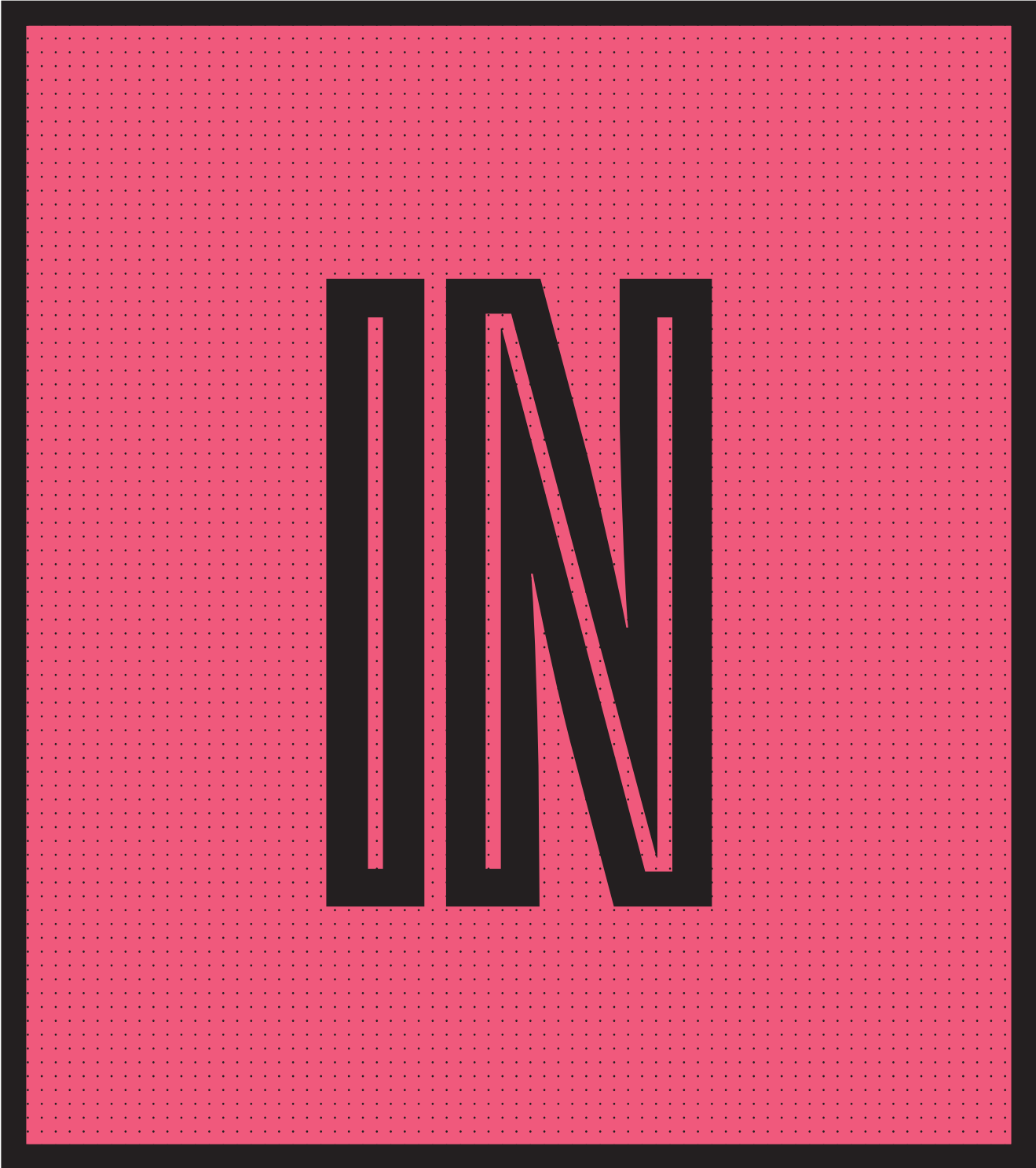




**Innovación**



**DE LA COLECCIÓN** Los cuadernos sobre el valor social del medicamento componen una colección de ideas y referencias argumentales que se han elaborado con la pretensión de entender mejor cómo la innovación fármaco-terapéutica es un elemento fundamental para el progreso de nuestra sociedad, y cuál es el nivel del impacto que tiene en la mejora del bienestar y la salud de las personas. A través de determinadas dimensiones (salud, sanidad, sostenibilidad, innovación, ética, equidad, bienestar y país) autores expertos en cada materia han realizado un análisis plasmado en los diferentes cuadernos. Además, un número prólogo expone las

pretensiones y objetivos divulgativos de esta iniciativa editorial, y un número epílogo resume las principales aportaciones e ideas de los autores. La colección en su conjunto va dirigida tanto a responsables públicos como profesionales sanitarios, pacientes y público en general, en la pretensión de que puedan disponer de reflexiones solventes y actualizadas sobre este asunto. Es un proyecto de Johnson & Johnson desarrollado en colaboración con Healthy Numbers.

Este cuaderno, y los demás que componen la serie, están disponibles en la página web [www.jnjcontigo.es/es-es/vision](http://www.jnjcontigo.es/es-es/vision)

© 2025  
Janssen-Cilag, S.A.  
Todos los derechos reservados.

