



OBSERVATORIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

**CÁTEDRA UB-FUNDACIÓN MUTUA MADRILEÑA
SOBRE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL**

Directora
Ana María Gil-Lafuente

Barcelona, 2025

SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

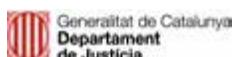
La realización de esta publicación
ha sido posible gracias a



con la colaboración de



con el patrocinio de



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Càtedra de Sostenibilitat
Empresarial

FUNDACIÓN
MUTUAMADRILEÑA



Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Observatorio de Investigación Económico-Financiera

Sostenibilidad en el sector farmacéutico / Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Bibliografía

ISBN-978-84-09-80601-0

I. Título

II. Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

III. Observatorio de Investigación Económica-Financiera

1. Economía 2. Sostenibilidad social 3. Sector farmacéutico 4. Perspectiva de género 5. Ética

La Academia no se hace responsable
de las opiniones científicas expuestas en
sus propias publicaciones.

(Art. 41 del Reglamento)

Editora: ©2025 Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, Barcelona.

Imágenes de cubierta: www.freepik.es

Fotografías internas: ©2025 Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Académica Coordinadora: Dra. Ana María Gil-Lafuente

ISBN-978-84-09-80601-0

Depósito Legal: B 24005-2025



Obra producida en el ámbito de la subvención concedida a la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente, sin permiso previo, por escrito de la editora.
Reservados todos los derechos.

Impreso y encuadrado en España por Ediciones Gráficas Rey, S.L.—c/Albert Einstein, 54 C/B, Nave 12-14-15
Cornellà de Llobregat—Barcelona

Impresión diciembre 2025



Esta publicación ha sido impresa en papel ecológico ECF libre de cloro elemental, para mitigar
el impacto medioambiental

SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

Autores:

Jaime Gil Aluja
Ana María Gil-Lafuente
Ingrid N. Pinto López
Jaime A. López-Guauque
Lluís Amiguet Molina
Ramón Álvarez
Javier Martínez Roldán
Jorge Isaac González
Felipe Hernández Rosales
Crishelen Kurezyn Díaz
Felipe Machorro Ramos
Claudia Malcón Cervera
José Antonio Fernández Pérez
Cynthia M. Montaudon Tomas
Alba Ancochea
María Vanessa Romero Ortiz
Marcela Haydée Ruiz-Vázquez

Editores:

Ana María Gil-Lafuente
Ingrid N. Pinto López
Jaime A. López-Guauque

TABLA DE CONTENIDO

Prólogo	11
Capítulo 1: Introducción	15
Capítulo 2: Debate	23
Capítulo 3: Estado del arte de la industria farmacéutica	45
Capítulo 4: La sostenibilidad como imperativo estratégico en el sector farmacéutico.....	69
Capítulo 5: Renovando la industria farmacéutica: la necesidad de modelos de negocio sostenibles y éticos.....	93
Capítulo 6: La analítica de datos en la sostenibilidad farmacéutica.....	117
Capítulo 7: Inteligencia artificial y analítica de datos para la producción farmacéutica sostenible.....	135
Capítulo 8: El impacto de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica en Latinoamérica y México	167
Capítulo 9: Condición de género en las pruebas clínicas de la industria farmacéutica	189
Publicaciones de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras ...	205

PRÓLOGO

Dr. Jaime Gil-Aluja

*Presidente de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras (RACEF) incorpora, entre sus actividades de creación y transmisión de conocimiento, la figura de catedrático como máximo símbolo y protagonista activo de la investigación y de la enseñanza.

La iniciativa de las Jornadas de Sostenibilidad se ha materializado gracias a la confluencia de ideas y objetivos de tres ámbitos de la vida en sociedad, la investigación (Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), la docencia (Universidad de Barcelona) y la utilización de los conocimientos que se han aprendido, es decir, la realidad, en este caso la Fundación Mutua Madrileña; todas ellas grandes instituciones españolas del saber y del saber hacer.

La Cátedra de Sostenibilidad Empresarial es un instrumento importantísimo en un mundo mutable e incierto como el que estamos viviendo. Era necesario actuar y lo hemos visto recientemente de manera triste, con los acontecimientos de Valencia, es necesario llegar no a resolver los problemas sino a prevenirlos y hacer lo necesario para que no ocurran los daños o si ocurren sea lo menos posible, para ello, la cátedra.

Para que esa idea se haya podido convertir en una feliz realidad ha sido necesario el liderazgo y la dirección visionaria de una personalidad académica excepcional, la excellentísima doctora Ana María Gil Lafuente, catedrática de la UB, académica de número de nuestra Real Corporación y directora del Observatorio Económico y Financiero que preside el premio nobel de economía Finn Kydland. En qué mejores manos podríamos depositar la palabra para que exponga contenidos e incorpore protagonistas de esa nueva aventura científica que ahora iniciamos. Es un privilegio contar con su liderazgo, innovación y rigor académico para conducir estos espacios a buen puerto en beneficio de la investigación y la promoción de la sostenibilidad, tanto en el ámbito académico como en la práctica empresarial.

A quienes, como nosotros, Universidad, Fundación y Academia, nos une la misma pasión: el conocimiento, hemos puesto en común los mayores esfuerzos para conseguir que la prosperidad no quede solo en eso, prosperidad, sino que esta sea compartida.

De ahí que, el objetivo fijado y buscado por esta Real Academia desde ya hace dos decenios sea la prosperidad compartida. No nos cabe duda alguna, que la sostenibilidad forma parte indisoluble de la prosperidad que creemos necesario compartir.

En la jornada de sostenibilidad que hoy nos ocupa, se ha abordado la sostenibilidad en el entorno farmacéutico. Una industria que actúa como un motor económico, firmemente comprometida con la innovación, la salud y el sistema sanitario, y que se abordan en esta oportunidad con planteamientos extraordinarios que confirman una vez más el valor positivo de la colaboración entre instituciones.

Dr. Jaime Gil Aluja
*Presidente de la Real Academia de Ciencias
Económicas y Financieras*

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Dra. Ana María Gil-Lafuente
*Directora de la Cátedra de Sostenibilidad Empresarial
Catedrática de la Universidad de Barcelona*

Dra. Ingrid N. Pinto López
*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Dr. Jaime A. López-Guauque
Observatorio de investigación Económico-Financiera - RACEF

La Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras (RACEF), la Fundación Mutua Madrileña y la Universidad de Barcelona han mantenido una alianza de docencia, investigación y transferencia de conocimiento desde el año 2022, dirigida por la académica de número, Dra. Ana María Gil Lafuente y que se materializa en la Cátedra de Sostenibilidad Empresarial.

Con el apoyo de la RACEF, la cátedra UB-Fundación Mutua Madrileña de Sostenibilidad Empresarial, tiene como objetivo impulsar la sostenibilidad en el ámbito empresarial a través del desarrollo de actividades de docencia, investigación, formación, información y documentación en el marco del seguimiento de los principios del Pacto Mundial para la Sostenibilidad.

La Cátedra UB-Fundación Mutua Madrileña sobre Sostenibilidad Empresarial ofrece recursos corporativos en materia de sostenibilidad y ayuda a definir planes estratégicos, códigos e indicadores y prácticas de buen gobierno que permiten implementar el marco legal y normativo, así como las recomendaciones de los organismos nacionales e internacionales en esta materia.

Dentro de las iniciativas llevadas a cabo por esta Real Corporación se encuentra el desarrollo de una línea de pensamiento conocida con el nombre de *Escuela de Economía Humanista de Barcelona*, con base en el principio de simultaneidad gradual y que combina teoría de la economía humanista con tecnologías avanzadas en nuevos y renovados algoritmos.

Actualmente son 12 algoritmos humanistas, se encuentran disponibles en la página web de la RACEF: Barcelona Humanist Economy -BHEapp, sin coste, para todos los investigadores o público interesado en su conocimiento o implementación; que proporcionan soluciones innovadoras a los complejos desafíos del ámbito económico y financiero.

La Jornada de Sostenibilidad en el sector farmacéutico, es un espacio de reflexión y diálogo que apuesta por contribuir de manera decisiva en el debate actual con soluciones prácticas e involucrando actores en primera persona.

El sector farmacéutico cuenta con un nivel elevado de desarrollo, especialización y progreso. Al igual que en muchos países donde se encuentra implan-

tada, representa un pilar fundamental en la economía, siendo en muchos casos la industria con mayor impacto económico y de inversión en investigación, desarrollo e innovación entre todos los sectores industriales. Además, se considera un hub clave de innovación y producción de medicamentos en Europa. Su importante impacto social es crucial en la mejora de la calidad de vida y en el aumento de la esperanza de vida de las personas. Constituye una fuente de empleo altamente cualificado y un motor de innovación e investigación que potencia la competitividad internacional con otros países. Trabaja en estrecha colaboración con organismos y el sistema público y privado de ciencia, salud y tecnología, a la vez que avanza en la integración de prácticas e inversión sostenible, que garantizan un futuro sostenible y responsable para todos.

La industria farmacéutica en España, según datos de Farmaindustria -la patronal del sector-, es el cuarto mercado de la UE por nivel de facturación y el noveno a nivel mundial, genera más de 34.000 millones de euros anuales, manteniendo una tendencia creciente en ventas; en el mes de julio de 2025, la facturación alcanzó un crecimiento de 9.6% interanual. La inversión en I+D+i para 2025 se estima en más de 1.500 millones de euros, donde se destaca su liderazgo europeo por su capacidad en ensayos clínicos. El empleo directo ronda las 100.000-115.000 personas, lo que para Europa esta cifra se ubica en torno a 900.000 personas. El plan estratégico 2024-2028 de la industria farmacéutica española busca reforzar la producción local, atraer inversión y reducir la dependencia exterior, con incentivos fiscales y regulatorios para proyectos de I+D+i.

En sostenibilidad el sector marca avances importantes concentrados en: *la descarbonización*: alrededor de 60-65% de las empresas calculan sus emisiones y la mitad fijan objetivos alineados con la ciencia con creciente foco en alcance 3; *la economía circular*: el 80% de los laboratorios en España mencionan contar con estrategias de economía circular, priorizando la estrategia 3R¹, prioriza el uso de materiales certificados (FSC)², optimiza el consumo de recursos específicamente ahorro de agua, tratamiento de residuos con gestión

1 Las 3R es un modelo de gestión de residuos referido a tres principios: Reducir, Reutilizar y Reciclar.

2 FSC: Forest Stewardship Council, entidad que promueve el manejo forestal responsable a nivel mundial. En este caso se refiere a la certificación o sello FSC acreditado y garantizado por esta entidad.

segura de medicamentos devueltos; *la gestión de la cadena de valor*: integra los criterios ASG en proveedores con requisitos y auditorías a lo largo de la cadena, busca alianzas para proyectos de impacto, reforzando un modelo de valor compartido; *el refuerzo de la dimensión social y de gobernanza*: fortalece políticas laborales de calidad en empleo responsable, mejora la protección de datos y los códigos de conducta con transparencia en información ASG y mecanismos de rendición de cuentas; y *la digitalización e inteligencia artificial*: optimización de procesos y decisiones, gestión de datos ambientales, trazabilidad, rutas de síntesis.

El presente libro reúne varios capítulos que abordan la sostenibilidad en el ámbito de la industria farmacéutica desde una perspectiva integral, combinando análisis científico, estratégico, regulatorio, social y ético. La mesa redonda celebrada en el marco de la Jornada de Sostenibilidad Empresarial en el sector farmacéutico, propicia un espacio de reflexión y debate que se aborda en el capítulo 2, donde se registran las disertaciones de los especialistas y los expertos invitados, encontrándose discusiones interesantes sobre los retos, desafíos e implicaciones del sector farmacéutico en la reducción de la huella de carbono, la protección del medio ambiente y su contribución a la sostenibilidad del planeta, entre otros.

