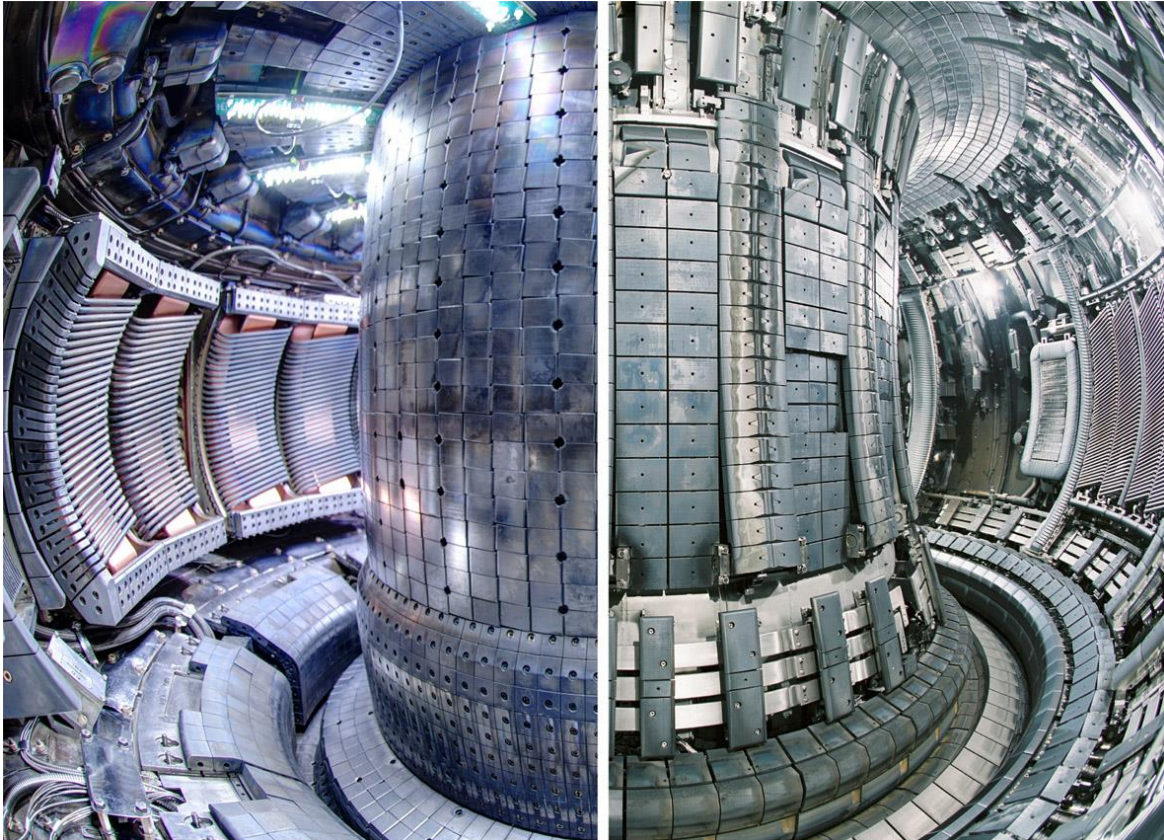


El BSC participa en un artículo en *Nature Physics* sobre experimentos de energía de fusión



Visión interior del Alcator C-mod (izquierda) y de JET (derecha), los reactores tipo *tokamak* donde los experimentos reportados en el artículo de *Nature Physics* fueron llevados a cabo. **Fuente:** Plasma Science and Fusion Center, Massachusetts Institute of Technology y EUROfusion.

Los investigadores del Barcelona Supercomputing Center, Mervi Mantsinen y Dani Gallart han participado en el artículo “Generación eficiente de iones energéticos en plasmas multi-iónicos por calentamiento de radiofrecuencia”, actualmente disponible como Publicación Avanzada en Internet en el sitio web de **Nature Physics**.

El artículo describe una nueva técnica para la generación eficiente de iones de alta energía mediante ondas en el rango de frecuencia iónico de ciclotrón en plasmas de fusión multi-iónicos. El método es especialmente adecuado para la absorción de ondas rápidas por un número muy bajo de iones resonantes. Este estudio ha sido un esfuerzo de colaboración entre científicos de la UE y de EE.UU. conjuntamente con contribuciones de un gran número de instituciones internacionales.

El potencial del método se demuestra en el dispositivo de confinamiento magnético de plasma más grande del mundo, el JET (*Joint European Torus*, Culham, Reino Unido) y en el reactor de campo magnético tipo *tokamak* llamado Alcator C-Mod (Cambridge, EE.UU.). Los resultados de este estudio demuestran una aceleración eficiente de los iones helio-3 a altas energías en mezclas dedicadas de hidrógeno-deuterio.

