. (2009, primera edición: 1988): "The Collapse of Complex Societies". Cambridge University Press. Cambridge.
- Taleb, N. N. (2008): "El cisne negro. El impacto de lo altamente improbable". Paidós. Barcelona.
- Tanuro, D. (2011): "El imposible capitalismo verde. El vuelco climático capitalista a la alternativa ecosocialista". Los Libros de Viento Sur, La Oveja Roja. Madrid.
- Tanuro, D. (2012a): "Las fases de desarrollo de la crisis ecológica capitalista". <http://www.vientosur.info/spip/spip.php?article6968>.
- Tanuro, D. (2012b): "El mayor contaminador del mundo preside la cumbre del clima". <http://www.vientosur.info/spip.php?article7470>.
- Taylor, S. (2008): "La Caída. Indicios sobre la edad de oro. La historia de seis mil años de locura y el despertar de una nueva era". La Llave. Vitoria.
- TCCCR (Tyndall Center for Climate Change Research) (2011): "Shale gas: a provisional assessment of climate change and environmental impacts". Manchester University, Manchester.
- Teitelbaum, A. (2007): "Al margen de la ley. Sociedades transnacionales y derechos humanos". Corporación Colectivo de Abogados, ILS, Observatorio Social de Empresas Transnacionales, Megaproyectos y Derechos Humanos. Bogotá.
- Teitelbaum, A. (2012): "El capitalismo por dentro". <http://www.argenpress.info/2012/03/el-capitalismo-por-dentro-parte-i.html> (y siguientes).
- Tello, E. (2009): "Apuntes sobre la crisis, o las crisis de nuestro tiempo". En Ibarra, P.; Grau, E. (coord.): "Crisis y respuestas en la red. Anuario de movimientos sociales 2009". Betiko Fundazioa, Icaria. Barcelona.
- Thackara, J. (2014): "Energy: Thriving On Five Percent?". <http://www.resilience.org/stories/2014-03-03/energy-thriving-on-five-percent>.

- Theisen, O. M. (2008): "Blood and Soil? Resource Scarcity and Internal Armed Conflict Revisited". En *Journal of Peace Research*, DOI: 10.1177/0022343308096157.
- Thomas, H. (2004): "La conquista de México". Planeta. Barcelona.
- Thompson, E. P. (2012, primera edición en inglés: 1963): "La formación de la clase obrera en Inglaterra". Capitán Swing. Madrid.
- Thuillier, P. (1995): "La Grande Implosion. Rapport sur l'Effondrement de l'Occident, 1999-2002". Fayard. París.
- Tilly, C. (1992, primera edición en inglés: 1990): "Coerción, capital y los estados europeos, 900-1900". Alianza. Madrid.
- TNI (2014): "A Corporate Planet". <http://www.tni.org/infographic/planet-earth-corporate-world>.
- Tol, R. S. J.; Bohn, M.; Downing, T. E.; Guillerminet, M.; Hizsnyik, E.; Kaspersen, R.; Lonsdale, K.; Mays, C.; Nicholls, R. J.; Olsthoorn, A. A.; Pfeifle, G.; Poumadere, M.; Toth, F. L.; Vafeidis, A. T.; van der Werff, P. E.; Yetkiner, I. H. (2006): "Adaptation to Five Metres of Sea Level Rise". En *Journal of Risk Research*, DOI: 10.1080/13669870600717632.
- Toledo, V. M.; Barrera-Bassols, N. (2008): "La memoria biocultural. La importancia agroecológica de las sabidurías populares". Icaria. Barcelona.
- Toledo, V. M. (2009): "¿Por qué los pueblos indígenas son la memoria de la especie". En *Papeles*, nº 107.
- Torres López, J.; Garzón Espinosa, A. (colaborador) (2010): "La crisis de las hipotecas basura. ¿Por qué se cayó todo y no se ha hundido nada?". Sequitur, ATTAC. Madrid.
- Torres López, J. (2013): "La naturaleza del negocio bancario, los intereses, la usura y sus consecuencias". En *Éxodo*, nº 117.
- Torres López, J. (2014): "¿Se acerca otro crash?". <http://www.attac.es/2014/03/14/se-acerca-otro-crash/>.
- Toussaint, È. (2011): "Historia y perspectivas de la crisis de la deuda en el Norte". En Millet, D.; Toussaint, È.: "La deuda o la vida. Europa en el ojo del huracán". Icaria. Barcelona.
- Toussaint, È. (2012a): "La indignación mundial y su marco internacional". En Fernández, J.; Sevilla, C.; Urbán, M.: "¡Ocupemos el mundo! Occupy the world!". Icaria. Barcelona.
- Toussaint, È. (2012b): "2007-2012: 6 años en que los bancos se tambalearon". <http://cadtm.org/2007-2012-6-anos-en-que-los-bancos>.
- Toussaint, È. (2013a): "Bancos contra pueblos: los entresijos de una partida amañada". <http://www.vientosur.info/spip.php?article7632>.
- Toussaint, È. (2013b): "Los bancos y sus falsos aprobados". <http://rebellion.org/noticia.php?id=174156>.
- Toussaint, È. (2014a): "Los bancos especulan con las divisas, manipulan el mercado cambiario y la tasa Tobin está en el limbo". <http://www.anticapitalistas.org/spip.php?article29449>.
- Toussaint, È. (2014b): "El liderazgo de Estados Unidos en el Banco Mundial". <http://rebellion.org/noticia.php?id=189134>.
- Trehan, V. (2007): "The Mortgage Market: What Happened". [www.npr.org/templates/story/](http://www.npr.org/templates/story/)

*story.php?storyId=9855669*.

