

Libros

ADRIÁN MASIP MORIARTY
Madrid (España), 31 de enero de 2005.

El espectáculo debe continuar

RIFKIN, JEREMY

2002 *La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la Tierra*

Paidós Estado y Sociedad (102), Barcelona

Parece ser que, nos guste o no, desde hace algún tiempo, el hidrógeno flota en el ambiente mediático. De esta situación seguramente sea en gran parte responsable Jeremy Rifkin con su libro *La economía del hidrógeno*. En esta obra se procuran dos hipótesis: por una parte se analiza cómo la sociedad contemporánea ha llegado al final de una fase, la etapa de los combustibles fósiles; y por otra parte, el autor anticipa las características que él prevé (desea) para un nuevo estadio energético basado en el hidrógeno.

El hidrógeno es el elemento más ligero, más básico y más ubicuo del universo. Cuando se utiliza como forma de energía, se convierte en *el combustible eterno*. Nunca se termina y, como no contiene ni un solo átomo de carbono, no emite dióxido de carbono. El hidrógeno se encuentra repartido por todo el planeta: en el agua, en los combustibles fósiles y en los seres vivos. Sin embargo, raramente aparece en estado libre en la naturaleza, sino que tiene que ser extraído de fuentes naturales.

A sus detractores, el tono de este párrafo, que subyace a lo largo de todo el libro les pone los pelos como escarpas. Por otra parte, aquellos que han caído rendidos a los pies de Rifkin lo han hecho en base a la seducción que produce, en quien quiere dejarse seducir, una reflexión como la que acabamos de citar.

Panorama energético actual

¿Cuál es el panorama energético actual? Según el autor, nos encontramos ante un escenario frágil en el que se conjugan tres circunstancias:

- «el descenso esperado de la producción global de petróleo crudo convencional[. . .]»
- «el auge del fundamentalismo islámico en Oriente Medio y el resto del mundo»
- «y el creciente calentamiento del clima de la Tierra provocado por la quema de combustibles fósiles».

Nuestra sociedad comienza a acusar los síntomas de la vejez: los rendimientos marginales. En su momento inicial, cualquier proyecto (desde una pequeña empresa hasta una civilización) posee un tipo de energía muy explosiva: consume poco y los resultados se dejan ver de forma espectacular. Con el tiempo, parte de la energía destinada a la innovación y el crecimiento tiene que cederse al mantenimiento de todo lo ya consolidado. Así, «el desarrollo de nuevas herramientas y el aumento de la complejidad de las estructuras institucionales tienen un precio elevado: estructuras sociales más jerarquizadas, especialización de tareas y concentración de poder en la cúspide». Al mismo tiempo que esto ocurre, los recursos energéticos se hacen cada vez más difíciles de encontrar y de procesar. Así, poco a poco, el proyecto va perdiendo impulso y acaba consumiendo cada vez más energía para obtener cada vez menos resultados. Citando a Tainter, Rifkin nos recuerda que «el colapso se produce cuando una civilización madura llega al punto en que se ve forzada a destinar un porcentaje cada vez mayor de sus reservas de energía simple a mantener su compleja estructura social, al tiempo que experimenta un descenso en el rendimiento de energía consumida per cápita».

Flota en el ambiente, sobre estos razonamientos, el *Segundo Principio de la Termodinámica*, del que nuestro autor es un gran *fan*. Rifkin nos recuerda que este principio dice lo siguiente: «la energía disponible para realizar un trabajo útil siempre disminuye». Esto ocurre de forma global, es decir, podemos incrementar la energía *útil* en un lugar a base de *robarla* de otro. En otras palabras: «la evolución tiene como resultado la creación de islas de orden cada vez más grandes a expensas de la creación de océanos todavía mayores de desorden en el mundo». La cantidad de desorden, la entropía, siempre crece. Sobre este *segundo principio* se asientan las ideas principales que articulan el concepto de sostenibilidad:

- La sostenibilidad de algo no se puede evaluar *de forma aislada*. Depende de las decisiones políticas y estratégicas que hayamos tomado. El autor nos ofrece el dato de que un objeto como la *Torre Sears* de Chicago consume más energía por hora que una ciudad de 150.000 habitantes. Por lo tanto, se trata de una cuestión de preferencias entre un tipo de objeto y el otro. Podríamos decir que por cada torre que construimos eliminamos la posibilidad de existencia de una ciudad completa. Preguntarnos por la sostenibilidad requiere preguntarnos, pues, ¿cómo de selecto es el club de los que construimos torres? La incorporación de nuevos miembros (India y China, por ejemplo) a este club (el del mundo occidental industrializado) es pues, parte de la prueba de carga a la que se está viendo sometido el sistema (Las relaciones entre este segundo principio y la sostenibilidad las explica MARIANO VÁZQUEZ (1998) en «Ciudades Sostenibles»).
- «El incremento del flujo de poder entre la naturaleza y el entorno tiene como resultado inevitable un flujo de poder vertical dentro de la sociedad». Es decir, que como civilización el que ganemos o perdamos poder sobre la naturaleza viene a ser una mentira, lo que ocurre es que un grupo de personas gana o pierde poder sobre otros grupos de personas. Para adentrarnos en este planteamiento de la ecología política podemos consultar «Tierra de Sombras: desafíos de la sustentabilidad del desarrollo territorial y local ante la globalización» de ROBERTO GUIMARÃES (2003).

