

Decoración de secuencias de ADN con nanoluces de colores para mejorar el almacenamiento de datos

CIC biomaGUNE participa en el proyecto europeo DNA-FAIRYLIGHTS, en un consorcio compuesto por entidades de investigación de primera línea

El proyecto persigue implementar una metodología que podría ampliar enormemente la capacidad de almacenamiento de información de los dispositivos actuales

Donostia, 22 de diciembre de 2021. El almacenamiento digital de datos en ADN es una de las tecnologías más avanzadas que la comunidad científica está investigando para disponer de alternativas eficientes y de bajo coste para el almacenamiento de datos en el futuro. El proyecto financiado con fondos europeos [DNA-FAIRYLIGHTS](#) persigue encontrar sinergias entre esta tecnología inspirada en la biología y la ciencia de los nanomateriales para decorar secuencias de ADN con nanoluces de colores que permitan procesos de lectura/escritura más rápidos y novedosos conceptos de codificación de datos.

El proyecto en el que participan los profesores Ikerbasque de CIC biomaGUNE Luis Liz Marzán y Aitziber L. Cortajarena, está coordinado por investigadores del Instituto Italiano de Tecnología (Génova, Italia), y cuenta con la participación de un equipo interdisciplinar de investigadores de primera línea: DNASCRIPT (Francia), la Universidad de Cambridge (Reino Unido), Elements (Italia), Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Suiza), Technische Universität München (Alemania), Universität Stuttgart (Alemania) y AB ANALITICA (Italia). El proyecto ha sido financiado por la Unión Europea dentro del programa marco Horizon 2020 con 3,1 millones de euros para los próximos 3 años.

La sociedad actual produce una cantidad de datos cada vez mayor que se dispara rápidamente. Los datos digitales se almacenan en forma de bits en series de unos y ceros, y cada persona genera varios miles de millones de estos bits de datos que necesitan ser almacenados en dispositivos como los teléfonos móviles, relojes inteligentes, ordenadores y tabletas. En aras de una sociedad sostenible, resulta fundamental contar con nuevas tecnologías inteligentes y energéticamente eficientes que almacenen datos con una huella extremadamente pequeña. En ese sentido, la naturaleza ofrece una poderosa solución: el ADN, donde la información que define a nuestros organismos está codificada en secuencias únicas de cuatro bases (A, T, C, G).

Almacenamiento masivo de datos con ADN

La alta densidad de almacenamiento, la estabilidad a largo plazo y el bajo coste de fabricación que permite el uso de moléculas de ADN como portadoras de información en las tecnologías modernas no tienen precedentes. Sin embargo, para liberar el potencial del almacenamiento de datos en ADN, es necesario superar algunos obstáculos clave: la actual lectura de la secuencia de ADN es lenta, no hay capacidad de reconfiguración rápida que sería la base de los procesos

de lectura/escritura, y la fabricación *ex novo* de la secuencia de ADN objetivo mediante síntesis enzimática es costosa.

El proyecto DNA-FAIRYLIGHTS pretende elevar el almacenamiento de datos digitales a un nuevo nivel, aumentando el concepto binario de cero/uno a un amplio espectro de diferentes colores, donde múltiples colores integrados en la secuencia de ADN pueden codificar la información de forma más compacta. La idea clave es decorar la secuencia de ADN con una serie de nanopartículas ultrapequeñas de diferentes colores, y leer esta secuencia con tecnologías ópticas, que son más rápidas que las tecnologías eléctricas, y también más eficientes energéticamente porque disipan mucho menos calor. La capacidad única de reconocimiento de las cadenas de ADN individuales se utilizará tanto para definir la secuencia, es decir, para codificar los datos, como para reconfigurar la secuencia, lo que permite modificar y reescribir los datos.

El proyecto desarrollará nuevos nanomateriales para la codificación de la luz, creará nuevos algoritmos para el almacenamiento de datos más allá del nivel binario cero/uno, diseñará innovadores dispositivos de lectura y creará los recursos para las industrias científico-tecnológicas del futuro.

“El objetivo de este ambicioso proyecto es implementar una metodología muy novedosa que podría ampliar enormemente la capacidad de almacenamiento de información de los dispositivos actuales”, explica Aitziber L. Cortajarena. La experiencia combinada de los laboratorios de CIC biomaGUNE proporcionará una contribución esencial para diseñar estos códigos: “CIC biomaGUNE principalmente desarrollará una librería de nanopartículas metálicas y nanoclusters emisores de luz ultrapequeños, así como su ensamblaje controlado en plantillas de ADN”, añade la profesora Ikerbasque. “Se puede estimar una capacidad de almacenamiento de información 100 veces mayor que la disponible con las técnicas actuales. Es fácil imaginar el impacto que esta tecnología podría alcanzar en la industria de componentes electrónicos”, remarca el profesor Ikerbasque Luis Liz Marzán.

Sobre CIC biomaGUNE

El Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales, CIC biomaGUNE, miembro de la Basque Research and Technology Alliance ([BRTA](#)), lleva a cabo investigación de vanguardia en la interfaz entre la Química, la Biología y la Física con especial atención en el estudio de las propiedades de las nanoestructuras biológicas a escala molecular y sus aplicaciones biomédicas. Reconocido en 2018 como Unidad de Excelencia “María de Maeztu” por cumplir con requisitos de excelencia, que se caracterizan por un alto impacto y nivel de competitividad en su campo de actividad, en el escenario científico mundial.