



MITOS Y REALIDADES TECNOLÓGICAS, CAMBIOS SOCIALES

Daniel Tanuro*

Introducción

Los negacionistas del cambio climático, por desgracia no sólo Rajoy y su primo, tratan de mantener este hecho lejos de las lógicas de debate y de preocupación social. Porque dicha lógica llevaría a cuestionar no sólo las salidas tecnológicas posibles a la crisis de civilización que vivimos sino que podría buscar la causa en las relaciones sociales derivadas del modelo capitalista. Y eso lo explica muy bien el autor, Daniel Tanuro, belga y militante revolucionario, que no quiere desligar los usos tecnológicos de los modelos sociales que los impulsan.

El texto nos da algunas pistas para combatir los efectos de un fenómeno que refleja la encrucijada en la que se desenvuelve la humanidad. Una encrucijada que debe resolverse desde la racionalidad, poniendo el interés colectivo al frente de las decisiones energéticas, marginando las lógicas mercantiles. Un pequeño texto para la reflexión pero también para saber que las salidas son posibles. Salidas tan urgentes como necesarias. Nuestro compromiso contra el cambio climático debe transformarse en hechos y en organización, en alianzas y en conspiración, en un internacionalismo rojiverde que recupere la memoria combativa y solidaria de los mejores momentos de la historia de la internacionales del movimiento obrero.

Jesús Rodríguez (Militante del ERA-EA)

Desde hace tiempo, los medios informan acerca de sofisticados proyectos como el de poner en órbita gigantes espejos para reflejar parte de la luz solar al espacio, o la manipulación de los genes de las bacterias del rumen de las vacas para reducir las emisiones de metano del sector ganadero, ... De cara al cambio climático, la imagen que se crea es la de un cambio extremadamente complejo, frente al cual la ciencia y tecnología actuales no podrían responder.

La imagen es completamente errónea:

1) La lucha contra el despilfarro y la eficiencia energética permite la reducción rápida de las emisiones de gases de efecto invernadero en una proporción muy significativa y a través del uso de técnicas perfectamente conocidas (que sirven también,



mutatis mutandis, para la reducción de emisiones que se originan desde el sector agrícola); 2) Las tecnologías existentes permitirían el reemplazo completo o casi completo de los combustibles fósiles por energía solar (y energía geotérmica como accesoria a la solar) en unas cuantas décadas. Se trata de implementarlas o perfeccionarlas, no de inventar tecnologías nuevas.

Un sistema ineficiente y derrochador

El término “waste” (en castellano “derroche” o “despilfarro”) de hecho tiene tres aspectos distintos: derroche propiamente dicho (uso inútil), falta de eficiencia del equipamiento (el óptimo técnico en un momento dado no se consigue en todo lugar), o lo referente al sistema energético como tal (su carácter más o menos racional o irracional). Quienes deciden sobre las cuestiones políticas, a menudo apuntan en primer lugar hacia la dimensión individual: los consumidores deberían usar menos el coche, bajar un grado los termostatos, apagar las luces, cubrir los cazos cuando cocinan y así todo. Las otras manifestaciones de gasto energético –el gasto de recursos en las empresas a causa de la competencia ciega del mercado- y, sobre todo, el hecho de que sectores enteros del aparato productivo sean completamente inútiles o dañinos (producción de armamento, publicidad y otros)- son generalmente pasadas por alto (por parte incluso de muchas de las ONGs ecologistas). Sobre el tercer aspecto –la irracionalidad del sistema energético global- volveremos más adelante.

La discusión sobre la posibilidad de disminuir el consumo de energía se enfoca entonces en el nivel de consumo del gasto individual por un lado, y en la mejora de la eficiencia de los equipos, edificios, etc. por otro. Los mensajes derivan de esta oscilación entre lo ético y lo técnico, dejando la política global y la reflexión social en la sombra. Aún incluso cuando se reduce de esta manera, el gasto de la sociedad capitalista sigue siendo impresionante. Se cree que una política combinada de economía y eficiencia permitiría que el consumo de energía –y por tanto la emisión de gases invernaderos- se redujera a la mitad en los países desarrollados.