Estas dos vertientes nos permiten por tanto entender que *si algo suena demasiado bien... es que tiene trampa*. De esta forma, deberíamos introducir como costes energéticos indirectos de nuestro estilo de vida (como manifestaciones del desorden que nosotros no vemos) el efecto invernadero, la Guerra del Golfo, el terrorismo islámico o la división Norte—Sur del mundo.

¿Cuáles son las características de este modelo que ha entrado en crisis? Rifkin nos recuerda los aspectos esenciales de nuestra **economía industrial de la era de la información**: «un sistema agrícola basado en la industria petroquímica; una forma de vida urbana y masificada; el modelo de transporte impulsado con combustibles fósiles que permite la rápida circulación de pasajeros y cargas entre las comunidades rurales, urbanas y suburbanas, así como a través de continentes y océanos; y, por último, la red eléctrica, el *sistema nervioso central* que proporciona potencia, luz y calor y hace posible la red de telecomunicaciones que coordina el funcionamiento de todos los subsistemas que integran el conjunto del organismo». Este modelo «existe únicamente gracias al flujo continuado de *petróleo*». El *petróleo* en sí no se está acabando, se están agotando las «reservas de petróleo barato necesarias para mantener el estilo de vida industrial».

Ante esta crisis energética, ¿qué alternativas ofrece Rifkin? Básicamente cuatro:

- La sustitución del petróleo por el gas natural. En principio, podría resultar beneficioso, porque el gas natural resulta menos contaminante. Pero parece ser que la producción mundial de gas natural se encuentra a puertas de tocar techo, poco después de que lo haga el petróleo, y el aumento del consumo seguramente anularía el efecto beneficioso que pudiera tener el cambio.
- La huida hacia delante, buscando el refinado de petróleos no convencionales (las arenas asfálticas, el crudo pesado, los yacimientos situados en aguas profundas o polares y el petróleo de esquisto) y del carbón.
- La economía basada en el hidrógeno.
- Caminar radicalmente hacia la sociedad estacionaria: aquella que «aprende a vivir tan bien como puede de acuerdo con el calendario de la naturaleza. Los procesos se producen a un ritmo proporcionado con la capacidad del entorno para reciclar residuos y restaurar reservas de energía renovable».

La alternativa del hidrógeno

Rifkin se concentra en la tercera opción. El hidrógeno no supone más que un sistema de almacenamiento de energía. Es un vector que podríamos utilizar como intermediario entre la producción y el consumo de energía.

¿De dónde saldría este intermediario? Existen dos posibilidades:

- Por un lado, transformando el carbón o el gas natural en hidrógeno y dióxido de carbono. Se trataría de transformar cualquiera de estos dos recursos en algo con lo que pudiéramos mover nuestros coches, por ejemplo. Resultaría un sistema beneficioso para EEUU y para Europa, puesto que aun asumiendo las pérdidas de energía producidas en el proceso, situaría las fuentes energéticas en el suelo de estos países. Sería lo mismo que utilizar el carbón para obtener sucedáneos del petróleo.

- Por otro lado, la utopía de Rifkin que consiste en lo siguiente: en nuestra casa o en nuestro barrio tenemos una planta solar o eólica, a partir de ella, a través de la electrólisis del agua, producimos el hidrógeno que nuestras necesidades demandan, el excedente lo mandamos a través de la red eléctrica hacia lugares donde sea necesario. De esta forma se abrirían las puertas a un nuevo sistema energético que él dice compañero de internet y de los nuevos modos introducidos por la informática. Dos conceptos fundamentales: la **generación distribuida** (sustitución de las grandes centrales energéticas por pequeñas centrales que emplean energías renovables vinculadas a los usuarios finales de la energía) y la **HEW** (red mundial del hidrógeno que permite poner en contacto a todos los productores/usuarios posibilitando que compartan la energía tal y como en internet se comparte la información). Los hombres, integrados como usuarios/productores en la HEW podrán por fin, controlando la producción energética, ejercer plenamente la democracia.

