MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2022/23

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Termodinámica estocástica del núcleo celular mediante pinzado óptico

Title: Stochastic thermodynamics of cellular nucleus by optical tweezing

Tutor 1

Nombre, e-mail Francisco MONROY; monroy@ucm.es

Centro y Departamento Departamento Quimica Fisica

Tutor 2*

Nombre, e-mail Horacio López Menéndez; holopez@ucm.es

Centro y Departamento Departamento Quimica-Fisica

Resumen**

El núcleo celular es el centro de control de la célula, donde se produce el procesamiento de la información genética contenida en el genoma y que es necesaria para el desarrollo de todo el programa celular, desde la síntesis de proteínas que constituyen todas las estructuras funcionales de la propia célula, el control de su fisiología y del ciclo celular incluyendo su división, así como la preservación de todo el programa para la transmisión íntegra del genoma a la siguiente generación celular. Para ello, la cromatina contenida en el núcleo celular dispone de maquinarias moleculares que se ocupan de transcribir la información codificada en el enorme polímero del DNA de sus cromosomas, en forma de subunidades elementales de información como transcriptos oligoméricos de RNA.

La biología celular lleva años intentando desvelar la relación existente entre la expresión del DNA en estas subunidades elementales de RNA para el procesamiento de cada una de esas funciones, haciéndolo además en relación a un programa coherente, controlado y cronometrado que parece completamente orquestado desde el genoma. Obviamente, para realizar este procesamiento de la información del genoma, el núcleo celular consuma ingentes cantidades de energía durante el proceso, existiendo además una importante disipación en forma de calor y creación de entropía. En este contexto biológico, una de las cuestiones más relevantes a desvelar por la biofísica es el problema de la eficiencia termodinámica con la que ese programa nuclear es ejecutado, en otras palabras, la relación existente entre la información procesada y la energía consumida durante el ciclo nuclear.

En este proyecto nos planteamos la cuestión de la eficiencia termodinámica del núcleo celular desde un abordaje experimental basado en la monitorización mediante pinzas ópticas de las fuerzas fluctuantes desarrolladas por las maquinarias moleculares que realizan la función transcriptora de la cromatina.

Observaciones***

*Solo en el caso de dos co-tutores.

**Breve resumen de los objetivos.

***Optativo. Por ejemplo si se recomienda tener algun conocimiento o experiencia previa.