El capítulo 3, *Estado del arte de la industria farmacéutica*, presenta un análisis bibliométrico de la producción científica mundial sobre la industria farmacéutica entre 1980 y 2025, con base en la Web of Science y utilizando la herramienta Bibliometrix. Se describen la evolución del volumen de publicaciones, los países, autores, revistas y organizaciones líderes, así como las principales líneas temáticas y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, evidenciando la creciente centralidad del sector en la salud global y en la agenda de sostenibilidad.

En el capítulo 4, *La sostenibilidad como imperativo estratégico en el sector farmacéutico*, se analiza la sostenibilidad como un imperativo estratégico para la industria farmacéutica, articulada en torno a los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) e impulsada por un marco regulatorio más estricto que exige transparencia y debida diligencia a lo largo de toda la cadena de valor. Aborda la descarbonización, la economía circular, la química verde, el acceso equitativo a medicamentos, la diversidad en la investigación clínica y la gobernanza ética de las cadenas de suministro, mostrando cómo estas dimensiones configuran un

nuevo paradigma competitivo orientado a una salud global más justa y ambientalmente responsable.

En el capítulo 5, *Renovando la industria farmacéutica: la necesidad de modelos de negocio sostenibles y éticos*, se analiza cómo la industria farmacéutica debe transformar sus modelos de negocio hacia esquemas sostenibles y éticos, integrando las dimensiones ambiental, social y económica de la sostenibilidad con una ética profesional y empresarial más exigente. A partir de los retos ecológicos y sociales actuales, se discuten prácticas como producción más limpia, cadenas de suministro verdes, acceso equitativo a medicamentos y modelos de gestión que trascienden la lógica de la maximización de beneficios, incluyendo responsabilidad social, Empresas B, valor compartido y capitalismo consciente.

El capítulo 6, *La analítica de datos en la sostenibilidad farmacéutica*, presenta un análisis del papel de la analítica de datos como habilitador estratégico de la sostenibilidad en la industria farmacéutica, explicando el marco ESG y el modelo de triple impacto para guiar decisiones responsables. Muestra como Big Data Analytics y los dashboards permiten monitorear indicadores ambientales, sociales y de gobernanza, mejorar el cumplimiento regulatorio y fortalecer la transparencia frente a los grupos de interés.

Con el capítulo 7, *Inteligencia artificial y analítica de datos para la producción farmacéutica sostenible*, se analiza cómo la inteligencia artificial y la analítica de datos permiten a la industria farmacéutica transitar hacia modelos de producción más eficientes y sostenibles, enfrentando problemas de sobreproducción, caducidad, devoluciones y residuos mediante una mejor gestión de datos, modelos predictivos y marcos de gobernanza digital y ética. Se enfatiza en que los datos se convierten en un activo estratégico para decisiones responsables, siempre que existan estructuras sólidas de gobernanza, transparencia algorítmica y capacidades humanas especializadas que eviten sesgos, dependencias tecnológicas y nuevas desigualdades.

En el capítulo 8, *El impacto de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica en Latinoamérica y México*, se aborda un análisis del impacto de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica en Latinoamérica y México, mostrando su transición desde la filantropía y la responsabilidad social corpo-

rativa hacia un eje estratégico vinculado con justicia social, equidad y bienestar laboral y comunitario. Se abordan dimensiones como acceso equitativo a medicamentos, condiciones laborales, innovación tecnológica con enfoque inclusivo, compromiso comunitario y alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, evidenciando que los avances conviven con fuertes brechas de implementación, inversión y medición de impacto.

Finalmente, el capítulo 9, *Condición de género en las pruebas clínicas de la industria farmacéutica*, presenta y analiza cómo, pese a que las mujeres viven más años, padecen más enfermedades y consumen más medicamentos, siguen subrepresentadas en las pruebas clínicas farmacéuticas, donde predomina una “norma masculina” que toma el cuerpo del hombre como estándar y extrapolá sus resultados a las mujeres. Se describen las raíces históricas de este sesgo, las consecuencias clínicas en dosis, eficacia y seguridad y las diferencias de sexo en múltiples padecimientos, así como los esfuerzos recientes de organismos internacionales para incorporar el sexo como variable biológica obligatoria en la investigación y regulación de fármacos.

Referencias

- Farmaindustria. (2025). *Sostenibilidad en cifras. Impacto social y medioambiental de la industria farmacéutica*. https://www.farmaindustria.es/web/wp-content/uploads/sites/2/2025/10/Informe-ESG-2025_final.pdf
- Gil-Aluja, J. (2013). *Elements for a theory of decision in uncertainty* (Vol. 32). Springer Science & Business Media.
- Gil-Aluja, J., Gil-Lafuente, J., & Nowak, M. (2021). Humanist algorithms for COVID-19 vaccines' distribution and its impact on business economics in the post-pandemic future. European Research on Management and Business Economics, 27(3). <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2021.100173>
- Gil-Lafuente, A. M. (2023). Cátedra UB - Fundación Mutua Madrileña sobre Sostenibilidad Empresarial. Universidad de Barcelona, Fundación Mutua Madrileña y Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. <https://www.ub.edu/catedres/es/catedras/catedra-ub-fundacion-mutua-madrilena-sobre-de-sostenibilidad-empresarial>

Gil-Aluja, J. (2024). Algoritmos de la Escuela de Economía Humanista de Barcelona.

<https://www.racef.es/es/node/5991>,

<https://barcelonahumanisteconomy.streamlit.app/>

Kaufman, A., & Gil-Aluja, J. (1987). *Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre*. Hispano Europea.

Ministerio de Sanidad. (2024). *Estrategia de la industria farmacéutica 2024-2028*. https://www.sanidad.gob.es/areas/farmacia/infoIndustria/docs/Estrategia_de_la_industria_farmaceutica.pdf

Ministerio de industria y turismo. (2025). *Plan Profarma 2025-2026*.

<https://www.mintur.gob.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/2025/documents/20250714%20np%20nuevo%20plan%20profarma.pdf>

CAPÍTULO 2 DEBATE

Dr. Jaime Gil Aluja
*Presidente de la Real Academia de
Ciencias Económicas y Financieras*

Dra. Ana María Gil-Lafuente
*Directora de la Cátedra de Sostenibilidad Empresarial
Catedrática de la Universidad de Barcelona*

Sra. Alba Ancochea
*Directora de Sostenibilidad, Seguridad, Salud y
Medio Ambiente de AstraZeneca*

Sr. Javier Martínez Roldán
Gerente de Planificación de nuevos productos de Almirall

Sr. Lluís Amiguet Molina
Periodista de La Vanguardia

Sr. Ramón Álvarez
Periodista de la Vanguardia

Presentación

El ciclo de mesas redondas es uno de los espacios más destacados en el marco de la Cátedra de Sostenibilidad Empresarial de la Fundación Mutua Madrileña, la Universidad de Barcelona y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Hoy estas tres instituciones confluyen para propiciar un encuentro reflexivo en donde se debaten cuestiones de especial relevancia sobre la sostenibilidad en el ámbito farmacéutico.

Las intervenciones y el formato de debate se han transcritto según se generó. El debate ha contado con la participación de los ponentes Sra. Alba Ancochea Díaz(AA), Directora de sostenibilidad, seguridad, salud y medio ambiente de AstraZeneca y el Sr. Javier Martínez Roldán(JM), Gerente de planificación de nuevos productos de Almirall; y de los especialistas Dr. Jaime Gil Aluja(GA), Presidente de la RACEF y Dra. Ana María Gil-Lafuente(GL), Directora de la Cátedra; y de los Señores Lluís Amiguet(LA) y Ramón Álvarez(RA), periodistas de la Vanguardia”, como moderadores del debate.

Apertura de la Jornada de Sostenibilidad Empresarial en el Sector Farmacéutico

Intervención del Dr. Jaime Gil Aluja (GA), presidente de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

“Les doy la más cordial bienvenida a este acto que tiene lugar en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España y que es consecuencia de la confluencia de ideas y de objetivos de tres ámbitos de la vida en sociedad, la investigación (Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), la docencia (Universidad de Barcelona) y la utilización de los conocimientos que se han aprendido, es decir, la realidad, en este caso la Fundación Mutua Madrileña”.



“La Cátedra de Sostenibilidad Empresarial es un instrumento importantísimo en un mundo mutable e incierto como el que estamos viviendo. Era necesario actuar y lo hemos visto recientemente de manera triste, con los acontecimientos de Valencia, es necesario llegar no a resolver los problemas sino a prevenirlos y hacer lo necesario para que no ocurran los daños o si ocurren sea lo menos posible, para ello, la cátedra. La Universidad de Barcelona ha elegido directora de esta cátedra, no podía ser menos, a una catedrática de la institución de la Universidad de Barcelona precisamente de economía financiera y el mayor expediente de todos los tiempos de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, la Doctora Ana María Gil-Lafuente”.

Intervención de la Dra. Ana María Gil-Lafuente (GL), Directora de la Cátedra de Sostenibilidad Empresarial, Académica de número de la RACEF y catedrática de la Universidad de Barcelona

“Muchísimas gracias señor presidente y muchísimas gracias a todos los aquí presentes. En primer lugar, quisiera dar las gracias a todas las instituciones que han hecho posible el desarrollo de este ciclo de mesas redondas, en particular la Universidad de Barcelona, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y la Fundación Mutua Madrileña muy especialmente. Estoy agradecida e ilusionada y creo que todos debemos estarlo porque desde estas mesas redondas estamos tratando temas muy importantes para la vida económica y social”.

“La propuesta sobre la que vamos a debatir hoy se ciñe a los aspectos de la sostenibilidad en el ámbito farmacéutico y para esto nos acompañan diversos especialistas en este ámbito. La Sra. Alba Ancochea Díaz (AA), Directora de sostenibilidad, seguridad, salud y medio ambiente de AstraZeneca y el Sr. Javier Martínez Roldán (JM), Gerente de planificación de nuevos productos de Almirall”.

Panel de ponentes

Intervención de Alba Ancochea Díaz, Directora de sostenibilidad, seguridad, salud y medio ambiente de AstraZeneca

“Muchas gracias, es todo un honor poder formar parte de las jornadas de sostenibilidad empresarial y sostenibilidad del sector farmacéutico. Desde AstraZeneca tenemos la misión de mejorar la vida de las personas y con ello acelerar la llegada de soluciones innovadoras en salud que no solamente cambien la vida de los pacientes, sino que también tengan un impacto positivo en los sistemas sanitarios”.

“En un momento en el que la salud de las personas, del medio ambiente y la sociedad se encuentran tan estrechamente relacionadas no nos conformamos con desarrollar nuestra actividad de una forma responsable, sino que queremos ser una parte activa del cambio social necesario para garantizar un futuro sostenible y saludable para todas las generaciones que están por venir y con ello devolverle al planeta y a la sociedad todo lo que nos ofrecen”.

“Sin embargo, el auténtico valor de la sostenibilidad para una compañía como AstraZeneca es que los empleados que formamos parte de ella cada día cuando vamos a trabajar pues sintamos que no solo estamos ayudando a cuidar de la vida de miles de personas, sino que además lo estamos haciendo de una forma que tenga un impacto positivo en el medio ambiente y en el planeta. Por eso cuando decimos que queremos ser referentes en sostenibilidad pues no nos referimos únicamente a disponer de los certificados, de las acreditaciones, o de estar en los rankings sino de que la sostenibilidad esté integrada en cada una de las decisiones que adoptamos, que eso es para nosotros el que esté realmente en la misión de la compañía”.

