



Personas > Sociedad

GRAN AVANCE CIENTÍFICO

EEUU anunciará hoy que un laboratorio de California ha conseguido generar más energía que la que gasta. El hito científico, que se llevaba investigando desde hace décadas, se ha logrado a partir del hidrógeno contenido en el agua.

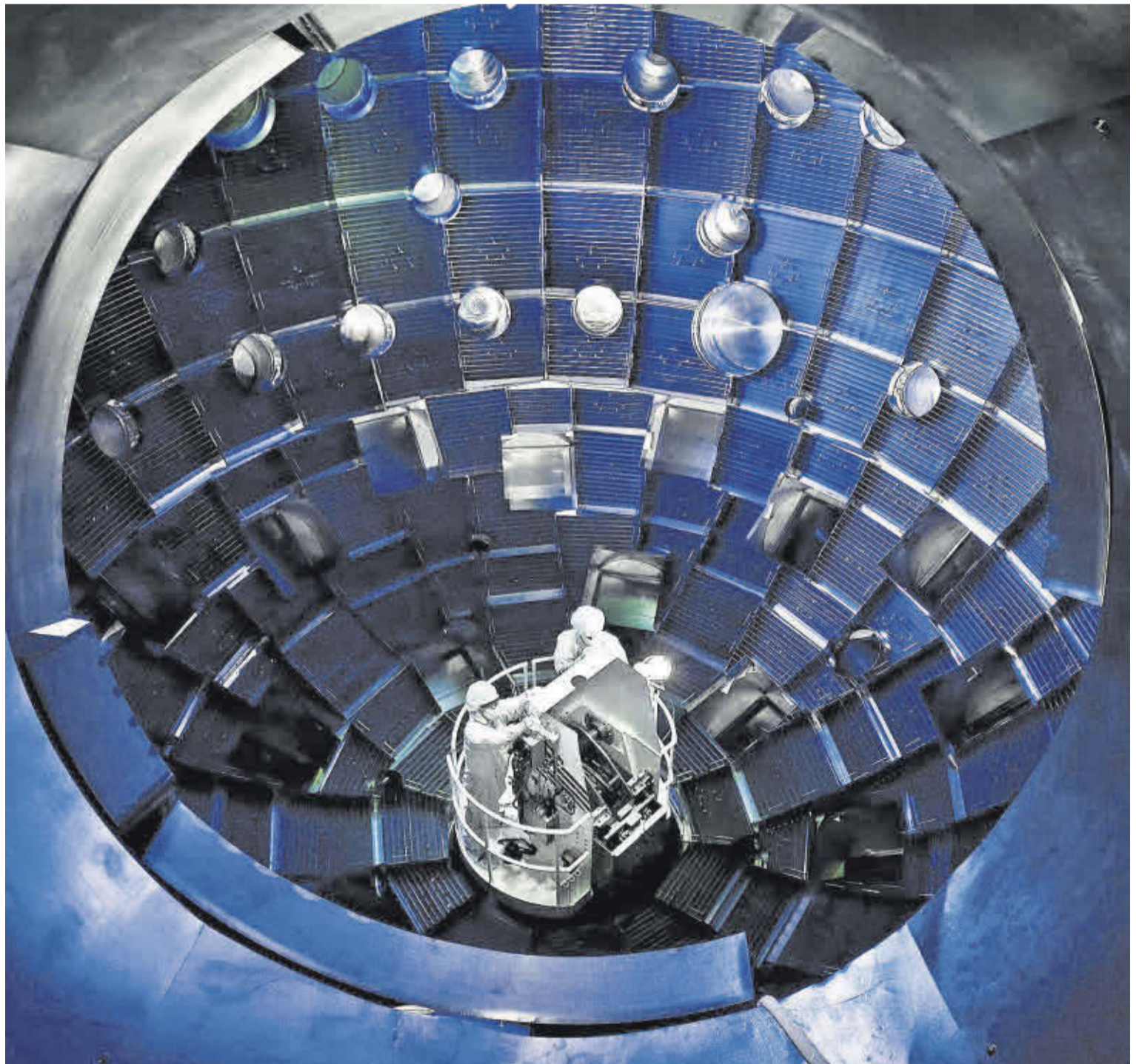
Fusión nuclear, la energía limpia

Lawrence Livermore National Laboratory

MICHELE CATANZARO
Barcelona

El Departamento de Energía de Estados Unidos anunciará hoy que científicos del país han logrado por primera vez una ganancia neta de energía de una reacción de fusión nuclear. O sea, han conseguido, durante fracciones de segundos, sacar más energía de la gastada para activar este proceso. El sistema se basa en el mismo fenómeno físico con el cual se genera energía en las estrellas. Con ello, se produce energía limpia a partir de un recurso barato e ilimitado: el hidrógeno contenido en el agua. Hasta ahora, la energía gastada en los experimentos de fusión nuclear nunca había sido superior a la generada. El contenido del anuncio fue adelantado este domingo pasado por el *Financial Times*, pero llevaba unos días circulando en la comunidad científica, según fuentes consultadas por EL PERIÓDICO. El hito se habría alcanzado el 5 de diciembre en la National Ignition Facility (NIF) del Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, en California, según esas fuentes. A la espera de que se den más detalles, los números que circulan entre los investigadores apuntan a que se emplearon 2,1 megajulios de energía para activar el proceso y se produjeron 2,5 megajulios.

«Si se confirma este paso tan grande, será una noticia magnífica. Con inversión, se puede convertir en una solución real», afirma Eleonora Viezzer, investigadora en fusión nuclear en la Universidad de Sevilla y Premio Princesa de Girona en 2022. «Es la demostración de lo que los pioneros [del sector] dijeron en los 60. Se puede obtener



Dos técnicos en el interior de la cámara de destino del National Ignition Facility (NIF), en Livermore, California.