En los Estados Unidos, por ejemplo, el 75% de la electricidad producida podría tener un coste menor que el coste de producción del KWh en las centrales eléctricas, y la energía demandada por el sector de la construcción podría verse reducida en un 40%.

(1) Los europeos no son tan “energívoros” como los americanos (Para un PIB/habitante menor de un cuarto, los europeos usan una media de 4 toneladas de petróleo/persona/año, o lo que es lo mismo, dos veces menos que en EE.UU.), pero el gasto energético está lejos de ser un monopolio de EE.UU: más de 30 años después de la primera crisis petrolera, el 60% de los edificios de la Unión Europea no están equipados con doble acristalamiento, en si mismo, el aislamiento térmico de los edificios existentes reduciría en un 42% la emisión de gases de efecto invernadero en ese sector (2).

En su interesante análisis del desafío energético del siglo XXI, Benjamin Dessus (3) recuerda que la eficiencia de los equipos tiende a crecer espontáneamente en el curso del progreso tecnológico, de tal forma que, tras una fase de despegue, la intensidad energética (la cantidad de energía necesaria para la producción de una unidad de PIB) de la economía capitalista desciende regularmente. Es cierto, con la salvedad de que esta reducción relativa es más que compensada por la acumulación de capital en nuevos sectores y en nuevos mercados, de forma que la dinámica global permanece orientada al incremento absoluto de la demanda. No obstante, estructuralmente, el sistema energético permanece bastante ineficiente, porque está basado en la producción centralizada de energía termodinámica de alta calidad, la cual se transporta grandes distancias (generando pérdidas) y se usa en funciones en las cuales sería más racional usar energía de menor calidad, producida *in situ*. Escrita hace más de 25 años, la denuncia de la irracionalidad estructural del sistema del ecologista estadounidense Barry Commoner sigue teniendo plena vigencia. (4) Commoner defiende que la eficiencia energética sea valorada a nivel de las redes, no sólo a nivel de los equipos. Ejemplo: es absurdo que el petróleo y el carbón sean transportados miles de millas para producir electricidad, la cual, previo transporte, servirá para calentar el agua doméstica. (5) Para tal uso, sería mejor utilizar energía solar, ya sea directamente (con la ayuda de paneles térmicos) o indirectamente (quemando la biomasa recogida a nivel local, o usando como intermediario una burbuja de calor que aproveche la energía acumulada en el suelo o en el agua).



Un ejemplo flagrante de la ineficiencia ligada a la centralización energética y a la economía competitiva es la infrutilización de la técnica de cogeneración, o la producción combinada de calor y electricidad. El principio de esta técnica es muy simple: consiste en recuperar y utilizar el calor liberado durante la producción de corriente (sin lo cual, este calor sería disipado a la atmósfera). El sistema de cogeneración permite un ahorro de combustible de entre un 30% y un 40% en comparación con la producción separada, lo que supone una reducción de las emisiones de CO₂. La cogeneración implica la descentralización de la producción eléctrica, lo cual aporta otras numerosas ventajas tales como la reducción de pérdidas debidas a transmisión, o la reducción de las emisiones de sustancias que debilitan la capa de ozono (causadas por la fuga de CFCs de los aparatos refrigerantes). Distinguimos entre cogeneración a gran escala (con uso industrial del calor), cogeneración a media escala (con calentamiento urbano a nivel de vecindad, por ejemplo) y mini o micro cogeneración (a nivel de vivienda).

En la Unión Europea, de promedio, a penas un 11% de la producción de electricidad está hecha con producción combinada de calor. (6) Las principales razones para esta baja difusión de la cogeneración son:

- 1) La hostilidad de las compañías productoras de electricidad en relación a la descentralización.
- 2) La ausencia de una visión integrada del desarrollo urbano.
- 3) En los casos de la cogeneración a gran escala, la falta de coordinación y de planificación económica a largo plazo entre el sector energético y las industrias fabriles, las cuales poseen un consumo moderado de calor (la industria agro-alimentaria, por ejemplo).