**Coordinación técnica y editorial**  
Healthy Numbers, S.L.

**Depósito Legal**  
M-27191-2024

Las opiniones expresadas en esta colección son únicamente de los autores y no representan necesariamente las opiniones o posturas de Janssen-Cilag, S.A. (una compañía de Johnson & Johnson).

Janssen-Cilag, S.A. no asume ninguna responsabilidad por el contenido o la precisión de las opiniones aquí expuestas.

## El valor social de la innovación en medicamentos



POR **Luis Quevedo**

Luis Quevedo es divulgador científico, licenciado en biotecnología y máster en comunicación. Llegó a los medios por Eduard Punset y REDES y ha desarrollado su carrera entre España, EE. UU. y América Latina. En una carrera ecléctica, ha dirigido el festival de cine científico de Nueva York, ha escrito y dirigido documentales, programas de televisión y radio y ha

ganado un Premio Ondas como podcaster. Ha divulgado conocimiento en los principales medios del país —como colaborador de Televisión Española, La 2, Cuatro, Telecinco, La Sexta, Telemadrid, Radio Nacional o El Mundo— y en las aulas a ambos lados del Atlántico. También ha trabajado desde el sector público en el impulso de la cultura científica en español.

**I**nnovar en medicamentos es un imperativo social. Porque hay enfermedades conocidas para las que todavía no tenemos cura, como la mayoría de tipos de cáncer o el Alzheimer, entre muchas otras. Luego están las enfermedades que pueden irrumpir en cualquier momento poniendo en jaque a toda la sociedad. La COVID-19 es solo la última de una larga lista de ejemplos en la historia. O, pensemos también en patologías emergentes como el virus del Nilo Occidental o el del Zika. Sin innovación en medicamentos condenaríamos el avance de nuestra sociedad.

### ¿Cómo se innova en medicamentos?

De una sola manera: con investigación científica. Es imposible separar innovación en medicina del avance científico. Pero no se trata de un fenómeno reciente. Los avances en medicina durante la antigüedad contribuyeron al progreso de la

ciencia que hace posible la civilización científico-tecnológica que disfrutamos en la actualidad. Un progreso basado en elementos como:

**Observación empírica.** Las personas que ejercían la medicina en Egipto, Grecia, Roma o China, dependían en gran medida de la observación directa de los síntomas y el progreso de las patologías. La observación que es una de las bases del método científico.

**Registro y documentación.** Los médicos más “científicos” mantenían registros detallados de sus observaciones, tratamientos y resultados. Este enfoque documental contribuyó al desarrollo de la metodología científica que enfatiza la reproducibilidad y la verificabilidad de resultados.

**Experimentación.** Aunque el concepto moderno de experimentación controlada es más avanzado, buena parte de las personas que practicaron la medicina en la antigüedad realizaron experimentos y ensayos informales para probar la

eficacia de diferentes tratamientos, un esfuerzo que contribuyó a desarrollar la metodología experimental que es clave en la ciencia moderna.

**Anatomía y fisiología.** Las personas que practicaron medicina en la edad antigua realizaron extensos estudios anatómicos y fisiológicos, como Galeno en Roma. Estudios que proporcionaron una comprensión creciente del cuerpo humano y sentaron las bases para avances posteriores.

**Desarrollo de teorías y conceptos.** Las personas que practicaban la medicina desarrollaron, en un buen número de casos, teorías y conceptos para explicar la naturaleza de la enfermedad y el funcionamiento del cuerpo. Estas teorías que, vistas desde la actualidad, son con frecuencia erróneas, representaron, sin embargo, una forma de tratar de comprender el mundo natural a través de la observación, la razón y la experimentación que sentó las bases de futuros avances científicos.

**Avances de la botánica.** La necesidad de utilización de plantas medicinales como una de las pocas herramientas terapéuticas disponibles llevó a la observación y clasificación de las plantas para detallar sus propiedades medicinales. Diversas culturas, como la egipcia, mesopotámica, griega, romana o china, desarrollaron importantes tradiciones de herbolaria documentadas en formularios de farmacopea con descripciones detalladas de las plantas y sus usos medicinales. Todo ello derivó en la transmisión del conocimiento botánico a lo largo de la historia a través de tratados médicos que han sido cruciales para el avance de esta disciplina científica.

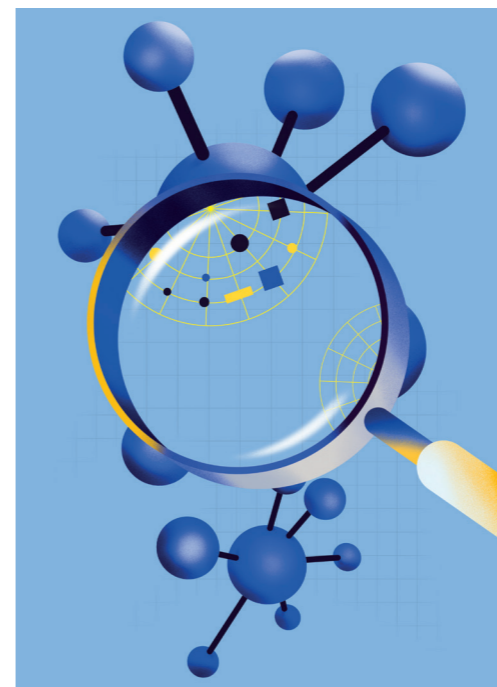
### El proceso de innovación de medicamentos en la actualidad