Tricarico, A. (2011): "The 'financial enclosure' of the commons". [http://www.un-ngls.org/gsp/docs/Financialisation\\_natural\\_resources\\_draft\\_2.pdf](http://www.un-ngls.org/gsp/docs/Financialisation_natural_resources_draft_2.pdf).

Tukker, A.; Bulavskaya, T.; Giljum, S.; de Koning, A.; Lutter, S.; Simas, M.; Stadler, K.; Wood, R. (2014): "The Global Resource Footprint of Nations. Carbon, water, land and materials embodied in trade and final consumption". CREEA. Leiden, Delft, Viena, Trondheim.

Turchin, P.; Nefedov, S. A. (2009): "Secular Cycles". Princeton University Press. Princeton.

Turiel, A. (2010a): "El EROI de una sociedad completamente eléctrica". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/09/el-eroei-de-una-sociedad-completamente.html>.

Turiel, A. (2010b): "Límites de las renovables: capital". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/08/los-limites-de-las-renovables-capital.html>.

Turiel, A. (2010c): "¿Un mar de gas natural?". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/12/un-mar-de-gas-natural.html>.

Turiel, A. (2010d): "El pico del uranio". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/07/el-pico-del-uranio.html>.

Turiel, A. (2010e): "La guerra de las tierras raras". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/06/la-guerra-de-las-tierras-raras.html>.

Turiel, A. (2010f): "No hay milagros: El magnesio no es una fuente de energía". <http://crashoil.blogspot.com.es/2010/06/no-hay-milagros-el-magnesio-no-es-una.html>.

Turiel, A. (2011a): "Energía y economía". <http://crashoil.blogspot.com.es/2011/03/energia-y-economia.html>.

Turiel, A. (2011b): "Peak oil, peak copper, peak iron, peak everything". <http://crashoil.blogspot.com.es/2011/05/peak-oil-peak-copper-peak-iron-peak.html>.

Turiel, A. (2011c): "Preparando la transición: cómo aprovechar la energía renovable". <http://crashoil.blogspot.com.es/2011/04/preparando-la-transicion-como.html>.

Turiel, A. (2012a): "El declive energético". En *Mientras Tanto*, nº 117.

Turiel, A. (2012b): "El ocaso del petróleo". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/11/el-ocaso-del-petroleo.html>.

Turiel, A. (2012c): "Los EEUU, ¿primer productor de petróleo del mundo en 2017?". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/11/los-eeuu-primer-productor-de-petroleo.html>.

Turiel, A. (2012d): "Importando energía, exportando miseria". <http://crashoil.blogspot.com.es/2012/05/importando-energia-exportando-miseria.html>.

Turiel, A. (2013a): "The oil crash: ¿Por qué esta crisis no acabará nunca?". <http://digital.csic.es/handle/10261/99090>.

Turiel, A. (2013b): "La barrera de precios". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/04/la-barrera-de-precios.html>.

Turiel, A. (2013c): "Fracking: rentabilidad energética, económica y ecológica". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/02/fracking-rentabilidad-energetica.html>.

Turiel, A. (2013d): "La verdad a la cara". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/04/la-verdad-la-cara.html>.

Turiel, A. (2013e): "El fin del sueño fotovoltaico". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/07/el-fin-del-sueno-fotovoltaico.html>.

Turiel, A. (2013f): "Un año sin verano". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/05/un-ano-sin-verano.html>.

Turiel, A. (2013g): "Rumbo de colisión". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/05/rumbo-de-colision.html>.

Turiel, A. (2013h): "La decadencia de las infraestructuras". <http://crashoil.blogspot.com.es/2013/02/la-decadencia-de-las-infraestructuras.html>.

Turiel, A. (2014a): "Revista de prensa: Vicenç Navarro en Dominio Público, 6 de Febrero de 2014". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/02/revista-de-prensa-vicenc-navarro-en.html>.

Turiel, A. (2014b): "El colapso de la producción". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/03/el-colapso-de-la-produccion.html>.

Turiel, A. (2014c): "Otra década de excusas". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/03/otra-decada-de-excusas.html>.

Turiel, A. (2014d): "Perdiendo gas". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/05/perdiendo-gas.html>.

Turiel, A. (2014e): "Renovables y capitalismo". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/08/renovables-y-capitalismo.html>.

