

Energía y sostenibilidad en la Unión Europea

La isla de Pascua es una de los más aislados lugares de la Tierra. No llegan a los 4.000 los habitantes de sus 160 kilómetros cuadrados de tierras cubiertas de hierba. La historia de su descubrimiento se puede leer en, por ejemplo, "La isla de Pascua i sus habitantes", de Rudolfo A. Philippi, publicado en Santiago de Chile en 1873. Allí se dice:

"La isla fué descubierta en el año de 1722 por el almirante holandés Roggeween el día de Pascua, que en aquel año fue el 6 de abril. El almirante bajó a tierra con 150 hombres armados, que mataron por casualidad a un isleño, terminando así el comercio amistoso que se habia establecido entre los habitantes de la isla y los holandeses. He encontrado la descripción de este descubrimiento en la "Suite de l'histoire générale des voyages", tome XVII, Ámsterdam, 1761, p. 518. En esta obra se dice que toda la isla está cultivada i llena de bosques i selvas, (remplie de bois et de forêts); que varios miles de indios vinieron a la playa, los que eran, según la relacion (orijinal) holandesa, jigantes, midiendo los hombres 12 piés i las mujeres 10 piés de alto, lo que es una evidente mentira, i no inspira mucha fé en los bosques y selvas".



Julián Barquín

Ingeniero Industrial del ICAI en 1988, Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Pontificia Comillas en 1993, y Licenciado en Ciencias Físicas (con grado) en 1994, es investigador del Instituto de Investigación Tecnológica.

Bien, razones tenía don Rudolfo para dudar de su existencia, pero el hecho es que la evidencia paleobotánica muestra que la isla estaba cubierta por un bosque húmedo subtropical cuando los primeros pobladores polinesios llegaron en el siglo décimo. La mayor parte de la flora y de la fauna endémicas (como las aves no voladoras que suelen evolucionar en estas islas aisladas) desde entonces se han extinguido. En su lugar tenemos las grandes estatuas (los *moai*) que son actualmente el mayor reclamo turístico de la isla, y su mayor fuente de ingresos.

Este cambio probablemente no sea casual: la construcción de estos monumentos pudo

requerir que sus habitantes explotaran más allá de lo sostenible los no muy abundantes recursos de lo que no dejaba de ser una pequeña isla con un frágil ecosistema. No sería tampoco una historia única: las ruinas de Angkor Vat en la selva camboyana, las de Chichén Itzá en el Yucatán, o los pocos restos olvidados de los vikingos de Groenlandia pueden quizá estar hablándonos de un tema similar: el colapso de culturas que crecen de forma que el medio natural no es capaz de sostener¹.

Desarrollo sostenible, pues. Y, naturalmente, es inevitable que nos preguntemos si nuestra propia civilización lo es, o si estamos en un rumbo que pueda llevarnos a un

Comentarios a:
comentarios@icai.es

⁽¹⁾ Por ejemplo, véase el a mi juicio muy interesante libro de Jarred Diamond, "Collapse".

destino similar al de los pasqueños. En mayo del 2005 el ICAI, formando parte de un consorcio de universidades europeas, organizó una conferencia para tratar estos temas, financiada por y centrada en la Unión Europea. Yo tuve el placer y el honor de ocuparme de la organización "física" de la misma². Lo que sigue no es un resumen de lo que se dijo en ella, sino más bien de mis recuerdos e impresiones. No diferenciaré entre ellos, pero les animo a que lean las contribuciones de los ponentes, muchos de los cuales son con toda justicia gente más conocida y de mucho más prestigio que yo. Las tienen disponibles en <http://www.iit.upcomillas.es/julian/sessa>.

El futuro posible

En muchos sentidos, sostenibilidad es sinónimo de prudencia, de visión de largo plazo: es el compromiso que como sociedad reconocemos con nuestro propio futuro personal y con, sobre todo, con el de las generaciones que nos han de seguir. La energía aquí tiene un papel central, porque lo juega en nuestras sociedades ya irremediabilmente industriales.