FUSIÓN NUCLEAR

La fusión nuclear une o fusiona átomos livianos, como el hidrógeno, en una reacción que crea un tercer átomo más pesado y produce energía. Es de esta manera que el sol genera luz y calor.



energía con este proceso. Pero [el desarrollo industrial] no está hecho ni de coña», advierte José Manuel Perlado Martín, presidente del Instituto de Fusión Nuclear de la Universidad Politécnica de Madrid.

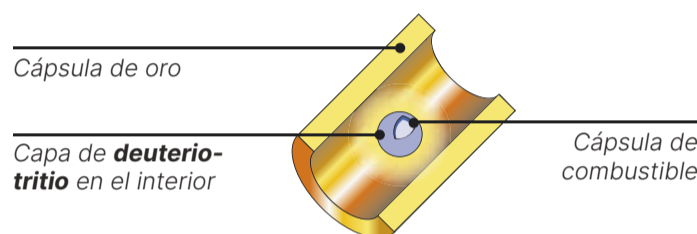
Una estrella en un reactor

La fusión nuclear es el contrario de la fisión que alimenta las actuales centrales nucleares. En esta última, un átomo pesado se rompe en partes más pequeñas liberando energía. En la fusión, dos átomos ligeros (de hidrógeno) se funden para formar uno más grande (de helio). Para ello se necesita una enorme energía, que contrarreste la repulsión entre los núcleos. El átomo resultante tiene una masa un poco más pequeña de la suma de los iniciales: la diferencia se libra en forma de energía explotable. Para lograrlo, los reactores de fusiones llevan el hidrógeno a temperaturas

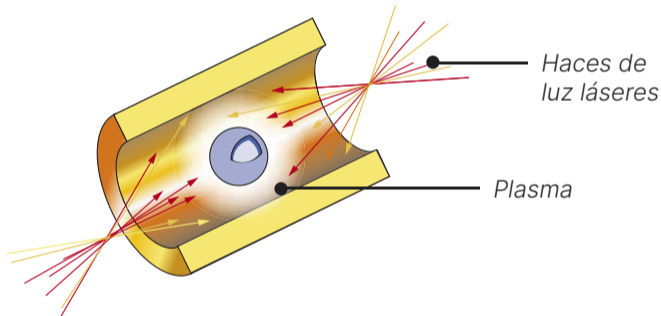
La fusión nuclear es el contrario de la fisión de las actuales centrales nucleares

iguales o superiores a las de las estrellas (centenares de millones de grados), a las cuales la materia se convierte en plasma. Al contrario de la energía de fisión, el sistema no requiere una reacción en cadena, no genera residuos radioactivos, y emplea un recurso prácticamente inagotable. Los dos tipos principales de reactores de fusión se diferencian en la forma en que aíslan el plasma incandescente, para evitar que toque la pared de la máquina y las disuelva. Hay los de *confinamiento inercial*, como el de la NIF, y los de *confinamiento magnético*, como el de ITER, el reactor de fusión europeo, en construcción en Cadarache (Francia). En la NIF, el hidrógeno está encapsulado en cápsulas de algunos milímetros de talla, que forman una especie de pellet. Sobre ello, se disparan láseres ultrapotentes, que activan la reacción de fusión. Según Perlado

