



Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
Sección en la Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid

Ilma. Sra. D^a Consuelo Serres
Decana
Facultad de Veterinaria
Universidad Complutense de Madrid

30 de junio de 2020

Estimada Sra. Decana, apreciada Consuelo,

Con relación a la puesta en marcha del programa de Potenciación Estratégica 2020-2023, el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, en su reunión de Consejo de Departamento de 18 de junio de 2020, acordó proponer a las facultades en las que está representado (Ciencias Químicas, Ciencias Biológicas, Farmacia, Medicina y Veterinaria) unas propuestas de proyectos estratégicos que consideramos pueden ser de gran interés para la UCM en las áreas temáticas de **Bioinformática** y de **Biología Molecular**.

Entendemos que estas propuestas deben ser valoradas en estas Facultades para elevar al Vicerrectorado de Ordenación Académica una propuesta de plazas de profesor adscritas a alguna de las facultades implicadas. Entre estas propuestas, consideramos que la potenciación del área de **Bioinformática** puede ser de gran interés no sólo para muchas facultades de la UCM tanto de ciencias, ciencias experimentales y ciencias de la salud, sino también en particular para la **Facultad de Veterinaria** y el conjunto de sus Departamentos y Secciones Departamentales.

Justificación de la potenciación de proyecto estratégico en Bioinformática en la UCM

Dentro de la denominación general Bioinformática entendemos dos subáreas temáticas fundamentales y muchas veces complementarias:

I) El análisis bioinformático de datos masivos generados por las diferentes tecnologías *ómicas* (genómica, epigenómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica), que está siendo en los últimos años clave para el avance del conocimiento fundamental y el desarrollo de aplicaciones prácticas, sobre todo en el campo de la biomedicina y ciencias de la salud. Este tipo de actividad requiere personal cualificado con capacidades transversales y que engloben una formación en biología-biología molecular-biomedicina junto a una especialización en análisis bioinformático e integración de datos de alto nivel.

II) Las herramientas computacionales más relacionadas con la naturaleza interdisciplinar de los fenómenos biológicos, entre las que cabría destacar la Biofísica estructural teórica (determinación de estructura y dinámica de macromoléculas), así como el estudio de la dinámica de redes y procesos bioquímicos, o Biología de Sistemas, y la integración de información procedente de bases de datos biológicas, todas ellas de enorme importancia en la caracterización procesos de regulación de genes, la búsqueda u optimización de fármacos (por

ejemplo, mediante técnicas de *docking* molecular y predicción de estructura e interacciones) y en la caracterización de los efectos fenotípicos y clínicos de los mismos. Para este tipo de actividad se requiere igualmente personal con formación multidisciplinar en biología estructural, de sistemas, modelización y desarrollo de aplicaciones informáticas.

No debe entenderse que ambas subáreas sean compartimentos estancos; por el contrario creemos que deben ser potenciadas de forma simultánea. Sirvan como ejemplo las interacciones entre macromoléculas, cuya existencia se puede deducir masivamente mediante la interactómica, perteneciente a la primera subárea, pero cuyas causas y consecuencias sólo pueden entenderse mediante la Biofísica estructural y la Biología de Sistemas, que corresponden a la segunda subárea.

Las posibilidades de interacción entre el/los potencial/es grupo/s dedicado/s a la Bioinformática con otros grupos de investigación tanto dentro como fuera de la UCM son amplísimos, desde aquellos encuadrados en Biomedicina (Farmacología, Genética, Microbiología, Inmunología, Medicina, Parasitología, Nutrición, Sanidad Animal..), en las ciencias experimentales y aplicadas (Biología Celular, Biotecnología, Ciencia de los Alimentos, Bioestadística, Biología, Química Física, Ingeniería Química y de Materiales..) o tecnológicas (Ingeniería de Software).

Para atender la demanda de ambos tipos de aproximaciones bioinformáticas, los centros de investigación y universidades están potenciado considerablemente una ciencia cada vez más basada en el análisis de datos como el Centro de Regulación Genómica o el *Super-Computing Centre* of Barcelona, en España, y otros como el *European Molecular Biology Laboratory* (EMBL) o *The Swiss Institute of Bioinformatics* (SIB) en Europa que aportan recursos para la investigación. Además, en distintas universidades españolas como UAM, UPM, UV, US se ofertan diversos másteres oficiales en Bioinformática o Biología computacional) e incluso un grado en Bioinformática en Barcelona. En estas universidades se dispone de unidades docentes sustentadas por grupos de investigación bioinformática integrados en sus facultades.