“Y para que la sostenibilidad esté integrada en las decisiones de la compañía, lo que es imprescindible es involucrar a todos los empleados y a todas las unidades de negocio con el objetivo de que realmente la sostenibilidad forme parte del objetivo comercial de la compañía. Y para ello lo que hemos hecho ha sido analizar cuáles eran los elementos realmente de impacto a nivel social, medio ambiental, y en términos de gobernanza para la compañía, pero también, como nosotros impactamos a nivel social y medio ambiental y con eso hemos identificado cuáles son nuestras tres líneas de trabajo que son muy acordes con la mayoría del sector farmacéutico y concretamente es favorecer el acceso en equidad a los cuidados de salud, el contribuir a proteger el impacto al medio ambiente y reducir nuestro impacto medio ambiental, y esto lo vamos a lograr, en primer lugar, reduciendo nuestro impacto medio ambiental, entendiendo lo que son nuestras operaciones de cada día pero también integrando la sostenibilidad en nuestros productos, estamos trabajando y lo comentaremos quizás más adelante, en descarbonizar todos nuestros productos en todo lo que es el ciclo de vida, desde el momento de su diseño, su producción, su empaquetado, distribución, uso y eliminación del producto”.

“Y además también estamos promoviendo la biodiversidad e invirtiendo en recursos naturales. Por último y no menos importante, está todo lo que es el área de ética y transparencia que debe guiar todas nuestras interacciones, todas nuestras conductas, los estándares de comportamiento y ponemos especial foco en todo lo que refiere a la inclusión y la diversidad. Y para conseguir este máximo impacto, como os comentaba, tenemos que integrar dentro de la compañía como todo esto se tangibiliza, es decir, como logramos las empresas farmacéuticas que realmente la sostenibilidad esté en cada decisión que adoptamos, pues lo que es imprescindible es que los ceos, en este caso nuestro ceo mundial o a nivel de aquí desde el área de marketing AstraZeneca Global Hub y nuestro presidente están realmente comprometidos con la sostenibilidad y la abanderan, pero además dentro de nuestro equipo directivo, que es el que monitoriza la estrategia de sostenibilidad de la compañía, tenemos también un comité ESG que es el que va a garantizar que hay un seguimiento de esta estrategia de sostenibilidad que luego además se complementa con un equipo de sostenibilidad que son como los embajadores de la sostenibilidad en cada departamento, en cada unidad de negocio y también un panel de expertos externo que nos da feedback de todos nuestros grupos de interés para garantizar que nuestra estrategia de sostenibilidad no solo sea interna sino que tiene el impacto local que perseguimos”.

“Y para terminar de integrar también la filosofía de la sostenibilidad dentro de la compañía un elemento clave es el voluntariado, porque el voluntariado nos permite que todos los empleados participen activamente de nuestra acción social en las tres líneas que he comentado. Entonces para ilustrarlos sobre como lo canalizamos, tenemos un voluntariado dirigido a involucrar a los empleados en lo que es la prevención de hábitos de vida saludable en entornos desfavorecidos con nuestro programa Young Health Programme (YHP) pero que también participan en impulsar la inclusión de colectivos vulnerables para favorecer la salud mental, por daros unos datos, este año alrededor de 1600 empleados se implicaban en actividades para mejorar la vida de menores integrados dentro de los sistemas de protección a la infancia, y además, lo hacían con entidades no lucrativas de Cataluña en Barcelona”.

“Otro ejemplo es como nuestro equipo médico, por ejemplo, 200 empleados reforestaban tantos árboles como publicaciones se habían desarrollado el año anterior no, una manera de celebrar su éxito, también cuidando del medio ambiente, más de 200 empleados y 200 árboles con sus doscientas publicaciones y por último y no menos importante, la parte de inclusión y diversidad, tenemos ahora mismo, cinco grupos de recursos que representan a distintas áreas minoritarias como puede ser, por ejemplo, la diversidad cultural, la diversidad funcional, la diversidad intergeneracional o la salud mental, para promover estas prácticas dentro de la propia empresa. Y estos son solo algunos ejemplos de cómo integramos la sostenibilidad a nivel interno, pero como os digo, para conseguir el máximo impacto no solo intentamos capitalizar la sostenibilidad a través de nuestros empleados sino también contribuyendo a que nuestros stakeholders impulsen estrategias de sostenibilidad, esto significa que desde AstraZeneca colaboramos con gobiernos, agencias reguladoras, profesionales sanitarios, sociedades científicas y asociaciones de pacientes para que ellos también desarrollen sus estrategias de sostenibilidad. Y de nuevo, pues lo hacemos en las tres líneas que hemos comentado anteriormente, tanto colaboramos con instituciones en la parte de acceso a los cuidados de salud, como lo hacemos en la parte medioambiental o en la parte de inclusión y diversidad”.

“Entonces, voy a poner algunos ejemplos, recientemente desarrollábamos un programa, que es el programa *Galium* para impulsar los recursos sanitarios de cara a promover la innovación, pero también el diagnóstico temprano de en-

fermedades no transmisibles concretamente la enfermedad renal crónica, lo desarrollábamos en colaboración con el *CERDAS* pero también hacemos campañas como el *Health Test Score* para acercar el diagnóstico precoz a toda la población. Como comentaba antes en el programa Young Health Programme trabajamos con instituciones sociales del ámbito de la discapacidad o de colectivos vulnerables para promover hábitos de vida saludable y en materia de medioambiente también colaboramos con las instituciones, pues por ejemplo, tenemos un programa del que estamos muy orgullosos que es Ciudades que Inspiran, que es una red de municipios, que también incluye a Barcelona, ya que estoy aquí merece la pena mencionarlo, de los principales municipios comprometidos con la calidad del aire, para así favorecer también la salud respiratoria, también impulsamos iniciativas dirigidas a descarbonizar los procesos asistenciales, esto que significa, pues ayudar a nuestro sistema sanitario, que como posiblemente sepáis, el sector salud es responsables del 5% de las emisiones de CO₂, pues intentamos siempre en un enfoque centrado en el paciente ligar la eficiencia en el cuidado de la salud con la protección medioambiental, entonces trabajamos sobre como el diagnóstico precoz puede ayudar a reducir la huella medioambiental y proporcionamos datos en este sentido para cerrar el círculo, que se entienda que realmente la prevención, el diagnóstico temprano y el adecuado tratamiento son la mejor fórmula de reducir la carga al sistema, incrementar la sostenibilidad del sistema, sostenibilidad financiera, sostenibilidad medioambiental pero también mediante la innovación el que los pacientes independientemente de su lugar de residencia y su contexto socioeconómico puedan tener un acceso a la salud a todos los niveles”.

“Por terminar de mencionar algunos ejemplos que estamos desarrollando justo en Cataluña y en Barcelona, donde nos encontramos, hablar de una iniciativa que hemos desarrollado con el Colegio de Farmacéuticos de Barcelona, que ha involucrado a más de trescientas farmacias, para impulsar el buen uso y reciclado de inhaladores, y esto lo hemos hecho también en colaboración con SIGRE y también con la Universidad de Barcelona. A nivel global impulsamos una red de universidades comprometidas con la salud y el cambio climático para que nuestros futuros médicos incluyan conocimientos suficientes para cuidar la salud de las personas así como la salud del medioambiente. Termino con una alianza con la que hemos impulsado la salud mental con otras empresas y esto me gusta señalarlo porque va totalmente más allá de nuestro objetivo de negocio, no tenemos ningún producto comercializado en materia de salud mental, sin embargo,

impulsamos la salud mental con compañías como HP, o como Grupo Santander, ASTARA, dejadme mencionar también SEAT precisamente por el impacto local y nos hemos unido para promover la salud mental, primero entre nuestros empleados luego también en el resto de la sociedad”.

GL: Muchísimas gracias Alba por tus esclarecedoras explicaciones y por el contexto que nos has dado. Me gustaría mencionar un par de cosas que has comentado muy interesantes, uno es el tema de la descarbonización por un lado, y por otro lado, el tema del diagnóstico precoz, son dos temas sobre los que precisamente nuestro Presidente ha estado desarrollando algunos algoritmos súper interesantes al alcance de todo el mundo y bueno me añado a las palabras que el Presidente ha dicho al empezar esta presentación y es que realmente es tan importante poder trabajar conjuntamente en la investigación, la docencia, lo que es la puesta en práctica, la transmisión del conocimiento, es fundamental.

Intervención de Javier Martínez Roldán (JM), Gerente de planificación de nuevos productos de Almirall

“Muy bien, primero que todo muchas gracias por la invitación a participar, es un placer poder estar aquí y poder estar compartiendo mesa con personas de la talla de los que estáis aquí, os doy una cápsula de mi perfil, yo soy de un perfil digamos enfocado en el campo del puente entre la innovación y el negocio, o sea intentamos comprender bien cuáles son las necesidades y convertirlas en soluciones de una forma sostenible”.

“La sostenibilidad, a veces te planteas si realmente en algunos ámbitos, incluso dentro de la empresa, se comprende, pero tiene que poco a poco impregnar a toda la organización. En este sentido en Almirall también muchas de las iniciativas o muchos de los ámbitos en los que comentaba Alba pues los relacionaba mucho con los que hacemos en Almirall, quizás en otra ocasión podemos invitar a nuestro Sustainability Officer de Almirall porque muchas de las iniciativas o de los ámbitos concretamente y luego con programas obviamente diferentes pero, los ámbitos de actuación que se expanden más allá de lo que cuando piensas en sostenibilidad piensas en la huella de carbono, o a lo mejor piensas también cuando llegas un poco un más, sigues a la sostenibilidad social, pero la verdad es que el número de ámbitos es inagotable, o sea, prácticamente cualquier cosa que hacemos desde

que hacemos una llamada por móvil estamos impactando de alguna manera en el ámbito amplio de la sostenibilidad. Creo que el gran objetivo, y el gran reto también, es que esta sostenibilidad como un cambio de mentalidad, impregne no solo internamente a las empresas y que desde esa impregnación interna luego difunda a la sociedad y en eso estamos, estamos Alba, está César en Almirall con mucho entusiasmo. Es súper encomiable la pasión que Alba tiene y la que tenemos también en Almirall, yo creo que lo importante es esto, tener pasión por cambiar las cosas, cuando tienes esa pasión las cosas van a ir cambiando, quizás no tan rápido como quisieramos Alba, César y yo, pero poco a poco va sucediendo”.

“Y nada más, solo decir que yo en realidad vengo más a aprender porque de sostenibilidad sé muy poquito, solamente quizás si puedo añadir alguna pregunta luego en la fase de la mesa redonda con la venia del presidente pues encantado”.

La Dra. Ana María Gil-Lafuente agradece las contribuciones de los especialistas invitados, señalando que “las intervenciones son bastante enriquecedoras no solo para los asistentes sino para todas las personas que forman parte de la mesa, ya que han sido expuestas en primera persona y esto nos entrena a aceptar puntos de vista diferentes, facilitando la búsqueda de soluciones colectivas, además, fomenta el diálogo constructivo y enseña a valorar la complejidad de las opiniones divergentes”.

Sesión de debate

Se inicia el debate entre los especialistas invitados, participantes de la mesa y miembros del público asistente (PA). El debate está moderado por los señores Lluís Amiguet Molina (LA) y Ramón Álvarez (RA), periodistas de la Vanguardia.



Nota: De derecha a izquierda Ramón Álvarez (RA), Javier Martínez Roldán (JM), Ana María Gil-Lafuente (GL), Jaime Gil Aluja (GA), Alba Ancochea (AA) y Lluís Amiguet Molina (LA).

