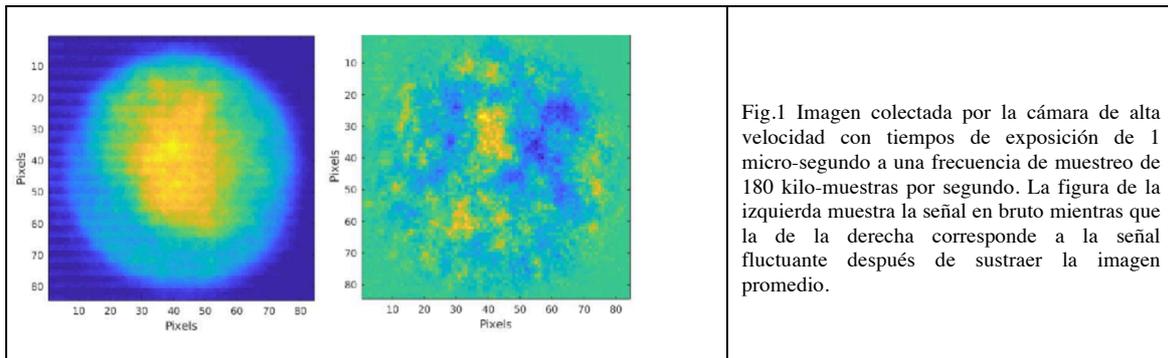


Sobre la influencia de mecanismos de física atómica en la dinámica de plasmas: visualización 2-D de turbulencia en plasmas

La física es una ciencia experimental donde las teorías deben confrontarse con resultados experimentales. Este proceso de validación requiere el desarrollo de diagnósticos para mostrar que un nuevo modelo representa fielmente la realidad física, incluidas las evaluaciones cuantitativas de las discrepancias entre los resultados teóricos y experimentales. Desde esta perspectiva, la caracterización 2-D de estructuras turbulentas en plasmas es un gran desafío. Además en física de plasmas, al igual que en otros campos, el desarrollo de nuevos sistemas de observación y técnicas avanzadas de análisis [1] es la llave de nuevos descubrimientos.

Un buen ejemplo es la información suministrada por sistemas de cámaras de alta velocidad que permiten la visualización 2-D de turbulencia y perfiles de densidad y temperatura en el borde de plasmas de fusión nuclear. Esta área de trabajo ha permitido la observación del acoplo dinámico entre turbulencia y neutros en el stellarator TJ-II [2] y un estudio de la dinámica del borde en el tokamak JET [3]. Recientemente, se ha diseñado un nuevo sistema experimental de cámaras rápidas con gas activo que permitirá el estudio, con una precisión sin precedentes, del acoplo dinámico en fluctuaciones de densidad, temperatura y neutros [4].

El esfuerzo sinérgico de los grupos UC3M y LNF ha puesto en operación sistemas de cámaras rápidas [200 kHz] para el estudio de fenómenos turbulentos en plasmas de propulsión espacial utilizando la tecnología y experiencia procedente de plasmas de fusión nuclear. La primera visualización 2-D de la turbulencia en el dispositivo experimental de propulsión espacial de la UC3M [5] muestra evidencia de múltiples escalas turbulentas en el rango de $10^{-3} - 10^{-2}$ m [6]. Estas técnicas experimentales abren un nuevo campo de trabajo para caracterizar y controlar fenómenos turbulentos en dispositivos de propulsión espacial.



- [1] B.Ph. van Milligen, B.A. Carreras, L. García, C. Hidalgo and TJ-II Team, The localization of low order rationals based on the intermittence parameter in TJ-II stellarator, [Nucl. Fusion \[2020\] en prensa](#)
- [2] E. de la Cal and the TJ-II team, Visualising the electron density structure of blobs and studying its possible effect on neutral turbulence, [Nucl. Fusion 56 106031 \(2016\)](#)
- [3] E de la Cal, U Losada, A Martín de Aguilera, A Shaw, E Solano, D Alegre, I Balboa, P Carvalho, J Gaspar, I Borodkina, S Brezinsek, D Douai, C Giroud, C Guillemaut, C Hidalgo, A Huber, E Joffrin, T Loarer, E de la Luna, A Manzanares, F Militello, L de Pablos, S Wiesen and JET contributors, Impact of divertor configuration on recycling neutral fluxes for ITER-like wall in JET H-mode plasmas, [Plasma Phys. Control. Fusion 62 035006 \(2020\)](#).
- [4] I. Voldiner, E. de la Cal, B. Van Milligen and C. Hidalgo, New experimental gas Injection system to investigate the 2-D mapping of plasmas density, electron temperature and neutral dynamics [\[2020\] en preparación](#).
- [5] Navarro-Cavallé, J., Wijnen, M., Fajardo, P., Ahedo, E., Gómez, V., Giménez, A. Ruiz, Development and Characterization of the Helicon Plasma Thruster Prototype HPT05M, M. 36th International Electric Propulsion Conference. [Conf. Proceedings paper IEPC-2019-596, Electric Rocket Propulsion Soc. \[2019\]](#)
- [6] E. de la Cal, J. Navarro-Cavallé, I. Voldiner, B. van Milligen, C. Hidalgo, M. Merino, [LNF & UC3M teams](#), High speed imaging of Helicon plasma thruster with microsecond temporal resolution, [\[2020\] en preparación](#).