El establecimiento de un núcleo de profesores/investigadores en bioinformática con suficiente masa crítica en la UCM permitiría además abordar proyectos que actualmente quedan fuera de nuestro alcance y posicionarían a la UCM en una situación ventajosa tanto dentro de España como en Europa.

Situación actual en la UCM

El Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y otros en la UCM poseen una enorme capacidad de producir conocimiento en forma de datos masivos generados por la estrecha relación con varios CAIs de la UCM, como el de Genómica y Proteómica, Citometría y Microscopía de Fluorescencia, Espectrometría de Masas, Resonancia Magnética Nuclear y Difracción de Rayos X, entre otros.

Sin embargo, aunque no cabe duda de la importancia creciente del análisis de datos masivos, como así lo atestigua la omnipresencia de las **tecnologías ómicas**, una debilidad de nuestro Departamento en estos momentos es la capacidad de análisis, procesado y tratamiento

computacional de dichos datos, que compete, de forma amplia, a la Bioinformática, Análisis Genómico y Biología de Sistemas.

Si bien desde la implantación de los grados y máster en la UCM se han introducido algunas asignaturas con esta temática, la oferta actual es claramente insuficiente y consideramos que es fundamental reforzar todas las actividades, tanto docentes como de investigación, relacionadas con la Bioinformática.

El Departamento de Bioquímica y Biología Molecular actualmente imparte docencia en dos asignaturas del grado en Bioquímica obligatorias con esta temática: Biofísica y Bioinformática y Laboratorio Integrado de Biofísica y Bioinformática, asignaturas demasiado amplias que muy probablemente deberán terminar dividiéndose; y dos asignaturas de master: Genómica y Análisis Genómico (master en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina) y Bioinformática y simulación de Bioprocesos (master en Biotecnología Industrial y Ambiental). Para estas asignaturas el Departamento cuenta actualmente como personal especialista sólo con un Profesor Ayudante Doctor y un Profesor Asociado en el grupo de Biofísica en la Facultad de **Ciencias Químicas** y un Contratado del programa de Atracción de Talento de la Comunidad de Madrid en el grupo de Enfermedad, Infección y Tolerancia en la **Facultad de Veterinaria**.

Propuesta de solicitud de plazas dentro del programa de potenciación estratégica por facultades

El Departamento propone que se oferten dos nuevas plazas de profesorado, una para cada una de las mencionadas subáreas: I. **Análisis bioinformático de datos masivos generados por tecnologías ómicas, que podría ser adscrita a la Sección Departamental de BBM en la Facultad de Veterinaria**, y II. Modelización datos masivos y/o desarrollo de aplicaciones informáticas, que podría ser adscrita a la sede del Departamento en la Facultad de Ciencias Químicas. Ambas plazas deberían ser idealmente a nivel de **Profesor Contratado Doctor**, para asegurar la incorporación de profesionales con capacidad de liderar proyectos de investigación con carácter permanente y atraer personal en formación que, junto con el personal actual, constituya el núcleo de estos nuevos grupos de trabajo.

En el caso de la **facultad de Veterinaria** consideramos que la adscripción de un profesor con especialización en la subárea I. **Análisis bioinformático de datos masivos generados por tecnologías ómicas** será de interés general para la facultad ya que facilitará la interacción y el acceso a estas técnicas analíticas para potenciar la capacidad de procesar, visualizar y analizar la gran cantidad de datos que se generan en diversos grupos de investigación de la Facultad, tanto en el ámbito de la salud como de la ciencia y tecnología de alimentos. Anticipamos que pueden crearse sinergias importantes sobre todo, pero no exclusivamente, con los departamentos de Sanidad Animal y Producción Animal, y con las Secciones Departamentales de Nutrición y Ciencia de los Alimentos, Farmacología y toxicología, y Fisiología. El establecimiento de un grupo estable de investigación en Bioinformática con aplicaciones biomédicas en nuestra facultad incrementaría además su relevancia y visibilidad tanto dentro de la UCM como en el entorno nacional e internacional.

Te solicitamos que esta propuesta se traslade a la Junta de Facultad para su valoración como una de las tres posibles solicitudes dentro del programa de Potenciación Estratégica UCM. Quedo a tu disposición para cualquier información y justificación adicional.

Un cordial saludo

Antonio Puyet

Sección Departamental de Bioquímica y Biología Molecular en la Facultad de Veterinaria
Director