El proceso de innovación en medicamentos en la actualidad es muy diferente del que se seguía en la antigüedad. Se basa en unas fases que están bien establecidas:

**Investigación y descubrimiento en colaboración.** La búsqueda de moléculas o dianas terapéuticas que puedan tener potencial para el desarrollo de medicamentos la realizan hoy, no individuos aislados, sino grupos de investigación distribuidos por todo el mundo que llevan a cabo trabajo de investigación en laboratorio, estudios preclínicos en modelos animales y análisis epidemiológicos que permiten identificar nuevas áreas terapéuticas o necesidades médicas no cubiertas.

**Desarrollo preclínico.** Cuando ya contamos con compuestos prometedores llega el momento de avanzar en estudios adicionales en animales para evaluar la seguridad y la eficacia de los compuestos, así como su farmacocinética y su posible toxicidad.

**Investigación clínica.** Cuando se pasa con éxito a la fase clínica, comienzan las pruebas con voluntarios humanos, divididas en tres fases. En la fase I se realizan estudios en un grupo reducido de personas para evaluar la seguridad, la tolerancia, la farmacocinética y la dosificación necesaria del medicamento. En la fase II, se llevan a cabo estudios en un grupo mayor de pacientes que padecen la enfermedad para evaluar la eficacia del medicamento y seguir midiendo su seguridad. Por último, en la fase III se realizan estudios en una población aún mayor para confirmar la



eficacia y seguridad del medicamento en comparación con tratamientos ya existentes o placebos.

**Revisión regulatoria y aprobación.** Una vez que se han completado las fases clínicas, los datos obtenidos en éstas —junto con datos pre-clínicos, clínicos, procedimiento de fabricación en función de los estándares regulatorios establecidos, y el plan de farmacovigilancia y gestión de riesgos— se presentan a las autoridades sanitarias regulatorias para su revisión y aprobación. Las autoridades regulatorias otorgan, cuando los datos de los ensayos clínicos demuestran eficacia, seguridad y calidad, la autorización del medicamento, que permite que pueda ser comercializado y llegue a los pacientes. Para España, las agencias encargadas de este asunto son la EMA —Agencia Europea de Medicamentos— y la AEMPS —Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios—. Esta última es la

agencia estatal adscrita al Ministerio de Sanidad, el cual es el responsable final de la fijación de los precios públicos de los medicamentos.

Las aprobaciones aceleradas o condicionales son un mecanismo que permite que medicamentos prometedores lleguen más rápidamente a pacientes con enfermedades graves que carecen de tratamientos efectivos. En estas situaciones, las agencias reguladoras, como la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos) y la EMA, pueden aprobar fármacos basándose en datos preliminares de eficacia y seguridad obtenidos en fases tempranas de investigación (fase I y II), en lugar de esperar a los extensos estudios de fase III tradicionales. Esta vía se utiliza especialmente en áreas como oncología o enfermedades raras, donde la urgencia médica es alta y los pacientes tienen pocas o ninguna alternativa terapéutica.

**Farmacovigilancia.** Tras la comercialización, se lleva a cabo una vigilancia y monitorización constantes para asegurar la eficacia del medicamento e identificar posibles efectos secundarios o problemas de seguridad no detectados durante los ensayos clínicos.

Tras este largo y complejo recorrido —que lleva años e incluso décadas— no siempre se obtienen resultados positivos. Algunos compuestos se abandonan por diferentes motivos: falta de eficacia, problemas de seguridad o toxicidad, efectos secundarios no deseados, etc. De hecho, la mayoría de los fármacos, después de tiempo e inversión financiera importantes, no supera este estricto proceso, lo que hace que el desarrollo de la innovación farmacológica sea un proceso altamente complejo y con gran incertidumbre para las empresas que lo abordan. Sin embargo,

este sistema garantiza que aquellos nuevos medicamentos que finalmente llegan a la sociedad son seguros y eficaces para los pacientes.

### Los beneficios médicos y sociales

El primer y más importante valor social de la innovación en medicamentos es la mejora de la salud. Un hecho que podemos constatar en diversas dimensiones:

**Reducción de mortalidad y morbilidad.** Al reducir la gravedad y la incidencia de multitud de enfermedades, los nuevos fármacos y tratamientos conllevan disminución en las tasas de mortalidad y morbilidad de la población.

**Mejora en calidad y esperanza de vida.** Tratamientos más efectivos que ofrecen resultados de prolongación de la duración y calidad de la vida. Una mejora para cada individuo afectado y también una mejora para la sociedad en su conjunto.

**Reducción de costes sanitarios.** Aunque la investigación de nuevos medicamentos implica enormes sumas de capital, a largo plazo, este trabajo de investigación y desarrollo contribuye a disminuir los gastos sanitarios al prevenir enfermedades, reducir hospitalizaciones o evitar tratamientos médicos costosos.

