

De la molécula al medicamento: química, innovación y desarrollo farmacéutico en Johnson & Johnson

Entrevista al Dr. Andrés A. Trabanco

María Paulis

*Instituto POLYMAT y Facultad de Química, Universidad del País Vasco (EHU).
Comité Editorial Anales de Química de la RSEQ.*

En el primer volumen de la revista de este año 2026, pudimos leer sobre una más que interesante mesa redonda sobre la transferencia de conocimiento del laboratorio al mercado en la química española. Impulsados por dichas ideas, y con el fin de acercar la industria química a los lectores de Anales de Química, comenzamos con este artículo una serie en la que entrevistaremos a representantes de empresas químicas de diferentes sectores. Para empezar, hemos contado con la colaboración de Andrés A. Trabanco, director Senior en Johnson & Johnson Innovative Medicine, quien nos va a presentar las actividades de su empresa.

Muchas gracias por aceptar la invitación de Anales de Química para presentar su empresa a nuestros lectores. ¿Podría empezar por una breve presentación de su persona y su trayectoria?

Soy doctor en Química Orgánica por la Universidad de Oviedo, donde tuve la inmensa fortuna de formarme con los profesores José Barluenga y Josefa Flórez. Ellos despertaron en mí una curiosidad científica que ha acompañado toda mi carrera y una forma de entender la investigación como una mezcla de rigor, creatividad y pasión por descubrir. Esa forma de vivir la química —con exigencia, curiosidad y entusiasmo— sigue estando muy presente en mi manera de trabajar.

Actualmente soy Senior director en Johnson & Johnson Innovative Medicine, donde lidero a nivel global el grupo de Screening Triage & Early Chemistry (ST&EC) desde el centro de investigación de Toledo. El trabajo de mi grupo se sitúa en las fases iniciales de la I+D farmacéutica: ese momento en el que una hipótesis científica empieza a convertirse en una oportunidad real de descubrimiento. Para mí, una de las partes más estimulantes de este trabajo es precisamente acompañar a los proyectos en ese momento inicial, cuando todavía hay muchas incertidumbres, pero también potencial.

A lo largo de mis 26 años en la compañía he tenido la oportunidad de trabajar en distintas áreas de esta etapa temprana de la investigación: desde el liderazgo de proyectos de química médica y grupos dedicados a tecnologías de síntesis

en paralelo, hasta la gestión de colaboraciones externas y el impulso de nuevas plataformas químicas. En esencia, mi labor consiste en conectar química, biología y tecnología para ayudar a que los proyectos avancen desde sus primeros pasos hacia etapas de mayor madurez, siempre con la ambición de generar nuevas oportunidades terapéuticas. Si miro atrás, lo que más valoro es haber podido trabajar siempre cerca de la ciencia, de los equipos humanos y de los proyectos en sus momentos más decisivos.

Johnson & Johnson es una gran compañía multinacional. ¿Podría indicarnos cuál es la actividad principal de la empresa?

Johnson & Johnson es una compañía global dedicada al cuidado de la salud, centrada en desarrollar soluciones que mejoren la vida de las personas. En este contexto, Johnson & Johnson Innovative Medicine constituye el área farmacéutica de la compañía, orientada al descubrimiento, el desarrollo y la puesta a disposición de los pacientes de nuevos medicamentos. Nuestra actividad se basa en la innovación científica y en la búsqueda de terapias para enfermedades con necesidades médicas no cubiertas, integrando distintas disciplinas para transformar el conocimiento científico en posibles tratamientos.

En España, esa actividad se canaliza principalmente a través de Janssen-Cilag, S.A., con presencia en Madrid y Toledo. El centro de investigación de Toledo ocupa un lugar especialmente relevante dentro de la red global de I+D farmacéutica de la compañía: desde su creación en 1985, se ha consolidado como un centro de referencia en química médica y en las primeras fases del descubrimiento de nuevos medicamentos. Desde Toledo lideramos la química médica en proyectos internacionales, definiendo la estrategia de diseño molecular y coordinando el ciclo de diseño, síntesis, ensayo, análisis y optimización de pequeñas moléculas. Creo que ahí está precisamente el valor diferencial de Toledo: no somos solo un centro que ejecuta química, sino un equipo que lidera y ayuda a definir la dirección científica de los proyectos.

Nuestro objetivo es que los mejores conceptos científicos puedan convertirse en compuestos con el perfil adecuado para avanzar hacia fases clínicas y, en última instancia, en nuevas opciones terapéuticas.

Dado que ha mencionado la química, ¿qué papel juega la química en su actividad?

