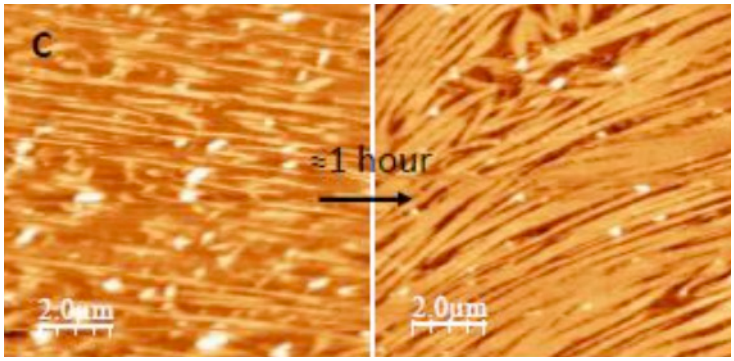
Propuesta de trabajo de fin de master:

Autoensamblaje disipativo de FtsZ sobre bicapas lipídicas.

El proyecto propuesto se enmarca dentro de un proyecto recién financiado dedicado al estudio de autoensamblaje disipativo de proteínas activas en membranas lipídicas en el que participan diversos grupos del CSIC y la UCM. La proteína activa que se estudiará es la proteína de citoesqueleto bacteriano FtsZ. Es una proteína globular, soluble, que une e hidroliza GTP para autoensamblarse en forma de filamentos lineales que pueden a su vez agregarse en estructuras más complejas (Mingorance et al., 2010). Hay evidencia de que cuando se encuentran asociadas a bicapas lipídicas manifiestas un comportamiento dinámico complejo (Loose and Mitchison, 2013)(Ramirez-Diaz et al., 2021). Se desconocen los detalles de cómo el consumo de GTP y el confinamiento a la superficie de la membrana regulan el comportamiento dinámico de los filamentos(Vélez, 2022).



El trabajo que se propone es ver como el consumo de GTP afecta la capacidad de adaptación y plasticidad de los filamentos adsorbidos en una superficie que presente limitaciones espaciales. Los experimentos consistirán en observar la estructura, distribución y dinámica de los filamentos, utilizando el microscopio de fuerzas atómicas, en distintos espacios confinados en presencia de GTP , nucleótido hidrolizable que confiere actividad a los filamentos, y en presencia de GPcPP, nucleótido no hidrolizable, que permite la formación de filamentos estáticos, no dinámicos.

El estudiante aprenderá a utilizar el microscopio de fuerzas atómicas, preparación de liposomas y bicapas soportadas sobre superficies, técnicas de microestructuración de superficies, técnicas fluorescentes, y trabajará en un entorno interdisciplinar en colaboración con grupos de investigación, experimentales y teóricos, de distintos centros.

El trabajo ser realizará en el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica, CSIC, situado en el Campus de Excelencia de la UAM, en el laboratorio de la Dra. Marisela Vélez https://icp.csic.es/profile/velez-tirado-marisela/

Loose, M., and Mitchison, T. J. (2013). The bacterial cell division proteins FtsA and FtsZ self-organize into dynamic cytoskeletal patterns. *Nat Cell Biol* 16, 38–46. doi:10.1038/ncb2885 http://www.nature.com/ncb/journal/v16/n1/abs/ncb2885.html#supplementary-information.

Mingorance, J., Rivas, G., Vélez, M., Gómez-Puertas, P., and Vicente, M. (2010). Strong FtsZ is with the force: Mechanisms to constrict bacteria. *Trends Microbiol.* 18. doi:10.1016/j.tim.2010.06.001.

Ramirez-Diaz, D. A., Merino-Salomón, A., Meyer, F., Heymann, M., Rivas, G., Bramkamp, M., et al. (2021). FtsZ induces membrane deformations via torsional stress upon GTP hydrolysis. *Nat. Commun.* 12, 3310. doi:10.1038/s41467-021-23387-3.

Vélez, M. (2022). How Does the Spatial Confinement of FtsZ to a Membrane Surface Affect Its Polymerization Properties and Function? *Front. Microbiol.* 13, 1–10. doi:10.3389/fmicb.2022.757711.