

BIOLOGÍA ESTRUCTURAL Y LOS SECRETOS DE LA VIDA: EL PROYECTO INSTRUCT-ERIC



RedIRIS

Gracias a la colaboración de RedIRIS, los científicos españoles pueden acceder de forma remota a las grandes infraestructuras europeas de investigación para biología estructural

El éxito de la economía europea depende cada vez más de la innovación científica y tecnológica. Al mismo tiempo, las sociedades se enfrentan a un número creciente de grandes desafíos, tales como el calentamiento global, la escasez de fuentes de energía o la calidad de vida de una población que envejece. En extensas zonas del mundo otros retos gravísimos son la falta de agua y alimentos, así como la lucha contra epidemias antiguas o emergentes. Las Ciencias de la Vida son esenciales para dar solución a estas cuestiones, siendo la Biología una de sus principales áreas.

La Biología se clasifica en varios campos de estudio, siendo uno de ellos la Biología Estructural. Esta disciplina se plantea la obtención de información sobre la configuración tridimensional a nivel atómico de las grandes máquinas celulares (tales como complejos de proteínas y ácidos nucleicos), así como el origen de dichas estructuras, y la relación de éstas con las funciones biológicas que desempeñan. El conocimiento de esas estructuras es fundamental para avanzar en ramas como la biomedicina y la biotecnología.

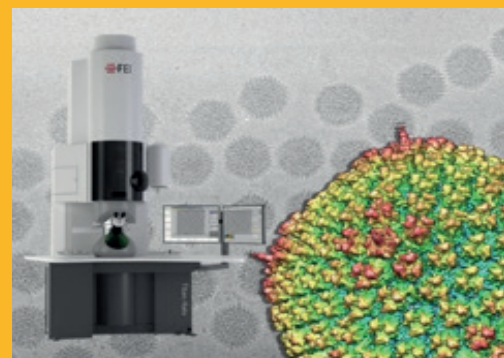
Los orígenes de INSTRUCT-ERIC (Integrated Structural Biology Infrastructure)

Europa ha estado desde sus orígenes en el centro de las actividades en Biología Estructural, basta recordar el descubrimiento fundamental de la estructura del ADN en Inglaterra. Actualmente algunas de las mayores infraestructuras en este campo están en Europa, como el nuevo XFEL Europeo o el generador de neutrones más grande del mundo. El primer proyecto conjunto europeo fue iniciado por unos pocos científicos, que crearon un consorcio de laboratorios de biología estructural, del que nació el proyecto ESPINE, financiado en 2002 por la Unión Europea (UE) y destinado a investigar sobre proteómica estructural. El proyecto culminó con un éxito rotundo, aportando hallazgos clave.

Su sucesor, SPINE2, fue construido sobre los puntos fuertes de ESPINE, y se centró en complejos de proteínas más difíciles de abordar, y muy relevantes para la salud humana y las enfermedades. Este consorcio europeo obtuvo una excelente reputación como ejemplo de investigación colaborativa, expandiendo la biología estructural por toda Europa.

El consorcio nacido de ESPINE y SPINE2 aceptó el reto de establecer INSTRUCT-ERIC, con financiación del Programa Horizonte 2020 de la UE y dentro del marco del ESFRI (Foro Estratégico Europeo de Infraestructuras de Investigación). Entre sus principales objetivos está aportar nuevos conocimientos a las ciencias biomédicas y al mundo académico, así como fomentar la relación con la industria –en particular, la biotecnológica y la farmacéutica–.

INSTRUCT-ERIC, que acoge a numerosos científicos que participaron en ESPINE y SPINE2, y a otros muchos que se han unido con posterioridad, se inició formalmente en 2012 y actualmente cuenta con 12 países miembros y 17 centros, con una participación de unos 3.500 científicos. El Reino Unido es el país coordinador y España ha estado desde sus orígenes, desde la fase preparatoria hasta el comienzo de su andadura como entidad jurídicamente independiente en 2013 y, por supuesto, en su nueva situación como Consorcio Europeo de Infraestructura Científica (ERIC).



