

Centro Nacional de Biotecnología (CNB).
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

“La aproximación de los distintos dominios científicos es lo que da forma a la ciencia moderna”

José López Carrascosa es profesor de investigación y Jefe del Departamento de Macromoléculas del Centro Nacional de Biotecnología del CSIC.

Licenciado en Biología por la Universidad Complutense de Madrid, hizo su tesis en genética molecular y un postdoctorado en biofísica en Suiza. Una vez en España y hasta el día de hoy, ha centrado su trabajo en la aplicación de métodos físicos para el análisis de la estructura y de la función de moléculas biológicas.



José López Carrascosa

Elena Higuera Rabadán

La simple composición del término 'biotecnología' proporciona ya una idea aproximada del nivel de disciplinas que participan en el estudio de este campo científico. Su significado, entendido de manera literal, puede aproximarse a 'tecnología de lo vivo'. Un dominio abierto que, no sólo acepta, sino que necesita la siempre agradecida compañía de otras parcelas científicas como la biología, la química o la física.

José López Carrascosa es una de las figuras con mayor trayectoria en la historia de la biotecnología española. Pero sus aportaciones a esta disciplina sobrepasan, con creces, el ámbito nacional. Y es que desde sus comienzos en la investigación no ha cesado de colaborar con equipos multidisciplinares formados por grupos de trabajo de diferentes países. De hecho, en la actualidad el profesor López Carrascosa se encuentra inmerso en numerosos proyectos de investigación nacionales y comunitarios.

Dentro de nuestras fronteras, entre las distintas líneas de investigación en las que trabaja el departamento de Macromoléculas del Centro Nacional de Biotecnología (CNB), al frente del que se encuentra López Carrascosa, se hallan las relacionadas con el concepto de 'máquinas moleculares'. Un término que explica con liviana sencillez el propio Doctor: "Las células se puede considerar como grandes factorías muy coordinadas en las que existen una serie de elementos o máquinas moleculares que llevan a cabo funciones extremadamente precisas, funciones que están muy bien coordinadas en el tiempo y localizadas en el espacio".

El proyecto más general, del que derivan varias de las aplicaciones estudiadas por este departamento, se denomina "Análisis estructural de complejos macromoleculares mediante microscopía y tomografía electrónica". Cimentado en el conocimiento de la estructura y función de las llamadas máquinas moleculares, el equipo de López Carrascosa trabaja para descubrir cuáles son las características de estas máquinas que pueden resultar más interesantes para hacer ingeniería y nanociencia con ellas. "Éste es el corazón del proyecto", afirma su principal coordinador, "aprovechamos del conocimiento adquirido para, desde una perspectiva nanotecnológica, crear híbridos que sean por una parte biológicos, porque usamos moléculas biológicas, y por otra inorgánicos, puesto que, entre



otros elementos usamos sustratos de silicio o de oro para generar máquinas nuevas con una serie de funcionalidades que no están previstas en la naturaleza”.

Como consecuencia de estos estudios centrados en el material biológico, el grupo de López Carrascosa ha comenzado, este mismo año, una investigación orientada a entender cómo la forma y la estructura de las máquinas moleculares están relacionadas con la función que llevan a cabo.

Pero la dedicación de este departamento y de su ‘capitán’ no se circunscribe únicamente al territorio español. Actualmente, la comunidad europea de científicos cuenta con la inestimable aportación del equipo de trabajo de López Carrascosa para llevar a cabo tres proyectos de investigación. El primero de ellos está enfocado a la visión de células en tres dimensiones. “La idea es colocar las máquinas biológicas en su entorno fisiológico una vez que hemos visto como funcionan. Es decir, lo primero que hemos hecho es sacarlas de su entorno celular, las hemos estudiado en el tubo de ensayo de manera aislada y ahora queremos entender cómo estas máquinas pueden coordinarse y colocarse en los espacios de la célula para llevar a cabo aquellas funciones tan complejas que caracterizan a la célula viva”. A este trabajo hay que sumar un análisis masivo de las máquinas moleculares que caracterizan a una célula tipo y un proyecto de biología sintética que tiene por objetivo la utilización de máquinas biológicas en contextos que no lo son.

Bases científicas para aplicaciones prácticas

Ante la pregunta sobre la plasmación práctica de las investigaciones biotecnológicas, José López Carrascosa no titubea: “Nuestro motor es ganar conocimiento”. A pesar de que reconoce que sus descubrimientos pueden ser la base de otras investigaciones encaminadas, por ejemplo, a la preparación de vacunas o a la generación de sensores de determinados tipos de productos, considera que la función de la biotecnología es “proveer de un arsenal de herramientas que permitan enfocar distintos tipos de problemas y buscar soluciones”.