La Unión Europea necesita un acceso fiable a la energía, necesita que lo sea a un coste económico razonable, y necesita hacerlo sin causar daños medio ambientales. Ninguno de estos requerimientos tiene por separado su cumplimiento garantizado, mucho menos en conjunto. Y todo esto debe lograrse en un mundo que sea razonablemente próspero, no solamente por razones de justicia, sino también de mero interés propio. Lo que en el campo de la energía se traduce por la necesidad de garantizar un acceso universal a la misma.

Algunas tendencias actuales invitan a un cierto optimismo. Cada vez necesitamos consumir menos energía por euro de riqueza producido, y no parece que vaya a haber escasez de recursos naturales durante los próximos veinte años. Pero a pesar de todo, cada vez consumimos más, y los combustibles fósiles son cada vez más escasos y, además, cada vez más concentrados en regiones inestables. Todos los días las noticias nos recuerdan que hay guerra en Irak. No todos que es el país con las segundas mayores reservas de petróleo.

La riqueza de Europa no está en sus recursos naturales. Ya dependemos en la mitad de nuestro consumo energético de proveedores extra-europeos. Dentro de 25 años dependeremos en las dos terceras partes. El principal

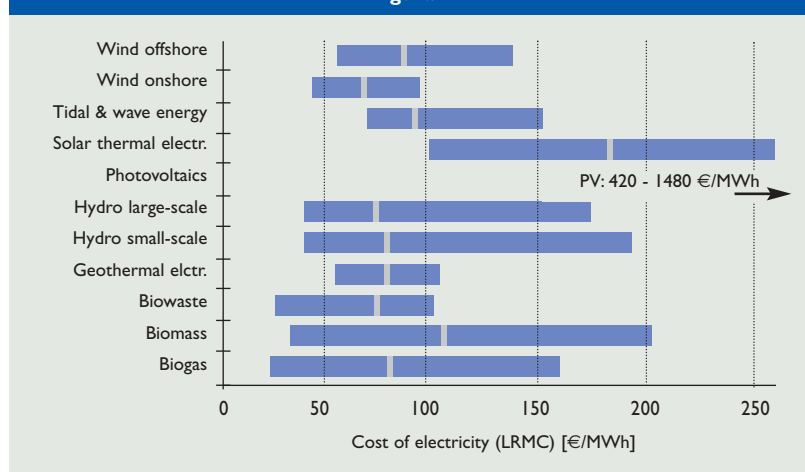
responsable: nuestros edificios. Se debe aprender a construir mejor, y en la medida de lo posible a mejorar la eficiencia de lo ya construido. Después, a corta distancia, el transporte. Se especuló con que la evolución informática iba a reducir su necesidad. Bien, no ha sido así: cada vez viajamos más, cada vez vivimos más lejos de nuestros puestos de trabajo. Y en tercer lugar, pero más lejos, la industria. Por supuesto, sigue siendo posible mejorar el uso que se hace de la energía en las fábricas, pero la línea del frente ya no está aquí.

Los estudios de prospectiva coinciden en que el consumo de electricidad crecerá a una velocidad superior que la medida del consumo de energía, por lo que es esencial conseguir que su generación sea eficiente y sostenible. El uso del petróleo tenderá a confinarse a dos áreas: el transporte y la industria petroquímica. Aún así, probablemente en el 2030 sea un 8% superior al de hoy en día y, debido principalmente al agotamiento de los yacimientos de Mar del Norte, aumenten las importaciones europeas en un 30%. El uso del gas natural seguirá creciendo: quizá consumamos en el año 2030 un 50% más que ahora. Y aunque es muy posible que la generación a partir de energías renovables sufra un incremento muy grande desde los niveles actuales, posiblemente proporcione en el mismo año un poco menos del 10% de las necesidades de energía de la Unión.

