

# Geopolítica, *Peak Oil*, Recursos Finitos y Colapso Global:

Dificultades de Comprensión Desde las Ciencias Sociales y Necesidad de un Enfoque Integrado

Pedro Alberto García Bilbao<sup>1</sup>

## Resumen

---

La existencia de una carrera mundial por los recursos energéticos está suponiendo un retorno de la geopolítica a la escena internacional. Ya no se trata de conflictos ideológicos sino de control geográfico de las zonas de producción y los corredores de distribución. Pero la geopolítica de la energía es una respuesta parcial y limitada al problema representado por el carácter finito de los recursos naturales en disputa, el fenómeno del Peak Oil y el peligro de un colapso global. Las ciencias sociales son necesarias para poder abordar estos fenómenos de forma integrada. El artículo señala algunas de las dificultades detectadas por la sociología de la ciencia para la comprensión global del fenómeno y la adopción de un enfoque integrado.

**Palabras-clave:** Geopolítica. Sociología de la Ciencia. Guerra. Colapso global. Sociedades complejas. Cambio climático.

## GEOPOLITICS, PEAK OIL AND FINITE RESOURCES: The Challenge of Understanding From the Social Sciences and the Need for an Integrated Approach

## Abstract

---

The existence of a global race to the energy resources is assuming or return of geopolitics to the international scene. It is no longer a question of ideological conflicts but geographic control of the production areas and corridors of distribution. But the geopolitics of energy is a partial response and limited to the problem represented by the finite nature of the natural

---

<sup>1</sup> Sociólogo. Doctor en Ciencias Políticas y Sociología (Universidad Pontificia de Salamanca). Profesor titular de Sociología. Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Rey Juan Carlos (URJC). pedro.garcia.bilbao@urjc.es

resources in dispute, the phenomenon of Peak Oil and the danger of a global collapse. The social sciences are required to address these phenomena in an integrated manner. The article points out some of the problems identified by the sociology of science for the global understanding of the phenomenon and the adoption of an integrated approach.

**Keywords:** Geopolitic. Sociology of science. War. Global collapse. Complex societies. Climate change.

Cuando hablamos de geopolítica y de lucha por los recursos a escala mundial parece que estamos hablando de una antigua constante en la historia de los conflictos humanos y en la que la principal diferencia con el mundo actual no sería otra que la escala de conflicto o su alcance geográfico; según las interpretaciones al uso no se trataría de conflictos locales o regionales sino de verdaderos conflictos que tienen por escenario el mundo entero y sus recursos. No es así de extrañar este retorno de la geopolítica al que parece estamos asistiendo en los años inmediatos. Acceso a recursos, su carácter escaso por definición con el componente añadido que este calificativo implica, su necesidad de suministro y seguridad añadida, son vitales para toda estructura estatal, social o de poder, únase esto a la mundialización de todos los procesos y las comunicaciones y tendremos un escenario mundial [usamos la palabra en su sentido correcto, rechazando por impropia la de “global” para este uso] en el que el “gran juego” del que hablaba la geopolítica clásica del siglo 19 toma un nuevo sentido.

Pero si entramos al detalle de la naturaleza de los recursos en disputa, de su lógica interna, de los lazos que les unen con las necesidades de nuestras estructuras sociales, económico-productivas y políticas, podremos observar que cualquier traslación al momento presente de antiguos análisis y conclusiones sobre disputas y conflictos territoriales por asegurar accesos y recursos con los que consolidar o asegurar equilibrios o situaciones de dominio o aspiraciones de tales, no siempre será necesariamente una traslación acertada o correcta. Hay factores que han cambiado, que han mutado de forma cualitativamente importante, dramáticamente incluso. La tierra, el agua, su control, la fuerza de trabajo, los combustibles, ciertos minerales, son elementos que resultan vitales para la viabilidad de todo sistema social y político, siempre lo han sido en mayor o menor grado, pues existe una base material para la vida humana innegable y el control al acceso de esos recursos siempre ha sido asimétrico y por ello fuente de conflicto. Nada nuevo bajo el sol, pero en la actualidad estamos ante algo más que un cambio de escala en la disputa por esos recursos. Lo que tenemos ante nosotros es la inviabilidad física de poder seguir alimentando nuestro modelo económico y productivo basado en el crecimiento y en el uso masivo de recursos no renovables, finitos. La base empírica de esta afirmación está suficientemen-

te tratada en la literatura académica como para poder dudar de su base real: el *Peak Oil* – el petróleo y su realidad como producto con reservas limitadas (Zandvliet, 2013) –, el impacto de su escasez previsible, unido al impacto del cambio climático, configuran un escenario de futuro que necesariamente hemos de contemplar de forma integrada.<sup>2</sup>

La sociedad contemporánea mundializada es una sociedad en la que existe una altísima división y especialización del trabajo en una proporción jamás vista en la historia humana, la densidad estructural e interdependencia de nuestro sistema productivo, de nuestro sistema de ciencia y tecnología, de nuestros sistemas educativo y universitario [reproducción, conservación y extensión del conocimiento], económico e industrial es enorme y, repetimos, altísimamente interdependiente. Para poder mantenerse estas estructuras interconectadas tienen a su vez unas exigencias estructurales en lo relativo a recursos humanos, formación, recursos materiales, agua, materias primas, comunicación, energía, que podemos calificar de inmensas; su carácter interconectado permite hacer frente a crisis locales o regionales asegurando la marcha de todo el sistema, pero su condición “interdependiente” las vuelve vulnerables si se traspasan ciertos umbrales. Bajo condiciones normales, la interconexión de su funcionamiento permite, además, disponer de una capacidad de absorber golpes o fallos igualmente gigantesca, sin precedentes: Ciertamente, esta capacidad de absorción de fallos (sean catástrofes naturales o de origen humano) siendo alta y efectiva no implica necesariamente que las respuestas sean equilibradas o simétricas a lo largo de la estructura social mundial, pues el acceso a los recursos y a las posiciones de poder que los administran es asimétrico en el interior de esa estructura. Una catástrofe como el *tsunami* causado por el terremoto en Japón de 2011 causó grandes daños humanos y materiales indudables, pero la sociedad japonesa fue capaz de absorber el golpe y paliar el coste humano y económico

---

<sup>2</sup> Sobre el Peak Oil, el carácter finito de ciertos recursos y la incidencia de todo esto en nuestro modelo de desarrollo y su sustentabilidad existe una amplia literatura académica. Recomendamos estos artículos clásicos: Cavallo (2004, p. 211-221); Cleveland (2013); Campbell (2002, p. 193-207); Hall (2004); MacKenzie (1998, p. 97-100).

resultante mucho mejor que Indonesia con ocasión de su propio desastre natural por una causa parecida. Un país desarrollado y con recursos absorbe los golpes de una forma diferente a uno que no lo es, y si existen diferencias entre países desarrollados en lo tocante a cómo se reacciona ante choques de este tipo, se debe a las diferentes formas “políticas” de asignación de recursos en el interior de su propia estructura social nacional, el Estados Unidos del *Katrina*, no fue el Japón del *tsunami*. Puede decirse que existe una estratificación social asimétrica tanto en el nivel mundial como en el interna en cada país, y que las posibilidades de absorción de catástrofes o de bruscos cambios en el acceso a los recursos – el trabajo, el crédito, por ejemplo – son diferentes de acuerdo con esa estratificación mundial o local. De la misma forma que hay países desarrollados que soportan mejor los golpes, en el interior de una misma nación o estado, no todos los grupos sociales disponen de los mismos recursos para hacer frente a los golpes; en el *Katrina* en los EE.UU la Guardia Nacional, el ejército y las agencias privadas de seguridad pusieron en un lugar destacado de sus prioridades defender la propiedad privada y en “contener” a los más necesitados. Si esto es así en el caso de catástrofes naturales, no digamos ya nada para referirnos a los golpes producidos por crisis económico-financieras, donde los reajustes para mantener las estructuras económicas tienden a desplazar hacia abajo en la escala social los “reajustes” precisos para mantener la tasa de ganancia de los grupos o clases que controlan las posiciones de poder dentro de la estructura de poder, reajustes o recortes que pueden llegar a ser de tal entidad que supongan un verdadero reajuste de toda la estructura social. Las aportaciones que sobre estos procesos están realizando los profesores Luciano Gallino, Josep Fontana, Tony Judd es sumamente esclarecedor y están convergiendo con los análisis socioeconómicos sobre el origen de la actual crisis económica mundial o las desigualdades sociales que genera como los que con gran interés está realizando economistas como Joseph Stiglitz, V. Navarro, J. Torres López o I. López y E. Rodríguez, sociólogos, historiadores y economistas que están dando la voz de alerta sobre los procesos de cambio social derivados del impacto en la estructura social de las transformaciones económicas y productivas que estamos sufriendo, una convergencia a la que debe sumarse el factor “recursos finitos” y el factor

“cambio climático”, es decir, “la tormenta perfecta” hacia la que nos encaminamos (Fontana, 2010; Judd, 2011; Llopis; Maluquer de Motes, 2013; Gallino, 2011; Navarro; Torres López, 2013; Stiglitz, 2012).

¿Donde radica entonces el factor diferenciador entre la actual crisis con las disputas geoestratégicas por recursos o los dolorosos reajustes intrasociedades a los que estamos asistiendo respecto de situaciones parecidas en el pasado? ¿No nos informa el estudio de la geoestrategia en el pasado que no estaríamos en la actualidad sino ante un cambio de escala o de actores, pero que en el fondo nada nuevo hay bajo el sol?