El proceso químico utilizado para producir hidrógeno según este segundo planteamiento es impoluto: aportando energía, a través de nuestro molino de viento o de nuestras células fotovoltaicas, descomponemos el agua en hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno lo metemos en nuestro coche, o lo almacenamos en casa, y la energía que desprende al reasociarse con el oxígeno en una pila de combustible es la que nos permitirá desplazarnos o tener electricidad en días sin viento y sin sol. Las pérdidas de energía producidas en ambas reacciones se compensan con creces dado que la cantidad de energía manejada será infinita (el agua parece ser infinita) y además, dada la limpieza de la reacción, no importa demasiado *desperdiciar* energía.

Parece ser que existe una solución mágica que resuelve de golpe todos los problemas a los que se ha enfrentado siempre la humanidad. . . Pero. . . ¿No habíamos quedado en que es imposible la existencia de nada que sea *demasiado bueno*? Aplicando la *Segunda Ley*, frente a alternativas energéticas, lo único que podemos hacer es, calculadora en mano, echar números en todas las direcciones: cuál es el proceso completo que sigue esta forma de almacenar energía, cuáles son las pérdidas totales de este proceso, qué residuos produce, cuáles son sus consecuencias una vez se haya extendido su uso a escala mundial, qué ocurre si lo utilizan unos 800 millones de personas, qué ocurre cuando lo utilizan 6.000 millones de personas, con qué materiales se hacen físicas estas teorías, quién gana y quién pierde con su aplicación. . . Esta es la única forma de no caer en quimeras panfletarias.

El sueño de Rifkin suscita, pues, ciertas preguntas:

- El hidrógeno se produce de forma limpia a partir de agua y de una corriente eléctrica producida con energías renovables. Esto es lo que lo hace *eterno*. En ningún momento se nos informa de la calidad que deberá tener el agua utilizada a tal fin: ¿podemos utilizar agua salada, aguas residuales. . . o agua limpia, en condiciones especiales? ¿No es mucho suponer que un aparato que basa su funcionamiento en la disponibilidad de agua hace asequible por igual a todos los hombres el acceso a la energía?
- Tanto un electrolizador como una pila de combustible se componen no sólo de hidrógeno, oxígeno y agua: contienen un ánodo, un cátodo, una serie de catalizadores, una membrana de intercambio de protones. . . Todos estos elementos son cosas materiales, tienen una fisicidad. Se construyen con acero o con plásticos o con grafito. . . todo hay que extraerlo de algún sitio, combinarlo, montarlo. . . Supongamos que el tipo de agua no es un problema y que incluso podríamos utilizar orina humana y aguas fecales para la producción del hidrógeno, cada elemento extraño al agua necesitará de unos filtros y producirá unos restos (cloro, sodio, minerales precipitados. . .) Es de suponer también que aunque estos elementos no afecten al propio proceso de la electrólisis, sí afectarán el funcionamiento de las partes físicas de las máquinas. Lo mismo ocurre con el aire que se usará en la pila de combustible, no sólo contiene oxígeno, sino otros gases, además de partículas en suspensión, pólenes. . .
- El hidrógeno, una vez producido (damos por supuesto que de forma limpia), hay que almacenarlo en algún sitio, además de lo especial de los recipientes (necesitarán tener condiciones especiales que impidan la evaporación del hidrógeno), para lograr introducir nuestro gas en ellos, podremos aumentar su presión, disminuir su temperatura o utilizar mezclas con otros elementos (metales). Cualquiera de estas tres opciones incrementa las pérdidas energéticas del proceso e introduce elementos que no se encuentran en la ecuación mágica de la que hemos partido. Cada mezcla del hidrógeno con otro gas o con líquidos o metales, introduce nuevos factores de funcionamiento en todas las máquinas así como nuevos residuos.
- ¿Qué más procesos se producen en paralelo a la electrólisis y la recomposición del agua? ¿Cómo son de importantes las pérdidas de hidrógeno una vez producido y almacenado? ¿Se producen también pérdidas de otros elementos, iones hidroxilo (OH⁻), por ejemplo? ¿Cuáles son las consecuencias de

estas pérdidas y escapes cuando la aplicación se realiza a gran escala (6.000 millones de personas utilizando intensivamente el hidrógeno)?