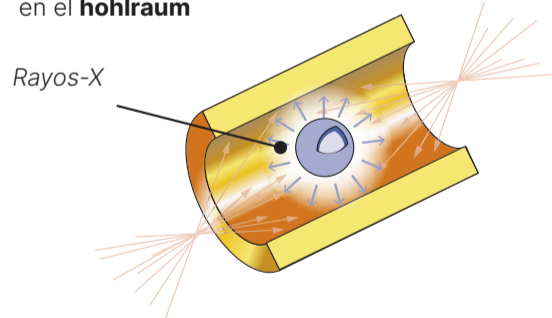
Se bombardea la minúscula cápsula de oro con un único disparo coordinado de 192 haces de luz láser



- 1 Consiste en calentar los átomos hasta lograr una masa gaseosa llamada **plasma**, compuesta por electrones libres y átomos altamente ionizados

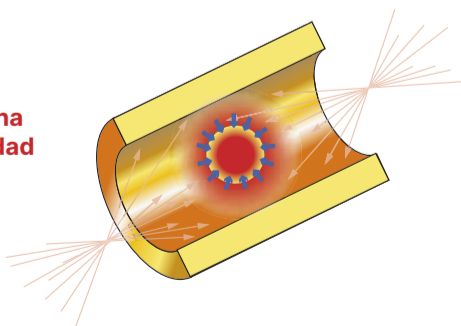


- 2 Se desprenden de la superficie de la cápsula de combustible **rayos X** por el efecto de los láseres en el **hohraum**



- 3 En la reacción, la capa de combustible **implosiona creando las condiciones para que ocurra la fusión**

Se libera una gran cantidad de energía



Si el calor se propaga lo suficientemente rápido a través del combustible, la producción **de energía supera la inicial**

Hasta ahora, en los experimentos, la cantidad de energía liberada es inferior a la empleada para lograr la fusión

el precedente

Las primeras pruebas las lideró la antigua URSS

EL PERIÓDICO
Barcelona

Fue el físico nuclear soviético Andréi Sájarov quien en 1950 propuso una idea para un reactor nuclear de fusión controlado al que denominó Tokamaky que es todavía el diseño básico para la mayor parte de los desarrollos actuales. Sájarov propuso confinar un plasma ionizado a temperatura extremadamente alta mediante campos magnéticos toroidales para controlar la fusión.

En 1951 inventó el primer generador magnetoimplosivo,² comprimiendo campos magnéticos mediante explosivos. Llamó a este dispositivo el generador MK (magneto-cumuladores). El gran problema de su *invento*, (el mismo problema, de hecho, con el que se encontraron sus sucesores), era que la energía usada para producir la energía limpia era superior a la obtenida y, por tanto, ineficiente. ■

(que trabaja en confinamiento inercial) la clave del éxito del último experimento está en el intenso trabajo de mejora de las cápsulas, llevado a cabo en EEUU en los últimos meses. La limitación principal del sistema de confinamiento inercial es que la ganancia energética se produce durante fracciones de segundo. El truco para explotarla industrialmente sería bombardear el hidrógeno con pulsos de láser repetitivos, pero este sistema aún no existe en láseres tan potentes, advierte Perlado. Habría que desarrollarlos, o explorar si se puede cambiar la configuración del experimento para usar láser menos potente. También queda por crear un sistema para reemplazar el pellet de hidrógeno, entre otros muchos retos tecnológicos.

No está ni mucho menos asegurado que el sistema llegue a tiempo para aliviar la urgente

Actualmente hay una docena de empresas privadas dedicadas a la fusión

transición energética necesaria para solucionar la crisis climática. Sin embargo, el interés industrial es muy claro: se cuentan una docena de empresas privadas dedicadas a la fusión. ¿Cómo queda la alternativa europea? Con su proyecto ITER, la UE apostó por el confinamiento magnético, un sistema distinto al del NIF. Los usos militares de la tecnología estadounidense pudieron influir en esta decisión, según Perlado.

En la hoja de ruta de ITER, la ganancia energética no se espera antes de 2035. Sin embargo, el proyecto sigue teniendo sentido, según Viezzer, quien trabaja en confinamiento magnético. La gran ventaja de la apuesta europea es que la producción de energía duraría minutos en lugar de fracciones de segundo. Además, ITER pretende producir diez veces más energía de la que consume. ■