Turiel, A. (2014f): "La ilógica financiera". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/09/la-ilogica-financiera.html>.

Turner, G. (2014): "Is Global Collapse Imminent?". University of Melbourne. MSSI Research Paper nº 4. Melbourne.

Turse, N. (2014): "La guerra secreta de EEUU en 134 países". <http://rebellion.org/noticia.php?id=179821>.

Tverber, G. (2010a): "The US Electric Grid: Will it be Our Undoing? - Revisited". <http://www.theoil Drum.com/node/6817>.

Tverber, G. (2010b): "Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production—Principal Mechanisms Driving Collapse". <http://www.theoil Drum.com/node/6392>.

Tverber, G. (2012): "Oil supply limits and the continuing financial crisis". *En Energy*, DOI: 10.1016/j.energy.2011.05.049.

Tverber, G. (2013a): "Twelve Reasons Why Globalization is a Huge Problem". <http://ourfiniteworld.com/2013/02/22/twelve-reasons-why-globalization-is-a-huge-problem/>.

Tverber, G. (2013b): "Two Views of our Current Economic and Energy Crisis". <http://ourfiniteworld.com/2013/10/14/two-views-of-our-current-economic-and-energy-crisis/>.

Tverber, G. (2013c): "Sustainability: How Humans' Economy Differs from Natures". <http://ourfiniteworld.com/2013/10/31/sustainability-how-humans-economy-differs-from-natures/>.

- Tverber, G. (2013d): "The Real Oil Extraction Limit, and How It Affects the Downslope". <http://ourfiniteworld.com/2013/12/18/th-real-oil-extraction-limit-and-how-it-affects-the-downslope/>.
- Tverber, G. (2014a): "Reasons for our Energy Predicament – An Overview". <http://ourfiniteworld.com/2014/03/04/reasons-for-our-energy-predicament-an-overview/>.
- Tverber, G. (2014b): "Why EIA, IEA, and Rander' 2052 Energy Forecasts are Wrong". <http://ourfiniteworld.com/2014/01/13/why-eia-iea-and-randers-2052-energy-forecasts-are-wrong/>.
- Tverber, G. (2014c): "Beginning of the End? Oil Companies Cut Back on Spending". <http://ourfiniteworld.com/2014/02/25/beginning-of-the-end-oil-companies-cut-back-on-spending/>.
- Tverber, G. (2014d): "Eight Energy Myths Explained". <http://ourfiniteworld.com/2014/04/23/eight-energy-myths-explained/>.
- Tverber, G. (2014e): "Russia and de Ukraine – The Worrysome Connection to World Oil and Gas Problems". <http://ourfiniteworld.com/2014/05/07/russia-and-the-ukraine-the-worrysome-connection-to-world-oil-and-gas-problems/>.
- Tverber, G. (2014f): "Oil Limits and Climate Change – How They Fit Together". <http://ourfiniteworld.com/2014/04/11/oil-limits-and-climate-change-how-they-fit-together/>.
- Tverber, G. (2014g): "Converging Energy Crises – And How our Current Situation Differs from the Past". <http://ourfiniteworld.com/2014/05/29/converging-energy-crises-and-how-our-current-situation-differs-from-the-past/>.
- Tverber, G. (2014h): "IEA Investment Report – What is Right; What is Wrong". <http://ourfiniteworld.com/2014/06/10/iea-investment-report-what-is-right-what-is-wrong/>.
- Tyler, R. T. (1994): "Psychological Models of the Justice Motive: Antecedents of Distributive and Procedural Justice". En *Journal of Personality and Social Psychology*, DOI: 10.1037/0022-3514.67.5.850.
- Ugarteché, Ó.; Noyola, A. (2014): "La City de Londres, capital mundial del yuan". <http://rebellion.org/noticia.php?id=179766>.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) (2013): "Lista Roja". [http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur\\_trabajo/sur\\_especies/sur\\_listaraja/](http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_especies/sur_listaraja/).
- UN (United Nations) (2011): "World Economic and Social Survey 2011. The Great Green Technological Transformation". United Nations. Nueva York.
- Unceta Satrústegui, K. (2007): "Globalización y pobreza: viejos y nuevos debates". En Martínez Peinado, J.; Sánchez Tabarés, R. (ed.): "El futuro imposible del capitalismo. Ensayos en memoria de José María Vidal Villa". Icaria. Barcelona.
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development); UNEP (United Nations Environment Programme) (2008): "Organic Agriculture and Food Security in Africa". United Nations. Nueva York.
- UNWTO (United Nations World Tourism Organization) (2011): "Annual Report. 2011". UNWTO. Madrid.
- Urresti, A.; Marcellesi, F. (2012): "Fracking: una fractura que pasará factura". En *Ecología*