Las rigideces capitalistas son ciertamente importantes en la medida en que la Comisión Europea solamente concibe una porción de crecimiento de la cogeneración desde un 11% hasta un 18% en el curso de los años venideros (el cual evitaría la liberación de 127 millones de toneladas de CO₂ en 2010 y 257 millones de toneladas en 2020) (7), mientras que podrían ser adoptados otros objetivos mucho más ambiciosos.



La revolución solar es posible

El reemplazo de fuentes de energía fósil por otras renovables no depende de descubrimientos científicos revolucionarios, sino de una política que desarrolle los que ya existen. El potencial técnico de las energías renovables (que es la cantidad de energía renovable utilizable en el actual estado de desarrollo del conocimiento y de los aparatos) es equivalente a seis o siete veces el consumo energético mundial (8). Algunos estudios concretan las posibilidades para regiones y tecnologías específicas (CAJA). No obstante, aunque parciales, sus conclusiones son impresionantes. Efectivamente, debería ser enfatizado que: su potencialidad técnica podría doblarse o triplicarse en alrededor de 15 años si la prioridad absoluta en el área de la investigación energética fuera dada finalmente al desarrollo de las energías renovables.

Este no es el caso, más bien al contrario: a pesar de las dos crisis petroleras, la cuota de fuentes renovables de energía en los presupuestos para la investigación y desarrollo energéticos de los países miembros de la Agencia Internacional de la Energía fue sólo del 8,1% de media entre 1974 y 2002, o menos que durante el periodo de 1974 a 1986, cuando fue del 8,4%. ¡La fisión nuclear posee la mayor parte de los presupuestos (47,3%), seguida en segunda posición por tecnologías de transformación de combustibles fósiles!

En tales condiciones, podemos entender por qué la tasa de crecimiento de las energías renovables (todas juntas) –lejos de incrementar en los años recientes hasta una media razonable- ha disminuido su ritmo de crecimiento hasta el punto de que su participación en el suministro primario de energía se ha estancado en los últimos 30 años- en 2002 apenas fue de un 5,3% del suministro primario de energía (fig. 1) (9). La tendencia ha comenzado a cambiar –lentamente- siguiendo las decisiones de varios gobiernos para incrementar la participación de las energías renovables en la producción energética en general, y la electricidad en particular (10). Pero se ha acumulado un retraso de más de 30 años. Si el clima paga el precio por este retraso, los lobbies petroleros seguirán disfrutando sus beneficios.



Globalmente, entre hoy y el 2050, es técnicamente posible satisfacer las necesidades energéticas crecientes de los países en desarrollo a la par que se controla el efecto invernadero. A largo plazo, si se pone freno al frenesí productivista y la investigación energética es rápida y radicalmente reorientada hacia las energías renovables, el progreso del conocimiento permitiría la explotación de un rango mayor de radiación solar (11). La decisión política es decisiva. No hay, por tanto, base científica para el discurso neo-malthusiano, el cual se basa en el agotamiento de los recursos energéticos disponibles para justificar una regulación del clima por medio de una limitación autoritaria de los nacimientos, por ejemplo (12).

No hay base científica para el cántico del lobby de la energía nuclear, el cual clama que solamente el átomo podría satisfacer las necesidades energéticas de la humanidad sin hipotecar el bienestar del norte, o el desarrollo del sur, y sin desestabilizar el clima. Actualmente, el sector nuclear a penas cubre un 2% del consumo mundial de energía y un 16% de la producción de electricidad. Para incrementar esta proporción significativamente, se demandaría una inversión tan gigantesca que llegaría a ser poco realista. Salimos a la luz en contra de los límites de las reservas de materia prima: en el estado actual del stock, las reservas conocidas de uranio no aseguran más de 60 años de funcionamiento de las centrales nucleares (13). Las llamadas centrales de tercera y cuarta generación ofrecerían, últimamente, garantías de suministro energético en un plazo mucho más largo... pero al precio de un alto riesgo de diseminación debido al uso de plutonio.