En estos escenarios, una fuente de gran incertidumbre es la energía nuclear. La mayor parte de las plantas se construyeron a finales de los 70 y primeros de los 80, por lo que, tras una vida útil de 40 años, hacia el 2020 debieran retirarse. Las opciones son proceder a este retiro y sustituirlas por plantas de otras tecnologías, alargar su vida útil, o proceder a construir centrales nucleares de nueva generación. En cualquier caso, también hacia el 2020 se prevé un aumento de la generación a partir del carbón, que sigue siendo el combustible fósil más abundante y mejor distribuido. Será en plantas de nueva tecnología, que emitirán menos dióxido de carbono que las actuales, quizás realmente muy poco si se desarrollan tecnologías de secuestro. Con una penetración de las renovables limitada y una dependencia ya muy elevada del gas natural, posiblemente la elección sea qué parte de la capacidad de generación eléctrica restante ha de ser nuclear y cuál basada en el carbón.

⁽²⁾ El líder del grupo de ICAI fue D. Ignacio Pérez Arriaga, y D^a Mariló Rodríguez su miembro más eficaz.

Figura 1



Por último, es preciso hacer énfasis en que las políticas que escojamos darán resultados diferentes. Hay cosas, como el uso todavía dominante de los combustibles fósiles o la creciente dependencia europea del gas natural, que son difíciles de evitar. Pero otras, como la dependencia energética global de Europa o sus emisiones de dióxido de carbono, pueden ser muy diferentes en diferentes escenarios, aunque cambiar las tendencias seguramente requerirá de medidas vigorosas y que se habrán de aplicar durante muchos años, lo que demanda la construcción de un amplio consenso.

Las energías del futuro

Comencemos por las fuentes de energías renovables, que tienen la doble ventaja de disminuir nuestra dependencia energética y el impacto ambiental de nuestras actividades, si están adecuadamente implantadas. Sin embargo, y especialmente teniendo en cuenta el bajo grado de internalización de costes ambientales en los precios de los combustibles fósiles, siguen siendo caras. Reinhard Haas, de la Universidad de Viena³, nos mostró la Figura 1 que indica los costes marginales de largo plazo (es decir, los relevantes a la hora de decidir las inversiones) de diversas tecnologías renovables de generación eléctrica. Las barras indican la variación posible de costes, y la línea gris la mediana. Quizá a modo de comparación cabría indicar que las cifras equivalentes para carbón o gas natural son del orden de 40 €/MWh.

En tiempos recientes, ha sido particularmente impresionante el crecimiento de la generación eólica, que está transformando la fisonomía de los campos de España con un nuevo tipo de molino de viento. Se está ya comenzando el desarrollo de granjas eólicas marinas, especialmente en los países ribereños con mares poco profundos como el Mar del Norte o el Báltico. Es posible que el éxito que ha habido en tierra firme se vuelva a repetir. En cualquier caso, el aprovechamiento de la energía del viento ha seguido en Europa un curso muy desigual, estando España junto con Dinamarca y Alemania entre los países pioneros. No obstante, parece que ya en estos países se está asistiendo ya a un efecto de "saturación", y que el crecimiento futuro va a ser menor que el pasado.

Muchas esperanzas se han puesto en la biomasa. De hecho, hace algo más de una década se esperaba que su desarrollo iba a ser paralelo al de la energía eólica. Claramente no ha sido así: su papel en la producción de electricidad sigue siendo marginal aunque se está empezando a abrir un camino como fuente de combustibles para automoción. La Unión Europea se ha puesto como objetivo que su peso en este sector suponga el 5,75% en el año 2010. Lo cierto es que no se va según el calendario previsto para conseguir este fuerte incremento de un orden de magnitud. Evidentemente, gran parte de las medidas requeridas tienen que coordinarse en el marco de la Política Agraria Común. Por tanto, su futuro es muy dependiente de las decisiones que tome la Unión para reformar la actual estructura de subsidios agrarios. Permítanme añadir que esperamos que sea en un sentido de mayor racionalidad y actuando con responsabilidad en relación a países menos prósperos que los nuestros. En cualquier caso, la consecución de los objetivos más ambiciosos podría encontrar su límite en Europa en la falta de tierras de cultivo.