Como refleja el informe *El valor del medicamento desde una perspectiva social 2021*, realizado por la Fundación Weber<sup>1</sup>, los nuevos fármacos producen un efecto compensación del gasto sanitario al ser un bien sustitutivo (parcial o total, según el caso) del consumo de servicios médi-

cos (como visitas médicas u hospitalizaciones). Varios estudios del profesor de la Universidad de Columbia, Frank R. Lichtenberg, concluyen que administrar fármacos comercializados más recientemente se asocia a un menor riesgo de sufrir hospitalizaciones, reduciéndose así tanto el gasto hospitalario como el gasto sanitario neto. Según uno de sus cálculos<sup>2</sup>, cuando un fármaco con 15 años en el mercado es sustituido por uno de 5,5 años, el coste farmacéutico total per cápita sube un promedio de 18 dólares, pero el gasto no farmacéutico per cápita, que engloba el gasto hospitalario sumado a la pérdida de productividad, se reduce unos 72 dólares por lo que el ahorro per cápita se sitúa sobre los 54 dólares.

**Empoderamiento de los pacientes.** La innovación en medicamentos puede brindar a los pacientes opciones de tratamiento adicionales y más efectivas entre las que elegir de manera informada y compartida con los profesionales, redundando en un empoderamiento del paciente.

### El progreso científico ligado a la innovación de los medicamentos

Si no hay duda de la influencia de la medicina antigua para el avance e incluso el nacimiento de la ciencia moderna, tampoco la hay en los innumerables ejemplos de avances científicos, fuera del campo de la medicina, que han sido posibles gracias a la innovación en los medicamentos. Avances que suponen importantes beneficios para la sociedad. Podemos mencionar los siguientes:

**Química y síntesis orgánica.** El desarrollo de nuevos medicamentos requiere con frecuencia la



síntesis de moléculas orgánicas complejas. Esta necesidad ha llevado al desarrollo de métodos y técnicas innovadoras en química que se aplican en ámbitos fuera de la medicina.

**Biotecnología y biología molecular.** La investigación en medicamentos ha impulsado importantes avances en biotecnología y biología molecular, sobre todo en áreas como la ingeniería genética, la biología celular y la proteómica. Estos avances han permitido el desarrollo de terapias biológicas innovadoras como las terapias génicas y celulares y el descubrimiento de nuevos objetivos terapéuticos. Pero, a la vez, han supuesto un enorme avance en el conocimiento de estas disciplinas que pueden aplicarse también fuera del ámbito médico.

**Farmacología y toxicología.** El estudio de cómo los medicamentos interactúan con el organismo y cómo se metabolizan ha contribuido al avance de la farmacología y la toxicología. En esos avances se incluye el desarrollo de métodos analíticos y modelos computacionales capaces de predecir la eficacia y la seguridad de los medicamentos.

**Nanotecnología.** La nanotecnología se ha desarrollado en parte gracias a la innovación en medicamentos. La necesidad de producir fármacos innovadores compuestos por nanomateriales y nanopartículas que mejoran la biodisponibilidad, la especificidad y la eficacia de los medicamentos, ha promovido el avance de esta área científica con resultados que se aplican ya fuera del ámbito médico.

**Ciencia de los materiales.** El avance de la ciencia de los materiales está indisolublemente unido a la innovación en medicamentos. La necesidad de desarrollar nuevos sistemas de administración

de fármacos como los hidrogeles, los polímeros y los materiales biocompatibles, entre otros, para mejorar la estabilidad y proporcionar la liberación controlada de fármacos ha devenido en importantísimos avances en esta área científica.

**Ciencia de datos y bioinformática.** El análisis de grandes conjuntos de datos biológicos como genomas, proteomas y datos clínicos ha llevado al desarrollo de nuevos métodos y herramientas en ciencia de datos y bioinformática. Estos desarrollos que han permitido la identificación de biomarcadores, la predicción de las respuestas a los tratamientos y la optimización de las terapias personalizadas han servido también como precursores de avances en estas disciplinas aplicables en otras áreas del conocimiento como la ciencia del clima, la geografía o la demografía.

**Inteligencia artificial.** La investigación en medicamentos genera grandes cantidades de datos médicos y biomédicos que incluyen información sobre genómica, proteómica, imágenes médicas, registros de pacientes y resultados de ensayos clínicos. Estos datos son cruciales para entrenar modelos de inteligencia artificial —IA— en aplicaciones médicas como diagnóstico asistido por ordenador, predicción de enfermedades y desarrollo de la medicina personalizada. A la vez, la innovación en medicamentos ha impulsado el desarrollo de algoritmos y modelos de IA específicos para abordar desafíos en la investigación farmacéutica y la atención médica. En este campo se incluyen el desarrollo de algoritmos para el descubrimiento de nuevos fármacos, la identificación de biomarcadores y la predicción de respuesta al tratamiento. También ha supuesto un avance en la IA su utilización para la optimización de los procesos y decisiones clínicas. Los algoritmos de aprendizaje automático pue-

La innovación en medicamentos es un potente motor de cambio social que, a través de descubrimientos como la penicilina y las vacunas, ha transformado radicalmente la calidad de vida y la esperanza de vida de millones de personas.