La respuesta a la segunda pregunta es clara: si la respuesta es que nada nuevo hay salvo actores, paisajes, detalles o escalas de medida, la respuesta sería falsa. No es cierto que la situación actual de disputa por recursos sea cualitativamente semejante a las que se han vivido en el pasado. La situación actual tiene un factor diferenciador – la primera cuestión – que cambia por completo los términos y el alcance del conflicto: *la dependencia de recursos finitos de todo el sistema mundial es un factor de extrema gravedad, y de entre estos recursos finitos el uso masivo de los combustibles fósiles está teniendo un impacto en el sistema de soporte vital del planeta que puede ser potencialmente letal*. Esta es la situación en la que nos encontramos. Un factor añadido consiste en que las lógicas de funcionamiento de nuestros sistemas de ciencia, tecnología y reasignación de recursos tienen unos márgenes de flexibilidad y de adaptación a retos de alcance que son limitados, al punto de que puede afirmarse que el peligro de un colapso global de toda la estructura socio-económica mundial – con brutales consecuencias dentro de cada país – es un elemento que toma cuerpo y que debe ser estudiado o abordado como una hipótesis posible. Dada la extrema gravedad de este peligro – por su alcance, impacto potencial, consecuencias – la mirada del conocimiento científico debe asignarle también recursos y foco de atención. Necesitamos saber qué pasa y qué puede pasar de seguirse la línea de desarrollo de acontecimientos y de desarrollo económico-industrial que estamos siguiendo.

El sociólogo norteamericano Mike Davis, quien está realizando trabajos de extraordinario interés sobre el proceso de urbanización creciente del planeta y sus costes ecológicos y humanos, estudió en detalle el tremendo impacto en las poblaciones de la India victoriana de decisiones políticas coloniales sobre asignación de recursos, reordenación de las comunicaciones, alteraciones de las formas tradicionales de producir, almacenar y distribuir alimentos, decisiones tomadas con supuestos criterios racionales, científicos y económicos pero que provocaron lo que no va a dudar en llamar *los holocaustos de la era victoriana tardía*, la olvidada muerte de millones de personas por hambre, enfermedad y desabastecimiento a causa de decisiones erróneas y sobre las que no parece haberse aprendido nada (Davis, 2006; 2007a; 2007b). Discutir, debatir, analizar y concluir sobre los caminos elegidos y los caminos posibles es una obligación de la que no podemos dimitir.

Con esto no estamos afirmando que no exista un debate en medios científicos sobre los distintos aspectos ya detectados, sino que es preciso reforzar un análisis de conjunto (estudio integrado y con visión de conjunto) que señale los peligros y diagnostique la situación, algo que sí echamos en falta en la mayoría de los estudios publicados.

*Por “estudio integrado y con visión de conjunto” decimos análisis que combinen estudios técnicos sobre la naturaleza de nuestros sistema productivo, extractivo, energético, de los límites físicos de los recursos planetarios, la lógica de la geodinámica del propio sistema planetario (clima, factores biológicos, geológicos, etc.) y la interacción de estas dinámicas con los diferentes subsistemas humanos y sus lógicas político-culturales y económicas.*

El campo para la colaboración interdisciplinar es enorme y de gran importancia, pero las dificultades para encontrar financiación a estudios de conjunto y que combinen saberes y puntos de vista sobre esta tema en concreto son muy grandes. En el presente artículo se pretenden explicar algunas de las claves para entender las dificultades para comprender o asumir desde el campo

de las ciencias sociales el reto global que supone la extraordinaria dependencia de todo nuestro sistema social de recursos dramáticamente finitos y el subsiguiente peligro de colapso estructural.

Hemos de destacar inicialmente algunas aproximaciones que responden a esta urgencia que aquí reclamamos y que deben ser tenidas en cuenta. Son ejemplos de lo que se puede y debe hacer, pero el limitado impacto y escaso eco de los temas planteados en estos trabajos en políticas integradas de investigación asumidas con rigor por nuestras estructuras oficiales de ciencia y tecnología, constituye un motivo de alarma. El fallecido doctor Ramón Fernández Durán, ingeniero y urbanista español, destacadísimo investigador sobre el impacto ecológico del modelo de desarrollo dominante, de la dependencia de combustibles fósiles y del factor social en estos procesos, ha legado una importante obra que es imprescindible valorar y tener en cuenta a la hora de afrontar esta situación; sus datos, su análisis y su preguntas deben ser contestados.

Fernández Durán (2011b) se refiere a nuestra época como *el Antropoceno*, en la que el impacto de la línea de desarrollo industrial y económico seguido por nuestra civilización tras el advenimiento de la Revolución Industrial nos estaría conduciendo a una situación de extrema gravedad. Continuator del estudio sobre la relación entre energía y sociedad de autores clásicos como Lewis Mumford (2006, 2010, 2011), Fernández Durán (2008, 2011 a, 2011b) incorporó a su análisis una perspectiva ecológica global y una tensión continua por conocer las pasarelas sociales entre procesos ecológicos naturales, impactos en el medio causados por acciones humanas y la dinámica social de la que resultan, un empeño ambicioso al que no todos los ingenieros ni tampoco todos, nos tememos, los sociólogos han sido capaces de llegar.

Plantea Durán tres cuestiones encadenadas: la primera es que el uso del petróleo – con esa espectacular tasa de retorno energético que fascinó a nuestra civilización y permitió el salto industrial – y derivados, se encuentra condenado por la naturaleza misma de las reservas disponibles y nuestros modos de uso (uno), lo que nos lleva necesariamente a la quiebra del capitalismo global y al colapso de la civilización industrial avanzada que conocemos (dos) y – algo ya

de gravedad extrema –, el impacto demoledor de las decisiones tomadas, sobre el propio sistema de soporte vital planetario(tres) (Fernández Durán, 2008, 2011a, 2011b). De la dificultad para hacer comprender y/o recibir este proceso encadenado tratamos aquí.

El historiador y antropólogo de la Universidad de Utah, doctor Josep Tainter, publicó *The collapse of complex societies* (Diamond, 2012; Tainter, 2008, 2000, p. 3-41) obra de cierto impacto y pionera respecto a la mucho más conocida de Jared Diamond *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, que pese a la seriedad con la que aborda el tema de una crisis de recursos en sistemas aislados ha sido ignorada o menospreciada por simples prejuicios. Tanto Tainter como Diamond abordan el problema del peligro de colapso global estudiando casos históricos muy bien delimitados y en los que el carácter aislado del grupo en estudio impedía o bien la continuidad de su formas y estructuras sociales o directamente la misma supervivencia de la población afectada, es decir, estudian casos no de reestructuración del sistema de clases o del subsistema político, sino casos de extinción pura y dura (*Pascua*, culturas maya del Yucatán, colonias escandinavas en Groenlandia).

Tainter, como historiador de formación clásica estudiará igualmente el caso del Imperio Romano de Occidente y su ocaso final la decadencia política y la crisis económica acabaron llevando a la rotura de las comunicaciones, el hundimiento del poder central y del ejército y la administración, el desabastecimiento de los núcleos urbanos, el abandono de ciudades, la caída en picado del nivel de vida, el aumento de la mortalidad, la ruralización y la feudalización como mecanismo de respuesta para la supervivencia. Tainter explora el tema desde una perspectiva en la que cruza el factor del cambio sociocultural con el impacto de las políticas de asignación de recursos, los caminos escogidos en las encrucijadas y la base ecológica y económica del sistema social, de forma que su análisis sobre un momento histórico lo convierte en un estudio de caso desde el que pretende obtener información sobre esos procesos en la actualidad. Pero a diferencia de lo sucedido en el caso del Imperio Romano de Occidente, el peligro actual no consiste en que políticas inadecuadas provoquen *simplemente*

un colapso social y político o una brutal reestructuración de los niveles de y formas de vivir; la naturaleza del problema al que nos enfrentamos *es que la base ecológica misma de todo el sistema es la que se encuentra amenazada*. No bastaría volver al campo – como si esto no constituyese en sí mismo un proceso con un coste humano en vidas gigantesco –, sino que, dado el caso, tal vez eso no pueda existir como opción viable. Y desde un punto de vista sociológico la viabilidad de un “retorno al campo” es ya en sí mismo todo un reto a debatir, suponiendo incluso que las alteraciones climáticas no lo dificulten.

Una de las consecuencias del empleo masivo de combustibles fósiles es la transmisión de carbono a la atmósfera y mediante una cadena de reacciones que se encuentra en discusión, el impacto global sobre el clima del planeta: el calentamiento global. Es decir, que por un lado tenemos el problema objetivo de que todo nuestro sistema productivo y de consumo se basa en la utilización masiva de combustibles fósiles – no renovables – y por otro, el que este tipo de combustibles, con su empleo a gran escala de forma continuada, tiene un impacto sobre el propio sistema de mantenimiento vital del planeta, sobre el clima, el pH de los mares y su química del oxígeno y el carbono, las corrientes oceánicas y las temperaturas, el régimen de lluvias, la proporción de oxígeno, el agua dulce disponible, fenómenos ligados entre sí por cadenas de distinto tipo. De la combinación de impactos y la intrincada red de interrelaciones entre estos elementos depende el que nuestro medio ambiente sea capaz de sostener la vida tal y como la conocemos.

Una alteración de la dinámica global del sistema podría, de sobrepasar ciertos umbrales, podría, sencillamente, en convertir en inviable la presencia humana en el planeta en la escala y forma que conocemos. No es en absoluto necesario llegar a cruzar esos umbrales – cuya existencia es algo que en cualquier caso debe ser analizada –, para encontrarnos con unas transformaciones sociales tan profundas que deberían convertir el análisis de impactos, procesos y escenarios posibles en una prioridad.

Los sociólogos alemanes Harald Weltzer y Claus Leggewie han abordado valientemente este reto y han realizado dos importantes obras que debemos tener en cuenta. Nos referimos a las obras *Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*, y *Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie*.<sup>3</sup> El subtítulo de la segunda obra es ya muy esclarecedor: *el clima, el futuro y las oportunidades de la democracia*.