LA: Yo empezaría con una pregunta para todos los presentes y es ¿quién se vacunó con Astra y quién con Pfizer?, porque fue un momento tremendo en la historia de la humanidad, sigue, yo lo sigo viviendo, es decir, que lo pienso a cada momento, y estamos en un cambio de paradigma emocionante y al mismo tiempo aterrador, porque el negacionismo se ha apoderado del planeta, yo diría que ha habido, no quiero caer en el alarmismo pero, estoy preocupado, porque veo que lo que ha llevado a Donald Trump a la Casa Blanca se está contaminando en Europa, lo vemos en las redes cada día los profesionales de la comunicación, Ramón conmigo y está en la calle, en este sentido la pregunta tanto para Alba como para Javier es que hay de una sostenibilidad de opinión pública, yo no sé si estamos perdiendo la batalla, pero me temo que si alguien como Robert Kennedy Jr., llega a la secretaría de estado de los Estados Unidos como parece que contempla el presidente Trump, presidente electo, va a ser un problema, yo la pregunta para ambos dos, no solo como profesionales consagrados de la industria farmacéutica, sino como personas, como ciudadanos, es ¿qué podemos hacer para evitar el negacionismo no solo climático, España ahora mismo está en alerta amarilla, yo ya me he perdido, pero oía por la radio ahora viiendo, que Almería está muy mal, quiero decir, Barcelona, podemos tener una emergencia en cualquier momento, en Cadaqués el otro día volaban los coches por la calle, flotaban,

esa es la emergencia climática, pero hay otra, que sería si vuelve a haber un virus como el de la Covid19, qué pasaría, porque estamos perdiendo la batalla de la opinión, entonces, os pregunto a ambos dos, y a la sala plantear, qué podemos hacer por la sostenibilidad de la opinión pública, por devolver la razón , porque es que está claro que algo estamos haciendo mal y me incluyo eh, por supuesto, algo hacemos mal cuando se han perdido unas elecciones así y cuando está cambiando Europa, en ese sentido.

AA: Yo creo que en materia de sostenibilidad lo que tenemos que defender es siempre que aportar datos fiables, fuentes fidedignas, pensaba en un momento en el que se está desarrollando la normativa de, bueno ya se ha aprobado, la normativa de greenwashing y está pendiente de publicación, en un momento en el que también se ha aprobado en Europa la nueva normativa de reporte corporativo en materia de sostenibilidad y eso nos va a requerir a todas las compañías reportar mediante una serie de data points y de indicadores muy objetivos el desarrollo de nuestra actividad en materia de sostenibilidad y también en cambio climático, yo creo que la mayor contribución que podemos hacer precisamente a ofrecer seguridad a la opinión pública es la de proporcionar siempre datos fiables, basados como digo en fuentes fidedignas, cuantificables, y comparables, por nuestra parte además vamos a continuar trabajando de manera incansable por ofrecer soluciones innovadoras en salud que promuevan la salud pública y entre ellas bueno pues la vacunación que tiene más que datos científicos que respaldan el beneficio para la población.

JM: Si, yo más que una reflexión, quizá también una repregunta sobre el tema, porque lo que parece claro por lo que comentabas Lluís, es que se están cambiando los pesos relativos, digamos antes tenías un poco claro que bueno pues había un mundo consciente en la sostenibilidad y un mundo no tan consciente en el cual la sostenibilidad, tanto desde el punto de vista medioambiental como desde el punto de vista social, hay un mundo menos sensible o quizás con menos posibilidades de realmente de cambiar las cosas tan rápido o con tanta regulación como la que tenemos en el mundo, digamos, el polo Europa - Estados Unidos, que es un mundo mucho más regulado. Concretamente también, una de las cosas importantes es que la industria farmacéutica es una de las más reguladas de todas las industrias y particularmente como sabe Alba, pues en Europa. Entonces desde este polo hiper regulado a nivel de polo geográfico, pero super regulado en el punto de vista del sectorial, la pregunta que se me ocurre es ¿puede haber la tentación

de decir pues bueno ahora todo este mundo menos regulado vamos a externalizar ahí las cosas que no podemos hacer aquí, vamos a barrer la casa para afuera y nosotros somos digamos muy compliance pero lo que no queremos y no nos funciona bien para ser compliance lo barremos para afuera, esto puede ocurrir, es un riesgo ahora y sobre todo decir cuando como dice Lluís a lo mejor esta sensibilidad relativa de la sostenibilidad está cambiando el peso relativo geográfico?

AA: Yo creo que también la educación es una vía imprescindible para transmitir a las generaciones venideras todo lo que puede ser el potencial impacto en la salud tanto del impacto climático como de la parte de la prevención y como comentábamos con el presidente de la importancia de que la comunicación se haga accesible a toda la población y que se haga de manera entendible y cercana porque efectivamente son los datos pero también es que se comprenda de una manera empática y que se perciba cual es el impacto real.

GA: En efecto, quizá al hilo de cuanto han estado comentando para no perder la línea que creo que es muy interesante decírles que es muy importante que los datos sean fiables pero que la percepción de la fiabilidad sea una cosa real. La gente tiene que entender bien las cosas, y miren si esto es importante que la Real Academia Española junto con todas las instituciones hispanohablantes del mundo, incluyendo Filipinas, han creado la red que se llama Red Panhispánica de Lenguaje Claro, la gente tiene que entender y tenemos que ser pedagogos en ese sentido, lo mismo que un buen catedrático es un buen catedrático por su pedagogía, por su conocimiento si pero por su pedagogía, cada uno de nosotros si creamos en esto, tenemos que ser unos pedagogos y fíjense que cosa, don Santiago Muñoz Machado que como saben ustedes es el director de la Real Academia Española, el otro día en una reunión en el Instituto de España, pues me comentaba, hombre porque no entráis vosotros la Real Academia en esta reunión de gente de literatura de poesía y tal.. la economía también es poesía, de manera que en definitiva digo pues porque no, estamos dentro y ya hemos elaborado algunas cosas, tenemos problemas en economía y sobre todo en la investigación económica en que el lenguaje sea entendible, porque primero de economía aquí hace cincuenta años nadie sabía nada, no sabían lo que era economía, es una ciencia nueva, entonces no teníamos textos, tuvimos que traducir textos extranjeros, traducciones malas, por lo tanto, tenemos que ser pedagogos. Perdonen que me haya alargado en esto, pero creo que es fundamental.

LA: En absoluto presidente, gracias. Si en el foro hay alguna intervención.

PA-FC: Yo voy a hablar del tema que habéis comentado, del tema de las regulaciones que como ha dicho muy bien Javier y siguiendo el informe Draghi que seguro habéis visto eminentemente; Europa es de los mayores lugares en que hay regulaciones importantes, yo no sé hasta qué punto, y es una corriente que la sostenibilidad se está implantando en todas partes de Europa, esto incrementa el coste de productos y seguro las regulaciones lo incrementan porque cantidad de sectores como agricultura se quejan de que tienen que hacer competencia con otros países que no están regulados y por tanto ese proceso teniendo en cuenta de que la India, China, ahora Estados Unidos seguramente no van a hacer una política pro sostenibilidad ¿hasta qué punto van a ser sostenible esas políticas que incrementan el coste cuando hay que competir contra otros países y otros lugares que no tienen esos costes, entonces yo creo que ese proceso es un proceso para reflexionar y realmente ver que decisiones se van tomando, porque si no Europa se está quedando, muy regulada, perfectamente podemos llegar a ser sostenibles aquí, pero a nivel mundial no creo que lo que hagamos, y no creo que lo que hagamos aquí sea lo suficientemente importante para que cambiamos el cambio climático si no nos acompañan regiones como India, como China como Estados Unidos, África, por lo tanto, ese proceso me gustaría, pues bueno no que contestases, sino que es una reflexión que yo me estoy haciendo en otros lugares en los que me encuentro y que se encuentra esa falta de competencia contra otros países que están mucho menos regulados y por tanto con un coste menos en este aspecto. Es lo que quería decir.

AA: En materia de regulación necesitamos que sea una implantación progresiva pero que además tenga en cuenta la idiosincrasia de cada sector, concretamente por ejemplo, el sector farmacéutico, el sector salud ofrece soluciones innovadoras en salud, entonces tenemos que equilibrar, garantizar la accesibilidad de los fármacos y también la competitividad de Europa a la par que cuidar de nuestro medio ambiente porque están por venir normativas muy demandantes muy exigentes como puede ser la introducción de la perspectiva medioambiental en el nuevo paquete farmacéutico europeo o por ejemplo también en la nueva directiva de tratamiento de aguas residuales que nos impacta directamente a la industria farmacéutica y el sector cosmético y que todo esto va a tener unos incrementos, una serie de tasas y déficits que tenemos que incorporar, pero nosotros no podemos incrementar el precio del producto, porque

el precio del producto está regulado y todo esto pues nos pone en una situación complicada porque tenemos que asegurar la disponibilidad de los fármacos, la adecuada provisión y accesibilidad a los mismos y sobre todo como digo que la innovación sigue siendo atractiva en Europa, porque si no, bueno pues asumimos riesgos de que se incorpore la innovación en aquellas zonas geográficas en las que hay más facilidades para ello.

JM: Si, yo creo que has dado en el clavo, porque es el tema, el tema es como externalizar sin externalizar, o sea, algo que es casi como la cuadratura del círculo, pero Alba lo ha explicado muy bien, el reto está ahí, pero un reto no quiere decir que sea algo imposible, poco a poco se va caminando en esa dirección, hablabas de esto y yo me acordaba ahora de un vídeo de esos que te vienen al móvil que salen unas fábricas que no sabes donde son, no quiero decir países, pero ya nos podemos imaginar, salen las fábricas humo, humo y luego viene el tío que, el tío europeo, el señor europeo que podría ser, no sé, un político de los que todos tenemos en mente, que choca la nariz con el tapón de una botella y se cabrea porque le han puesto el tapón atado a la botella, lo quiero decir en el sentido de que ahí, lo que tu antes has comentado que no pase por alto la educación, es que es el comienzo de todo, o sea la educación como lo has comentado tú es el comienzo, cuando todos tengamos esta sensibilidad pues será mucho más fácil aceptar cambios y eso implica que a lo mejor también pues lo que podamos crear como paradigma o como ideal en Europa y a través de la comunicación se puede difundir a otras regiones del mundo, entonces si damos ejemplo pues a lo mejor nos van a mirar con admiración y decir nosotros porque no podemos hacer lo mismo, entonces la educación y la comunicación creo que pueden estar digamos quizás en el punto de partida de este gran reto y este gran camino pero desde luego es un tema muy delicado, muy complejo y difícil.

LA: Pues ahora sí que para plantearlo la Universidad de Barcelona es copartícipe de esta mesa y el presidente quería decir algo.

GA: Estamos tocando, creo yo, el punto álgido del núcleo central del problema que sin esto creo que podemos hacer quizás pocas cosas, pero seguro que sin hacer esto no hay camino.

LA: Sin pedagogía y sin comunicación no hay camino Ramón Álvarez quería comentar algo.

RA: Bueno yo creo que coincidimos en que aún no hemos salido de una pandemia y nos estamos dando cuenta de que uno de los retos precisamente es conseguir acabar con estos bulos y con esta desinformación, entonces apuntaba Alba que una de las principales labores en el ámbito de la sostenibilidad es hacerla capilar y llevarla a todos los ámbitos de la empresa y también Javier nos decía que la innovación como factor competitivo hacía que la sostenibilidad también fuese un valor de competitividad. Pero quizás el siguiente reto es llevar este sentido común, esta recuperación del sentido común, como decía Lluís, esta sostenibilidad de la opinión pública a todo el mundo, ¿cómo sacar esto de la empresa?, ¿qué mecanismos puede haber para hacer esta labor divulgativa?, ¿os habéis planteado, pues eso, un mecanismo para llevar esta divulgación y este sentido común a la opinión pública?