A lo largo de la historia, la observación empírica y la experimentación han sido fundamentales para el progreso médico, sentando las bases para la civilización científica y tecnológica que hoy conocemos.

den analizar grandes conjuntos de datos para identificar patrones en la eficacia y seguridad de los medicamentos, optimizar la selección de pacientes para ensayos clínicos y profundizar en la personalización de los tratamientos para pacientes individuales. Y un campo de la IA, que se ha desarrollado enormemente gracias a la innovación en medicamentos, es el del diseño de moléculas utilizado para acelerar el proceso de producción de nuevos fármacos. Los algoritmos de IA son capaces de analizar grandes datos de bases químicas y biológicas para identificar compuestos prometedores, predecir la actividad biológica de las moléculas y optimizar su estructura para mejorar tanto su eficacia como su seguridad. Una buena parte del desarrollo de la inteligencia artificial, en los últimos años, está ligada a la innovación en medicamentos.

### Estímulo de la economía

Uno de los valores sociales más claros unidos a la innovación en medicamentos es su función como estímulo de la economía, un hecho que se constata a través de varios fenómenos relevantes:

**Creación de empleo.** Para innovar, hacen falta muchas personas. La investigación, desarrollo, producción y comercialización de nuevos medicamentos requiere una amplia gama de habilidades y empleos en áreas diversas como la investigación científica, la ingeniería y la producción industrial. Las industrias farmacéuticas y biotecnológicas son, hoy día, una importante fuente de empleo. Según el último informe de la consultora Randstad<sup>3</sup>, en España cerca de 100.000 personas trabajan en la industria farmacéutica. Además, es uno de

los ámbitos en los que el empleo femenino es mayoritario, ya que las mujeres son el 56% de las personas empleadas en este sector. No solo eso: el empleo asalariado en la industria farmacéutica española es totalmente predominante, un 98%, y más pronunciado que en la mayoría de los sectores de la economía española. Y, por último, más de 9,4 de cada 10 asalariados de esta industria trabajan con un contrato indefinido.

**Inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).** La innovación en medicamentos impulsa la inversión en investigación, desarrollo e innovación en ciencias biológicas, químicas, médicas y otras áreas como nuevos materiales, ciencias de la computación, etc. Esta inversión no solo beneficia a la industria farmacéutica sino también a centros de investigación, universidades y proveedores de servicios relacionados con la ciencia y la tecnología que participan en los cada vez más frecuentes proyectos de investigación colaborativos.

**Desarrollo de infraestructura y tecnología.** La investigación y desarrollo de nuevos fármacos requiere infraestructuras y tecnologías avanzadas en áreas como la biología molecular, la química medicinal, la bioinformática, la inteligencia artificial, la ingeniería de procesos y la manufactura farmacéutica. Las inversiones realizadas en infraestructura y tecnologías para cubrir las necesidades de estas áreas impulsan a la vez la innovación y la competitividad de otros sectores de la economía.

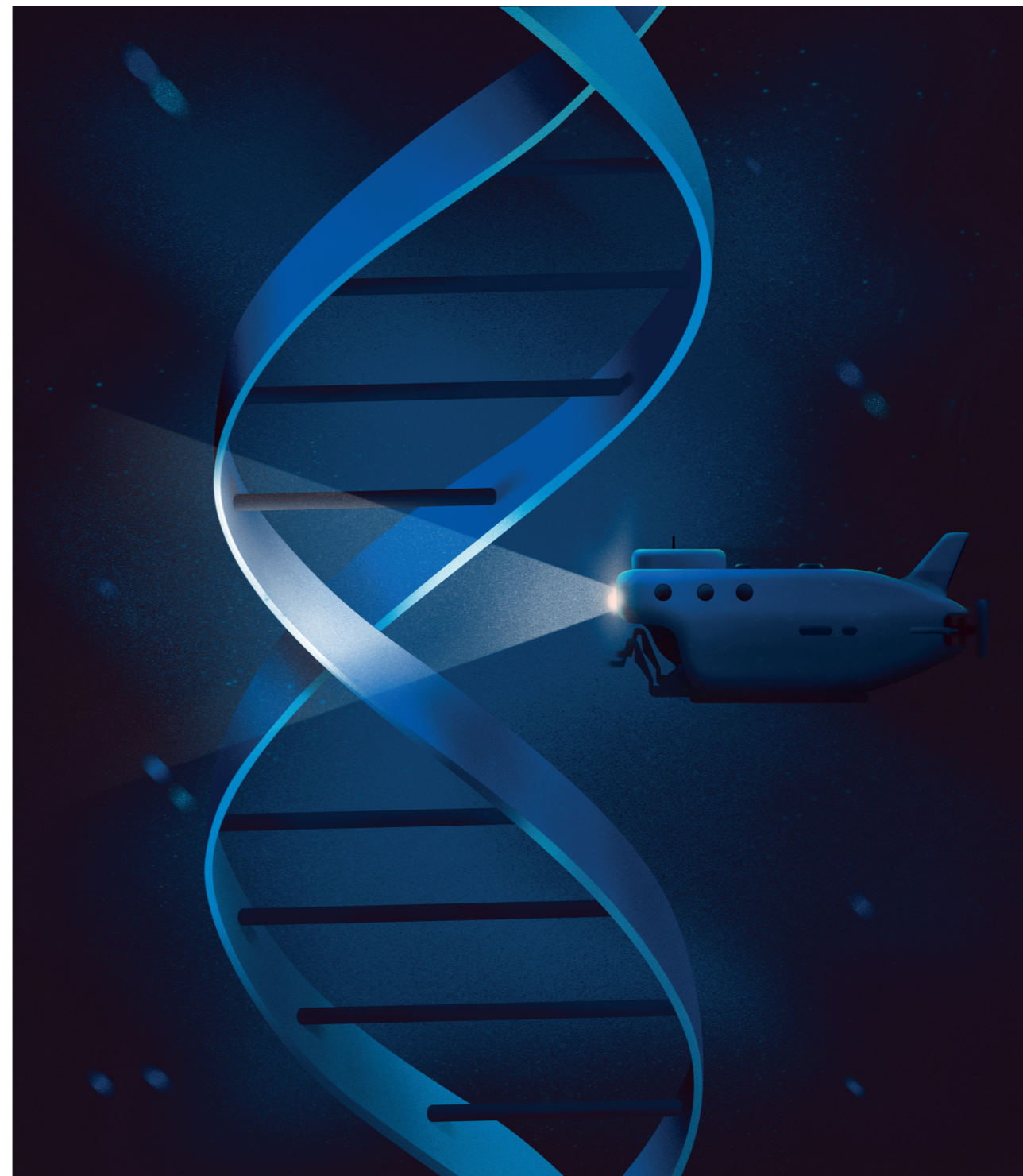
**Exportaciones y comercio internacional.** Los medicamentos son productos altamente comercializables y son una fuente importante de exportaciones en muchos países. La innovación en medicamentos abre un campo que permite a las