No se trata de estudios sobre la geoestrategia derivada de los conflictos por los recursos, estudios de los reajustes del mapa global, de detalles sobre la disputa política, económica o de clase en los tableros nacionales, internacionales o continentales;<sup>4</sup> estos conflictos son “menores” en su análisis. Su punto de vista es más ambicioso, no rehúye una perspectiva integrada y de conjunto en el sentido que reclamamos. Weltzer y Leggewie exponen:

Tenemos que abandonar las dependencias del camino y las rutinas de comparación. La aguda crisis económica mundial es comparada con la Gran Depresión de los años 1930 y ya está superando los parámetros de esta. Pero tampoco eso basta para tomar conciencia de la gravedad de la situación. El mundo no sólo atraviesa una crisis económica histórica, también tiene por delante el calentamiento más drástico de los últimos tres millones de años. Puede sonar ampuloso o alarmista, pero la Gran Transformación que está en puerta se asemeja en su profundidad y extensión a tiempos históricos bisagra como la transición a la sociedad agraria y a la industrial (2011).

En su perspectiva hay dos elementos: en primer lugar el agotamiento de los combustibles fósiles, lo que por sí sólo es ya una cuestión muy grave, y en segundo lugar el proceso de calentamiento global que se encuentra en marcha. Ambos elementos van a desencadenar lo que ellos denominan “la gran transformación”, parafraseando a la obra clásica de Polanyi. Añaden:

<sup>3</sup> Vide Weltzer (2010); Weltzer; Leggewie (2011). [*El fin del mundo. El fin del mundo tal como lo conocimos. El clima, el futuro y las oportunidades de la democracia*. Sin edición en castellano].

<sup>4</sup> La bibliografía sobre la geopolítica del petróleo, de los recursos naturales en el mundo actual es inmensa, pero la casi totalidad se centra en la disputa geoestratégica como una salida al fenómeno de la escasez y la necesidad sin entrar a valorar su viabilidad a medio largo plazo. Como obra representativa de esta tendencia. Vide: Klare (2006).

El cambio climático implica un shock cultural por el hecho de que cada vez resulta más difícil ignorar cuánto se ha transformado ya nuestra realidad y cuánto tiene que transformarse todavía para tener un futuro por delante. Lo que los técnicos llaman “descarbonización” y los economistas se imaginan como Low Carbon Economy (economía de bajo carbono) no puede limitarse a la modificación de algunos tornillos de ajuste de la economía energética, ya que el 80% de nuestro confortable estilo de vida se basa en energías fósiles. En el horizonte de la Gran Transformación se encuentra una sociedad poscarbónica con parámetros sociales, políticos y culturales radicalmente distintos (2011).

Existen graves dificultades culturales y de visión para poder percibir con claridad los procesos que están en marcha, aclaran:

Después de 250 años de superioridad en materia de poder, economía y tecnología, la imagen que tenemos de nosotros mismos así como nuestro hábitus siguen aferrados a un estado de situación que, así como era, no existe más. Este retraso de nuestra percepción y nuestra autoimagen con respecto a la velocidad de cambio de un “mundo globalizado” también se encuentra en otros planos de nuestra existencia: por ejemplo en relación con las crisis energética, ambiental y climática. Pese a que no existe la menor duda de que las energías fósiles son agotables y que la competencia creciente en torno a los recursos naturales sumada al simultáneo retroceso de las cantidades disponibles llevará primero a conflictos, probablemente, también a guerras, y después a un mundo sin petróleo, cultivamos estrategias políticas y estilos de vida que fueron desarrollados para un mundo con petróleo. Mientras la extinción de las especies avanza a velocidades inusitadas, mientras en los mares se superan ampliamente los límites de pesca y se talan las selvas tropicales lluviosas, nosotros actuamos regidos por la idea de que se trata de procesos reversibles. Las dimensiones de la destrucción se disimulan echando mano de ideas correctivas de carácter ilusorio, y pese a la evidencia del cambio climático la mayoría de los políticos tal como se deduce de la actual gestión de crisis, no va más allá de metas de reparación ilusorias y de corto aliento. Con la vista puesta en balances trimestrales y fechas de elecciones, querer conservar ante todo puestos de trabajo en industrias en franca decadencia es hacer política de ayer (2011).

Las disputas geoestratégicas por el control de los recursos *restantes* – *es una de las primeras conclusiones que obtenemos tras el análisis de Weltzer y Leggewie* – no van a alterar los acontecimientos a medio largo plazo. Son respuestas parciales, con graves efectos directos para los implicados, sin duda, pero el balance final será de parecido alcance para todos dada la interdependencia y la densa división del trabajo que precisa la sociedad postindustrial para mantenerse. El reto es, sencillamente, mucho más amplio y radical. Un reto que tiene el potencial de generar, en aportación conceptual de Weltzer y Leggewie, una *metacrisis*. Por “metacrisis” *“se entendería [una situación] en la que el sistema mismo está amenazado, motivo por el cual debemos modificar el marco de referencia con el que lo observamos. Toda crisis, antes de convertirse a lo mejor en oportunidad, también puede significar derrumbe”*. Para poder adaptar el marco de referencia y análisis de una situación compleja como la planteada, la perspectiva de las ciencias sociales en general y de la sociología en particular, afirmamos, es imprescindible.

Hasta ahora hemos manejado aquí varios conjuntos de conceptos; *recursos finitos, uso masivo de combustibles fósiles, dependencia, sistema de soporte vital planetario, Peak oil, cambio climático, colapso global potencial*. Cada uno de ellos tiene tras de sí una extensa literatura de debate y análisis académico y práctico, no así estudios que los combinen en una perspectiva integrada y que añada el conocimiento del funcionamiento y dinámica interna de las estructuras sociales. Podemos combinar estos conceptos y tratarlos como una unidad, pues en el fondo su interrelación e interdependencia es la clave de la gravedad del problema. El *Peak oil* no es solamente el *Peak oil*, – esto es el momento en el cual se llega al punto máximo de extracción del petróleo pues las reservas restantes son ya inferiores a las ya extraídas –, pues, sencillamente existen diversos “picos de producción” en todos y cada uno de los recursos finitos. Podemos usar *Peak Oil* como metáfora del agotamiento de los recursos básicos, como recordatorio del impacto en el sistema global del uso masivo de los combustibles fósiles y como factor presente en la cadena de acontecimientos que llevan al cambio climático. Es preciso combinar las miradas que abordan estos problemas y esta es una tarea que debe contar con la indudablemente necesaria aportación de las

Ciencias Sociales. Tainter, Davis, Durán, Weltzer, son magníficos ejemplos de miradas cruzadas que abogan por la perspectiva interdisciplinar con el aporte de las Ciencias Sociales al esclarecimiento de estos retos. Pero no es suficiente: es preciso reforzar la aportación desde las Ciencias Sociales.

## **Sobre las Dificultades para Abordar el Problema desde las Ciencias Sociales**

En realidad algunas de las dificultades que vamos a señalar no son específicas de las ciencias sociales, sino propias de toda perspectiva científica, sea cual sea la disciplina de referencia. El trabajo científico no se realiza en el vacío, se realiza en el mundo real. Y en el mundo real existen condicionantes sociales al desarrollo de la actividad científica. El trabajo científico se realiza inserto en unas estructuras condicionantes que podemos señalar.

Existen estructuras académicas en las que los científicos se encuentran insertos y que gravitan sobre ellos, condicionando sus ritmos, horarios, expectativas, objetivos, dedicación. Los departamentos, facultades, institutos, seminarios, consejos, academias, tienen sus propias lógicas y a las peculiaridades humanas de cada biotopo se le suman ahora las transformaciones de las reglas de juego, estatutos, leyes, sistemas de toma de decisiones, capacidad – decreciente – para que quienes protagonizan la investigación y la docencia puedan decidir o influir en la naturaleza, contenido, objetivos, métodos y alcance de su propio trabajo.

Existe una dependencia de las orientaciones y decisiones de las políticas públicas de ciencia y tecnología, las políticas privadas, las emanadas de las grandes empresas que disponen de sus propios recursos, objetivos y agendas, que a su vez son cada día más influyentes o determinantes en las decisiones y direcciones de las políticas públicas. El resultado de todo es que cuestiones tan absolutamente básicas como la posibilidad física de que un científico o un equipo de científicos pueda escoger libremente su objeto y dirección de estudio se encuentra cada día más limitado. No es únicamente, ni mucho menos, la oportunidad científica la que señala el objetivo del esfuerzo, sino las agendas

empresariales, los criterios economicistas en la asignación de metas, recursos y esfuerzos, las políticas públicas fruto de la influencia de grupos de presión empresarial. Las grandes empresas, privadas o no, pues incluso las públicas se encuentran en gran medida, colonizadas culturalmente por la ideología privatizadora que cuestiona el bien público y lo redefine como la suma de los intereses privados mejor situados, disponen en la práctica de la influencia suficiente para abrir caminos a ciertas líneas de investigación o para cerrar, ignorar o vetar otras. Basta dotar con recursos suficientes líneas concurrentes con los objetivos empresariales e ignorar cualquier otra opción. Podemos escoger multitud de ejemplos, nos basta recordar las importantes asignaciones de recursos de investigación al desarrollo de biocombustibles de segunda generación en las universidades españolas como fruto de la fecunda colaboración universidad-empresa, en la que por un lado hay decenas de millones de euros disponibles para avanzar en esa línea y, al tiempo, el autismo inversor en cualquier esfuerzo que pueda cuestionar la oportunidad y validez del uso de biocombustibles, su impacto social y ecológico, su balance global, etc. Millones de euros por un lado, vacío absoluto por otro.