El nuevo escenario ha facilitado nuevas formas de calentar los plasmas del reactor de fusión tales como los de ITER y DEMO a las altas temperaturas necesarias para que se produzca la fusión. La técnica desarrollada también se puede aplicar para explicar observaciones de iones energéticos en entornos de plasma espacial, en particular, en erupciones solares ricas en helio-3.

Algunas de las instituciones internacionales que han contribuido a este trabajo son el [Laboratory for Plasma Physics - LPP-ERM/KMS](#) (Bruselas, Bélgica), el [Culham Centre for Fusion Energy- CCFE](#) (Culham, Reino Unido), el [Plasma Science and Fusion Center \(Massachusetts Institute of Technology, MIT\)](#) y el Barcelona Supercomputing Center (BSC), entre otros.

El papel del BSC

En el BSC, la Profesora de Investigación ICREA Mervi Mantsinen y el estudiante de doctorado de 'La Caixa' Dani Gallart estuvieron activamente implicados en el diseño de los experimentos en el *tokamak* JET y modelaron los resultados experimentales. Sus simulaciones confirmaron la alta eficiencia observada de la absorción de la potencia electromagnética mediante una pequeña cantidad de iones helio-3 y evaluaron las modificaciones resultantes en la función de distribución de las especies de iones resonantes.

Mervi Mantsinen es la responsable del Grupo de Fusión en el BSC. La investigación de este grupo está dirigida hacia el desarrollo de la fusión nuclear como futura fuente de energía. Se focalizan en la modelización numérica de experimentos en dispositivos de fusión confinados magnéticamente en preparación para la operación de ITER. Su objetivo general es mejorar las capacidades de modelización mediante el desarrollo, la validación, la integración y la optimización del código, con el objetivo final de ayudar a mejorar el rendimiento de ITER y de los futuros reactores de fusión.

Acerca de...

La **energía de fusión** se libera cuando los núcleos de hidrógeno o sus isótopos chocan, fusionándose en átomos de helio más pesados y liberando enormes cantidades de energía en el proceso. ITER está construyendo un dispositivo *tokamak* para la reacción de fusión, el cual utiliza campos magnéticos para contener y controlar el plasma – el gas caliente y cargado eléctricamente que se produce en el proceso.

[Alcator C-Mod](#) fue un *tokamak*, un dispositivo de confinamiento magnético para la fusión nuclear, lo que le permitió acceder a situaciones experimentales únicas. Ubicado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), funcionó entre 1993 y 2016 y era una de las instalaciones principales de la investigación en fusión en los Estados Unidos. En 2016 alcanzó el récord de presión media del plasma por volumen más elevado, que es una medida importante para el rendimiento de la fusión nuclear.

El [Joint European Torus \(JET\)](#) se encuentra en el Culham Centre for Fusion Energy de Culham, en Oxfordshire, Gran Bretaña. JET es actualmente el reactor de fusión más grande y más potente del mundo y estudia plasmas de fusión en condiciones próximas a las necesarias para una central de fusión. Es el único dispositivo de fusión de confinamiento magnético existente capaz de operar con plasmas D-T como se usará en ITER. **El trabajo para este proyecto en el tokamak JET se llevó a cabo dentro el marco de EUROFUSION.**

[EUROFUSION](#) es el Consorcio Europeo para el Desarrollo de la Energía de Fusión y gestiona y financia las actividades europeas de investigación sobre la fusión. El Consorcio EUROFUSION está integrado por los Estados miembros de la Unión Europea además de Suiza y Ucrania como miembros asociados.

[Fusion for Energy \(F4E\)](#) es la organización de la UE que gestiona la contribución de Europa a ITER. Se estableció en abril de 2007 por un período de 35 años. Su sede está en Barcelona.

[ITER](#) es el proyecto internacional de I + D de fusión nuclear, que está construyendo el reactor experimental de fusión nuclear tipo *tokamak* más grande del mundo en Francia. ITER pretende demostrar que la energía de fusión es científicamente y tecnológicamente factible mediante la producción de diez veces más energía de la necesaria para iniciar y mantener las reacciones de fusión.

Trabajo de referencia:

Kazakov YeO, Ongena J, Wright JC, Wukitch SJ et al including Mantsinen MJ & Gallart D (2017). Efficient generation of energetic ions in multi-ion plasmas by radio-frequency heating. Nature Physics, advance online publication, 19 June 2017; <http://dx.doi.org/10.1038/nphys4167>