Así, otros sectores como la Medicina o la Industria tecnológica pueden beneficiarse de los avances de la biotecnología, a los que contribuyen personas como López Carrascosa, quien ejemplifica esta transferencia de conocimiento en los siguientes términos: “Si lo que estamos intentando es hacer diseños de vacunas más racionales, contamos con una serie de posibilidades basadas en el clonaje de proteínas determinadas, en la generación de agregados macromoleculares definidos, en la ingeniería genética y de proteínas..., todo para conseguir respuestas inmunológicas mucho más eficaces y sin efectos secundarios. Si por el contrario queremos producir determinado producto de interés industrial, en la industria alimentaria, por ejemplo, podríamos hacer aproximaciones parecidas. Siempre, naturalmente, con la precaución que conlleva el uso de organismos modificados genéticamente”.

Cuando las fronteras del Saber se confunden

El tipo de trabajo que desempeña el equipo de investigación de López Carrascosa ejemplifica la imprescindible confluencia de científicos con distintas orientaciones y conocimientos. “Nuestro trabajo es impensable sin una aproximación entre distintos dominios de la ciencia, como la Química, la Biología, la Física o la Ingeniería. Cuando se llega a un nivel de análisis molecular o atómico, las fronteras entre las disciplinas clásicas desaparecen”, asegura quien por su dilatada trayectoria profesional experimenta día a día



los beneficios del trabajo en equipo y de la convivencia interdisciplinar. Y es que en el fondo de la cuestión subyace una premisa fundamental que revela el propio Doctor: “Realmente nunca nos preguntamos qué somos sino qué hacemos. Es esta complementariedad de las distintas aproximaciones científicas la que da forma a la ciencia moderna”.

Diagnóstico de la ciencia española

En el año 2000, el diario *El País* publicaba un artículo titulado *Peticiones de estabilidad y de compromisos políticos a largo plazo*. En él varios investigadores, entre los que figuraba José López Carrascosa, valoraban la situación de la ciencia en nuestro país y solicitaban mayor estabilidad y compromisos políticos a largo plazo. Seis años después, López Carrascosa actualiza aquel diagnóstico, desde su perspectiva personal, reconociendo que a pesar de haber mejorado notablemente, aún queda mucho camino por andar en pro de la ciencia y de quien, en última estancia, es su gran beneficiaria: la sociedad.

Así, afirma que “estamos mejor pero no dónde deberíamos estar”. Y es que, a su juicio, en el año 2000 la situación, en cierta forma, había tocado fondo: “Peligraba la supervivencia de algunos grupos de investigación, no había las suficientes infraestructuras y los equipos se estaban quedando obsoletos”. Frente a esta situación, López Carrascosa contrapone los pasos dados en el buen camino: “Yo creo que las administraciones recogieron el mensaje y han hecho un esfuerzo notable por corregir sus errores. Es decir, han aumentado las inversiones, se han estabilizado las convocatorias y los programas de incorporación de personal a proyectos de ciencia, investigación y desarrollo”.

Con respecto al futuro, López Carrascosa aporta su propia visión científica de lo que queda por venir: “Los científicos vemos el problema desde otra perspectiva. No basta con que la situación mejore sino que hay que poner las bases para recuperar lo que nunca tuvimos, es decir, la tradición científica de la que, en cierta manera, carecemos al no haber participado en las revoluciones culturales y científicas europeas. Nosotros, los científicos, siempre hemos pedido un compromiso que fuera más allá de la acción política convencional, una alianza estratégica para llevar a cabo un plan a largo plazo. Y es que la forma normal de crecimiento de un país es una planificación coordinada y muy anticipada en el tiempo. Es decir, si nosotros ponemos en marcha un plan de becas, significa que dentro de una serie de años tenemos que tener centros donde poder incorporar a las personas que formamos, porque si no es así, sucede el efecto perverso: se van a producir a otros países porque no podemos integrarlos en nuestro sistema de producción”.

Para evitar esta “fuga de cerebros”, López Carrascosa propone una decisión estratégica de inversión a largo plazo que garantice, no sólo capital, sino también la tendencia que va a seguir esa inversión: “Tenemos que asegurarnos de que lo que hoy son becas, mañana sean edificios y pasado mañana, oficinas de transferencia tecnológica”.

FICHA TÉCNICA

Centro: Departamento de Macromoléculas del Centro Nacional de Biotecnología del CSIC.

Investigador: José López Carrascosa

Dirección: c/ Darwin, 3
Campus de Cantoblanco
28049, Madrid

Teléfono: 91 585 40 09

Email: jlcarras@cnb.uam.es

Página web: www.cnb.uam.es

Líneas de investigación: Biología estructural y Microscopía electrónica