Cuando pese a las dificultades estructurales, departamentales, de agenda empresarial o de asignación de recursos públicos o privados se logra incluir un objetivo percibido como necesario por el investigador y su grupo, la propia dinámica del desarrollo científico actual puede también generar ciertas disfunciones. Una de esas disfunciones es la hiperespecialización del científico, la existencia de nichos cerrados, las perspectivas hiperespecializadas, promovidas no solamente por la propia lógica científica, sino como fruto de la especialización y división del trabajo en las estructuras formales de investigación que soportan megaproyectos técnicos con decenas, centenares o miles de aportaciones de detalle y donde la visión de conjunto está reservada a las estructuras de dirección o gestión, algo en sí mismo ya muy discutible.

Las estructuras formales que deberían dar apoyo y soporte, el trabajo cooperativo que debería ofrecer un intercambio fecundo de informaciones, datos, comprensión profunda, que alimente una perspectiva holística, se encuentran

en el mundo real en precario, sacrificadas en su vuelo a intereses que no son necesariamente el resultado de la dinámica del trabajo científico, sino de la incorporación de otras variables. El trabajo científico avanza en las zonas de lo desconocido, en las encrucijadas del conocimiento, donde miradas que desde distintas perspectivas vienen siguiendo un fenómeno se cruzan sobre él y donde coordinadas podrían ofrecer una visión integrada, como integrada es la propia realidad que se estudia.

Un factor añadido de dificultad para que desde el ámbito científico de las ciencias sociales podamos abordar estos fenómenos es la tendencia a separar docencia e investigación cuando ambas están necesariamente unidas, pues no puede existir investigación sin docencia (la investigación es en sí misma, aprendizaje de lo desconocido y que exige compartir el camino de frontera emprendido para que no se convierta en algo anecdótico), y la docencia sin investigación es un camino ciego; ambas se necesitan, enfrentarlas es un gran error que denota no entender la naturaleza del trabajo científico o, sencillamente, una agenda ideológica que busca la destrucción del pensamiento científico y como tal, crítico por esencia. En la práctica, al menos en España, los esfuerzos en comprender la relación entre energía y sociedad, entre medio ambiente y sociedad, los retos planteados por nuestra dependencia energética y por la conexión profunda en estos elementos se encuentran notoriamente desasistidos de recursos tanto públicos como privados, siendo sobre todo los existentes fruto del esfuerzo individual o colectivo de pequeños grupos de investigación cuando la naturaleza de los retos exigiría políticas de investigación integradas y más amplias. El esfuerzo de las poderosas compañías eléctricas españolas en el apoyo a la investigación y la divulgación alcanza, en el ámbito de los esfuerzos por estudiar la relación entre energía y sociedad, *“...a prestar importante atención a divulgar conceptos básicos e intercambiar información y contenidos relacionados con los mercados liberalizados de energía y con el análisis de su impacto en la Sociedad. Su objetivo [el del campus virtual Iberdrola] es contribuir al análisis y comprensión de los mercados liberalizados de energía y de los beneficios que ofrecen a la Sociedad, con especial énfasis en el caso de los mercados de electricidad en el ámbito geográfico ibérico, así como de*

*la necesidad de desarrollarlos dentro un marco regulatorio adecuado para alcanzar estos beneficios*”, así se nos autodefine el *campus virtual Iberdrola*,<sup>5</sup> pero si observamos la relación de estudios, trabajos, artículos apoyados por tan importante ejemplo de colaboración universidad-empresa podremos comprobar que además de algunas cuestiones técnicas, el foco en la relación energía-sociedad es la liberalización de los mercados de la energía.

Estudiar con mirada amplia la relación energía y sociedad exige en estos momentos del siglo 21 que vivimos, responder a la naturaleza de los retos civilizatorios que hoy tenemos planteados y que se derivan de la naturaleza de nuestro modelo económico e industrial y sus relaciones con el sistema ecológico. La mirada aportará gravedad, prioridades o dedicación dependiendo del sistema de valores que la alimenta. Si el nivel actual del conocimiento nos informa de la existencia de una amenaza representada por el uso masivo de energías fósiles y recursos finitos, si nos informa de las interacciones con el clima y la capacidad de soporte vital y si una vez informado se reacciona en un sentido y no en otro se deberá a las consideraciones sobre lo que se considera justo o no. Si se cree en la existencia del bien público, del bienestar colectivo, del derecho a la supervivencia de la población y a disfrutar de un nivel de vida digno, nuestro nivel de conocimiento sobre las interacciones energía-sociedad, uso de combustibles-calentamiento global, interdependencia de sistemas e impacto de las acciones humanas sobre la capacidad de soporte vital global, esta creencia nos aconsejará ciertas líneas de acción y nos situará en una posición de alarma. Si por el contrario no creemos en el bien público, en el derecho a la supervivencia colectiva o despreciamos el derecho de la población en su conjunto a disfrutar de cierta dignidad en su nivel de vida, pues ideológicamente justificamos la desigualdad y negamos incluso la existencia de la sociedad, pues entonces la reacción será muy diferente.

---

<sup>5</sup> Vide: <[http://www.energiaysociedad.es/campus\\_iberdrola.asp](http://www.energiaysociedad.es/campus_iberdrola.asp)>.

Los problemas derivados del *Peak Oil* y el cambio climático son de una importancia tal que abordarlos exige una puesta en cuestión de toda nuestra línea civilizatoria. Y esto es algo eminentemente de naturaleza política, en la que el papel de los científicos pretende ser neutralizado por algunas de las diferentes tendencias sociales en liza. El discurso científico podrá ser negado, ignorado o neutralizado pero la ciencia ha logrado ir avanzando poco a poco y señalado los límites del crecimiento y los peligros o efectos de las decisiones tomadas. Falta por saber si logrará hacerse comprender socialmente de forma que se perciba públicamente los peligros que se están corriendo. Como quiera que el objeto de las ciencias sociales son los fenómenos sociales y las decisiones de las políticas económicas, energéticas, industriales, etc., son eminentemente sociales, la aportación crítica – esto es, científica – de las ciencias sociales, está siendo ignorada o boicoteada por algunas de las fuerzas en liza, pues los objetivos no nacen entre los actores con capacidad de decisión, de la aplicación lógica de criterios científicos, sino de la toma de decisiones con lógicas economicistas que responden a intereses privados, monetarios. Lógicas acientíficas y, nos tememos, asociales. Para los científicos sociales, sacar adelante su trabajo en este campo cuenta con graves dificultades, vista la creciente dependencia de todas las estructuras académicas y universitarias de los centros de poder económicos corporativos.

No es cuestión de opiniones. Que exista debate científico sobre la naturaleza, origen o alcance del cambio climático, *Peak Oil*, el impacto de las emisiones de carbono, el carácter finito de recursos naturales vitales, la naturaleza interdependiente de la estructura social y su relación el medio físico en el que se apoya la vida humana, los mecanismos de autorregulación de los sistemas sociales, y que sobre estos temas haya diferentes posiciones no es algo extraño, sino algo que responde a la propia naturaleza de la mirada científica.

Hay algunas cosas que sabemos. Sabemos que la Tierra es redonda, que no es plana, y que ciertos recursos son dramáticamente limitados y no renovables. Sabemos de la interdependencia de los sistemas humanos de su base ecológica, y de la interrelación de los sistemas que mantienen la vida en

el planeta. Y sabemos cómo los humanos tomamos las decisiones como grupos, que no necesariamente en grupo, comenzamos a tener perspectiva histórica sobre nuestra propia evolución – léase procesos de cambio social – hasta llegar al momento presente y sabemos que la civilización industrial, el Estado moderno, el sistema de ciencia y tecnología, la estructura social y el nivel de vida tienen ciertas lógicas e interrelaciones y que se apoyan, necesariamente en la estructura de la realidad física. Y precisamente porque sabemos algunas cosas básicas sabemos que el crecimiento exponencial no es más que un absurdo; una solución basada en el crecimiento económico necesario y creciente acumulado no es más que una visión ideológica que no se corresponde con la naturaleza del mundo real.

No es de extrañar, por tanto que en la actualidad, ahora, cuando aparentemente la principal preocupación inducida a la opinión pública por los medios de comunicación de masas es el déficit de las cuentas públicas, la necesidad de “recortes” del “gasto público” y lograr la ansiada “senda del crecimiento, aspectos como la escasez de recursos, el déficit energético, los cambios climáticos ya perceptibles estén siendo dados de lado.

La realidad, no obstante, tiene su propia lógica y aunque se le cierre la puerta, nos entra por la ventana. Hoy podemos percibir una madeja de fenómenos que tienen lugar con los procesos naturales y la disputa por recursos estratégicos a escala global. Ya está ocurriendo.

## **Algunas Implicaciones y Reacciones Actuales**

La disputa por recursos limitados y estratégicos, vitales, está causando un impacto. Dividiremos ese impacto en tres categorías que vamos a calificar de colaterales al problema principal, el carácter finito de los recursos y el uso que hacemos de ellos. Tendríamos (1) Víctimas colaterales, (2) Efectos colaterales y (3) Reacciones colaterales.

Las (1) *Victimas colaterales*, son básicamente las poblaciones humanas. Y aunque pudiera parecer lo contrario, esas víctimas no son exclusivas de ningún grupo humano o clase. Las hay en el mundo desarrollado y las hay en el Tercer Mundo, si bien en modo y alcance distintos. Las poblaciones humanas se ven afectadas por procesos de expulsión forzosos, el ritmo y volumen de las migraciones forzosas se han acelerado en las últimas décadas. Las guerras, las hambrunas, los Estados fallidos, la inseguridad permanente, el peligro de extinción y la migración forzosa resultante son crecientes. Igualmente las enfermedades de nuevo tipo causadas por el uso masivo y poco escrupuloso de tecnologías petroquímicas e industriales ha convertido el cáncer y a otras enfermedades profesionales o incluso de alcance general, en una presencia letal en el mundo desarrollado. La lucha por mantener las tasas de ganancia se está traduciendo en la bajada sistemática de salarios, en deslocalizaciones masivas y en la caída del nivel de vida de los trabajadores lo que lleva a la precarización, el paro, la disminución de la esperanza de vida y el retorno de la figura del trabajador pobre al corazón mismo del mundo desarrollado.