No hay en Europa ya muchas localizaciones para la construcción de grandes centrales hidroeléctricas. Por otra parte, el desarrollo de la producción mediante instalaciones mini y microhidráulicas no ha llegado todavía a su final. No es absurdo pensar que pudieran suministrar la mitad de electricidad que ya suministran las grandes instalaciones hidroeléctricas.

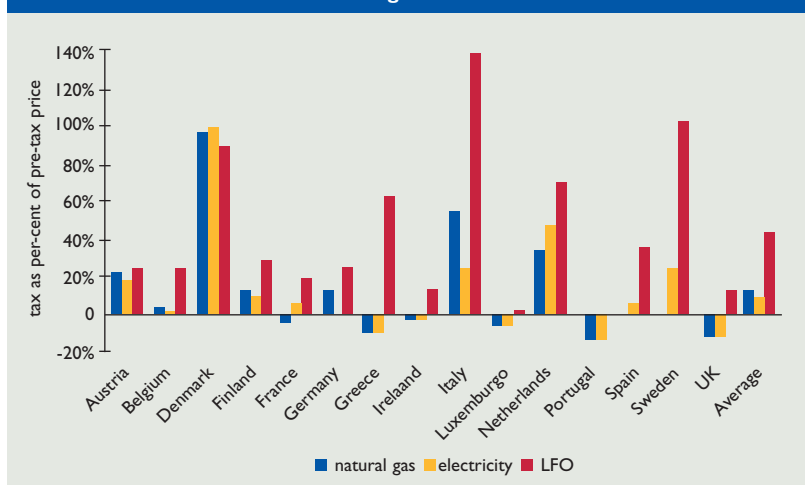
⁽³⁾ Reinhard Haas, Gustav Resch, Claus Huber, Thomas Faber: *Potentials and Support Schemes for Potentials and Support Schemes for Electricity from Renewable Energy Sources Electricity from Renewable Energy Sources (RES(RES-E) in EuropeE) in Europe*. Energy Economics Group (EEG), Vienna University of Technology, Vienna University of Technology, Institute of Power Systems and Energy. <http://eeg.tuwien.ac.at>. Presentado en la conferencia SESA "Investment for Sustainability". Madrid, 19 y 20 mayo de 2005.

La energía solar térmica es también una fuente prometedora, especialmente si se incorpora de forma inteligente en el diseño de los edificios (recordemos, nuestro principal consumo de energía). No es nada nuevo: ya los romanos construían sus casas para que fueran frescas en verano y cálidas en invierno. Pero nosotros deberíamos poder hacerlo mucho mejor, evitando en la medida de lo posible la necesidad de calefacción y aire acondicionado, o generando el agua caliente en el propio edificio. Ya los hay que se construyen teniendo en cuenta estos factores, aunque no tantos como posiblemente fuera deseable. La generación de electricidad mediante plantas solares térmicas es también una posibilidad técnica, aunque su coste debería disminuir en unas tres veces para alcanzar al de la eólica. Por otra parte, la generación fotovoltaica sigue siendo muy cara. Aunque es capaz de “cosechar” la luz solar con una eficiencia unas 1.000 veces superior a la de las plantas, sus costes son todavía 20 veces superiores a los de las centrales eólicas.

Las mareas y las olas pueden proporcionar también una contribución relevante. Por ejemplo, se ha propuesto una planta mareomotriz en el estuario del Severn en Inglaterra que podría generar unos 18 TWh al año. Estas grandes instalaciones suelen levantar inquietudes medioambientales, y esta propuesta no es la excepción. No obstante, también instalaciones mucho más pequeñas son posibles y probablemente competitivas con la eólica con modestas mejoras de coste.