LA: Como llevar la comunicación fiable, los datos, la racionalidad, a la emoción que hoy impera en las redes y en la comunicación ¿no?, como hacerlo racional desde la empresa, que nos cuentas Alba de AstraZeneca.

AA: Yo creo que desde AstraZeneca estamos como mencionaba anteriormente involucrando a todos los grupos de interés en nuestra estrategia de sostenibilidad tanto haciéndoles partícipes de la misma como haciendo consultas sobre realmente como impactan nuestras iniciativas o como creen que esa repercusión positiva que nosotros buscamos se puede tangibilizar, se puede desarrollar, porque esto también implica tener en cuenta concretamente a las propias asociaciones de pacientes, a las sociedades científicas, a los profesionales sanitarios, porque cada uno de ellos se encuentra también sus propios retos a la hora de implementar todas estas medidas de sostenibilidad, es decir, nosotros como os podemos ayudar a hacer llegar la sostenibilidad a vuestros entornos, bueno, pues por poneros un ejemplo y cuando antes también hablábamos de actividades divulgativas, a lo mejor para explicar a los profesionales sanitarios cual es el impacto del sector salud en el medio ambiente hay que empezar por actividades tan sencillas como cuantificar cuales son las emisiones de CO₂ del congreso al que has acudido y que tu puedas ver realmente como por acudir en coche o porque se han utilizado unos métodos de catering u otros, estás generando emisiones de CO₂ y entonces entender cómo se pueden reducir y que si luego además haces una actividad de reforestación en el entorno local y ayudas a promover la biodiversidad pues estás compensando, esto que puede parecer algo muy sencillo, es el inicio de empezar a entender como nosotros impactamos en el medio ambiente a través de nuestra actividad, luego todo

esto además hay que irlo haciendo crecer pues como comentaba antes integrándolo en el sentido de ser del propio sistema sanitario, de oye, que podemos hacer, cómo la innovación nos puede permitir también reducir ese impacto a la huella ambiental a la vez que conseguimos la eficiencia, porque a través de la teleasistencia o a través de la inteligencia artificial ofrecemos respuestas que permiten reducir desplazamientos a consulta, también permiten reducir los consumos energéticos dentro de las propias infraestructuras sanitarias y esto por poner un ejemplo de cómo podemos también bueno pues involucrarles directamente para que al ser parte lo comprendan, yo creo que al final la salud es un elemento que está también presente para toda la ciudadanía, o sea, cuando nosotros somos conscientes de que el cambio climático está precipitando enfermedades de carácter cardiovascular, respiratorio, oncológico, infeccioso, bueno a lo mejor también podemos entender que hay que tomar medidas, luego también merece la pena señalar que, los colectivos más vulnerables son los que se encuentran más expuestos a este tipo de riesgos y esto también lo tenemos que tener en cuenta, que al final son las zonas con menor protección, menores ingresos también en situación a veces de discriminación por su circunstancia de ya sea género, etnia, raza, pues son las que se están viendo más impactadas por toda esta circunstancia del cambio climático y se tiene que entender que como decíamos previamente también son las que tienen muchas veces más dificultades para emprender acciones. Entonces yo creo que llegar como dices a lo emocional y poner de manifiesto cual es el riesgo que estamos asumiendo todos si la situación se mantiene y también que la posibilidad de actuar esté adaptada a la capacidad de reacción de cada entorno, evidentemente una multinacional tenemos capacidad de iniciar muchísimas acciones que no va a tener una pequeña empresa o que no va a tener una asociación de pacientes y como tal se nos debe de pedir esa contribución, esa contribución debe estar ajustada a las capacidades de cada institución o cada sector.

LA: Gracias Alba, comunicación contra el negacionismo. Ahora presidente, luego Javier tenía que responder también, luego Mario ... y seguiremos hablando.

GA: Bien, total y absolutamente de acuerdo, pero tenemos que apartar algunas costumbres que nos llevan por derroteros que son veredas sin continuación. Primer lugar, datos, hemos dicho que datos fiables si pero entendibles perfecto, entonces ¿Qué es lo que impide a veces que continúe el avance en algún ámbito?, miren ustedes, es que nos creemos que todos sabemos de todo y entonces esto no es otra cosa que un freno al desarrollo de los elementos, cada uno tenemos

que hablar de lo que podemos, de aquello en lo que podemos aportar algo, por ejemplo, no hablamos de hacer una conferencia a Messi sobre la divinidad de la inmortalidad, etc., etc., patadas al balón, etc., etc., que lo hace muy bien, bueno si esto es verdad, pero entonces, ¿qué hay que hacer cuando los problemas como son y se deduce creo de lo que ha dicho son complejos, complejidad, redes interconectadas de elementos, oiga, solo una cosa, colaboración, tenemos que hacer trabajos interdisciplinarios, tenemos que hablar, yo hablando de hacer trabajos porque es mi ámbito de la investigación verdad, pero yo mire, y les voy a dar un ejemplo, me vinieron unos neurobiólogos y tal diciendo que la detección del parkinson es muy compleja porque los síntomas se confunden con otros, ¿cómo podríamos resolver esto?, en inteligencia artificial, yo estoy en ese mundo, pues bueno, hicimos un algoritmo, con un neurobiólogo israelí, profesor de la Universidad de Tel Aviv que hoy está en Barcelona, hicimos un algoritmo sobre la detección precoz del parkinson y ese algoritmo está en la página web, todo el mundo, todos los médicos interesados pueden utilizarlo gratuitamente, somos una entidad financiada por todos ustedes, por el boletín oficial del estado, de manera que la academia lo ha puesto en su página y lo han consultado centenares ya de personas, de manera que colaboración, esto es importantísimo, porque podrían decir especialización, que cada uno que hable de lo suyo y que haga lo suyo, yo no sé nada de neurobiología ya lo hizo Jack, él no sabe nada de algoritmos, el algoritmo es complejo porque se tenían que incorporar razón y emociones, saben ustedes que, en fin, que es muy difícil numerizar la emoción, lo hemos conseguido y a partir de esto pues en realidad ha salido una cosa que creo que puede salvar muchas vidas, es un pequeño ejemplo, modesto si quieren ustedes pero estos son hechos, lenguaje claro, perdónenme que repito para resumir, soy profesor, de manera que, entendible y por tanto colaboración y especialización.

JM: Yo creo que una de las cosas que ahora mismo me llama la atención, es que, bueno aparte del contexto de que el señor presidente comentaba, la fiabilidad de los datos, yo creo que también cuando has comentado que ahora hay muchísimo más acceso a muchos más datos, yo creo que todo lo que generamos, o sea, toda nuestra vida genera una cantidad tan ingente de datos que antes se perdían y ahora se pueden capturar y se pueden analizar pero es un reto y entonces hay una palabra que ha salido ya dos veces que es la inteligencia artificial, yo creo que nuestra generación nos van a recordar espero más que por la pandemia, nos van a recordar por la generación que vivió, pues como los de los 90 que se vivió

el cambio del internet, pues nosotros nos van a recordar como la generación que tuvo la gran suerte, fortuna o desgracia de tener la disruptión bestial que va a tener la inteligencia artificial, que yo creo que es la disruptión más importante tecnológica o la que se parece más en cuanto a lo que es un arma de doble filo a la energía nuclear, no sé, esto es tan bueno o tan malo como lo hagamos nosotros. Y entonces, a mí me plantea esto que quizás, la educación, la comunicación y un tercer eje es ¿cómo utilizamos esta nueva herramienta tan poderosa pero tan desconocida y peligrosa para el mejor servicio de los datos, capturarlos, analizarlos y sacar conclusiones que puedan ser cambios reales?

PA-MA: Con mucho gusto, bueno ante todo felicitar a los invitados de hoy porque habéis hecho una exposición estupenda, formidable, conocimiento que no teníamos y que hemos adquirido. Dicho esto, nuestro presidente, el Dr. Gil Aluja, decía que hace cincuenta, sesenta años la economía no era la misma y tiene toda la razón del mundo, además él es uno de los grandes economistas que tenemos en el mundo actualmente y relacionado con esto, yo digo, hace no se si cincuenta pero menos, veinte treinta años, la sostenibilidad no era la misma, entonces la pregunta va para estas dos personas, en estas grandes empresas donde están dirigiendo, trabajando, innovando, etc., ¿cómo van progresando, es decir, el progreso en la innovación, en los laboratorios es en base a los ingresos que tienen ustedes en la empresa, es decir, depende de los beneficios u olvidan los beneficios y van innovando y van trabajando en los laboratorios intentando descubrir productos nuevos?, esa es la gran pregunta, es decir, ¿año tras año van mejorando las cantidades para investigar, o se olvidan, o quedan en función del pueblo, es decir, de cómo van, si aparecen más pandemias o no, en qué línea gastan el dinero?, eso es lo que yo pregunto. Es decir, ¿si van mejorando las cantidades para investigación año tras año o no?

LA: Si prima el beneficio económico o el interés social, diría yo ¿no?

AA: Yo creo que por parte de AstraZeneca lo que podemos poner en valor es que efectivamente hay una creciente inversión en investigación, precisamente por eso se acaban de invertir mil trescientos millones de euros de aquí a cuatro años en el AstraZeneca Global Hub que se ubica aquí en Barcelona y que además lo va a hacer en el edificio “Estel” que va a ser un edificio especialmente sostenible y eficiente siendo más de un 35 por ciento de su energía en placas fotovoltaicas, con

esto lo que quiero decir es que somos un ejemplo de que la innovación requiere una apuesta y una inversión para luego poder precisamente pues recoger frutos de esa promoción de la innovación y siempre además haciéndolo en un marco de colaboración y de colaboración con las instituciones locales y con los profesionales.

JM: Si, tradicionalmente se cree, como usted ha dicho que, el modelo es, se dedica una parte del beneficio a invertirlo en investigación, esto ha sido siempre así, es la única forma en la que se puede generar la innovación, quizás no tengo ahora cifras en la cabeza que si esto ha aumentado o ha bajado, lo que yo me enfocaría más es en el mix, o sea, cuantitativamente puede, incluso seguramente, estoy totalmente de acuerdo con Alba, esto va a más, o sea, cada vez se tiene que dedicar más porcentaje de los recursos a la innovación, porque la innovación cada vez es más retadora, hay problemas más complejos que debemos resolver cada vez, porque los problemas sencillos ya se han resuelto, entonces cuantitativamente yo creo la intuición es que va a ser más, pero luego me interesa más cualitativamente cómo funciona y seguramente pues en la línea de lo que comentaba Alba, AstraZeneca, Almirall, yo creo que la mayoría de las empresas, que digamos, cumplen unos estándares occidentales van cambiando también el mix hacia invertir más en programas que van más allá de lo que llamaban los americanos “Low-hanging fruit” de la fruta que está a la mano.. , vamos a buscar la fruta que no está tan cerca de la mano y vamos a buscar ámbitos en los cuales es más difícil llegar pero se ha de llegar, educación, involucración de la propia compañía, transmisión de y hacia la sociedad, y efectivamente el número de ámbitos es infinito, pero aquí la experta es ella, yo solamente hablo...