Los (2) *Efectos colaterales* de la línea seguida por la sociedad industrial incluyen algunos efectos negativos que son capaces de afectar al saldo social final. El principal, por su alcance, es el impacto sobre el medio ambiente de la contaminación, pues la contaminación no solamente pone en riesgo los biotopos humanos, sino que su efecto en el aire, el agua y las cadenas alimentarias alcanza a sus víctimas (ver 1) allí donde estén y se convierte en un efecto de difícil combate. La asimetría en la asignación de posiciones de poder y de control sobre la asignación de recursos lleva a la extensión de la pobreza estructural, al hundimiento de la clase media occidental, al crecimiento sin desarrollo en el Tercer Mundo, con lo que uno de los efectos de la línea seguida es la creciente inseguridad, fruto de las asimetrías, la pobreza, la desigualdad, la desaparición de lo público y la retirada del estado. La extensión del conflicto social intra-sociedades es creciente. La caída del consumo, la exclusión social creciente, la aparición de desigualdades sociales sin precedentes se combinan con unas

acumulaciones de riqueza inauditas en franjas ínfimas de la población en los países desarrollados. En la práctica se está produciendo un ajuste malthusiano en el propio corazón del mundo occidental.

Y (3) *Reacciones colaterales*. Hay efectos que causan víctimas, y reacciones de los grandes grupos y estructuras de poder para hacer frente a sus propias necesidades de drenaje de recursos para alimentar su supervivencia como estructuras. Una de las primeras y más importantes reacciones es el retorno de la lucha geopolítica por el control de los territorios por parte de los grandes actores estatales y, cada día más, corporativos (Klare, 2006, p. 221-267).

La escasez de los recursos ¿cómo es resuelta por los grandes actores? Compitiendo por ellos. El análisis es muy a corto plazo, *si no tenemos aquí es cuestión de sacarlo de donde haya*. En el estudio colectivo *La nueva geopolítica de la energía*, José Antonio García González (2010) lo intenta concretar así: “*Por su carácter histórico paradigmático, la crisis energética se define como la imposibilidad del mercado de ajustar los precios en respuesta a una disminución de la materia disponible. Iniciada en octubre de 1973 con la subida de los precios del petróleo y con restricciones de la oferta desencadenó, entre actuaciones de diversa índole, el cierre de un largo periodo de precios energéticos bajos y decrecientes y se abrió otro de precios altos y crecientes que duró casi un decenio*”; es una tendencia que observamos por todas partes. ¿Crisis energética? Un problema de precios, solucionable –supuestamente – asegurando el suministro en perjuicio de los competidores.

Esta reacción colateral que denominamos “retorno de la geopolítica” es una de las que más páginas está llenando, a la par que absorbiendo recursos, desde las ciencias sociales.

Veamos algunas de las matizaciones que se están realizando.

Es difícil delimitar el campo de la geopolítica de la energía. Más que una disciplina, la geopolítica es una metodología multidisciplinar de análisis de las relaciones de poder entre actores y de cómo ese poder se proyecta en un territorio. En la geopolítica clásica los actores eran básicamente políticos

y militares (Estados y sus ejércitos), pero el rango se ha ampliado a las opiniones públicas, las empresas (públicas y privadas), ejércitos, grupos terroristas, ONGs, organizaciones internacionales y un largo etcétera. En el caso de la energía, los actores son básicamente los gobiernos, las compañías internacionales y las compañías nacionales (públicas) que detentan el grueso de los recursos de hidrocarburos. Algunos mercados energéticos se caracterizan además por la cartelización, los monopolios y los oligopolios, que siguen manteniendo gran parte del sistema energético mundial lejos de una situación de competencia perfecta y/o sometido a una estricta regulación” (Escribano, 2011, p. 12-14).

¿Donde queda el factor agotamiento de los recursos? Relegado a un segundo plano, fuera de foco en todo caso. La ilusión geopolítica, el desafío del tablero mundial lo llena todo: “*La geopolítica clásica anglosajona (Mackinder, Spykman) [nos recuerda G. Escribano] evocaba grandes unidades geográficas (Eurasia, el Heartland, Rimland...), mientras que en la actualidad el foco suele ser regional: Oriente Medio, Asia Central, Norte de África, Rusia... Pero las variables de la geopolítica de la energía siguen siendo las representaciones clásicas del poder político, económico y militar, empezando por la geografía. La localización de un país en una región y en el mundo es el primer elemento del análisis geopolítico*”. En los debates de la geopolítica de la energía lo importante es la seguridad energética y que depende de la ubicación geopolítica tanto propia como de las fuentes de suministro, junto al nivel de riesgo geopolítico de todos los países en la cadena *fuentes-ruta de suministro-consumidor* y a la importancia de la estabilidad regional tanto en ambos extremos como en el corredor de ruta. El resultado de todo esto es que la situación internacional en los primeros años del siglo 21 se está viendo marcada por una lucha geopolítica denodada por el control de los espacios físicos de ubicación de reservas y de los corredores geográficos (terrestres o marítimos) que los unen a los centros de consumo.

Si la lucha geopolítica por el control de la energía es un frente de lucha, otro de los frentes es el interno, en el que la democracia y las libertades se ven cada día más acosadas, a la par que los recortes en los sistemas de redistribución de la riqueza generada por el trabajo en forma de salarios indirectos – sistemas de salud pública, educación, sistemas públicos de pensiones – crecen continu-

amente y están alterando la estructura misma del sistema. La concentración de poder económico es cada día mayor, a la par que disminuyen las posibilidades ciudadanas para participar y controlar a un poder que es cada día más autónomo de la ciudadanía y más dependiente del poder económico. En los países en disputa se sacrifica a los pueblos, en las poblaciones metropolitanas se deja caer en la exclusión social y política a sectores crecientes de la población, al tiempo que se ponen las bases políticas para una exclusión social masiva en un escenario darwiniano a gran escala y que no es percibido todavía por la mayoría de la población.

En un contexto en el que disminuye la riqueza ciudadana, su capacidad de gasto y consumo, en el que sus posibilidades de participación y control político disminuyen, la opinión pública sucumbe ante la concentración de los medios de masas en unas pocas siglas corporativas, la concentración gigantesca de poder económico en se va produciendo en aquellas grandes empresas o grupos que controlan mercados necesarios y cautivos, la energía, las comunicaciones, la producción y la distribución de alimentos (un campo que se ha convertido en tarea especializada del sector industrial biotecnológico y bioquímico). En un escenario de lucha global por la supervivencia y por el control de recursos vitales escasos y finitos, la concentración de los sectores estratégicos de poder que los disputan en manos privadas y para las que la expresión bien público es un absurdo, augura un escenario social futuro de extrema desigualdad y miseria, a la par que casi imposibilita la posibilidad de reconducir la situación.

Esta es la situación actual, antes, inmediatamente antes de la caída por la pendiente de Hubbert<sup>6</sup> a partir de cuyo punto más alto las reservas disponibles y los rendimientos son cada vez menores y los gastos de explotación mayores

<sup>6</sup> Sobre la pendiente de Hubbert, consúltese: Laherrère (2013). La curva de Hubbert es un tipo de curva exponencial que se aplica a sistemas que tienen un rápido crecimiento y un – igualmente rápido – decrecimiento, su forma gráfica es parecida a la mucho más popular campana de Gauss. La expresión que define la curva de Hubbert es:  $Q = U/1 + \text{EXP}(b(t-t_m))$  donde  $t$  es el tiempo dado de producción;  $Q$  es la producción acumulada hasta el tiempo  $t$ ;  $U$  es la producción total  $t_m$  es el tiempo medio de producción total;  $b$  es un factor que describe la pendiente y es función de la producción máxima  $P_m$  (el famoso pico de Hubbert) y de la producción total  $U$ ;  $b = 4P_m/U$ . Así que, en realidad, todo depende de  $P_m$  y  $U$ .

hasta llegar a un punto en el que el mantenimiento de los sistemas dependientes entren en colapso. Si esto está pasando antes, ¿qué perspectivas se abren ante nosotros después?

## Perspectivas en Estudios de Energía y Sociedades

Si los reajustes del sistema político tras la crisis financiera de 2007-2008 nos está llevando a la actual relación de fuerzas entre los partidarios del sector público y el privado y a la concentración de poder económico a la que estamos asistiendo (Fontana, 2013), podemos preguntarnos que posibilidades existen de reconducir la situación objetiva de modelo imperante de empleo de recursos energéticos y sociales para hacer frente a los retos que la finitud de los recursos vitales plantean. Es preciso que recordemos que en el conjunto de la comunidad académica existe un conocimiento acumulado y un potencial de desarrollo de investigación y conocimiento que podríamos calificar de muy importante.

La ciencia, en sus distintas disciplinas, actuando en conjunto y coordinadamente esté en condiciones de ofrecer análisis, conclusiones y propuestas de actuación que permitirán calibrar la situación, los peligros y las oportunidades en el momento presente ante los retos planteados ante nosotros. Pero en el mundo real, los actores científicos no son los únicos intervinientes, ni los más influyentes.

La comunidad académica forma parte y está inserta en un medio social en el que hay empresas, estados, sociedad civil – un *constructo* curioso, adoptado ideológicamente por la extrema derecha corporativa y que funciona en la práctica como pseudónimo del conjunto de empresas con intereses en conflicto con prioridades públicas o comunitarias – y grupos de presión corporativos.