- Política*, nº 43.
- USGS (United States Geological Service) (2012): "Mineral Commodity Sumaries 2012". USGS. Reston (EEUU).
- Utopía Contagiosa (2012): "Política noviolenta y lucha social. Alternativa noviolenta a la defensa militar". Libros en Acción. Madrid.
- Del Val, A. (2013): "Del consumo de recursos a la generación de residuos. El enorme coste humano y ambiental de nuestro consumo". En *Documentación Social*, nº 167.
- Valdés Aragonés, I. (2014): "El tesoro transparente". En *El País Semanal*, 16-3-2014.
- Valencia, S. (2010): "Capitalismo gore". Melusina. Santa Cruz de Tenerife.
- Valero, A.; Valero, A.; Martínez, A. (2010): "Inventory of the exergy resources on earth including its mineral capital". En *Energy*, DOI: 10.1016/j.energy.2009.06.036.
- Valero, A.; Valero, A. (2010a): "Exergoecology: A thermodynamic approach for accounting the Earth's mineral capital. The case of bauxite–aluminium and limestone–lime chains". En *Energy*, DOI: 10.1016/j.energy.2009.09.013.
- Valero, A.; Valero, A. (2010b): "Physical geonomics: Combining the exergy and Hubbert peak analysis for predicting mineral resources depletion". En *Resources, Conservation and Recycling*, DOI: 10.1016/j.resconrec.2010.02.010.
- Valero, A.; Valero, A.; Domínguez, R. A. (2011): "Trends of exergy costs and ore grade in global mining". [http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/publicir.nsf/codigospub/0751/\\$FILE/cp0751.pdf](http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/publicir.nsf/codigospub/0751/$FILE/cp0751.pdf).
- Valero, A.; Valero, A. (2014): "Thanatia. The Destiny of the Earth's mineral resources. A Thermodynamic Cradle-to-Cradle Assessment". World Scientific. Singapur.
- Varela, J. A. (2008): "El coche ese centauro moderno con culo de escape". Inédito.
- Vargas, M. (2009): "La deuda ecológica de los agrocombustibles". En Bárcena, I., Lago, R.; Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.
- Vargas, M. (coord.); Ariza, P.; Bertran, L.; Bermejo, I.; Binimelis, R.; Calderón, E.; Cañellas, S.; Cipriano, X.; Fumado, J.; Galán, E.; García, F.; Jurado, A.; Landeros, A.; Llistar, D.; Markos, A.; Raffin, A.; Rekondo, M.; Rivera-Ferré, M. (2009): "Agrocombustibles. ¿Otro negocio es posible?". Icaria. Barcelona.
- Vargas, M.; Chantry, O. (2011): "Navegando por los meandros de la especulación alimentaria". Mundubat. Bilbao.
- Varoufakis, Y. (2012): "¿Por qué la economía mundial no se recupera?. Un mundo sin el Minotauro global". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=5394>.
- Varoufakis, Y. (2013): "La Europa desquiciada en el actual contexto de la economía mundial". <http://www.sinpermiso.info/textos/index.php?id=6100>.
- Veenhoven, R. (1993): "Happiness in Nations: Subjective Appreciation of Life in 56 Nations 1946-1992". Erasmus University Press. Róterdam.
- Veenhoven, R. (2007): "Measures of Gross National Happiness". Presentación en "OECD conference on measurability and policy relevance of happiness". Roma.

- Vega, P. (2007): "Tiempo, territorio y transporte". En VVAA: "Gestión del Tiempo y Evolución de los Usos del Tiempo". Vision Net. Madrid.
- Verdaguer, C. (1998): "El Paisaje Análogo. Un sueño de la modernidad". En *Revista de Occidente*, nº 204.
- Vicéns, E. (2014): "Una guerra fría para la economía rusa". En *El País Negocios*, 5-10-2014.
- Vicent, L. (2014): "¿Degradación del empleo o una inserción degradada? Crítica a las teorías tradicionales sobre las desigualdades en el mercado de trabajo". En *Boletín ECOS*, nº 26.
- Vidal, E. (2013): "Las emociones como instrumento de dominación". <http://www.portaloaca.com/opinion/7875-las-emociones-como-instrumento-de-dominacion.html>.
- Vidal, J.; Kelly, A. (2014): "Bhutan set to plough lone furrow as world's first wholly organic country". <http://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2013/feb/11/bhutan-first-wholly-organic-country>.
- Villanueva, E. (2011): "Los pinceles de Artemisa". InteReD. Madrid.
- Vilnitzky, M. (2014): "Las empresas más poderosas del sector". En *Alternativas económicas*, nº 18.
- Vine, D. (2012): "La estrategia del nenúfar". <http://rebellion.org/noticia.php?id=153172>.
- Virno, P. (2006): "Gramática de la multitud. Para un análisis de las formas de vida contemporáneas". Traficantes de Sueños. Madrid.
- Vitali, S.; Glattfelder, J. B.; Battiston, S. (2011): "The Network of Global Corporate Control". En *PLOSone*, DOI: 10.1371/journal.pone.0025995.
- Vivas, E. (2009): "Los entresijos del sistema agroalimentario mundial". En Montagut, X.; Vivas, E.: "Del campo al plato. Los circuitos de producción y distribución de alimentos". Icaria. Barcelona.
- Vivas, E. (2011): "La crisis alimentaria golpea de nuevo". <http://alainet.org/active/45331>.
- Vivas, E. (2012): "Soberanía alimentaria, una perspectiva feminista". <http://www.anticapitalistas.org/Soberania-alimentaria-una>.
- Vivas, E. (2013): "Del 'no a la guerra' a la indignación global. Diez años no son nada". <http://blogs.publico.es/dominiopublico/6558/del-no-a-la-guerra-a-la-indignacion-global-diez-anos-no-son-nada/>.
- Vivas, E. (2014): "¿La agricultura campesina y ecológica puede alimentar al mundo?". <http://esthervivas.com/2014/05/20/la-agricultura-campesina-y-ecologica-puede-alimentar-al-mundo/>.
- De Waal, F. (2002): "El simio y el aprendiz de sushi. Reflexiones de un primatólogo sobre la cultura". Paidós. Barcelona.
- De Waal, F. (2010): "The Age of Empathy. Nature's Lessons for a Kinder Society". Souvenir Press. Londres.
- Wacquant, L. (1998): "El encierro de las clases peligrosas en EEUU. Del Estado social al Estado carcelario". En *Le Monde Diplomatique*, agosto 1998.
- Wainwright, H. (2014): "The Tragedy of the Private. The Potential of the Public". Public