AA: Yo creo también que la innovación no solo es en el propio producto farmacéutico, sino que la innovación precisamente también en poder traer soluciones que fortalezcan los sistemas sanitarios y que eso lo estamos haciendo cada vez más de manera conjunta, yo creo que en la industria farmacéutica estamos poniendo un gran esfuerzo en eso, no solo ofrecer soluciones para tratar sino también para prevenir, para diagnosticar y para hacer un sistema sanitario, pues eso, más eficiente y más resiliente, que esté todo dentro de un conjunto, de una apuesta global, holística por la salud.



Nota: De derecha a izquierda Ramón Álvarez (RA), Fernando Casado (PA-FC), Javier Martínez Roldán (JM), Ana María Gil-Lafuente (GL), Jaime Gil Aluja (GA), Alba Ancochea (AA), Mario Aguer (PA-MA) y Lluís Amiguet Molina (LA).

LA: Muy bien, yo creo que ha llegado el momento de cerrar el debate pues pidiendo o si queréis hacer una última reflexión.

JM: Yo soy muy amigo de los acrónimos, o muy enemigo, que hablas y para que todo mundo lo sepa que es ESG

AA: ESG así es: Environment, Social and Governance, es decir la parte de protección medioambiental, compromiso social y la parte de la gobernanza que es más la ética la transparencia, la gestión de las instituciones, porque al final la sostenibilidad parte de lo que es el valor añadido que pueden dar las empresas más allá del valor financiero, entonces le aportamos a los inversores algo más en lo que apostar, que es ir un poquito más allá del impacto económico.

GL: Bueno pues muchísimas gracias a todos los aquí presentes, muchas gracias a nuestros invitados, Alba, Javier, gracias a quienes han hecho que esta mesa redonda tome relevancia, gracias Lluís, gracias Ramón, y por supuesto gracias a nuestro Presidente que nos ha permitido estar aquí y poder organizar esta mesa redonda y hemos podido contar con ilustres invitados aquí el Dr. Fernando Casado, el Dr. Mario Aguer, el Dr. Jaime López, y muchísimas gracias por todos los comentarios y todas las aportaciones de todos.

Gracias por estar aquí, igualmente a quienes nos siguen por retransmisión. Les emplazo a todos de nuevo para seguir las nuevas mesas redondas que iremos organizando en el marco de la Cátedra sobre Sostenibilidad Empresarial, gracias a todos y hasta la próxima.

Le paso la palabra a nuestro Presidente para que cierre la sesión.

GA: Simplemente una gran sesión, ¿ven cómo es muy positiva la colaboración entre instituciones?, hoy han salido ideas extraordinarias y ahora hace falta ver si somos capaces de llevarlas a cabo, a esto quiero referirme en mis últimas palabras. Aquí tendrán ustedes una casa en donde venir a enseñar, como hoy, y quizá algún día aprender alguna cosa.

Muchas gracias, cerramos la sesión, de esta mesa redonda sobre sostenibilidad empresarial con referencia al ámbito de la farmacia.

Muchas gracias y hasta pronto!

CAPÍTULO 3

ESTADO DEL ARTE DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

Dra. Ingrid N. Pinto López

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Dra. Cynthia M. Montaudon Tomas

*Decana de la Escuela de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Dra. Claudia Malcón Cervera

*Directora de la Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Mtro. Felipe Hernández Rosales

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Sr. Jorge Isaac González

*Estudiante de pregrado
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Introducción

En los últimos años, la industria farmacéutica ha tenido un impacto importante en la salud pública global, consolidándose como un pilar estratégico para enfrentar desafíos sanitarios y promover el bienestar social, hecho que quedó especialmente evidente durante la contingencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19 a finales de 2019.

La investigación y fabricación de medicamentos, así como el desarrollo de nuevos tratamientos han transformado significativamente los sistemas de salud, impulsados por el crecimiento exponencial de innovaciones tecnológicas, las demandas de sostenibilidad y la necesidad de responder a crisis epidemiológicas. Este dinamismo ha fortalecido el papel de las compañías farmacéuticas como agentes de innovación, contribuyendo significativamente a la creación de conocimientos en diferentes áreas de la ciencia como, farmacología, química, biotecnología, medicina general, negocios, economía, ciencias ambientales, computación, leyes, psiquiatría, ingeniería, física, educación, agronomía, antropología, geografía, ciencia política, estudios de la mujer, criminología, entre otros.

El presente estudio tiene por objetivo analizar la evolución científica en la industria farmacéutica, identificando los principales avances que surgen derivados de la colaboración entre instituciones académicas y centros de investigación, así como el papel relevante que desempeñan los países, autores y revistas que lideran la investigación en este campo, prestando especial atención en el impacto que ha tenido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible más allá del objetivo 3 referido a salud y bienestar. El estudio se fundamenta en el análisis bibliométrico con datos procedentes de la base de datos especializada Web of Science, complementado con el análisis de la estructura conceptual, intelectual y social de la investigación mediante la herramienta Bibliometrix, proporcionando una visión integral de las tendencias, evolución e impacto de la industria farmacéutica.

Web of Science

Web of Science (WoS) es una base de datos multidisciplinar de referencias bibliográficas desarrollada por Clarivate Analytics que permite la búsqueda inte-

grada en diversas colecciones académicas. Su colección principal constituye la base de datos de citas más reconocida a nivel mundial, al incluir artículos de revistas de alto impacto, publicaciones de acceso abierto, actas de conferencias, capítulos de libros y libros. Está conformada por diez índices especializados entre los que destacan el Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities Citation Index y Emerging Sources Citation Index, abarcando registros desde 1900 hasta la actualidad.

Bibliometrix

Bibliometrix es una herramienta de análisis bibliométrico ampliamente utilizada en la investigación científica. Es un paquete de software de código abierto desarrollado para el lenguaje de programación R, que permite realizar análisis cuantitativos exhaustivos de la producción científica facilitando el cálculo de diversos indicadores bibliométricos, la visualización de resultados y el mapeo de la estructura conceptual, intelectual y social de la investigación en diferentes campos de estudio.

Metodología

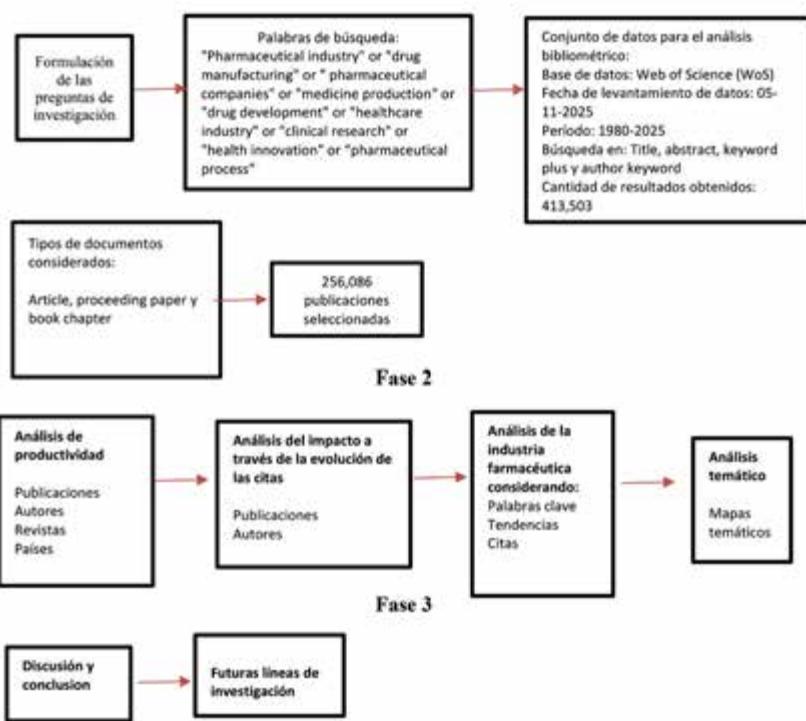
El análisis bibliométrico se desarrolla en tres fases (Figura 3.1).

En la primera fase se identifican las preguntas de investigación, las palabras clave que componen la consulta, la recolección de datos, el análisis de resultados, el tipo de documentos a considerar y la selección final de las publicaciones.

La fase 2 analiza la productividad y el impacto de la investigación considerando el total de registros seleccionados. Se complementa con el análisis conceptual, intelectual y social analizando los 500 artículos con el mayor número de citas.

La fase 3 presenta el análisis de los resultados, las tendencias, así como las principales conclusiones y líneas futuras.

Figura 3.1. Metodología de análisis



Análisis bibliométrico

Fase 1

Las preguntas que guían la investigación son enfocadas a la industria farmacéutica y se definen como:

1. ¿Cómo se han cuantificado las publicaciones a lo largo del tiempo
2. ¿Cuál es el impacto que han alcanzado las publicaciones?
3. ¿Cuál es la frecuencia de generación de conocimiento?
4. ¿Cuáles son los países, organizaciones, revistas, y autores que se han destacado en términos de la cantidad e impacto?

5. ¿Cuáles son las tendencias futuras y áreas emergentes en este campo?
6. ¿Qué palabras clave son las más recurrentes en la generación de conocimiento?

Se identificaron 9 principales palabras clave que se utilizan para referirse a la industria farmacéutica (ver Figura 3.1), relacionadas principalmente con la fabricación de medicamentos, desarrollo de fármacos, investigación clínica e innovación en salud.

La información analizada se obtiene de la base de datos Web of Science el 05 de noviembre del 2025. Los índices considerados en la búsqueda son, Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded), Emerging Sources Citation Index (ESCI), Conference Proceedings Citation Index (CPCI-S), Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), Book Citation Index – Science (BKCI-S), Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) and Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI – SSH). El período de análisis comprende de 1980 a 2025.

En el proceso de recopilación y depuración del corpus bibliográfico, se identificaron inicialmente un total de 413,503 publicaciones (ver Figura 3.1). Para el estudio se consideraron documentos como artículos, capítulos de libros y publicaciones procedentes de congresos, dando como resultado un total de 257,757 publicaciones.

Los mapas y análisis desarrollados utilizando el software Bibliometrix consideran como corpus las 500 publicaciones que reportan mayor número de citas en Web of Science.

Fase 2

Análisis de productividad e impacto

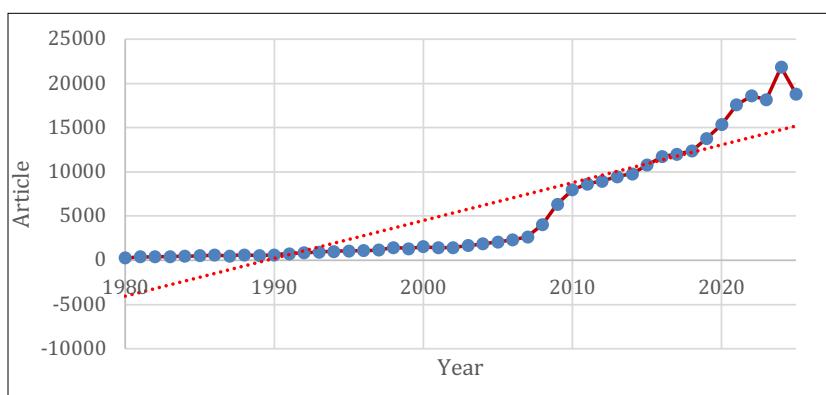
- *Número de publicaciones*

Las primeras publicaciones se identifican en 1980 manteniendo una tendencia creciente (ver Grafica 1). A partir de 2007 se registra un crecimiento signifi-

cativo en el número de publicaciones, con un repunte notable en 2020, asociado principalmente al impacto de la pandemia de COVID-19 y al período posterior que influyó de manera relevante en la industria farmacéutica, en este período (2020-2025) se ha publicado el 43.10% del total de publicaciones.