La energía nuclear sigue siendo un asunto controvertido, aunque parece que está emergiendo un ambiente de discusión más racional que el que ha sido habitual en los últimos años. Sus proponentes argumentan la ausencia de emisiones de gases de efecto invernadero y la existencia abundante y extendida de uranio en el mundo. Sus detractores, problemas de seguridad de los reactores y de los residuos, y la amenaza de la proliferación nuclear en un mundo violento. En cualquier caso, hay varios hechos ciertos. No es fácil, y ciertamente es muy costoso, abandonar la energía nuclear en el corto plazo. Se han de tomar ya medidas con respecto a los desechos radioactivos, almacenados actualmente en los propios reactores, donde ya no cabe mucho más. Y finalmente, es preciso que el debate que es inevitable sea cual sea la opción elegida se haga

Figura 2



de forma clara y racional, con un público informado de sus ventajas e inconvenientes, incluyendo las incertidumbres existentes.

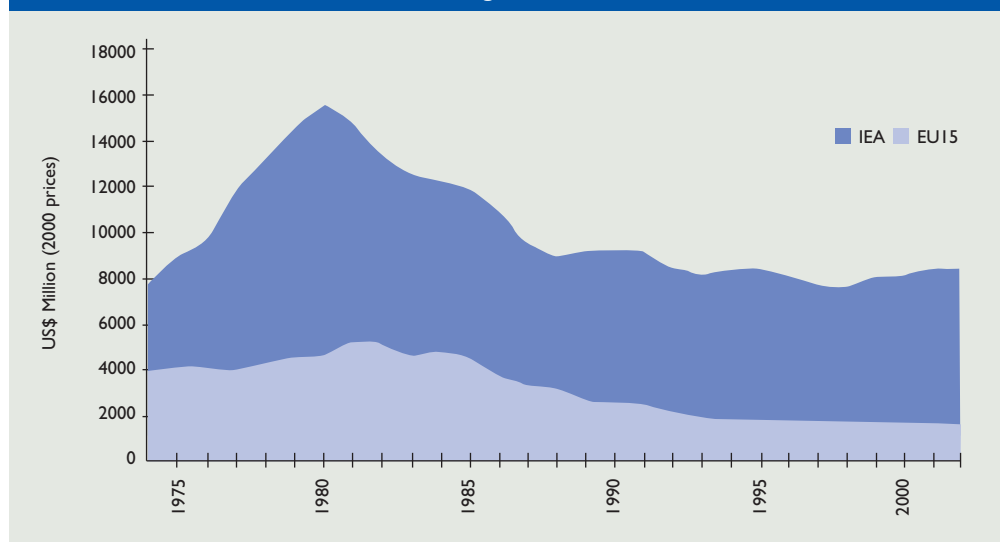
A mucho más largo plazo, existen posibilidades prometedoras. La fusión nuclear podría proporcionar energía casi inagotable a partir del agua del mar. El desarrollo de la economía del hidrógeno proporcionaría un nuevo vector energético que complementaría a la electricidad. Sería posible producir hidrógeno a partir de gas natural, energía nuclear o renovable, y emplearlo luego en vehículos e industrias. Así, la elección del mix de generación de hidrógeno sería independiente de su uso final, de la misma forma que lo es la del mix de generación eléctrica. Sin embargo todavía faltan muchos años, muchas décadas incluso, para encontrarnos en este tipo de escenarios.