Los nucleócratas intentan superar las reticencias sociales argumentando que su fetiche tecnológico no produce CO₂. Pero algunos estudios demuestran que si se toma en cuenta toda la cadena de producción nuclear –desde la fabricación de carburante hasta el desmantelamiento de las centrales y la gestión de los residuos- este sistema emite más CO₂ por KWh producido que una estación eléctrica de cogeneración de gas y alrededor de un tercio de las emisiones de las estaciones eléctricas que funcionan con gas (14). No obstante, estas emisiones sólo pueden aumentar en un futuro, con la explotación de minerales cada vez menos ricos en uranio, lo que da lugar a un incremento de la energía necesaria para la extracción y procesamiento de la materia



prima. En cualquier caso, cualquiera que sea la tecnología, la cuestión de los residuos permanece irresuelta y el peligro de fuga radiactiva no puede nunca ser excluido. La energía nuclear es fundamentalmente una solución de aprendiz de brujo.

Un ejemplo de un escenario para Europa

Para Europa, un ejemplo con cifras y propuestas globales que combina economía energética, transición a energías renovables y abandono de la energía nuclear ha sido realizado por los investigadores del *Institute of Thermodynamics* en Stuttgart (15). La propuesta ha sido bautizada como “Revolución Energética” por Greenpeace, quienes encargaron el estudio. Se comparó con un escenario base en el que las emisiones de gases de efecto invernadero incrementan un 50% en 2050 en relación con 1990. Con la “Revolución Energética”, en cambio, las emisiones en la U.E. (25 estados) se dividen aproximadamente entre tres: estas van desde 7,9 tCO₂/persona a 2,7 tCO₂/persona (alrededor de 0,74 toneladas de carbono) en 2050.

La principal hipótesis es la siguiente:

- Inversión de 4,5 céntimos/KWh a fin de incrementar la eficiencia de las actuales instalaciones de producción eléctrica y así reducir la demanda primaria en un 37%. De acuerdo con este estudio, esta producción es indispensable para ser capaces de funcionar sin la energía nuclear;
- 30% del calor producido por cogeneración con el desarrollo de una red urbana de calefacción;
- Multiplicación por quince de la capacidad instalada en las energías renovables (grandes hidráulicas no incluidas), de tal forma que las fuentes renovables aseguren un 50% de las necesidades de calefacción y un 70% de las necesidades eléctricas en 2050;
- Reducción de un 50% de la demanda final de calefacción (por medio de la renovación de los edificios existentes, por un lado, y normas a favor de la “vivienda solar pasiva” para nuevas construcciones, por otro);



- Reducción de un 40% de la demanda final del sector del transporte (por medio de la producción de vehículos más eficientes, un cambio del transporte sobre carretera al transporte sobre raíles y un cambio del comportamiento en el área de la movilidad);
- Abandono progresivo del petróleo y el carbón, permaneciendo temporalmente el gas natural como el único combustible fósil aún utilizado.

Más allá de los 4,5 céntimos/KWh de inversión para incrementar la eficiencia energética de las actuales instalaciones de producción eléctrica, la “Revolución Energética” genera un leve descenso del coste, en el momento –lógico- en que el precio del carbón dificulta el escenario base (16). Dada esta inversión, la “Revolución Energética” representaría en su conjunto un coste extra anual que alcanzaría los 6 billones de euros en el 2020 y caería posteriormente, debido al incremento en el precio del petróleo y al descenso en el precio de las energías renovables (17). Hacia 2040, la “Revolución Energética” llegará a ser menos costosa que el escenario base.

El coste extra de 6 billones que se deriva de la inversión en la eficiencia de las actuales instalaciones de producción eléctrica es “el precio que la colectividad” debe pagar para salvar el clima, alejándose a la vez de la energía nuclear, escriben los autores de este estudio. Este precio es de hecho irrisorio en comparación con los medios de los que la sociedad dispone. El total del PIB de los 25 países de la Unión Europea es actualmente alrededor de 9.230 billones de euros. La suma que debería ser invertida para dar este gran paso en Europa hacia el objetivo de 0,5 toneladas de carbón/persona/año representa entonces apenas el 0,065% de la riqueza producida. Lo más irrisorio de todo es que este 0,065% sería más que compensado por la consecuente rebaja en la factura de la electricidad...