- Services International, TNI.
- Wallance, J. (2009): "Seguridad y cambio climático". En VVAA: "La situación del mundo: informe anual del Worldwatch Institute sobre el progreso hacia una sociedad sostenible. Año 2009". Icaria, FUHEM. Barcelona.
- Wallerstein, I. (2004): "Capitalismo histórico y movimientos antisistémicos". Akal. Madrid.
- Wallerstein, I. (2010a, primera edición en castellano: 1979, primera edición en inglés: 1974): "El moderno sistema mundial. I La agricultura capitalista y los orígenes de la economía-mundo europea en el siglo XVI". Siglo XXI. Madrid.
- Wallerstein, I. (2010b, primera edición en castellano: 1984, primera edición en inglés: 1980): "El moderno sistema mundial. II El mercantilismo y la consolidación de la economía-mundo europea, 1600-1750". Siglo XXI. Madrid.
- Wallerstein, I. (2010c, primera edición en castellano: 1999, primera edición en inglés: 1989): "El moderno sistema mundial. III La segunda era de gran expansión de la economía-mundo capitalista, 1730-1850". Siglo XXI. Madrid.
- Walsh, M. E. (2004): "Biomass Resource Assessment". En Cleveland, C. J.(ed.): "Encyclopedia of Energy". Elsevier Inc.
- Walsh, S.; Stainsby, M. (2010): "The Smell of Money. Alberta's Tar Sand". En Abramsky, K. (ed.): "Sparkling a Worldwide Energy Revolution. Social struggles in the transition to a post-petrol world". AK Press. Oakland, Edimburgo, Baltimore.
- Walter, K. M.; Zimov, S. A.; Chanton, J. P.; Verbyla, D.; Chapin III, F. S. (2006): "Methane bubbling from Siberian thaw lakes as a positive feedback to climate warming". En *Nature*, DOI: 10.1038/nature05040.
- Warr, B.; Ayres, R.; Eisenmenger, N.; Krausmann, F.; Schandl, H. (2010): "Energy use and economic development: A comparative analysis of useful work supply in Austria, Japan, the United Kingdom and the USA during 100 years of economic growth". En *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.021.
- Wasserman, H. (entrevistado por: Flanders, L.) (2013): "Chernóbil fue transparente en comparación con Fukushima". <http://rebellion.org/noticia.php?id=177168>.
- Wasserman, H. (2014): "50 razones para temernos lo peor de Fukushima". <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=180548>.
- Weatherford, J. (1997): "The History of Money". Three Rivers Press. Nueva York.
- Weber, M. (2001, primera edición en alemán: 1903): "La ética protestante y el espíritu del capitalismo". Península. Barcelona.
- WEF (World Economic Forum) (2014): "Global Risks 2014. Ninth Edition". World Economic Forum. Ginebra.
- Weimer, D. (2004): "Strategic Petroleum Reserves". En Cleveland, C. J.(ed.): "Encyclopedia of Energy". Elsevier Inc.
- Weissbach, D.; Ruprecht, G.; Huke, A.; Czerki, K.; Gottlieb, S.; Hussein, A. (2013): "Energy intensities, EROIs (energy returned on invested), and energy payback times of electricity generating power plants". En *Energy*, DOI: 10.1016/j.energy.2013.01.029.