Actualmente se publican al año en WoS un promedio de 19,000 investigaciones y se prevé que esta tendencia seguirá creciendo para los próximos años.

Gráfica 3.1. Número de publicaciones anuales en WoS desde 1980



Fuente: Desarrollado por los autores con datos de WoS 2025

- *Artículos más citados*

La Tabla 3.1 concentra los artículos que han recibido el mayor número de citas, como puede observarse que los tópicos con mayor impacto pertenecen a disciplinas relacionadas con epidemiología, biomedicina, salud pública y bioinformática. Un dato interesante para observar es que los artículos vinculados a la crisis sanitaria de COVID-19 alcanzaron picos de citación rápidos y masivos.

Tabla 3.1. Artículos con el mayor impacto

R	Autores	Nombre	Journal	TC	Año	TC/Año
1	Harris, P.A., Taylor, R., ..., Conde, J.G.	Research electronic data capture (REDCap) – A metadata driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support	Journal of Biomedical Informatics	39,857	2009	2491.1
2	Von Elm, E., Altman, D.G., Egger, M., ..., Vandenbroucke, J.P.	The Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies.	Journal of Clinical Epidemiology	15,184	2008	893.2
3	Begg, C.B., Mazumdar, M.	Operating characteristics of a bank correlation test for publication bias	Biometrics	14,310	1994	461.6
4	Therasse, P., Arbuck, S.G., ..., Gwyther, S.G.	New guidelines to evaluate the response to treatment in solid tumors	Journal of the National Cancer Institute	14,100	2000	564.0
5	Aaronson, N.K., Ahmedzal, S., ..., Takeda, F.	The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ C30 – A quality of life instrument for use international clinical trials un oncology	Journal of the National Cancer Institute	12,415	1993	387.9
6	Harris, P.A., Taylor, R., ..., Duda, S.N.	The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners	Journal of Biomedical Informatics	11,321	2019	1886.8
7	Magiorakos, A.P., Srinivasan, A., ..., Monnet, D.L.	Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance	Clinical Microbiology and Infection	10,099	2021	2524.7

Cont...

R	Autores	Nombre	Journal	TC	Año	TC/Año
8	Liberati, A., Altman, D.G., ..., Moher, D.	The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and Elaboration	Annals of Internal Medicine	9,285	2009	580.3
9	Kleiner, D.E., Brunt, E.M., ..., Sanyal, A.J.	Design and validation of a histological scoring system for nonalcoholic fatty liver disease.	Hepatology	8,789	2005	439.4
10	Silberstein, S.D.	Migraine pathophysiology and its clinical implications	Cephalgia	8,289	2004	394.7
11	Albert, M.S., Dekosky, S.T., ..., Phelps, C.H.	The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease	Alzheimers & Dementia	7,989	2011	570.6
12	Yu, J.Y., Vodyanik, M.A., ..., Thomson, J.A.	Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells	Science	7,902	2007	443.8
13	Baden, L.R., El Sahly, H.M., ..., Zsaks, T.	Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine	New England Journal of Medicine	7,815	2021	1953.7
14	Yushkevich, P.A., Piven, J., ..., Gerig, G.	User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: Significantly improved efficiency and reliability	Neuroimage	6,886	2006	362.4
15	Fedorov, A., Beichel, R., ..., Kikinis, R.	3D Slicer as an image computing platform for the quantitative imaging network	Magnetic Resonance Imaging	6,471	2012	497.8

- *Autores más citados*

La Tabla 3.2 concentra a los autores con mayor productividad, se destaca que Henrik y Kaj, de Suecia lideran en número de publicaciones y en el impacto se identifican autores como Spector de Reino Unido y Zetterberg de Suecia con publicaciones que han superado las treinta mil citas.

El análisis por países muestra una concentración importante de publicaciones en El Reino Unido y Suecia principalmente en investigación biomédica. Estados Unidos se destaca también en investigaciones sobre medicina cardiovascular y epidemiología. La distribución refleja un dominio europeo y norteamericano con creciente participación asiática.

Tabla 3.2. Autores más productivos

R	Nombre	TP	TC	TC/TP	H-index	Universidad	País
1	Zetterberg, Henrik	800	36,231	45.3	94	Universidad de Skane Universidad de Stavanger	Suecia Noruega
2	Blennow, Kaj	676	31,339	46.4	89	Universidad de Gothenburg	Suecia
3	Bhatt, Deepak L.	325	22,618	69.6	75	Icahn School of Medicine at Mount Sinai	Estados Unidos
4	Spector, Timothy D.	296	38,029	128.5	90	King's College	Reino Unido
5	Peterson, Eric David	222	18,508	83.4	69	Universidad de Texas	Estados Unidos
6	Godfrey, Keith M.	209	5,675	27.0	41	Universidad de Southampton	Reino Unido
7	Newby, David Ernest	186	19,209	103.3	64	Universidad de Edinburgh	Reino Unido
8	Fanarow, Gregg C.	183	12,282	66.8	58	Universidad de California	Estados Unidos
9	Miaskowski, Christine	183	4,368	23.9	38	Universidad de California	Estados Unidos

Cont...

R	Nombre	TP	TC	TC/TP	H-index	Universidad	País
10	Sorensen, Henrik Toft	182	8,322	45.5	46	Universidad Aarhus	Dinamarca
11	Hattersley, Andrew	182	15,171	83.9	66	Universidad Royal Devon Healthcare NHS	Reino Unido
12	Gluckman, Peter D.	174	4,433	25.5	38	Singapore Institute for Clinical Sciences	Singapur
13	Ashton, Nicholas J.	171	9.898	57.9	52	Universidad de Gothenburg	Suecia
14	Yap, Fabian	168	3,897	22.9	35	Universidad National University of Singapore	Singapur
15	Tan, Kok Hian	167	3,277	19.4	32	Universidad National University of Singapore	Singapur
16	Golledge, Jonathan	167	3,963	23.7	34	Universidad James Cook	Australia
17	Sakamoto, Junichi	162	3,421	21.0	34	Universidad Kitasato	Japón
18	Deary, Ian J.	162	15,280	92.1	63	Universidad de Edinburgh	Reino Unido
19	Pharoah, Paul David Peter	154	10,043	64.8	50	Universidad de Cambridge	Reino Unido

• *Relación de las publicaciones con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*

Las investigaciones en la industria farmacéutica abonan de manera importante a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ver Tabla 3.3). El ODS 3 domina ampliamente la producción científica, lo que refleja la función central del sector farmacéutico, sin embargo, se muestran vínculos importantes también con los dieciséis ODS restantes.

Tabla 3.3. Relación de las publicaciones con los ODS

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Número de publicaciones
03- Salud y bienestar	228,249
05 – Igualdad de género	8,723
02 – Hambre cero	2,942
09 – Industria, innovación e infraestructura	2,385
04 – Educación de calidad	1,252
11 - Ciudades y comunidades sostenibles	1,230
12 – Producción y consumo responsables	1,080
06 – Agua limpia y saneamiento	1,035
13 – Acción por el clima	985
15 – Vida de ecosistemas terrestres	748
10 – Reducción de las desigualdades	456
07 – Energía asequible y no contaminante	417
14 – Vida submarina	412
08 – Trabajo decente y crecimiento económico	260
17 – Paz, justicia e instituciones sólidas	255
16 – Paz, justicia e instituciones sólidas	235
01 – Fin de la pobreza	223

- **Análisis diversos**

El análisis de palabras clave, revistas, organizaciones y países se realiza considerando las 500 publicaciones con el mayor número de citas (ver Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Información importante sobre el corpus de análisis

Descripción	Resultados
Información relevante sobre los datos	
Período	1980:2024
Fuentes (Journals, Books, etc.)	198
Documentos	500
Documentos por año (promedio)	13.8
Citas por documento (promedio)	1759
Referencias	27515

Descripción	Resultados
Contenido de los documentos	
Keywords Plus	2585
Keywords Autores	566
Autores	
Autores	14939
Autores de documentos con un solo autor	20
Coautorías internacionales (porcentaje)	52.6
Tipos de documentos	
Artículos	481
Proceedings	14
Book chapter	5

- *Palabras clave*

La Figura 3.2 y Figura 3.3 muestran un conjunto de palabras que sintetizan los conceptos más frecuentes en el corpus analizado. El tamaño o la centralidad de términos como cáncer, investigación clínica, ensayos clínicos, terapia, mortalidad y sobrevivencia sugieren que el foco de la investigación está en el cáncer, la evaluación de tratamientos y los resultados clínicos en pacientes.

Aparecen también términos relacionados con cuestiones biológicas como células, mutaciones, asociación genómica y resistencia, que representan la investigación orientada al descubrimiento de fármacos o tratamientos.

Se observan también términos como enfermedad, enfermedad coronaria, obesidad, factores de riesgo, calidad de vida, salud, diagnóstico, intervenciones y tratamiento, que sugieren tanto el desarrollo de tratamientos como su impacto en la vida cotidiana y el manejo clínico de pacientes con enfermedades crónicas.

En conjunto, se representa un ecosistema de investigación donde se integran: enfermedad, biología molecular y genómica, ensayos clínicos rigurosos y resultados centrados en el paciente, característico de la I+D contemporánea en la industria farmacéutica.

Complementa este análisis la Figura 3.4 y la Figura 3.5. La primera muestra las palabras clave que han sido tendencia a lo largo del tiempo, destacándose en los últimos años, Sars (COVID-19), cirugía, performance clínica, enfermedades, genoma, pruebas, cáncer, entre otros.

La segunda (Figura 3.5) muestra un mapa temático que divide los temas de investigación en cuatro cuadrantes según su relevancia (centralidad) y grado de desarrollo (densidad).

- El cuadrante Temas de Nicho (Niche Themes) presenta temas con alto desarrollo técnico, pero de baja relevancia que suelen ser especializados o estar en campos emergentes limitados.
 - El cuadrante Temas Motores (Motor Themes) integra temas muy desarrollados y centrales para la disciplina. Se identifican como los motores científicos y metodológicos que impulsan la investigación y el desarrollo de esta industria.
 - El cuadrante Temas Básicos (Basic Themes) presenta temas con alta relevancia, pero menos grado de desarrollo. Son temas fundamentales y se aplican ampliamente como base conceptual y clínica.
 - El cuadrante Temas Emergentes (Emerging or Declining Themes) integra los temas menos relevantes y desarrollados. Reflejan enfoques previos o áreas en transformación o declive.

