

Fusión europea

Tras varios años de negociaciones, retrasos, deserciones y reincorporaciones, el proyecto ITER ha dado un paso adelante que promete ser definitivo. Finalmente, tras un acuerdo con Japón, Francia albergará, en Cadaraché, el reactor de investigación en fusión nuclear de este proyecto internacional, en el que participan Canadá, China, Corea del Sur, Estados Unidos, Japón, Rusia y la Unión Europea. España, que pugnó por situar la sede en Vandellós (Tarragona), tendrá la sede oficial del organismo y nombrará a uno de los directores científicos de la instalación. No es pequeña recompensa al esfuerzo realizado por un grupo de expertos, dirigido por Carlos Alejaudre, que concibió el proyecto español y lo defendió eficazmente hasta el límite de sus posibilidades.

La fusión nuclear es el gran mito científico del último medio siglo, descontada la aventura espacial. A principios de los años 50, Estados Unidos realizó las primeras pruebas de un nuevo ingenio atómico, mucho más potente que los lanzados sobre Hiroshima y Nagasaki. Era la bomba H (de hidrógeno) y su poder destructivo era inmenso. Baste decir que como espoleta llevaba una bomba atómica de fisión. El principio físico utilizado era el mismo que mantiene encendido el Sol, la fusión de núcleos ligeros para formar otros más pesados, proceso en el cual una parte de la masa se convierte, de acuerdo con la famosa ecuación de Einstein, $E=mc^2$, en energía.

Tras la experiencia militar, Edward Teller, científico estadounidense de origen húngaro, y Andrei Sajarov, físico soviético y premio Nobel de la Paz, promovieron el desarrollo de tecnologías destinadas a reproducir el fenómeno de manera controlada, como una posible vía para la obtención de gigantescas cantidades de energía a partir de pequeñas cantidades de isótopos de hidrógeno relativamente fáciles de obtener a partir del agua del mar. La panacea al eterno problema del abastecimiento energético, la esencia misma de la civilización, parecía al alcance de la mano, aunque eran evidentes los numerosos y complejos problemas técnicos a resolver. Por eso, hace medio siglo, cuando se iniciaron las investigaciones sobre fusión, se decía que llevaría 50 años poner a punto esta tecnología. Hoy, cuando se cumple precisamente el plazo entonces señalado, las cosas parecen estar todavía en el punto de partida. A medida que los científicos han avanzado, el horizonte se ha ido desplazando a la misma velocidad, y se sigue diciendo que la fusión nuclear controlada y comercialmente explotable estará lista en 50 años.

Ciertamente, la excusa que explica el retraso es comprensible, porque el reto es inmenso. Para lograr fusionar los núcleos de los átomos de hidrógeno hay que vencer la repulsión electrostática que las cargas positivas de los núcleos poseen. Una repulsión que aumenta exponencialmente a medida que los núcleos se acercan. Y la única manera de conseguir superar esa barrera es proporcionando cantidades insólitamente grandes de energía a esos núcleos. De hecho,

se precisa calentarlos hasta superar los 100 millones de grados Celsius y mantenerlos bajo una inmensa presión durante un periodo superior a un segundo. No existe material alguno que soporte, ni de lejos, semejantes temperaturas, por lo cual la reacción debe realizarse en el aire, en levitación o confinamiento; lo que puede conseguirse mediante campos magnéticos o mediante haces de láser que rodeen el combustible.

El primer paso importante en este camino, la demostración científica de que es posible lograr la fusión controlada, se consiguió a principios de los años 90 en el Joint European Thorus (JET), un centro europeo situado en Gran Bretaña donde se dispone

de una máquina de confinamiento magnético tipo Tokamak, en cuyo interior se consiguieron las primeras reacciones de fusión. El problema es que fue necesario inyectar más energía al sistema de la que la fusión proporcionó. El segundo gran paso, la demostración tecnológica de que es posible obtener una ganancia sustancial entre la energía empleada para la fusión y la obtenida, es el que debe dar el ITER, otra instalación tipo Tokamak, mucho mayor que el JET.

Para su construcción se emplearán diez años de trabajos y se invertirán 10.000 millones de euros. Después, cuando esté en funcionamiento, se calcula que serán necesarios 10 años de trabajos experimentales a lo largo de los cuales se irá consiguiendo alcanzar y superar ampliamente la frontera de la ganancia energética. Pero aún así, aunque dentro de 30 años quede demostrada la viabilidad tecnológica, aún será necesario dar un paso más y lograr demostrar la viabilidad económica de la fusión, esto es, que el kilovatio hora producido resulte competitivo frente al producido por otras fuentes. Para ello será necesaria una nueva máquina que servirá de prototipo de reactor comercial, que ya tiene nombre, DEMO.

Largo me lo fiáis. Pocas veces la humanidad se embarca en aventuras a tan largo plazo y con un final tan poco claro, pero bien está que, por una vez, la carencia de rentabilidad política (ya se sabe que los gobernantes quieren frutos antes de que lleguen las siguientes elecciones), de resultados de la empresa no hayan dado al traste con el proyecto. Se llegue o no a buen puerto, la aventura habrá valido la pena, porque habrá permitido, como mínimo, avanzar en el conocimiento de los entresijos del universo atómico y del funcionamiento de las estrellas y desarrollar tecnologías nuevas que, a buen seguro, tendrán pronto otras aplicaciones. Y si se consigue el objetivo, habremos logrado hacer realidad un sueño acariciado desde que los homínidos descubrieron el fuego: disponer de energía abundante, barata y limpia.

Pero como los sueños suelen desvanecerse al alba, mientras tanto, no estaría de más incrementar los esfuerzos por desarrollar otras fuentes energéticas renovables, limpias y, sobre todo, al alcance de la mano.