- Weisz, H.; Steinberger, J. (2010): "Reducing Energy and Material Flows in Cities". En *Environmental Sustainability*, DOI: 10.1016/j.cosust.2010.05.010.
- Wells, S. (2010): "Pandora's Seed. The Unforeseen Cost of Civilization". Random House. Nueva York.
- Westbrook, G. K.; Thatcher, K. E.; Rohling, E. J.; Piotrowski, A. M.; Pällike, H.; Osborne, A. H.; Nisbet, E. G.; Minshull, T. A.; Lanouisellé, M.; James, R. H.; Hünerbach, V.; Green, D.; Fisher, R. E.; Crocker, A. J.; Chabert, A.; Bolton, C.; Beszczynska-Möller, A.; Berndt C.; Aulina, A. (2009): "Escape of methane gas from the seabed along the West Spitsbergen continental margin". En *Geophysics Research Letters*, DOI: 10.1029/2009GL039191.
- Whitesides, G. M.; Cabtree, G. W. (2007): "Don't Forget Long-Term Fundamental Research in Energy". En *Science*, DOI: 10.1126/science.1140362 .
- Whittingstall, D. (2013): "The Global Climate Predicament". <http://dgrnewsservice.org/2013/03/06/daniel-whittingstall-the-global-climate-predicament/>.
- Wihtol de Wenden, C. (2014): "Los migrantes clandestinos del interior". <http://vientosur.info/spip.php?article9036>.
- WIIS (Watson Institute for International Studies) (2011): "The Costs of War". Eisenhower Study Group. Eisenhower Research Project. Brown University. Providence (EEUU).
- Wikipedia (2012, última consulta: 25-9-2012): "Compañía Británica de las Indias Orientales". [http://es.wikipedia.org/wiki/Compañía\\_Británica\\_de\\_las\\_Indias\\_Orientales](http://es.wikipedia.org/wiki/Compañía_Británica_de_las_Indias_Orientales).
- Wikipedia (2013, última consulta: 4-11-2013): "Indio (elemento)". [http://es.wikipedia.org/wiki/Indio\\_\(elemento\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Indio_(elemento)).
- Wilches, V. (2006): "La era del dominio unipolar de Estados Unidos declina aceleradamente". <http://pr.indymedia.org/news/2006/12/20638.php?l=en>.
- Wilches, V. (2014): "Ucrania: laboratorio neonazi, gas y petróleo". <http://crashoil.blogspot.com.es/2014/03/la-clave-ucraniana.html>.
- Williams, R. C. (2007): "The Cooperative Movement: Globalization from Below". Ashgate Publishing Group. Londres.
- Wilkinson, R. (1996): "Unhealthy societies: The Afflictions of Inequality". Routledge. Londres.
- Wilkinson, R.; Pickett, K. (2009): "Income Inequality and Social Dysfunction". En *Annual Review of Sociology*, DOI: 10.1146/annurev-soc-070308-115926.
- Wilkinson, R.; Pickett, K. (2013): "Sociedades disfuncionales, ¿por qué tiene importancia la desigualdad?". En *Vanguardia Dossier*, nº 47.
- Winterhalder B. (1993): "Work Resources and Population in Foraging Societies". En *Man, New Series*, DOI: 10.2307/2803416 .
- Wolf, E. (2006, primera edición en castellano: 1987, primera edición en inglés: 1982): "Europa y la gente sin historia". Fondo de Cultura Económica. México.
- Wong, S. (2007): "China Bets on Massive Water Transfers to Solve Crisis". <http://www.internationalrivers.org/resources/china-bets-on-massive-water-transfers-to-solve-crisis-1899>.
- World Economic Forum (2012): "Global Risks 2012". Ginebra.