Los instrumentos disponibles

La Unión Europea ha tenido su origen en un mercado común, y pensamos que los instrumentos de mercado pueden jugar un papel muy importante. Dejar que los consumidores paguen el precio real de la energía (incluyendo el de los costes ambientales que su producción acarrea) es una de las formas más eficientes de racionalizar su consumo. Sin embargo, ésta es una situación en la que todavía no nos encontramos. Por ejemplo, los precios finales de la energía muestran variaciones muy importantes, dependiendo tanto del país como, sobre todo, del tipo de energía. David Newbery, de la Universidad de Cambridge y participante en el consorcio del que formó parte ICAI, ha elaborado la Figura 2⁴, que muestra el valor de

⁽⁴⁾ David Newbery, *Response to DTI's Energy Review*. Faculty of Economics, University of Cambridge. <http://www.electricitypolicy.org.uk>

Figura 3



los impuestos sobre diferentes formas de energía: electricidad, gas natural y combustible de calefacción. Ciertamente el que el valor de los impuestos sea diferente tiene sentido, si con ellos se financian infraestructuras o se internalizan externalidades como las ambientales. Así, las redes de electricidad y de gas natural se financian mediante las tarifas de acceso, y puede justificarse un impuesto sobre la gasolina o el gasoil para financiar carreteras (aunque también existe un impuesto de circulación). O el coste ambiental de las emisiones de dióxido de carbono, que las centrales eléctricas pueden internalizar como el coste de los derechos de emisión que han de comprar. Un mecanismo de esta índole no es práctico para los automóviles privados, por lo que un impuesto sobre la gasolina podría estar justificado. Dicho todo esto, estas diferencias no justifican las diferencias en el valor de impuestos o subvenciones, que tienen su origen en circunstancias históricas ya superadas, como la necesidad de los países europeos de recaudar impuestos después de la Segunda Guerra Mundial (los impuestos sobre la gasolina son fáciles de recaudar, y en aquellos años podían considerarse como un impuesto sobre bienes de lujo, consideraciones importantes en sociedades en época de reconstrucción económica). No obstante, su modificación es difícil, por cuanto suponen una parte importante de la financiación del Estado.

De todas formas hay maneras de reducir las distorsiones. Por ejemplo, abrir la posibilidad real de comprar la electricidad a su precio horario, lo que tenderá a desplazar el consumo de las horas de punta, cubiertas

con plantas con un coste de operación elevado, a las de valle. O intentar internalizar todos los costes de la producción de electricidad, desde los ambientales hasta los implicados en la garantía de suministro. El poner un precio al dióxido de carbono es un primer paso. Pero también, como muestra su bajo valor, tiene sus limitaciones. Europa es más pequeña de lo que pensamos, no controla los precios internacionales de la energía, y ha de cuidar la competitividad de sus industrias en un mundo que, por unas razones u otras, valora menos el medio ambiente que nosotros. Prueba de ello es la timidez del tratado de Kioto, de objetivos muy limitados, que no impone compromisos a países como China o India, y que no ha sido ratificado por los Estados Unidos o Australia. Por tanto, medidas adicionales al mecanismo de precios pueden ser necesarias. Pero en un mercado único, han de ser consensuadas entre todos los socios.

Adicionalmente, quizá convendría recordar que el dióxido de carbono no es el único gas de efecto invernadero. También relevante para el sector energético es el metano, que constituye la mayor parte del gas natural y que tiene un efecto, molécula por molécula, de unas 24 veces el del dióxido del carbono; aunque, al oxidarse en la atmósfera, al cabo de 8 años tan sólo permanece la mitad del gas emitido. No obstante, con pérdidas de gas natural en el entorno del 3%, es claro que sería deseable algún tipo de control de emisiones. Éste puede ser difícil, debido tanto a los problemas que plantea la desaparición progresiva del metano (que implica que la elección del horizonte temporal de reducción

de emisiones es más crítica que en el caso del dióxido de carbono) como, sobre todo, del hecho de que gran parte de los principales países productores de gas natural (donde se pueden acometer algunas de las reducciones más significativas) son, como mucho, tibios partidarios de Kioto. Pensemos, por ejemplo, en Rusia.

