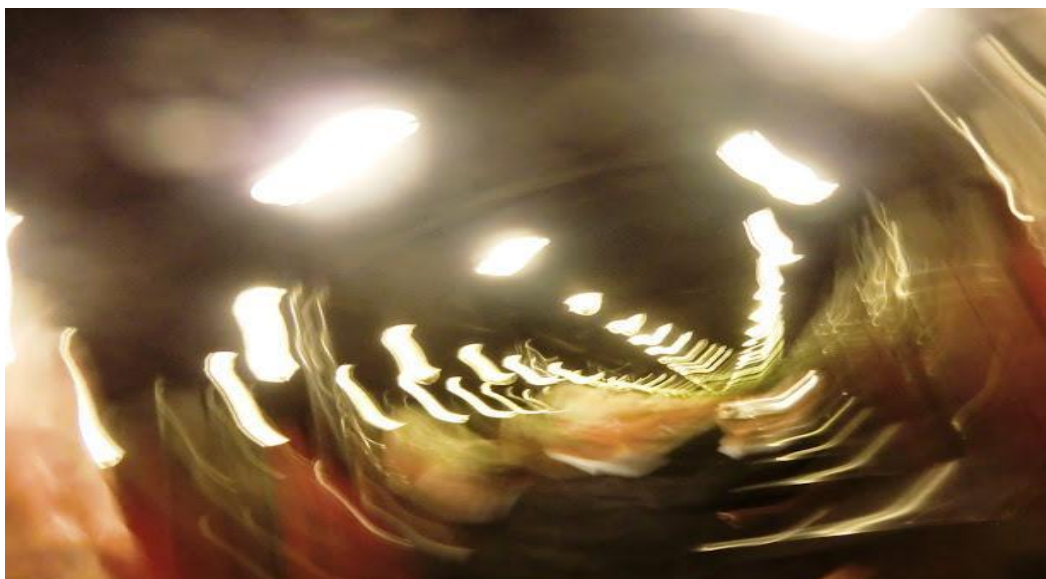


El milagro de la fusión

Luis Britto García - www.aporrea.org

14/01/23



1

El 5 de diciembre de 2022 a la 1,03 am científicos del *National Laboratory Lawrence Livermore* en California operaron el primer proceso de fusión que en condiciones experimentales produjo más energía que la que consumió. Para ello 192 láseres gigantes bombardearon una muestra congelada y encapsulada en diamante de deuterio y tritio -las formas pesadas o isótopos del hidrógeno- con 2,5 megajoules de energía (el equivalente de medio kilo de TNT), lo cual en menos de 100 trillonésimas de segundo operó una fusión que produjo átomos de helio y un flujo de neutrones de 3 megajoules: 0,5 más que la cantidad de energía aplicada (<https://www.nytimes.com/2022/12/13/science/nuclear-fusion-energy-breakthrough.html>).

2

El experimento reprodujo el proceso mediante el cual el sol y las estrellas fusionan átomos de hidrógeno, generando energía y átomos de helio. Por primera vez, en condiciones de laboratorio, aportaba más energía que la consumida, sin otro residuo que el inofensivo helio. Es un avance en el camino hacia fuentes de energía alternativa que no generen efectos colaterales indeseables. Más de un ingenuo verá en él la varita mágica que de golpe suplirá gratuitamente el 78,4 % del consumo energético mundial que hasta el presente provee la energía fósil. Tras él llegarán los cobradores de comisiones predicando que hay que terminar de regalar el petróleo porque ya no vale nada. Veamos.

3

En primer lugar, la fusión opera a partir de deuterio y tritio, ambos isótopos del hidrógeno. El tritio es generado por la acción de los rayos cósmicos sobre los gases atmosféricos, pero también ha sido fabricado desde 1934 en laboratorio por la acción de protones de litio. Es radioactivo, e inestable: su lapso de duración es de 4.500 días. En otras palabras, no obtenemos el tritio de la nada; su fabricación implica un complejo y costoso proceso con aplicación del litio, mineral escaso que a su vez requiere laboriosa minería y que, como el petróleo, no es renovable. Quizá su carácter indispensable para la fabricación del tritio explique el golpe de Estado de 2021 contra Bolivia, país con una de las más grandes reservas de litio del mundo. El dominio del tritio y del litio, como el del petróleo, engendra una geopolítica que a su vez concita complejas maquinaciones estratégicas, políticas y militares.