empresas farmacéuticas expandir sus mercados internacionales y contribuir al crecimiento económico a través de este comercio internacional.

**Estímulo de la inversión en el área de la salud:** la disponibilidad de nuevos medicamentos innovadores puede estimular la inversión en salud al mejorar la eficiencia y calidad de la atención médica. Esta mejora de los servicios de salud conduce a una mayor demanda tanto de los propios servicios de salud como de tecnología médica y los productos farmacéuticos lo que, a su vez, impulsa el crecimiento económico del sector de la salud.

**Desarrollo de habilidades y capital humano capacitado.** La investigación y desarrollo de nuevos medicamentos es una tarea que requiere la colaboración de investigadores e investigadoras, médicos y médicas, ingenieros e ingenieras junto a profesionales de otras áreas altamente cualificados. Innovar en medicamentos promueve la alta capacitación del capital humano en todas las áreas relacionadas, lo que resulta beneficioso para la economía.

**Los países con economías más sólidas, a la cabeza en inversión.** Según un informe de la consultora Charles River Associates, realizado para la European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations y publicado en octubre de 2022<sup>4</sup>, la inversión en investigación y desarrollo de nuevos medicamentos se está trasladando a Estados Unidos y China que en los últimos años han aumentado su esfuerzo en esta área en detrimento de lo que ocurre en Europa. Desde el año 2001 la inversión en Europa en esta área ha descendido notablemente mientras que China ha subido su cuota de mercado desde un 1% a un 8% y Estados Unidos ha pasado del



44% al 52%. Y en términos de inversión el cambio en las cifras es más que notable, si en el año 2002 Estados Unidos invertía en este concepto 2.000 millones de dólares más que Europa, en 2022 han sido 20.000 millones más. Y en términos de crecimiento, aunque la industria farmacéutica en Europa ha aumentado su inversión en innovación y desarrollo de nuevos fármacos en un 3,75% anual, Estados Unidos lo ha hecho en un 5,78%.

### Motor de cambio social

La innovación en medicamentos es un potente motor de cambio social, y disponemos de ejemplos muy significativos:

**Penicilina.** El descubrimiento y desarrollo de la penicilina por Alexander Fleming en 1928 revolucionó el tratamiento de las infecciones bacterianas. Antes de la disponibilidad de penicilina y el resto de antibióticos que vinieron tras ella, infecciones bacterianas como la neumonía, la sífilis, la gangrena o la tuberculosis eran difíciles de tratar y muchas veces mortales. Los antibióticos han salvado cientos de millones de vidas y han transformado la medicina moderna.

**Vacunas.** Han sido fundamentales para la erradicación y control de enfermedades graves y mortales. La vacuna contra la viruela llevó en 1980 a la erradicación total por primera vez en la historia de una enfermedad. Otras vacunas, como las del sarampión o la rubéola, han reducido drásticamente la incidencia y la mortalidad de estas enfermedades en todo el mundo. La vacuna contra la polio, desarrollada por Jonas Salk en 1950, permitió erradicar en buena parte

del mundo una enfermedad que era causa habitual de discapacidad y muerte, especialmente en niños.

**Anticonceptivos orales.** La disponibilidad de anticonceptivos orales, como la píldora anticonceptiva introducida en la década de los sesenta del siglo pasado, ha tenido un impacto transformador en la vida de millones de mujeres al proporcionarles control sobre su fertilidad y facilitar la planificación familiar. Una innovación que hizo posible, en parte, las posibilidades que se abrieron a millones de mujeres durante el siglo XX para participar en la fuerza laboral y acceder a oportunidades educativas y profesionales.