- Worldwatch Institute (1991): "La situación del mundo 1991". Apóstrofe. Madrid.
- Wouters, H.; Bol, D. (2009): "Material Scarcity". M2i. Delf.
- Wrangham, R. (2009): "Catching fire. How Cooking Made Us Humans". Basic Books. Nueva York.
- Wright, R. (2006, primera edición: 2004): "An Illustrated Short History of Progress". House of Anansi. Toronto.
- Wuerthner, G. (2012a): "Population, Fossil Fuels, and Agriculture". En Cafaro, P.; Crist, E.: "Life on the Brink. Environmentalists Confront Overpopulation". University of Georgia Press. Athens (EEUU).
- Wuerthner, G. (2012b): "Gas hydrates. A dangerously large source of unconventional hydrocarbons". En Butler, T.; Wuerthner, G. (ed.): "Energy. Overdevelopment and the delusion of endless growth". Foundation for Deep Ecology. Sausalito (EEUU).
- WWF (2012): "Informe Planeta Vivo 2012". WWF. Gland (Suiza).
- WWF (2014): "Informe Planeta Vivo 2014". WWF. Gland (Suiza).
- Xie, T. (2013): "El contestado auge de China en el Pacífico". En *Política Exterior*, nº 155.
- Xu, B.; Cao, J.; Hansen, J.; Yao, T.; Joswia, D. R.; Wang, N.; Wi, G.; Wang, M.; Zhao, H.; Yang, W.; Liu, X.; He, J. (2009): "Black soot and the survival of Tibetan glaciers". En *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.0910444106 .
- Yáñez, I. (2009): "Deuda ecológica, deuda externa y petróleo". En Bárcena, I., Lago, R., Villalva, U. (ed.): "Energía y deuda ecológica. Transnacionales, cambio climático y alternativas". Icaria. Barcelona.
- Yonecani, M. y col. (2014): "Global Estimates 2014. People displaced by disasters". Norwegian Refugee Council. IDCM.
- Yus Ramos, R. (2013): "Fractura hidráulica y sismicidad". En *Ecologista*, nº 78.
- Zabalo, P. (2012): "Financiarización", "Instituciones Financieras Internacionales", "Paraíso fiscal", "Zona Franca de Exportación". En Hernández Zubizarreta, J.; González Briz, E.; Ramiro, P. (ed.): "Diccionario crítico de empresas transnacionales. Claves para enfrentar el poder de las grandes corporaciones". Icaria, Paz con Dignidad. Barcelona.
- Zajec, O. (2013): "Las ambiciones de Pekín trastocan el reparto de poder espacial y nuclear". En *Le Monde Diplomatique*, mayo 2013.
- Zehner, O. (2012): "Green Illusions. The Dirty Secrets of Clean Energy and the Future of Environmentalism". University of Nebraska Press. Lincoln (EEUU).
- Zibechi, R. (2007a): "Autonomías y emancipaciones. América Latina en movimiento". Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Programa Democracia y Transformación Global. Lima.
- Zibechi, R. (2007b): "Dispersar el poder. Los movimientos como poderes antiestatales". Virus. Bilbao.
- Zibechi, R. (2012a): "Política y miseria". Zambra, Baladre. Málaga.
- Zibechi, R. (entrevistado por: Fernández Casadevante, J. L.) (2012b): "Entrevista a Raúl Zibechi". En *Papeles*, nº 118.

Zibechi, R. (2012c): "Cuando los emergentes diseñan el nuevo mundo. Los BRICS y la caída de otro muro". <http://alainet.org/active/53794&lang=es>.

Zibechi, R. (2012d): "La nueva geopolítica del capital". <http://alainet.org/active/54196>.

Zibechi, R. (2013a): "BRICS, pasos desde el Sur". En *Diagonal*, 18-4-2013/1-5-2013.

Zibechi, R. (2013b): "Hacia un mundo desamericanizado: La mirada estratégica". <http://vientosur.info/spip.php?article8426>.

Zibechi, R. (2014): "Recuperar el debate estratégico". <http://www.jornada.unam.mx/2014/03/07/index.php?section=opinion&article=025a1pol>.

Zittel, W. (2012): "Feasible Futures for the Common Good. Energy Transition Paths in a Period of Increasing Resource Scarcities. Progress Report 1: Assessment of Fossil Fuels Availability (Task 2a) and of Key Metals Availability (Task 2 b)". Klima + Energie Fonds.

Zittel, W. (2013): "The end of the black epoch", "The stuff of the green revolution. Nitrogen, potassium and phosphate". En Exner, A.; Fleissner, P.; Kranzl, L.; Zittel, W.: "Land and Resource Scarcity. Capitalism, struggle and well-being in a world without fossil fuels". Routledge. Nueva York.

Zittel, W.; Exner, A. (2013): "Mining between comeback and dead end". En Exner, A.; Fleissner, P.; Kranzl, L.; Zittel, W. (2013): "Land and Resource Scarcity. Capitalism, struggle and well-being in a world without fossil fuels". Routledge. Nueva York.

Zittel, W.; Zerhusen, J.; Zerta, M.; Nikolaus, A. (2013): "Fossil and Nuclear Fuels – the Supply Outlook". Energy Watch Group / Ludwig-Boelkow-Foundation / Reiner-Lemoine-Foundation.

Zittel, W.; Schindler, J. (2014, primera edición en alemán: 2013): "Peak Coal". En Bardi, U.: "Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet". Chelsea Green Publishing. Vermont.

Zhukovskiy, V. (2012): "El 'imperialismo del dólar' camina hacia su ocaso". <http://www.nodo50.org/ceprid/spip.php/IMG/pdf/spip.php?article1554>.

Zubero, I. (2012): "De los 'comunales' a los 'commons': la peripecia teórica de una práctica ancestral cargada de futuro". En *Documentación Social*, nº 165.

## Glosario

### Unidades

atm: atmósfera.

b: barril de petróleo.

°C: grado centígrado.

cal: caloría.

d: día.

g: gramo.

h: hora.

ha: hectárea.

hab: habitante.

€: euro.

J: julio.

K: grado Kelvin.

l: litro.

£: libra esterlina.

m: metro.

ppm: partes por millón.

\$: dólar estadounidense.

t: tonelada.

tep: tonelada equivalente de petróleo.

UTB: unidades térmicas británicas.

W: vatio.

### Prefijos de unidades

c: centi ( $10^{-2}$ ).

E: exa ( $10^{18}$ ).