La química juega un papel absolutamente central. En el centro de investigación de Toledo, un equipo de más de 40 investigadores trabaja en las primeras etapas de la investigación farmacéutica. Como químicos médicos y computacionales, apoyados por métodos avanzados de diseño molecular e inteligencia artificial, diseñamos y sintetizamos moléculas que después se evalúan en modelos biológicos cada vez más complejos. Buscamos identificar compuestos con el perfil necesario para progresar hacia fases clínicas. Es un proceso iterativo: cada experimento nos enseña algo nuevo y nos ayuda a entender mejor cómo debe ser una molécula para ser eficaz, selectiva y segura. La química médica tiene algo muy especial: exige precisión, pero también imaginación.

Esta **combinación de experiencia, innovación tecnológica y colaboración internacional** es lo que nos permite llevar una hipótesis biológica hasta moléculas optimizadas con potencial terapéutico.

Lo más interesante es que en Toledo la química no se entiende como una disciplina aislada, sino como un punto de encuentro entre diseño molecular, modelos biológicos y análisis de datos. A lo largo de estos años, el centro ha evolucionado hasta convertirse en un referente dentro de la red global de Johnson & Johnson, incorporando tecnologías avanzadas como química en flujo, fotoquímica, electroquímica, automatización, síntesis en paralelo y purificación de alto rendimiento. Además, el grupo continúa evolucionando con las últimas innovaciones en química médica, incluyendo nuevas modalidades más allá de las moléculas pequeñas tradicionales, como péptidos, PROTACs y RIPTACs. Esta combinación de experiencia, innovación tecnológica y colaboración internacional es lo que nos permite llevar una hipótesis biológica hasta moléculas optimizadas con potencial terapéutico.

Por lo tanto, tanto la Investigación como el Desarrollo de productos tienen cabida en su empresa.

La I+D es uno de los pilares fundamentales de Johnson & Johnson y una expresión directa de nuestro compromiso con los pacientes. Innovar no significa solo descubrir nuevas moléculas o desarrollar nuevas tecnologías, sino intentar responder a necesidades médicas aún no resueltas y ofrecer mejores opciones a quienes conviven con enfermedades graves. Esa apuesta se refleja también en la magnitud de la inversión: en 2025, Johnson & Johnson destinó alrededor de 14.700 millones de dólares a I+D, una cifra que muestra hasta qué

Desde el centro de Toledo **lideramos la química médica** en las fases iniciales de proyectos globales, especialmente en neurociencias, oncología e inmunología.

punto la innovación forma parte esencial de nuestra estrategia. Pero, más allá de los números, la I+D está directamente conectada con nuestro credo corporativo: nuestra primera responsabilidad es con los pacientes, los profesionales sanitarios y todas las personas que utilizan nuestros productos y servicios. Por eso investigamos, colaboramos e invertimos a largo plazo: para que la ciencia pueda traducirse en soluciones con un impacto real.

¿Podría comentarnos, más concretamente, en qué líneas de innovación están trabajando actualmente?

Actualmente, las líneas de investigación de Johnson & Johnson Innovative Medicine se concentran en algunas de las áreas de mayor necesidad médica, como oncología, inmunología, neurociencia, enfermedades cardiopulmonares y oftalmología especializada. En todas ellas buscamos desarrollar tratamientos con capacidad de cambiar de forma significativa el curso de enfermedades graves, combinando distintas aproximaciones científicas: desde moléculas pequeñas y anticuerpos hasta terapias celulares, edición genética, ARN interferente, nuevas formas de administración de fármacos y el uso de datos e inteligencia artificial para acelerar el descubrimiento.

Y en esas investigaciones ¿colaboran con universidades o centros de investigación?

Sí, la colaboración con universidades y centros de investigación es una parte esencial de la historia del centro de Toledo. Siempre hemos tenido claro que la innovación no ocurre solo dentro de nuestras paredes: muchas de las ideas más transformadoras nacen en la universidad, en grupos capaces de abordar nuevas preguntas con libertad y profundidad científica. A lo largo de los años, hemos trabajado con algunos de los químicos académicos más influyentes del mundo —como David MacMillan, John Hartwig, Véronique Gouverneur, Timothy Noël, Rubén Martín, Paolo Melchiorre o Daniele Leonori, entre otros— y esas colaboraciones han dado lugar a más de 100 publicaciones científicas. Personalmente, siempre he disfrutado mucho de esa interacción con la academia, porque obliga

muchas de las ideas más transformadoras nacen en la universidad, en grupos capaces de abordar nuevas preguntas con **libertad y profundidad científica**.

a mirar los problemas desde ángulos distintos y mantiene viva la curiosidad científica. Para nosotros, colaborar con la academia significa acceder antes a ciencia emergente, incorporar nuevas formas de trabajar y, al mismo tiempo, acercarnos al talento joven que liderará la investigación del futuro. Es una manera de mantener el centro conectado con la frontera de la ciencia y de asegurar que nuestras ideas se nutren también de lo que sucede fuera de la compañía.