Cada día más los actores corporativos y sus representantes en los estados condicionan las agendas, los objetivos, la asignación de recursos y hasta la percepción de la opinión pública sobre estos procesos: es decir, control privado de las políticas de investigación y sacrificio del interés público son los dos factores que

marcan la tendencia en nuestra política científica. Conocimiento ya no es igual a virtud, el conocimiento de los procesos y los peligros potenciales no basta para poder orientar las prioridades de investigación sino que es el cociente final de la ecuación entre los distintos grupos de interés en liza y es la relación de fuerzas y no la lógica científica o el bien público los que marcan los esfuerzos.

Esta relación de fuerzas y estos choques de agendas corporativas está llevando a que se nos presente la escasez energética y las primeras manifestaciones del *Peak Oil* como una crisis de precios derivada de desajustes entre oferta y demanda por complicaciones geopolíticas. Sabemos que no es un problema de precios, sino mucho más profundo, pero inexorablemente se nos presenta como algo relacionado con los costes y a lo que se debe responder con acciones rotundas en el terreno de los costes, claro. La crisis energética se convierte así en una oportunidad, en una excusa para bajar los precios de los salarios y realizar recortes sociales, seguridad social, seguridad en el trabajo, etc. Y existiendo esa fácil respuesta se pasa al olvido directamente la posibilidad de asumir el problema de los costes energéticos y su origen último como la ocasión para realizar los cambios estructurales necesarios para conjurar el peligro del desabastecimiento y la inviabilidad futura del sistema. Todo parece reducirse a un problema de precios y de costes sociales y salariales para quienes tienen en el mundo real la capacidad de imponer su propia respuesta y dictar su propia agenda a los actores sociales (García-Bilbao, 2011).

Ante esta situación, la comunidad académica tiene la obligación de alzar su voz y exponer con contundencia que sin autonomía e independencia de criterio en las decisiones de política científica – qué estudiar, qué investigar, qué asignación de recursos, que interconexión y retornos con el aparato productivo y social del país –, sin posibilidad de dialogo entre pares y sin libertad para la confrontación académica entre las diferentes percepciones científicas, no se va a poder liberar el potencial de la ciencia para hacer frente a los retos que nuestra sociedad tienen planteados.

La negación de la voz de la comunidad académica y de su capacidad para influir en la toma de decisiones tendrá consecuencias sin duda alguna. Ya las ha tenido cuando la perspectiva científica ha sido sacrificada al simple interés corporativo. Se conocía desde los años 20 del siglo pasado el carácter letal del amianto, pongamos por caso, pero sin embargo las empresas, los Estados y las legislaciones laborales y de salud pública desconocieron a sabiendas durante décadas la realidad letal del uso de este mineral sobre la salud y la vida de los trabajadores y usuarios. No bastó con conocer las implicaciones para asegurar la toma de decisiones correctas; se obvió lo conocido y se siguió empleando el amianto hasta casi la actualidad. No bastó con que la comunidad científica alertase del peligro; obrar en consecuencia y prohibir o reglamentar estrictamente su uso, proteger, curar y amparar a los trabajadores enfermos, eran decisiones con costes económicos para las empresas y durante se décadas se bloqueó de acuerdo con ellas toda posibilidad de avance en ese sentido, daba igual el elevado número de víctimas, las vidas rotas, destrozadas, o en el engaño al que fueron sometidos millones de usuarios.

Si esto ocurrió con el amianto, que es una parte limitada de un todo mucho más amplio, ¿qué esperanza podemos albergar de que la comunidad científica sea tenida en cuenta ante un problema global como es el del *Peak Oil*, el impacto planetario de uso combustibles fósiles, el calentamiento global o la amenaza de colapso del sistema de soporte vital planetario? Asumir que esos procesos son reales, están en marcha y constituyen una amenaza real exigiría una transformación muy profunda de las estructuras de toma de decisiones, de la marcha misma de nuestra civilización, implicaría, en suma, una alteración de nuestra dirección de marcha y de las estructuras de poder.

La extensión de nuevas formas de ignorancia científica en el corazón mismo de las estructuras del poder político, social y corporativo es alarmante. La construcción social de la realidad tiene una dimensión microestructural que lleva a quienes están en ciertos entornos a perfilar los límites y horizontes de sus propias limitaciones, pues detentar ciertos niveles de poder económico y político no es necesariamente la consecuencia lógica de una carrera por el

conocimiento y la lucidez, sino el resultado final de situaciones de privilegio heredado o de cooptación entre afines. El prejuicio, la vulgarización, la falta de rigor, de cultura científica y sobre todo el desprecio por todo lo que no se ajusta a las propias visiones ideológicas hacen estragos en los núcleos de poder realmente existentes. La extensión de un pensamiento economicista primario, que confunde economía con negocios, rentabilidad con beneficios, elección racional con comportamiento humano o las figuraciones de la teoría de juegos con los seres humanos reales, está llevando fuera de la realidad a buena parte de los actores con capacidad de decisión política y económica en el caso de personas individuales y de lógicas sociopáticas basadas exclusivamente en la consecución de rendimientos económicos monetarios en el caso de actores corporativos con capacidad de influencia.

En la lucha ideológica que acompañó el final de la guerra fría, el sociólogo Daniel Bell jugó un papel muy importante.<sup>7</sup> Desarrolló el concepto de “sociedad postindustrial” hoy ampliamente difundido. Bell describió la transición al modelo postfordista en el que la gran fábrica de producción en cadena y grandes masas de trabajadores industriales se ve superada por la introducción de nuevas formas de producción y gestión industrial, el ascenso de la economía de servicios, la revolución del conocimiento como factor clave tanto de producción como de empleabilidad, el fin de la lucha de clases ante el predominio cultural del capitalismo como resultado de los cambios estructurales que habrían deshecho la existencia de la clase obrera, el ascenso de la meritocracia y la hipotética igualdad de oportunidades resultante, la mundialización de la producción y el consumo. Daniel Bell fue el último de los grandes sociólogos adoptados como ideólogos del sistema capitalista antes de que, ya en los años 90, tal función legitimadora sistémica pasara a ser asumida por economistas neoclásicos o de la escuela austriaca. *El éxito “sistémico” de Daniel Bell se basaba precisamente en la inmensa capacidad de su análisis para lograr invisibilizar los conflictos reales que subsistían, volver inexistentes a los trabajadores, hacer desaparecer*

<sup>7</sup> Bell (1964, 2006, 2010). Para una visión crítica de su figura: Petras (2013).

*de escena los nuevos escenarios de la lucha de clases y la gigantesca concentración de poder económico y político en las élites del sistema.* Pero este análisis de Bell ha sido ampliamente publicitado e incorporado al discurso de la élites y a su formación básica. En el ámbito económico los despropósitos económicos asumidos como ciencia “relevante” son todavía mayores, empezando por una redefinición del propio concepto de esta ciencia social – la economía – en el que de ser la disciplina científica encargada de estudiar la administración de recursos escasos para la satisfacción de las necesidades humanas, ha pasado a ser un instrumento secundario al servicio de la obtención de beneficios, verdadero objetivo central de las escuelas de negocios que han sustituido en influencia a las facultades de Economía.

Si las imposturas de Bell sobre la sociedad postindustrial, o las pseudociencias como la variante neoliberal o austriaca de la otrora digna ciencia económica, predominan en la inspiración de los discursos oficiales o en los centros de formación de las elites económicas o políticas podríamos concluir que esas elites se encuentran notoriamente imposibilitadas conceptualmente para comprender en todo su alcance la naturaleza de los retos a los que nuestro modelo productivo y energético nos está llevando. *No se trataría tal vez de una simple decisión en clave de interés privado respecto de interés público, sino quizá de algo más grave, de una fractura cultural y conceptual que impediría reconocer la naturaleza del problema y las implicaciones de las diferentes soluciones.* Es decir, el núcleo dominante no podría conceptualmente hacer frente a la situación por no disponer de descripciones correctas, emplear categorías falsas y análisis por completo inadecuados por ser fundamentalmente ideológicos y no científicos.

## **Malthus llama Tres Veces**

Entre las falacias extendidas que dificultan una percepción justa de la realidad está la aparición de un cierto pensamiento darwinista social que nos viene por la importación de esta impostura en las escuelas de negocios y en la

formación de directivos y elites políticas. La combinación de darwinismo social con los problemas derivados de la crisis energética y la evolución previsible de su impacto social se unen en políticas neomalthusianas que podríamos afirmar que están ya en marcha en el corazón mismo de las sociedades occidentales, donde es la clase media de origen trabajador, la que accedió a cierto nivel de vida por la vía del salario y el crédito olvidando culturalmente y auto-negando su origen de clase, la que está sufriendo una extinción física indirecta: una tasa de reproducción biológica en caída libre, una edad altísima de las primerizas, una tasa de hogares individuales sin descendencia sin predentes, una caída de la esperanza de vida. Pero conviene describir lo que entendemos por las tres llamadas de Malthus a la puerta de la realidad, pues el papel de las ciencias sociales y sus aportaciones posibles a la mejor comprensión de los procesos derivados de la crisis energética y los peligros de un colapso social global están muy ligados a esta línea de análisis.

No vamos a entrar a reproducir el debate malthusiano original.<sup>8</sup> Nos basta recordar que en dos ocasiones históricas la alerta de Malthus sobre los peligros potenciales que entraban los ritmos diferentes de crecimiento potencial de la población respecto del de los recursos naturales que precisa esta para su sustento, tomaron presencia en el debate público. La primera vez fue en el siglo 19 y la segunda vez a mediados del siglo 20.