G: giga ( $10^9$ ).

k: kilo ( $10^3$ ).

m: mili ( $10^{-3}$ ).

M: millón ( $10^6$ ).

μ: micro ( $10^{-6}$ ).

T: tera ( $10^{12}$ ).

### Compuestos químicos

C: carbono.

CH<sub>4</sub>: metano.

CFC: clorofluorocarbonados.

CO: monóxido de carbono.

CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono.

CO<sub>2eq</sub>: dióxido de carbono equivalente.

H<sub>2</sub>: hidrógeno.

HFC23 o CHF<sub>3</sub>: fluoroformo.

HNO<sub>3</sub>: ácido nítrico.

H<sub>2</sub>O: agua.

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: ácido sulfúrico.

N<sub>2</sub>O: óxido nitroso.

NO<sub>x</sub>: óxidos de nitrógeno.

SO<sub>2</sub>: dióxido de azufre.

U: uranio.

U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>: octaóxido de triuranio.

## Siglas

AHPPN: apropiación humana de la productividad primaria neta.  
 AIE: Agencia Internacional de la Energía.  
 ALBA: Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América.  
 ALCA: Área de Libre Comercio de las Américas.  
 ATTAC: Asociación por la Tasación de las Transacciones financieras y por la Acción Ciudadana.  
 BCE: Banco Central Europeo.  
 BIS: Banco Internacional de Pagos.  
 BM: Banco Mundial.  
 BRIC: Brasil, Rusia, India y China.  
 BRICS: Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica.  
 CDO: obligación de deuda garantizada.  
 CDS: seguro de impago de préstamos.  
 CEI: Comunidad de Estados Independientes.  
 CIADI: Centro Internacional de Arreglo de Diferencias relativas a Inversiones.  
 CTL: conversión del carbón en líquido combustible.  
 DEC: consumo de energía doméstico.  
 DMC: consumo material doméstico.  
 EAU: Emiratos Árabes Unidos.  
 EEUU: Estados Unidos.  
 EZLN: Ejército Zapatista de Liberación Nacional.  
 FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
 FMI: Fondo Monetario Internacional.  
 FSM: Foro Social Mundial.  
 GATT: Acuerdo General sobre Tarifas y Comercio.  
 GEI: gases de efecto invernadero.  
 GTL: conversión del gas natural en líquido combustible.  
 IED: inversión extranjera directa.  
 ILUC: cambios indirectos del uso de la tierra.  
 IPC: índice de precios la consumo.  
 IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.  
 LBO: compras altamente apalancadas.  
 LCGN: líquidos combustibles del gas natural.  
 LETS: sistemas de intercambio local.  
 LGTB: lesbianas, gays, transexuales y bisexuales.  
 MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio.

MST: Movimiento de los trabajadores rurales Sin Tierra.  
 NSA: Agencia de Seguridad Nacional (de EEUU).  
 OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.  
 OCS: Organización de Cooperación de Shanghái.  
 OMC: Organización Mundial del Comercio.  
 OMS: Organización Mundial de la Salud.  
 ONG: organización no gubernamental.  
 ONU: Organización de Naciones Unidas.  
 OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo.  
 OTAN: Organización del Tratado del Atlántico Norte.  
 OTC: mercado financiero no regulado.  
 PAE: Planes de Ajuste Estructural.  
 PAH: Plataforma de Afectados por la Hipoteca.  
 PCCh: Partido Comunista Chino.  
 PIB: producto interior bruto.  
 PNB: producto nacional bruto.  
 PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.  
 PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.  
 PPN: producción primaria neta.  
 RDC: República Democrática del Congo.  
 REDD: Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques.  
 SIV: vehículo de inversión especial.  
 TIC: tecnologías de la información y la comunicación.  
 TLC: tratado de libre comercio.  
 TLCAN: Tratado de Libre Comercio del Atlántico Norte.  
 TRE: tasa de retorno energético.  
 UCG: gasificación subterránea de carbono.  
 UE: Unión Europea.  
 UNASUR: Unión de Naciones Sudamericanas.  
 UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.  
 URSS: Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.  
 VOC: Compañía Holandesa de las Indias Orientales.



Formas de habitar, economías, sistemas políticos, tipos de trabajos, demografía, luchas sociales, tecnologías, sistemas de valores, maneras de relacionarse con el entorno... ¿cómo han interactuado a lo largo de la historia?, ¿tiene su discurrir forma de espiral?, ¿qué papel ha tenido la cantidad y cualidad de la energía disponible en su evolución? Y, sobre todo, ¿cuál va a ser su evolución futura?

Estamos en un momento de cambios radicales: el colapso del capitalismo global y de su civilización. Para construir sociedades justas, democráticas y sostenibles durante este proceso, creemos que es esencial comprender mejor elementos sustanciales de la historia de la humanidad y del futuro más probable. Este libro es una invitación al diálogo colectivo para elaborar las estrategias e iniciativas emancipadoras que necesitamos.



Libros   
en acción