Hablando de ese talento joven ¿qué perfiles profesionales emplea la empresa?

En el centro de investigación de Toledo buscamos perfiles científicos altamente especializados, principalmente licenciados y doctores en química orgánica, química médica o química farmacéutica, con una sólida formación experimental y, en muchos casos, experiencia postdoctoral internacional. Es importante que sean personas capaces de diseñar y sintetizar moléculas complejas, resolver problemas químicos difíciles y trabajar en equipos multidisciplinares junto a biólogos, farmacólogos, científicos de datos y expertos en desarrollo de fármacos. La experiencia del propio equipo refleja ese perfil: alrededor del 70 % de los empleados del centro de Toledo son doctores en química o farmacia y cerca del 40 % cuenta con experiencia postdoctoral en centros internacionales de referencia, lo que contribuye a una cultura científica muy sólida y diversa.

Al mismo tiempo, el perfil que necesitamos está evolucionando con la propia transformación de la I+D farmacéutica. Además de excelentes químicos médicos y sintéticos, cada vez valoramos más la experiencia en química computacional, inteligencia artificial aplicada al diseño molecular, automatización de procesos de laboratorio, química de alto rendimiento, análisis y purificación avanzados, química en flujo y nuevas modalidades como péptidos o degradadores de proteínas. En mi experiencia, los mejores científicos son aquellos que mantienen la curiosidad, la humildad intelectual y la capacidad de aprender de los demás. Buscamos científicos curiosos, colaborativos y con mentalidad internacional, capaces de combinar rigor químico con nuevas tecnologías para acelerar el ciclo de diseño, síntesis, ensayo, análisis y aprendizaje que permite que los proyectos progresen hacia posibles medicamentos.

Está claro que una buena nota media no lo es

En mi experiencia, los mejores científicos son aquellos que mantienen **la curiosidad, la humildad intelectual y la capacidad de aprender** de los demás.

todo hoy en día. ¿Qué competencias valoran más en esos futuros trabajadores?

Más allá de la formación técnica, las competencias que más valoramos son la curiosidad científica, el rigor experimental, la capacidad de aprender de forma continua y la orientación a resolver problemas complejos. En un entorno como el des-

cubrimiento de fármacos, no basta con ser un buen químico: buscamos personas capaces de interpretar datos, proponer hipótesis, tomar decisiones con criterio y comunicar sus ideas de forma clara. También valoramos mucho la creatividad, la calidad en la ejecución y la capacidad de combinar conocimiento químico con nuevas herramientas, como la automatización, la química computacional, el análisis de datos y la inteligencia artificial aplicada al diseño molecular.

Otra competencia fundamental es la colaboración y el trabajo en equipo. El trabajo en Toledo está plenamente integrado en una red internacional de investigación, por lo que necesitamos científicos capaces de trabajar con equipos de biología, farmacología, modelado computacional, análisis y purificación, y desarrollo de fármacos, tanto dentro como fuera de la compañía. He aprendido que los proyectos más complejos no avanzan por el brillo individual, sino por la calidad del trabajo colectivo. Buscamos personas con mentalidad abierta, flexibilidad para adaptarse a nuevas tecnologías y modalidades terapéuticas, y con una fuerte orientación al resultado final: científicos que entiendan que cada experimento forma parte de un esfuerzo colectivo para acercar mejores soluciones a los pacientes.

Mirando hacia el futuro, ¿cuáles cree que son los principales retos del sector químico a día de hoy?

Uno de los grandes retos de la industria farmacéutica es que trabajamos sobre una biología cada vez más compleja. Muchos de los nuevos proyectos se dirigen a dianas que hace unos años se consideraban muy difíciles, o incluso imposibles, de modular con medicamentos. Eso nos obliga a explorar nuevas regiones más amplias del espacio químico y a utilizar modalidades terapéuticas más sofisticadas, desde moléculas pequeñas tradicionales hasta péptidos, degradadores de proteínas, PROTACs, RIPTACs u otras estrategias de proximidad inducida. En este contexto, la química ya no consiste solo en "preparar moléculas", sino en elegir la estrategia molecular adecuada para cada problema biológico, integrando conocimiento químico, farmacológico, computacional y tecnológico.