En cualquier caso es sorprendente, dada la importancia de estos temas, el escaso y sobre todo decreciente esfuerzo que ha hecho la sociedad europea en investigación en energía. Las nuevas tecnologías que necesitamos no se improvisan, ni sabemos cuáles serán técnicamente factibles, y mucho menos a qué coste. Un cambio de tendencia es perentorio. Y es también conveniente: estas nuevas tecnologías serán necesarias no solamente en Europa, sino también en el mundo entero. Invirtiendo en ellas invertimos también en el futuro de la industria europea. Fernández Sánchez Sudón, del Centro Nacional de Energías Renovables, nos mostró la Figura 3⁵, que indica la evolución del gasto gubernamental en I+D en energía durante los últimos años para los países miembros de la UE de los Quince y de la Asociación Internacional de la Energía (IEA). La disminución desde los 80 es evidente. Un problema específico de la Unión Europea es que, tras los procesos de liberalización energética, no es de esperar que empresas privadas inviertan lo suficiente en proyectos de investigación cuyos resultados benefician igualmente a sus competidoras. En términos económicos: no cabe esperar que un mercado competitivo suministre cantidades lo bastante grandes de bienes públicos. En el caso particular español, quizá fuera de desear la resurrección del antiguo Programa de Investigación Electrotécnica, desaparecido hace ya años, adaptándolo, claro está, a las nuevas circunstancias.

Por último, un mundo injusto no es un mundo sostenible. Quizá el legado más duradero de Colón, Magallanes, Cook y Roggeveen es que la humanidad, que desde siempre ha sido una sola raza, se va desde entonces convirtiendo también en un solo pueblo. No ignoran ya en el interior de África la relativa riqueza de Europa, como hace tan sólo una generación. No podemos engañarnos pensando que un mundo en el que

1.600 millones de personas carecen de acceso a las formas modernas de energía, fundamentales para su desarrollo, es un mundo estable. La ética y el egoísmo están, por tanto, de acuerdo en que debemos prestar nuestra ayuda a estos países.

Para implantar estas medidas será necesario legislar, regular, incentivar, teniendo presente que nuestra influencia en el mundo es decreciente: hoy consumimos la cuarta parte de la energía, en el 2030 será la sexta. Pero si la Unión Europea no es tan grande, los estados que la forman son claramente pequeños, como las ciudades-estado de la Grecia antigua o la Italia del Renacimiento. Por tanto, las acciones que se tomen solamente serán efectivas si las tomamos entre todos, si todos caminamos en la misma dirección, lo que en la jerga comunitaria se suele denominar "armonización". Se debe regular para incrementar la eficiencia, para tener un mercado europeo realmente integrado, para corregir los fallos de mercado que debiera procurarse que fueran muy pocos, para debatir entre los europeos estos problemas, y para tratar de una forma coordinada con un mundo externo en el que cada vez vamos a ser más pequeños y del que cada vez vamos a depender más.

Conclusión

Comencé este artículo hablando de una crisis provocada por la carencia de recursos naturales. Déjenme acabar con la historia de otra crisis energética. En la Inglaterra del siglo XVII la madera empezó a escasear. Era fundamental, entre otras cosas, para la fundición del hierro. Afortunadamente, existían yacimientos de carbón, más bien superficiales, fáciles de explotar. Poco a poco las minas se hacían más profundas, y por tanto mostraban tendencia a inundarse. Hacían falta bombas, primero movidas por caballos, más tarde por máquinas de vapor que quemaban el propio carbón que contribuían a extraer. Por supuesto, las máquinas podían adaptarse a arrastrar las vagonetas que ya circulaban sobre raíles de hierro. Y ya saben ustedes cómo siguió la historia. En suma, como gustan de decir los consultores, toda crisis es una oportunidad. No debemos, no podemos dejar escapar la que ahora se nos presenta. ■

⁽⁵⁾ Fernández Sánchez Sudón. *Required Means and Resources for Long Term R&D in Energy. A Technical and Economic Perspective*. Centro Nacional de Energías Renovables. Presentado en la conferencia SESSA "Investment for Sustainability". Madrid, 19 y 20 mayo de 2005.