En el siglo 19, el paso a la economía del vapor y el carbón, el desarrollo industrial pero sobre todo el colonialismo con lo que implicó de saqueo de recursos naturales a escala planetaria por vez primera y los trasvases masivos de población a otros continentes bajo la fórmula de la emigración en masa o la deportación forzosa, permitieron el primer engaño a Malthus. Europa vació sus excedentes, saqueó los recursos de otros continentes o puso las bases para hacerlo y los costes humanos de todo el proceso no fueron tenidos en cuenta, produciéndose una acumulación primaria de capital gigantesca.

<sup>8</sup> Una definición y análisis del neomalthusianismo: Cohen (1987, p. 187-210).

En el siglo 20, en la hora de las descolonizaciones a mediados del siglo, el debate malthusiano volvió a surgir. Las antiguas metrópolis veían con inquietud las independencias de los antiguos territorios antes sometidos, el crecimiento de sus poblaciones y el incremento de sus necesidades de consumo de recursos lo que unido a su acceso a la soberanía podía implicar un conflicto global por esos recursos (materias primas, combustibles, alimentos). Pero en paralelo a las disputas ideológicas y de bloques que alentaban detrás de estos debates, se estaban produciendo transformaciones muy profundas. El paso masivo al petróleo (transportes, tractores, cosechadoras, distribución), la introducción de la industria petroquímica en la producción agraria (fertilizantes), de las industrias biotecnológicas (semillas, ingeniería genética) y la formación de grandes industrias integradas de alimentación, distribución y producción de alimentos, supusieron un incremento gigantesco de los rendimientos agrícolas y alejaron buena parte de los temores. Los nuevos grandes grupos que protagonizaron la revolución verde acabaron por convertirse en actores neocoloniales con gran influencia en las nuevas naciones. Las transformaciones surgidas de los avances tecnológicos en la producción de alimentos, en la automatización de las industrias, las deslocalizaciones, el neocolonialismo y la marcha imparable hacia la globalización económica, industrial y financiera, supusieron un engaño a Malthus una vez más. Hubo desastres locales inmensos, estados fallidos, zonas grises al margen de los beneficios de los avances y los descubrimientos, pero las poblaciones crecieron en conjunto y el planeta pasó a ser mayoritariamente urbano. El consumo de recursos se disparó y nuevas zonas accedieron a mayores niveles de consumo (clases medias ascendentes en China, Brasil, India).

En la actualidad la situación de la población mundial y su dependencia de los recursos finitos para mantener su nivel de vida y su crecimiento parecen haber llegado a una nueva encrucijada malthusiana. La principal diferencia radica en que ahora no existe un planeta poco poblado que colonizar y explotar, no son posibles trasvases masivos de población y la disputa por el agua, la tierra cultivable, el petróleo y los minerales estratégicos tienen nuevos y poderosos actores. El problema de la escasez de recursos con los que alimentar el consumo de masas está llevando a un aumento brutal de los costes y a la imposibilidad

de mantener un crecimiento continuado. La economía financiera se ha vuelto parasitaria de todo el sistema económico productivo con base real y las contradicciones nacidas de la necesidad de mantener tasas de beneficios crecientes están llevando al sacrificio de las expectativas de vida y trabajo de millones de personas en los países desarrollados, extendiéndose la exclusión social, la precarización y la pobreza. La realidad de la escasez de recursos y el carácter finito de los combustibles que mantienen no ya el sistema productivo sino el mismo sistema de producción y distribución de alimentos en los propios países centrales permite suponer que la incidencia de conflictos de difícil solución se va a incrementar. Urge una reconducción del sentido de la marcha y el estudio de nuevas direcciones. El fantasma de la amenaza malthusiana, el colapso del sistema por desajustes entre población y recursos, vuelve a surgir, pero esta vez no hay muchas posibilidades de un nuevo engaño. Esta vez será preciso asumir el reto si se desea sobrevivir.

## Escenarios Posibles

Sabemos la naturaleza de los retos que tenemos planteados, conocemos el hecho de que el poder político y corporativo con capacidad de decisión en el momento presente no es sensible a un abordaje integral de los retos planteados y está optando por salidas a corto plazo de tipo geoestratégico (lucha por control de territorios con recursos) o por reestructuraciones internas del sistema social incluso en el corazón mismo de los países centrales. Pero también podemos realizar una estimación de escenarios posibles a los que podemos llegar dado el caso y, podemos también, realizar alguna propuesta que, desde las ciencias sociales, consideremos importante realizar para poder mejorar los mecanismos científicos con los que abordar los problemas planteados. Empezaremos por los escenarios posibles:

Vamos a situar tres situaciones básicas. ¿Por qué tres? Por qué existen al menos tres factores a tener en cuenta que responden a tres posibilidades surgidas de procesos ya en marcha. Existe un proceso profundo de reestructuración social

y política que está en marcha apoyado en la denominada “crisis económica”, está vigente un modelo económico y productivo que está en colisión con las posibilidades físicas del soporte planetario y existe como posibilidad un colapso del actual equilibrio que permite la vida humana tal y como la conocemos sobre el planeta, como resultado de procesos de interferencia antropogénicos en las cadenas ecológicas y biológicas que sustentan la vida. Llamaremos a estos tres escenarios como (1) escenario de *conflicto social generalizado*, (2) escenario *Titanic* y (3) escenario *Cámbrico*.

El escenario de *conflicto social generalizado* (1) ya está en marcha, fruto de los ajustes darwinistas sociales y neomalthusianos que el poder político y corporativo está empezando a llevar adelante en la práctica tras el asalto con éxito al sistema político social imperante por los poderes financieros y las elites corporativas tras la desregularización de la economía en los años 90 y la crisis financiera en el mundo anglosajón de 2007-2008. Conflicto no significa necesariamente respuesta organizada por ambas partes, puede implicar una lenta agonía social en la que los diferentes grupos en peligro de exclusión, precariedad, paro, acaben siendo sometidos. La caída del consumo, la disminución segmentada del nivel de vida, la caída de la esperanza de vida por segmentos de población y la reestructuración del sistema de clases permitiría mantener durante un cierto tiempo la forma de vida dominante y el modelo productivo y energético vigente. La reacción principal del poder sería reforzar sus instrumentos de dominación directa e indirecta facilitados por la atomización de la respuesta social, la desideologización creciente de las masas y la represión selectiva. Las formas externas democráticas se mantendrían en función del grado de resistencia a las transformaciones estructurales impuestas. En este escenario, el problema principal sería esencialmente de tipo político si la irrupción del factor ecológico y de agotamiento de recursos se presentase por debajo de ciertos niveles críticos y se lograra contener dejando caer sencillamente a la mayoría de la población en la miseria.

El escenario *Titanic* (2), es una variación del escenario 1, en el que la diferencia principal radicaría en la irrupción – súbita o gradual – de procesos de colapso parcial del suministro de recursos y de deterioro irreversible de algunos de los sistemas físicos que mantienen la viabilidad del sistema social mundial. La pérdida de tierra cultivable, cambios en el régimen de lluvias, la pérdida de reservas de agua dulce disponible, cambios en el régimen de los monzones, El Niño o las corrientes atlánticas, aumentos de la temperatura por encima de ciertos límites críticos, desertización creciente, la inviabilidad económica de la producción masiva de alimentos y, lo más grave, su distribución hacia los centros de consumo, son elementos perfectamente posibles potencialmente y que en su conjunto o por separado provocarían un escenario de colapso social global. Ya no bastaría con dejar caer a la población y reestructurar el sistema de clases, el impacto social de los cambios en el sistema de soporte vital físico sería de tal magnitud que nos encontraríamos ante un escenario abierto en el que con toda probabilidad sucumbirían estructuras estatales y sistemas sociales, habría procesos migratorios forzosos a gran escala y enfrentamientos civiles y regionales por “canibalizar” los recursos restantes (tierra, agua, alimentos, franjas climáticas adecuadas). Nos encontraríamos ante el colapso de la civilización industrial y los costes humanos serían gigantescos.

El escenario *Cámbrico* (3) es el peor de los tres escenarios. Hemos escogido el término “Cámbrico” en referencia simbólica a la gran extinción masiva de especies detectada en ese registro fósil, una de las diversas extinciones masivas – caídas bruscas de biodiversidad – detectadas en nuestra la historia evolutiva de la vida en el planeta. Se trata de una hipótesis que debe ser analizada para poder valorar su grado de potencialidad. Una de las causas de la dificultad para asumir desde las ciencias sociales el estudio o investigación de ciertos procesos radica en que ciertos peligros potencialmente posibles desbordan la capacidad de “encaje” cultural o psicológico del investigador. Sin embargo, por muy difícil que sean de aceptar ciertas hipótesis, su potencialidad está ahí y deberá ser tenida en cuenta más pronto o más tarde. El escenario 1 y el 2 entrañan grandes costes humanos y reestructuraciones profundas del sistema social global. Se diferencian en que mientras el *escenario 1* tiene como principal factor, cuestiones de

orientación política y podría tener soluciones relacionadas con los mecanismos y lógicas sociales y políticas de organización social y asignación de recursos, en el *escenario 2*, irrumpen factores y procesos medioambientales que someten a stress toda la estructura social mundial llevándola a un punto de ruptura de los actuales equilibrios y modelos. El *escenario 3* implica asumir que entre dentro de lo posible que en el proceso de cambio climático se produzca una alteración estructural lo suficientemente grave y cualitativamente suficiente para que el escenario de condiciones para la vida se vea afectado en su forma actual.