El segundo gran reto es acelerar el proceso de descubrimiento de fármacos. La I+D farmacéutica sigue siendo un proceso largo, complejo y de alto riesgo, y por eso la integración de inteligencia artificial, automatización y química de alto rendimiento es cada vez más importante. La inteligencia artificial nos ayuda a analizar grandes volúmenes de datos, generar hipótesis y priorizar las moléculas con mayor probabilidad de éxito, mientras que la automatización permite ejecutar de forma más rápida, reproducible y eficiente tareas clave como la síntesis, el análisis y la purificación de compuestos. Juntas, ambas capacidades aceleran el ciclo de diseñar, sintetizar, analizar y aprender. No sustituyen al científico, sino que amplían su capacidad: liberan tiempo de tareas repetitivas, mejoran la calidad de los datos y permiten tomar decisiones más informadas. Me gusta pensar en estas tecnologías también como una forma de ampliar nuestra capacidad de hacer mejores preguntas, no solo de obtener respuestas más rápidas. El reto está en combinar esa potencia tecnológica con la intuición, la creatividad y el criterio del químico para generar moléculas con verdadero potencial terapéutico.

¿Cómo de preparada cree que está Johnson & Johnson para esos desafíos?

La empresa se está preparando reforzando aquello que será clave para el futuro del descubrimiento de fármacos: más in-

tegración entre disciplinas, más tecnología y más colaboración. A nivel global, Johnson & Johnson Innovative Medicine está impulsando capacidades en ciencia de datos, inteligencia artificial y salud digital para cambiar la forma en que se descubren y desarrollan nuevos medicamentos. La propia compañía habla de "inteligencia aumentada": no se trata de sustituir al científico, sino de combinar las nuevas metodologías de síntesis orgánica, la potencia de los datos, el aprendizaje automático, la química computacional y la biología para explorar mejor el enorme espacio químico, priorizar mejores moléculas y tomar decisiones más informadas. También es clave contar con talento capaz de moverse entre la ciencia de datos y la ciencia biomédica, porque los grandes avances surgirán precisamente de esa intersección.

En el centro de Toledo, esa preparación se traduce en evolucionar nuestra fortaleza histórica en química médica hacia un modelo cada vez más apoyado en capacidades computacionales, automatización y nuevas tecnologías de síntesis, análisis y purificación. Seguimos poniendo la química en el centro, pero la conectamos de forma más estrecha con la biología, los datos, la inteligencia artificial y la colaboración internacional. Nuestro objetivo es que Toledo continúe siendo un actor clave en las primeras etapas de la I+D farmacéutica global, con capacidad para adaptarse rápidamente a un entorno científico cambiante y aportar moléculas de alta calidad a proyectos internacionales. Después de tantos años aquí, sigo convencido de que el futuro del centro dependerá de mantener esa combinación de ambición científica, talento humano y capacidad de adaptación.

Seguimos poniendo **la química en el centro**, pero la conectamos de forma más estrecha con la biología, los datos, la inteligencia artificial y la colaboración internacional.

Agradecemos a Andrés A. Trabanco su disponibilidad para compartir con los lectores de Anales de Química la realidad de una industria en la que la ciencia, la innovación y la colaboración internacional convergen para dar respuesta a importantes retos sanitarios. Su testimonio ilustra cómo la química sigue desempeñando un papel esencial en la generación de conocimiento con impacto directo en la sociedad. Confiamos en que las experiencias y reflexiones compartidas por los protagonistas de esta serie de artículos sobre la realidad de la industria química contribuyan a fortalecer el diálogo entre academia e industria, mostrando cómo ambas son piezas fundamentales del ecosistema de innovación.



Andrés A. Trabanco

Director sénior, responsable global de Screening Triage y Química Temprana en Johnson & Johnson

C-e: atrabanc@its.jnj.com

ORCID: 0000-0002-4225-758X

Andrés A. Trabanco se doctoró en Química Orgánica por la Universidad de Oviedo y realizó estudios posdoctorales en el Imperial College of Science, Technology and Medicine de Londres. En 2000 se incorporó al centro de investigación de Janssen en Toledo, donde ha desarrollado su trayectoria en el ámbito del descubrimiento de nuevos fármacos, contribuyendo al avance de múltiples candidatos clínicos. Actualmente es Director Senior en Johnson & Johnson Innovative Medicine y lidera a nivel global el grupo de Screening, Triage & Early Chemistry. Es inventor en 64 solicitudes de patente y autor de más de 100 publicaciones científicas.