

La reunión del consorcio PROMPT con empresas farmacéuticas y biotecnológicas, bien establecidas como MPEs de base tecnológica, tuvo lugar el pasado martes 21 de abril en la Facultad de Farmacia de la UCM con una considerable participación desde el ámbito académico y el industrial.



Las sesiones gravitaron en torno a los espectaculares descubrimientos de los últimos 5 años sobre nuestra intimidad molecular con los microorganismos que habitan el cuerpo humano. Desde siempre hemos sido conscientes de que la actividad microbiana determina grandes procesos medioambientales y que bacterias, hongos y virus son los protagonistas de infinidad de enfermedades infecciosas. La Biología de Sistemas y la Biología Sintética nos ha permitido no sólo una comprensión más global y cuantitativa de estos procesos, sino que también nos ha suministrado actividades biológicas que hemos podido domesticar con una intencionalidad Biotecnológica. Pero la última vuelta de tuerca no es en realidad esto, sino la cada vez más clara influencia directa que el microbioma tiene en la salud humana. Las bacterias que pueblan masivamente nuestro cuerpo no son simples espectadores accidentales, sino agentes activos de nuestro metabolismo, nuestra resistencia a cambios ambientales e incluso nuestro comportamiento. Los hallazgos en este ámbito son cada vez más asombrosos, lo que genera tanto un nuevo paisaje de preguntas científicas como una enorme oportunidad para las industrias farmacéuticas. Las estrategias terapéuticas basadas en lo que podemos llamar *ingeniería del microbioma* están aún en una etapa muy inicial pero pueden acabar cambiando por completo la forma de hacer Medicina en el futuro: quizá podremos programar esas bacterias para que detecten y respondan *in situ* a condiciones de todo tipo.

Pero estas nuevas perspectivas de mirar al mundo microbiano ponen sobre la mesa al mismo tiempo un gran número de retos que solo se podrán abordar con la convergencia entre la investigación académica y las agendas del sector biomédico. Hay aquí un gran desafío tecnológico y conceptual: ¿cómo identificar los componentes principales (metabólicos, proteómicos, genéticos/genómicos) de sistemas biológicos tan complejos como los formados por los seres humanos y sus microbiomas, incluso más allá de los límites del individuo? Esta información será esencial para intervenciones terapéuticas sobre los pacientes y sobre su entorno en un escenario de enorme complejidad para el que el sistema sanitario actual no está en absoluto preparado. ¿Seremos capaces de

movernos hacia ese tipo de *Medicina Sistémica*, y en particular para enfrentarnos a las enfermedades infecciosas? ¿Quién pagará el gasto de unas estrategias evidentemente más costosas? ¿Cuál puede ser el papel de la industria farmacéutica aquí? Son todas estas cuestiones que sólo una alianza entre el sector académico y el industrial podrá responder en beneficio de la Sociedad.

En este contexto, hay tres ámbitos en los que esta alianza podría dar muy buenos frutos en el futuro no muy lejano. **Uno** es el de los *medicamentos huérfanos*, moléculas que has sido desarrolladas para un objetivo terapéutico concreto y que han incluso cubierto un cierto recorrido en ensayos clínicos pero que han sido abandonadas en una fase posterior. El rescate de estas moléculas para aplicaciones distintas de las que fueron creadas puede enriquecer extraordinariamente la batería de agentes disponibles inmediatamente para la *Medicina Sistémica* antes mencionada. El **segundo** ámbito es el desarrollo de nuevos modelos experimentales de enfermedades humanas basados en la similitud en multitud de procesos biológicos entre nuestra especie y los microorganismos eucarióticos. Nuestro país tiene una tradición de estudios en estos sistemas que podemos explotar en plenitud. La adopción de hongos y levaduras especializadas o construidas con ese propósito y que reproduzcan fielmente blancos terapéuticos de interés puede acelerar el descubrimiento de nuevas moléculas activas de enorme potencial farmacológico. Y, **en tercer lugar**, no podemos olvidar la inmensa capacidad de los microorganismos como factorías celulares que podemos programar genéticamente para sintetizar fármacos complejos, hormonas e incluso anticuerpos en grandes cantidades. Los avances recientes en ingeniería metabólica ponen a nuestro alcance una capacidad hasta ahora desconocida de sustituir la síntesis química de moléculas complicadas por biocatalizadores inteligentes consistentes en microorganismos que ejecuten el mismo proceso a un coste mucho menor.

Finalmente, la deseable convergencia academia-industria en Microbiología no puede ignorar los cambios globales que han venido de la mano de Internet y el libre acceso a la información que caracteriza el tiempo que vivimos. La gestión de la propiedad intelectual está cambiando muy rápidamente a la vista de estas transformaciones y tanto los académicos como las MPEs biotecnológicas y las grandes industrias farmacéuticas tendrán que acomodar su formas de interacción y de valorización del conocimiento a estas nuevas realidades. Hay una tendencia a externalizar la exploración biomédica de alto riesgo a MPEs nacidas en el mundo universitario o investigador. Esto es algo que hay que celebrar y capitalizar en vez de resistir y obstaculizar, como frecuentemente sucede en el sistema español de Transferencia de Tecnología.

En resumen, esperamos que esta reunión del Foro PROMT-empresas en la que todos estos temas fueron abordados con franqueza y espíritu constructivo haya contribuido a promover una interfase creativa y productiva entre la microbiología académica y el tejido empresarial de nuestra comunidad y más allá.

Dr. Víctor de Lorenzo
Centro Nacional de Biotecnología, CSIC
Grupo EGOMONAS