La “Revolución Energética” tiene el mérito de mostrar concretamente que los países desarrollados pueden reducir sus emisiones de gases invernaderos en una proporción draconiana, en algunas décadas, por medio de medidas domésticas (sin necesidad de comprar derechos de emisión) y que la inversión necesaria está lejos de ser imposible. Pero esto es sólo un escenario para el debate, no es la panacea. Uno puede notar, por ejemplo –y esto es normal- que este estudio esencialmente se limita a la búsqueda de los



medios técnicos para hacer la misma función que en la estructura social existente, sin ni siquiera cuestionarse la racionalidad de esto último o su modo de funcionamiento. Podemos verlo claramente en el sector del transporte. El cambio de transporte por carretera a transporte ferroviario no es principalmente una cuestión técnica: es un cambio social, que implica el cuestionamiento del modelo neoliberal de organización del trabajo y de la producción –sin mencionar las cuestiones de reclasificación de los conductores. Ciertamente, no es casualidad que los termodinámicos de Stuttgart han preferido no entrar en los detalles de las condiciones necesarias para reducir un 40% entre ahora y 2050 la demanda final de energía en el sector de los transportes. Pero la viabilidad de su escenario está, por consiguiente, claramente disminuida. La lucha contra el cambio climático no será puramente tecnológica: revolucionar la producción y el consumo de energía requiere también revolucionar las relaciones sociales y el comportamiento que de ellas deriva.

Apéndice

Eficiencia energética y recursos renovables: datos y figuras.

- Equipando todos los techos con orientación sur en la Unión Europea con paneles solares fotovoltaicos, se cubrirían todas las necesidades europeas en electricidad (Comisión Europea, “Una visión de la tecnología fotovoltaica (PV) para 2030 y más allá” estudio preliminar del Grupo Asesor de tecnología PV, 2004).
- El potencial técnico global de las centrales de energía hidráulicas pequeñas y muy pequeñas (tres tipos de instalaciones de menos de 10MW, menos de 500 kW y menos de 100 kW) no se conoce con precisión, pero algunos indicios muestran posibilidades muy significativas. El Ministerio de Medio Ambiente de Filipinas, por ejemplo, estima el potencial del país en cerca de 1300 MW, de los cuales son explotados menos de 90. (18) El potencial económico variaría entre 210 y 310 TWh, de acuerdo con el AIE. Muy importante para el desarrollo del Tercer Mundo, esta tecnología está completamente infrautilizada: la demanda efectiva es insuficiente y el sistema no entra en el esquema de centralización de potencia y energía.



- Cubierto con electricidad por medio de la potencia mareomotriz (con una especie de aerogenerador submarino), turbinas y boyas especiales, el potencial energético marino de la costa de Escocia (olas, corrientes y mareas), estimado en cerca de 80TWh/año, cubriría las necesidades energéticas de toda la región (Escuela de Energía y Electrónica. Universidad de Edimburgo).
- En las regiones tropicales, la diferencia de temperatura entre el agua cálida de la superficie y las aguas más profundas, permite la producción de electricidad de acuerdo al bien conocido principio de burbuja de calor, pero a una escala muy grande (Ocean Termal Energy Conversion, OTEC). OTEC permitiría la producción de toda la corriente eléctrica necesaria para una isla como Hawaii (Centro Pacífico Internacional para la Investigación de Alta Tecnología).

* Daniel Tanuro es un ecologista y corresponsal del periódico del *Socialist Workers Party* (POS/SAP, sección belga de la IV Internacional), “*La Gauche*”.