**Tratamientos antirretrovirales para el VIH.** Los avances en el tratamiento de la infección por VIH han transformado una enfermedad que era sentencia de muerte en una que es ahora crónica y manejable. Los antirretrovirales desarrollados a partir de los años noventa han prolongado y mejorado la calidad de vida a millones de personas en todo el mundo.

**Terapias dirigidas contra el cáncer.** El desarrollo de terapias dirigidas específicamente a las características genéticas y moleculares de los tumores están revolucionando el tratamiento y la curación del cáncer. Mejores resultados clínicos y mayor calidad y esperanza de vida para pacientes que cuentan con tratamientos más efectivos y menos tóxicos.

La inmunoterapia representa una revolución médica que está cambiando radicalmente el tratamiento de muchas enfermedades. En lugar de atacar directamente a las células enfermas, este enfoque “despierta” a nuestro sistema inmunitario para que sea él quien combata la enfermedad.



El proceso de desarrollo de nuevos medicamentos es largo y complejo, pero garantiza que los tratamientos que finalmente llegan a los pacientes sean eficaces y seguros, contribuyendo al bienestar de la sociedad.

Los anticuerpos monoclonales actúan como “señaladores” que marcan las células malignas para que nuestras defensas las detecten, mientras que terapias avanzadas como las CAR-T transforman los propios linfocitos del paciente en instrumentos terapéuticos contra el cáncer. Estos tratamientos están logrando resultados muy solventes en enfermedades antes de muy difícil tratamiento, lo que está permitiendo evolucionar a tratamientos precisos que aprovechan y potencian la propia capacidad de nuestro cuerpo para curarse.

**CRISPR.** Esta revolucionaria tecnología de edición genética ha tenido un enorme impacto en la investigación científica y la medicina en los últimos años. A pesar de que nos encontramos todavía en sus etapas iniciales, CRISPR ya ha provocado cambios muy importantes en diversas áreas. La facilidad que proporciona para editar material genético ha acelerado la capacidad científica para comprender las funciones genéticas y mecanismos de enfermedades. En medicina genética, su aplicación tiene ya prometedores resultados en patologías como la anemia de células falciformes o la distrofia muscular. Los avances obtenidos hasta el momento parecen solo un pequeño atisbo de lo que esta tecnología puede llegar a lograr.

**Vacunas ARNm.** Las vacunas de ARN mensajero han sido protagonistas de los últimos años a partir de la pandemia de COVID-19. Esta innovación en vacunas ha sido una de las herramientas más efectivas para luchar contra la enfermedad que provocó la pandemia a partir de 2020. La tecnología ARNm permitió una rápida producción y distribución de vacunas, lo que permitió la inmunización masiva de poblaciones en todo el mundo reduciendo las tasas globales de infección, hospitalización y muerte por COVID-19.

Una tecnología que ahora está aplicándose a otras vacunas y, de manera especialmente prometedora, en algunos tipos de cáncer.

### Conclusión

¿Por qué innovar?

Si nos ponemos las gafas de la evolución por selección natural, podemos estar seguros de qué nos motiva a todos los animales de este planeta: a los animales solo nos mueve conseguir alimento, nueva energía con la que mantenernos vivos; conseguir refugio, es decir, salvaguardar nuestra propia existencia; o, claro está, una actividad que pone en jaque a las otras dos, pero sin la que no estaríamos aquí hoy ninguno de nosotros: encontrar a otro animal y reproducirnos, para que la vida prosiga en este planeta. Sin estos tres impulsos básicos habríamos desaparecido por inanición, depredación o por lo que viene a ser, simple y llanamente, no existir.

Y, sin embargo, ha llegado leyendo hasta este punto del artículo... Entiendo que no haciendo ninguna de esas tres otras cosas.

¿Por qué? El caso, propongo, es que los sapiens como usted o como yo somos, al tiempo, un animal más y esencialmente diferentes al resto. Participamos de un cuarto, nuevo y revolucionario instinto biológico: la curiosidad. La persecución del conocimiento por puro hedonismo es exclusiva de los seres humanos. Hasta donde sabemos, sólo las personas dejamos de lado esos tres impulsos fundamentales para, de vez en cuando, levantar la mirada hacia las estrellas y preguntarnos qué serán.

Aunque pueda parecer distante de los otros tres, lo cierto es que, cuando hemos ordenado esa curiosidad y la hemos aplicado sistemáticamente —lo que llamamos ciencia e innovación—, hemos mejorado nuestra alimentación, transformado nuestro entorno, extendido nuestra salud y nuestra vida de una manera absolutamente revolucionaria. Ese cuarto instinto, esencialmente humano, nos ha permitido comprender primero y transformar después el mundo en un lugar más sano y mejor en el que vivir nuestras vidas.