- En cualquier caso, aunque las respuestas a todas estas preguntas fueran a favor del hidrógeno, el aumento de la energía disponible nos arrojaría a un incremento de nuestra capacidad de consumo, esto dispararía todos los parámetros que más allá de la energía produce nuestro estilo de vida: residuos, huellas sobre el territorio, consumo de recursos naturales (agua, alimentos...).
- Alguna de las partes del libro suena especialmente extraña: el automóvil propulsado por hidrógeno parece una de las mayores trampas. Rifkin es capaz de decir por una parte que «el automóvil es un gran consumidor de materias primas y energía y el responsable de la aceleración del ritmo de vida y de que la velocidad y la eficacia se hayan convertido en las virtudes contemporáneas». Por otra parte, se apunta a la teoría de las grandes empresas automovilísticas del coche como central energética sin explicar en qué sentido ocurre tal milagro: ¿El coche se suministra con células fotovoltaicas capaces de generar electricidad cuando éste está aparcado? ¿Con sistemas de turbinas que giran con el movimiento? ¿Llenamos el depósito de hidrógeno y luego, para no perder la energía la vertemos a la red (lo cual sería como instalar un generador de gasolina en el maletero de un coche convencional)? ¿Es el dióxido de carbono el único problema que producen los coches? ¿Cuánto asfalto consume un parque de automóviles que dispone de un combustible infinito? ¿Cómo se gestionan los flujos de tráfico y los atascos?
- ¿Cuál es la verdadera relación entre energía y democracia? Hasta la llegada del carbón, el régimen energético que movió el mundo fue básicamente el de la madera. ¿Es realmente el hidrógeno más accesible, fácilmente manipulable, descentralizado que la madera? ¿No es el factor energético uno entre muchos en la ecuación de la distribución del poder? ¿Realmente disminuye la inercia centralizadora del modelo económico actual la generación distribuida de hidrógeno? Por quedarnos con la analogía entre el nuevo modelo energético e internet y la informática, ¿es nuestra vida cotidiana (por no hablar de la capacidad de maniobra de nuestras instituciones políticas) realmente independiente de lo que decida un puñado de señores en los consejos de administración de Microsoft, IBM, Toshiba...?
- ¿Y si antes de invertir en nuevas fuentes de energía limitáramos el uso del coche de nuestras vidas y moderáramos significativamente nuestros consumos pero mantuviéramos el petróleo y el gas natural como fuentes de energía? En otras partes parecía Rifkin (amante de los modelos y de las grandes soluciones) algo más razonable. En sus planteamientos sobre el consumo de carne y la distribución de los alimentos en el planeta, aboga por transformar nuestra dieta carnívora en otra vegetariana en la que la carne tenga el papel de lo que es: un lujo. ¿No es este planteamiento más prudente que el de el incremento masivo de la producción a través de las modificaciones genéticas? ¿No podría ser análoga la aplicación de esta idea a las cuestiones energéticas?

Conclusiones

Seguramente el libro de Rifkin forme parte, junto con la introducción de flotas de transporte público hidrogénico, la presentación de nuevos modelos de automóvil eléctricos... de la preparación de cierto ambiente que vaya asentando en nuestro imaginario esta nueva forma de almacenamiento energético. Así parecen indicarlo, hasta el momento, las intenciones de los gobiernos europeo y norteamericano. Los problemas técnicos encontrarán progresivamente soluciones más y más refinadas a costa de consumos energéticos y materiales. Puede que finalmente el hidrógeno no se imponga, pero el mensaje está claro: el espectáculo debe continuar. Nuestra sociedad depende demasiado de los ambientes que se generan en ella, y no podemos permitirnos que la idea de *crisis* se generalice. El contraste entre los dos planteamientos contradictorios de Rifkin nos hace pensar que ha sabido identificar los argumentos idóneos con los que encandilar a cada uno de sus lectores (clases medias, políticos, ecologistas, personas preocupadas por las injusticias sociales...).

Nuestro mundo, con o sin hidrógeno, en un futuro cercano se parecerá mucho a lo que hoy conocemos a no ser que nos replanteemos seriamente nuestra forma de vida. Es decir, de las cuatro alternativas energéticas propuestas por Rifkin, la del hidrógeno se une a las dos primeras como forma de perpetuar nuestro modelo de vida hasta que éste aguante. A los tres escenarios de crisis les resulta indiferente la implantación o no, del hidrógeno: aunque éste no se agote, se agotarán el agua adecuada o el silicio con el que se fabrican las placas fotovoltaicas; el agotamiento y la concentración en determinados lugares de los recursos materiales del planeta traerá nuevas tensiones político—militares, y desde luego, las tensiones

en Oriente Medio derivadas de la convulsa historia a la que durante los últimos cincuenta años les ha provocado el petróleo, se verían seriamente agravados de desaparecer la principal fuente de ingresos de la región. Por último, la posible remisión del efecto invernadero se verá compensada con nuevas huellas y nuevos residuos. El hidrógeno sin más no cambia nada, simplemente permite que todo pueda seguir igual.