MICROSCOPIO

"La red de transmisión óptica desplegada y mantenida por RedIRIS permite la transmisión rápida y segura de las grandes cantidades de datos generadas por microscopía electrónica que manejan los proyectos INSTRUCT-ERIC, así como el acceso remoto a aplicaciones instaladas en servidores lejanos. Asimismo, la participación de RedIRIS en GÉANT, la red europea para investigación y educación, posibilita la colaboración con otros centros europeos garantizando una calidad óptima de conexión"

Prof. Jose-Maria Carazo
Biocomputing Unit, Head, CNB-CSIC
Centro Nacional de Biotecnología



**Centro de procesamiento de imágenes
INSTRUCT España**

En este marco, el proyecto INSTRUCT-ERIC ofrece a los científicos europeos la posibilidad de participar en una infraestructura distribuida que les proporciona acceso libre al conocimiento, instrumentación, tecnologías y metodologías de la biología estructural –incluidas las necesarias para el desarrollo de imágenes en 3D. Se trata de tecnologías de gama alta (hasta 34 subcategorías) que, de otra manera, no podrían estar disponibles para usuarios de instalaciones aisladas.

Un importante valor añadido de INSTRUCT-ERIC es su capacidad de guiar a los usuarios a través de un proceso experimental que optimiza el resultado de su investigación, ofreciéndoles en paralelo formación práctica (básica para nuevos usuarios, y especializada para aquellos que deseen ampliar sus conocimientos).

Para ser un Centro INSTRUCT-ERIC, los candidatos deben cumplir una serie de requisitos, tales como ser un centro de excelencia del país candidato; avanzar hacia un enfoque integrado de la biología estructural; abrir el acceso a sus instalaciones a usuarios internacionales; y desarrollar un plan de actuación para integrarse en INSTRUCT-ERIC como una entidad única, entre otros.



Mapa europeo de centros INSTRUCT

La pertenencia como centro INSTRUCT-ERIC es revisada cada 5 años, con una evaluación intermedia. Sus órganos rectores son el Consejo y el Comité Ejecutivo, seguidos del Comité Científico Consultivo, los Centros-Foros INSTRUCT-ERIC, los Grupos de Usuarios (que proporcionan consejo y asesoramiento) y el Comité de Validación de Pares.

El CNB: la participación española en INSTRUCT-ERIC

España participa en INSTRUCT-ERIC a través del Centro Nacional de Biotecnología (CNB), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con el Proyecto I2PC (Instruct Image Processing Center). Se trata de la única contribución española a la infraestructura INSTRUCT-ERIC y es un compromiso de Gobierno, a través del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

La Unidad de Biocomputación y el Centro de Procesamiento de la Imagen del CNB apoyan a los biólogos estructurales mediante varias líneas de actuación: a) proporcionando soporte personalizado para el procesamiento de imágenes de microscopía electrónica o de rayos X, b) promoviendo normas orientadas hacia



La biología estructural proporciona información detallada sobre los procesos biológicos en las células sanas y enfermas. Su enorme impacto en la biomedicina ha dado lugar a dos Premios Nobel de Química: en 2009, por los descubrimientos sobre la estructura de los ribosomas, muy útil para una nueva generación de antibióticos y, en 2012, por el avance en el conocimiento de la estructura de los GPCRs (receptores acoplados a proteínas G). Se estima que entre el 30% y el 40% de los fármacos actuales interactúan con un GPCR, de ahí su importancia en el diseño de medicamentos eficaces.



Gracias a ESFRI, los miembros europeos de INSTRUCT pueden aunar recursos financieros (que en ocasiones pueden superar los mil millones de euros); compartir los mejores científicos y tecnólogos; coordinar esfuerzos (evitando duplicidades, buscando sinergias y complementariedad) y definir un Plan Estratégico para la Biología Estructural en Europa, uno de los grandes desafíos planteados en Horizonte 2020.

la estandarización, simplificación y fiabilidad en el procesamiento de imágenes, c) desarrollando el marco Scipion, que permite el procesamiento completo de las imágenes del microscopio hasta la obtención de los mapas 3D de representación de las estructuras moleculares; y d) capacitándoles en el uso y extensión de dicho software.

El trabajo en la primera línea de actuación requiere de una conexión de datos de alto rendimiento que haga posible la transferencia de grandes volúmenes de datos entre otros centros de microscopía y el CNB, para su posterior procesamiento. Para ello el CNB se basa en la infraestructura de fibra óptica instalada por la Red Académica y Científica Española, RedIRIS, y en su pertenencia a la red europea GEANT.

Adicionalmente, el CNB e INSTRUCT-ERIC participan en varios proyectos europeos relacionados con tecnologías Cloud para los cuales se están evaluando servicios ofrecidos por RedIRIS, tal y como el acuerdo marco europeo de GÉANT con proveedores Cloud, o herramientas como ASPERA para la transferencia de grandes ficheros de datos.