Sigamos, por favor, innovando. ●

### BIBLIOGRAFÍA MENCIONADA

- 1 **El valor del medicamento desde una perspectiva social 2021.** Fundación Weber. Madrid, España. [weber.org.es](http://weber.org.es)
- 2 Lichtenberg, F.R. (2007), **Benefits and costs of newer drugs: an update.** *Manage. Decis. Econ.*, 28: 485-490.
- 3 Informe **Mercado de trabajo en el sector de Industria Farmacéutica | 2023.** Randstad Research. [www.randstadresearch.es](http://www.randstadresearch.es)
- 4 **Factors affecting the location of biopharmaceutical investments and implications for European policy priorities Final Report.** Tim Wilsdon, Hannah Armstrong, Antun Sablek and Peter Cheng Charles River Associates. [www.efpia.eu](http://www.efpia.eu)

Steinhagen H. **The evolution of drug discovery: From traditional medicines to modern drugs.** By Enrique Raviña. *ChemMedChem*. 2011;6(9):1746-7.

- Este libro ofrece una perspectiva histórica sobre la evolución de la innovación en medicamentos.

Tuda F, Trpceviski A, Imran M, Sawhney A, Ahmad A, McCoy J, et al. **Pharmaceutical biotechnology: The role of biotechnology in the drug discovery and development.** En: *Fundamentals and Advances in Medical Biotechnology*. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 269-84.

- Este artículo explora cómo la biotecnología ha transformado el proceso de descubrimiento y desarrollo de medicamentos.

Mittra J, Tait J, Wield D. **The Future of Pharmaceutical Innovation: New Challenges and Opportunities.** *Innovations in Pharmaceutical Technology*. 2011;32-4.

- Este trabajo plantea la necesidad de disponer de una nueva regulación adaptada a los retos de la investigación biomédica en el área del medicamento.

Dugger SA, Platt A, Goldstein DB. **Drug development in the era of precision medicine.** *Nat Rev Drug Discov* 2018;17(3):183-96.

- Artículo que explora el estado actual de la medicina de precisión en el desarrollo de fármacos.

Kyle MK. **The alignment of innovation policy and social welfare: Evidence from pharmaceuticals.** *Innov Policy Econ* 2020;20:95-123.

- Trabajo que expone cómo las políticas de incentivo como las de atracción han promovido la investigación farmacéutica para enfermedades con gran impacto en la salud poblacional.

Cheng F, Ma Y, Uzzi B, Loscalzo J. **Importance of scientific collaboration in contemporary drug discovery and development: a detailed network analysis.** *BMC Biol* 2020;18(1).

- Estudio sobre la relevancia de las redes de colaboración científica y técnica como base del progreso en el descubrimiento de nuevos fármacos.

70

**nuevos medicamentos** fueron aprobados en 2023 por las autoridades regulatorias o sanitarias europea, británica y estadounidense (EMA, MHRA y FDA, respectivamente). Más de la mitad de estos medicamentos está dirigida a enfermedades raras o formas intratables de cáncer.

Papapetropoulos A, Topouzis S, Alexander SPH, Cortese-Krott M, Kendall DA, Martemyanov KA, et al. **Novel drugs approved by the EMA, the FDA, and the MHRA in 2023: A year in review.** Br J Pharmacol. 2024;181(11):1553-75.

15%

**de las más de 7.000 enfermedades raras** que existen cuentan actualmente con al menos un medicamento en fase de desarrollo.

Fermaglich LJ, Miller KL. **A comprehensive study of the rare diseases and conditions targeted by orphan drug designations and approvals over the forty years of the Orphan Drug Act.** Orphanet J Rare Dis. 2023;18(1).



276.000

**millones de dólares** es la inversión que la industria farmacéutica hizo en 2021. La industria farmacéutica es líder en inversión en I+D a nivel mundial, con un porcentaje del 30% de sus ingresos anuales dedicados a esta partida. Previsiones de las 50 principales compañías farmacéuticas entre 2012 y 2026, apuntan a que estas cantidades se duplicarán al término del período.

**Always Innovating: Pharmaceutical Industry Facts & Figures.** IFPMA. Diciembre 2024.

30%

Desde el año 1991 al 2023, la **tasa de mortalidad por cáncer en Estados Unidos** ha disminuido más de un 30%. A pesar de la pandemia, y en contraste con otras causas de muerte, la tasa de mortalidad por cáncer también bajó entre los años 2019 y 2020 un 1,5%. Una parte relevante de este éxito se atribuye a los nuevos tratamientos.

Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, Jemal A. **Cancer statistics, 2023.** CA Cancer J Clin. 2023;73(1):17-48.

49,2%

**de los gastos de investigación** de un medicamento se dirigen a la investigación clínica, un 14,7% a la pre-clínica, y un 12,9% a la farmacovigilancia.

Data K. **The pharmaceutical industry in figures 2023.** EFPIA.

16%

En Europa y América del Norte, las **muerres relacionadas con el VIH** han disminuido significativamente desde la introducción de las terapias antirretrovirales (ART). La proporción de muertes debidas al VIH se redujo del 49% en el periodo 1996-1999 al 16% en el periodo 2016-2020.

Trickey A, McGinnis K, Gill MJ, Abgrall S, Berenguer J, Wyen C, et al. **Longitudinal trends in causes of death among adults with HIV on antiretroviral therapy in Europe and North America from 1996 to 2020: a collaboration of cohort studies.** Lancet HIV. 2024;11(3):e176-85.