Evaluemos cómo se induce la fusión nuclear que genera más energía que la que consume. Desde el primer tercio del siglo pasado la búsqueda y la producción del "agua pesada" con hidrógeno de deuterio se hizo indispensable para la investigación atómica y la fisión nuclear. Esta "agua pesada" causa la muerte de los organismos en los que se aloja. En cuanto a la fusión

de ella con el tritio, sólo en 1997 se inició la construcción de la *National Ignition Facility* en cuyos laboratorios tuvo finalmente efecto. Para el año 2009 ya se habían gastado 3.5 billones de dólares sin producir una fusión exitosa. Apenas en 2014 se logró provocarla, pero con generación de energía insignificante. Sólo en diciembre de 2022 se logró invertir 2,5 megajoules de energía para crear 3 megajoules. Los términos de esta equivalencia son engañosos. La producción de ese 0,5 de megajoule adicional -equivalente a la energía de menos de un décimo de kilo de dinamita- requirió, en realidad, de laboratorios del tamaño de un estadio, más 192 láseres gigantes, más equipos de congelación del hidrógeno al cero absoluto, más cápsulas de diamante, mas el dispendio en edificaciones, equipo y personal de la *National Ignition* durante 25 años, mas los mencionados 3,5 billones de dólares en experimentos. Acaso sea el 0,5 de megajoule más costoso de la historia de la ciencia. Sucesivos avances reducirán los gastos del proceso, pero todavía estamos muy lejos de una milagrosa fuente de energía que pueda competir favorablemente con el combustible fósil.

5

Perfeccionamientos futuros reducirán también, sin duda, el lapso de un cuarto de siglo para obtener la energía equivalente a un décimo de kilo de dinamita. Pero no ocurrirá de la noche a la mañana. Kimberly S. Budil, el director del *Lawrence Livermore*, especula durante la posterior rueda de prensa que ello tomará "Probablemente décadas(...). No seis décadas, no lo creo. Tampoco cinco décadas, que es lo que antes se decía. Creo que nos movemos en la delantera, y probablemente con inversiones y esfuerzos concertados, unas pocas décadas de investigación en las tecnologías subyacentes podrían situarnos en posición de construir una planta de energía".

6

No más de cinco décadas antes de la construcción de la primera planta, pero tampoco menos. Medio siglo es también el lapso previsto por las fuentes más autorizadas antes de que el progresivo agotamiento del combustible fósil haga antieconómica su explotación. Para ese entonces deberán estar articuladas fuentes alternativas de energía para sustituirlo. Preguntémonos de dónde procederá la fuerza para la minería, refinación y transporte del litio, la fabricación del deuterio y del tritio y de las inmensas plantas y equipos requeridos para aprovecharlos. Acertó usted: del combustible fósil.

7

Quedan en el aire interrogantes adicionales, entre ellas la de cómo almacenar una energía que, según las noticias, se produce en forma explosiva de "flujo de neutrones". La dinamita o la bomba atómica son espléndidas fuentes energéticas, hasta el presente utilizables sólo por su función destructiva. La luz solar, la energía eólica e incluso la hidráulica son intermitentes y requieren complejos sistemas de transmisión y almacenamiento eléctrico para el momento en

el cual la fuente se debilita. Mientras que el combustible fósil es en sí mismo un reservorio de energía almacenada. Se lo puede guardar de manera casi indefinida hasta que sea necesario liberarla. Esta peculiaridad hará quizá imprescindible su uso hasta el momento de su agotamiento, previsto para dentro de unas cinco décadas.

8

¿Significa la fusión la paralela inutilidad de los hidrocarburos? Decía James Buckminster Fuller, el inventor del domo geodésico, que quemarlos como combustible equivale a incinerar billetes de banco para calefacción, pues su verdadera utilidad está en la industria química de los fertilizantes, los plásticos, los impermeabilizantes, la pavimentación, los insecticidas, las medicinas e infinidad de otros usos. Quizá el desarrollo de fuentes alternativas de energía libere los combustibles fósiles para su uso legítimo, perdurable y racional.



FOTOS: LUIS BRITTO