¿Es posible un escenario así? Esta es una discusión de un alcance tal que sobrepasa los ámbitos usuales de debate académico en ciencias sociales. Pero puede afirmarse que el crecimiento de la proporción de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es algo comprobado y que existen conexiones entre esa proporción y el clima terrestre.<sup>9</sup> Pues bien, un factor a sumar a la ecuación es la liberación de grandes cantidades de metano fruto del deshielo del *permafrost* siberiano o canadiense, o de nuevas zonas húmedas o encharcadas en zonas tropicales fruto de la deforestación o de cambios en el régimen local de lluvias. La interacción de un aumento del metano liberado con la química atmosférica y marina, es un proceso que debe ser estudiado en profundidad pues puede suponer cambios en cadena imprevisibles.<sup>10</sup> El metano tiene una incidencia en el efecto invernadero muy superior a la de otros gases, y un cambio climático que liberase las ingentes cantidades de metano presentes en el subsuelo, podría suponer detonar un acelerante de todos estos procesos con efectos potencialmente catastróficos sobre el calentamiento global o incluso la composición química de la atmósfera. No se trata de si la vida va a sobrevivir en una situación hipotética de este tipo, eso está fuera de toda duda, sino de si la civilización humana podría hacerlo y en que grado.

---

<sup>9</sup> Sobre este tema, vide: Pachauri; Reisinger (2008). *IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, 2008.

<sup>10</sup> Vide: Metcalf et al. (2012); Simpson et al. (2012); Vonk et al. (2012); Wadhams et al. (2012, p. 633-637).

¿Debemos en las ciencias sociales participar en estos debates? Desde luego, debemos en primer lugar informarnos de lo que se debate en las fronteras del conocimiento con otras disciplinas en todos aquellos temas que tengan incidencia con nuestro propio campo. Y la supervivencia humana sobre el planeta, los límites físicos insoslayables a nuestras actividades, los impactos de nuestra acción industrial, económica y civilizatoria sobre el sistema de soporte vital planetario y sus puntos de equilibrio, la incidencia de nuestras decisiones actuales sobre nuestras posibilidades futuras son temas que resultan imprescindibles para el científico social.

Hay líneas posibles de actuación y respuesta. Las hay individuales – que exigen compromiso individual –, nacionales – que exigen compromiso político institucional –, e internacionales – que exigen voluntad de coordinación para allegar a acuerdos. Hay actores individuales, grupales y corporativo-institucionales en cada una de esas líneas. Existen intereses cruzados y a veces opuestos y también disensos muy fuertes sobre el diagnóstico de la situación y la terapia a aplicar. Los condicionantes sociológico-estructurales a la participación de los científicos en el estudio del problema, su diagnóstico y terapia son muy fuertes. Y no sólo son limitaciones que afecten a las ciencias sociales. Cada día más, la dependencia de nuestro sistema de ciencia-tecnología de los intereses privados y corporativos es mayor y con ello se esfuma la posibilidad de un acercamiento independiente, con rigor epistemológico y capaz de afrontar la realidad en su conjunto. La comunidad científica tiene, pese a todas las limitaciones, al menos todavía, la posibilidad de detectar, estudiar, investigar, diagnosticar y proponer actuaciones que hagan frente a los retos que tenemos planteados. Y en las Ciencias Sociales hay investigadores y recursos disponibles para ayudar en esa tarea.

## Referencias

BELL, D. *El fin de las ideologías*. Madrid: Tecnos, 1964.

\_\_\_\_\_. *El advenimiento de la sociedad postindustrial* Madrid: Alianza Editorial, 2006.

\_\_\_\_\_. *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Madrid: Alianza Editorial, 2010.

CAMPBELL, Colin J. Petroleum and People. *Population & Environment*, v. 24, n. 2, p. 193-207, nov. 2002.

CAVALLO, A. Hubbert's petroleum production model: An evaluation and implications for world oil production forecast's. *Natural Resources Research*, v. 13, n. 4, p. 211-221(11), december 2004.

CLEVELAND, C. J. Biophysical constraints to economic growth. Encyclopedia of Life Support Systems. *Sociología Crítica*. Disponible en: <<http://wp.me/pF2pW-1Yp>>. Consultado el: 10 feb. 2013.

COHEN, Aron. La población, problema teórico: "¿variable independiente" o históricamente dada? *Estudios Geográficos*, 187: 187-210, 1987.

DAVIS, M. *Los holocaustos de la era victoriana tardía: el niño, las hambrunas y la formación del tercer mundo*. Valencia: Universidad de Valencia, 2006.

\_\_\_\_\_. *Planeta de ciudades miseria*. Madrid: Foca, 2007a.

\_\_\_\_\_. *Ciudades muertas: ecología, catástrofe y revuelta*. Madrid: Traficantes de Sueños, 2007b.

DIAMOND, J. *Colapso: por qué unas sociedades perduran y otras desaparecen*. Barcelona: Debate, 2012.

ESCRIBANO, G. Geopolítica de la energía: identificación de algunas variables. *Revista Índice*, p. 12-14, mayo 2011.

FERNÁNDEZ DURÁN, R. *La Quiebra del Capitalismo Global: 2000-2030*. Preparándonos para el comienzo del colapso de la Civilización Industrial. Barcelona: Virus, 2011a.

\_\_\_\_\_. *El Antropoceno*. La expansión del capitalismo global choca con la Biosfera. Barcelona: Virus, 2011b.

\_\_\_\_\_. *El crepúsculo de la era trágica del petróleo: Pico del oro negro y colapso financiero (y ecológico) mundial*. Barcelona: Virus, 2008.

FONTANA, J. *El futuro es un país extraño*. Una reflexión sobre la crisis social de comienzos del siglo XX. Madrid: Pasado&Presente, 2013.

FONTANA, J. *Por el bien del imperio*. Una historia del mundo desde 1945. Madrid: Pasado&Presente, 2010.

GALLINO, L. *Finanzcapitalism. La civiltà del denaro in crisi*. Milano: Einaudi, 2011.

GARCÍA GONZÁLEZ, J. A. (Ed.). La nueva geopolítica de la energía. *Monografías del Ceseden*, Madrid, n. 114, 2010.

GARCÍA-BILBAO, P. A. El Pico de petróleo y la sociedad postindustrial: un enfoque desde la sociología. Comunicación en: *Congreso Internacional Pico del petróleo ¿realidad o ficción?* Barbastro: Uned, 2011.

GRUPO Intergubernamental de Expertos. *Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, 2008.

HALL, Charlie A. S. The Myth of Sustainable Development: Personal Reflections on Energy, its Relation to Neoclassical Economics, and Stanley Jevons. *Journal of Energy Resources Technology*, June 2004, volume 126, Issue 2.

JUDD, T. *Algo va mal*. Madrid: Taurus, 2011.

KLARE, M. *Sangre y petróleo*. Peligros y consecuencias de la dependencia del crudo. Barcelona: Tendencias, 2006.

LAHERRÈRE, J. H. The hubbert curve: its strengths and weaknesses. Disponible en: <<http://dieoff.org/page191.htm>>. Consultado el: 10 feb. 2013.

LLOPIS, E.; MALUQUER DE MOTES, J. (Eds.). *España en crisis*. Las grandes depresiones económicas, 1348-2012. Madrid: Pasado&Presente, 2013.

LÓPEZ, I.; RODRÍGUEZ, E. (Eds.). *Fin de ciclo*. Financiarización, territorio y sociedad de propietarios en la onda larga del capitalismo hispano (1859-2010). Madrid: Traficantes de Sueños, 2011.

MACKENZIE, J. J. Oil as a finite resource». *Natural Resources Research*, v. 7, n. 2, p. 97-100, June 1998.

METCALF, W. W. [et al.], «Synthesis of methylphosphonic acid by marine microbes: a source for methane in the aerobic ocean». *Science*, New York, N. Y., 337 (6098), 1.104-1.107, 2012.

MUMFORD, L. *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza, 2006. [1934, 1ª].

\_\_\_\_\_. *El mito de la máquina*. Técnica y evolución humana 1. Madrid: Pepitas de Calabaza, 2010.

\_\_\_\_\_. *El pentágono del poder. El mito de la máquina* 2. Madrid: Pepitas de Calabaza, 2011.

NAVARRO, V.; TORRES LÓPEZ, J. *Los amos del mundo*. Las armas del terrorismo financiero. Madrid: Espasa, 2013.

PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (Eds.). *IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: IPCC, 2007.

PETRAS, J. Daniel Bell: El imperio pierde un publicista. Muerte de un ideólogo. En: *Sociología crítica*. Disponible en: <<http://wp.me/pF2pW-y1>>. Consultado el: 10 feb. 2013.

SIMPSON, I. J. et al. Long-term decline of global atmospheric ethane concentrations and implications for methane±. *Nature*, 488 (7412), pp. 490-494, 2012.

STIGLIZ, J. *El precio de la desigualdad*. Cómo un sistema político y económico injusto ha creado una sociedad dividida. Madrid: Taurus, 2012.

TAINTER, Joseph A. *The collapse of complex societies*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

\_\_\_\_\_. Problem Solving: Complexity, History, Sustainability. *Population & Environment*, 22 (1), p. 3-41, 2000.

VONK J. E. et al. Activation of old carbon by erosion of coastal and subsea permafrost in Arctic Siberia, *Nature*, n. 489, p. 137-140, 2012.

WADHAM J. L. et al. Potential methane reservoirs beneath Antarctica. *Nature*, n. 488, p. 633-637, 2012.

WELTZER, H., *Guerras climáticas. Por qué mataremos (y nos matarán) en el siglo XXI*. Buenos Aires: Katz, 2010.

WELTZER, H.; LEGGEWIE, C. *Das Ende der Welt, wie wir sie kannten*. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Fischer Verlag, Frankfurt am Main, 2011.

ZANDVLIET, H. El Pico del Petróleo y el Destino de la Humanidad: no existen soluciones técnicas rápidas y las consecuencias pueden ser graves. En: *Sociología crítica*. Disponible en: <<http://wp.me/pF2pW-1Yu>>. Consultado el: 10 feb. 2013

**Recebido em:** 14/3/2013

**Aceito em:** 7/6/2013