(Traducción castellana de Javier Valdés, militante del ERA-EA)

NOTAS

- (1) John J. Berger, “Renewable Energy Sources as a Response to Climate Concern”, in “Climate Change Policy, a Survey”, Stephen H. Schneider et al (ed), Island Press, 2002
- (2) ECOFYS “Mitigation CO2. Emissions from the Building Stock. Beyond the EU-Directive on the Energy Performance of Buildings”. Carsten Petersdorff et al. Report established for EURIMA
- (3) Benjamin Dessus, “Energie, un défi planétaire”, Belin 1996
- (4) Barry Commoner, “The Poverty of Power”, Bantam 1980
- (5) El petróleo y el carbón constituye el 38% del transporte marítimo de mercancías
- (6) Más del 30% en Luxemburgo, Holanda y Dinamarca
- (7) Office of Science and Technology, Chief Scientific Adviser’s Energy Research Group, [Report of the Group](#), 2002, European Comisión
- (8) Mirar, por ejemplo, Wolfram Krevitt, Uwe Klann, Stefan Kronshage, Revolución Energética. A Sustainable Pathway to a Clean Energy Future for Europe, Institute of Technical Thermodynamics (Stuttgart) & Greenpeace, September. 2005. Las fuentes renovables tomadas en cuenta en esta estima son la energía solar en sus diferentes formas (térmica, fotovoltaica, termo-eléctrica, hidroeléctrica, viento, marina) así como la geotérmica.
- (9) Rick Sellers, International Conference for Renewable Energies 2004, IEA Side Event



- (10) El 11º plan quinquenal de la República Popular China fija como objetivo el 15% de la energía de origen renovable dentro de 10 años. La Unión Europea ha decidido que el 20% de la electricidad será producida de fuentes renovables en 2010.
- (11) La tasa de conversión de energía solar a electricidad de paneles fotovoltaicos basados en silicio ha ido desde el 5% en algunas décadas hasta el 15-20% hoy y podría seguir incrementando. No hay razones para pensar que progresos similares son imposibles en el área aún experimental de paneles fotovoltaicos basados en materia orgánica.
- (12) Estimando que debido a su demografía, los países en desarrollo son principalmente responsables de las emisiones de gases invernaderos y advirtiendo que algunos de esos países presentan volúmenes de emisiones *per capita* mayores a los países desarrollados, F. Meyerson, por ejemplo, concluye que un acuerdo sobre el clima “integraría los conceptos de crecimiento y decline de la población, de migración internacional y de cambios relativos del nivel de emisión *per capita*. (...) Las emisiones de los países en desarrollo serán el principal factor en el siglo XXI y un tratado futuro debería responder a esta realidad demográfica emergente (¡sic!)” (Population Dynamics and Global Climate Change, Population Resource Center, 1999). Combinado con la propuesta para un mercado de derechos de procreación individual intercambiable, esta estrategia podría tener serias consecuencias (propuesta por primera vez en 1964, los derechos de procreación han sido desarrollados desde entonces. Ver por ejemplo “Procreation, migration and tradable quotas”, David de la Croix & Axel Gosseries, CORE discussion Paper 2006/98)
- (13) Christian Ngo, “L’energie”, Dunod, 2004
- (14) Storm Van Leeuwen, “Nuclear Power and Global Warming”, presentation at seminar on “Nuclear energy in the 21st century”, Brussels, October 19, 2006
- (15) Energy Revolution, op. cit.
- (16) El precio del carbono irá desde los 15 a los 50 euros/tCO₂ entre 2010 y 2050. Es lógico considerar que el precio alcanzará el escenario basal dado que la UE ha adoptado un sistema de sanciones (40 euros/tCO₂) en contra del estado miembro que no respete su cuota.
- (17) El alto precio de 6 billones es establecido en base al precio por barril de petróleo claramente más bajo que el precio actual: un punto de partida más bien optimista para la evolución de los precios del petróleo para los siguientes 20-30 años.
- (18) Ver www.aseanenergy.org/presse/philippines/hydro/current.

Nota del traductor: El presente artículo fue publicado en la revista virtual de la Cuarta Internacional (www.internationalviewpoint.org) núm. 389 en mayo de 2007. Sólo han sido traducidas las notas que aportaban información al lector.