Figura 3.2. Nube de palabras



Figura 3.3. Árbol de palabras



Figura 3.4. Palabras clave tendencia

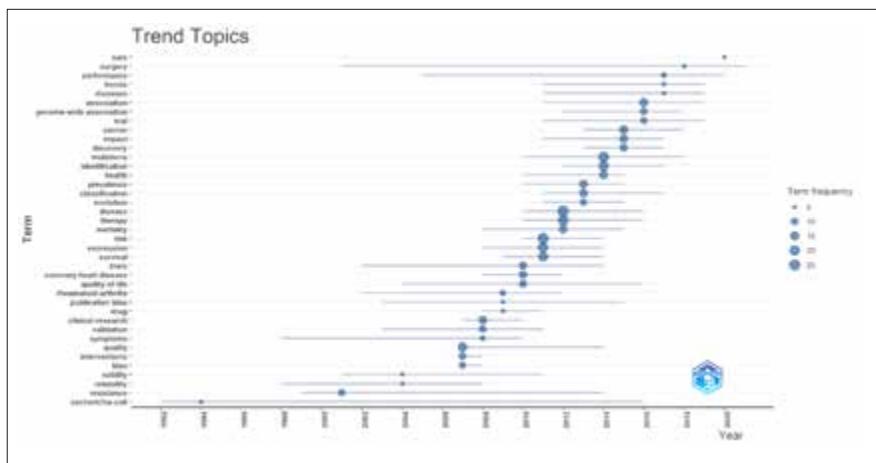
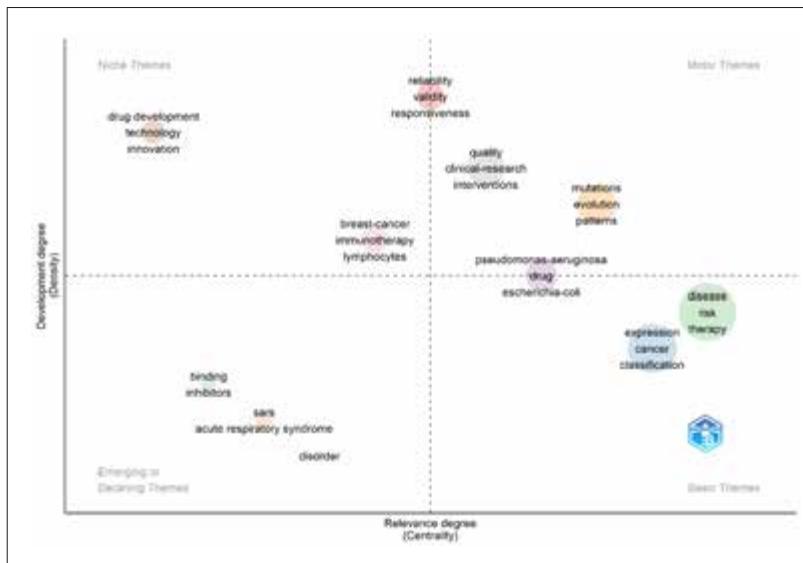


Figura 3.5. Mapa temático



- *Revistas*

La Figura 3.6 muestra las fuentes más relevantes (Journals) que difunden las investigaciones relacionadas con la industria farmacéutica. Se ubican entre los más destacados por el número de publicaciones, la revista New England Journal of Medicine, una de revistas médicas de mayor prestigio e impacto a nivel global, especializada en investigación clínica, ensayos de intervención, innovación clínica, entre otros. Aparece en segundo término Lancet, revista médica de referencia internacional reconocida por su publicación de estudios clínicos rigurosos y su influencia en políticas de salud pública. Se identifican además otras revistas de muy alto prestigio como Nature, Science, Journal of the American Medical Association, entre otras.

Para complementar el análisis, la Figura 3.7 presenta las revistas cuyas publicaciones han recibido el mayor número de citas, mostrando un impacto significativo. Confirma su liderazgo la revista New England Journal of Medicine posicionándose como la de más alto impacto, seguida de Nature, Lancet, Science en los lugares dos, tres y cuatro.

Para finalizar la Figura 3.8 muestra la producción acumulada en el tiempo de cinco revistas clave (Journal of the American Medical Association, Lancet, Nature, New England Journal of Medicine y Science), el análisis se realiza en el período de 1880 y 2022. Como puede observarse, el patrón de crecimiento concentrado después de 2005 sugiere una intensificación de la producción científica y este comportamiento se acentúa a partir de 2007 en donde el crecimiento en las publicaciones de revistas como New England Journal of Medicine, Lancet y Nature es exponencial. La predominancia de estas revistas sugiere que los avances clave de la industria farmacéutica se publican en estos foros, consolidándose como canales estratégicos para la difusión de resultados en este campo.

Figura 3.6. Revistas más productivas

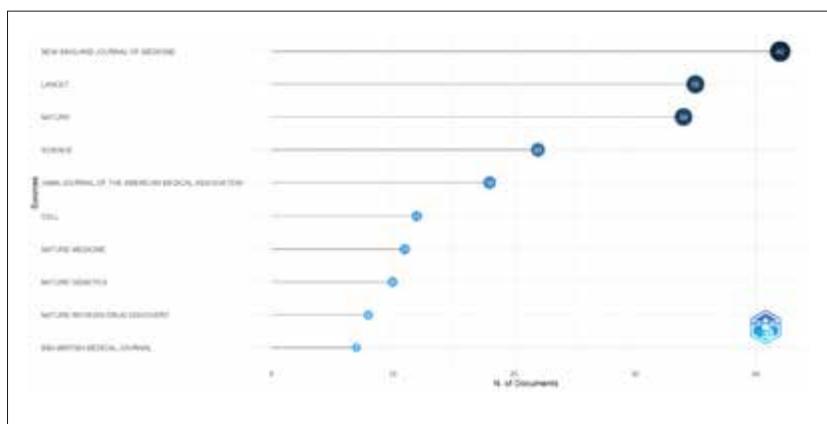


Figura 3.7. Revistas con mayor impacto

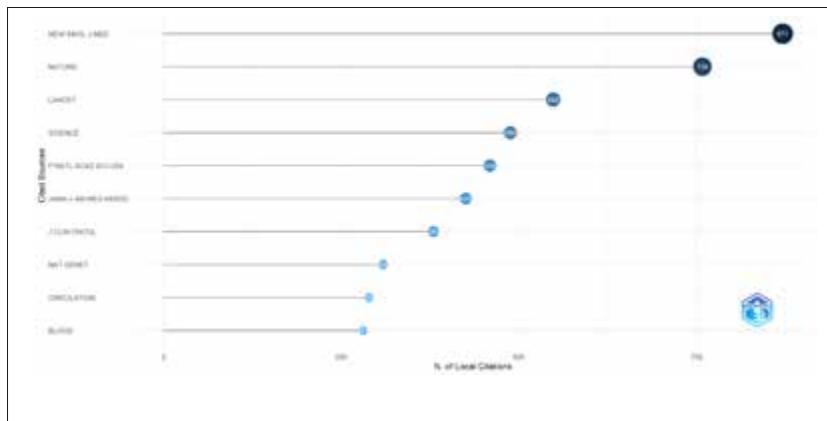
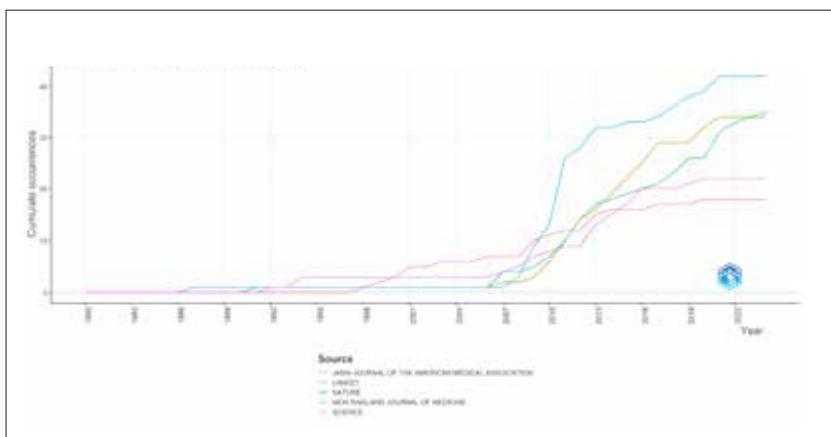


Figura 3.8. Producción acumulada en el tiempo



- *Países y Universidades*

Como puede observarse en la Figura 3.9, el país con mayor producción en temas relacionados con la industria farmacéutica es Estados Unidos, otros países con importante producción se encuentran ubicados en Europa como Reino Unido, Alemania, Francia, Italia, España, entre otros, así como en otros continentes países como China, Japón, Australia y Brasil.

El mapa hace evidente una fuerte concentración geográfica de la investigación en países de altos ingresos, mientras que gran parte de África, Centroamérica y algunas regiones de Asia reflejan baja o nula representación en el corpus de publicaciones, lo que sugiere desigualdades en capacidad de investigación, financiamiento, infraestructura y acceso a revistas de alto impacto.

Para complementar el estudio, la Figura 3.10 muestra la producción científica acumulada por país a lo largo del tiempo para Canadá, Francia, Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. Se refuerza el liderazgo de Estados Unidos en la producción científica del campo, seguido por el Reino Unido como el segundo gran polo. El crecimiento a partir de mediados de los 2000 sugiere una fase de expansión intensa de la investigación en estos países, mientras que las contribuciones de Alemania, Francia y Canadá, aunque menores, consolidan a Europa y Norteamérica como los principales centros globales de generación de conocimiento en la industria farmacéutica.

Finalmente, la Figura 3.11 muestra un mapa mundial que representa las colaboraciones científicas internacionales entre países. Como puede observarse, la red de colaboración se encuentra altamente globalizada, pero con fuerte centralidad en países de ingreso alto. Regiones como África, partes de Asia y América Latina participan, pero con menos densidad en los enlaces, lo que sugiere desigualdades en la integración a redes internacionales de investigación, probablemente condicionadas por financiamiento, infraestructura y capacidad institucional.

Figura 3.9. Producción científica por país

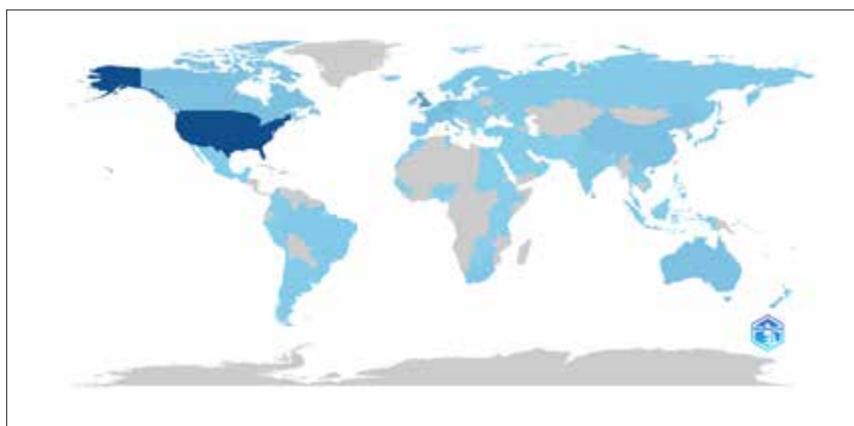


Figura 3.10. Producción científica acumulada por país

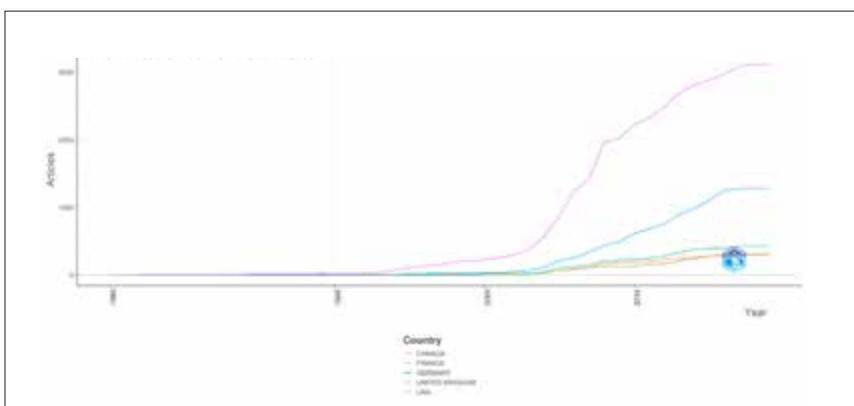


Figura 3.11. Mapa de colaboración



Las afiliaciones y universidades más productivas se concentran en los mismos países que lideran la producción científica (ver Figura 3.12). Se puede observar una concentración de la producción en un núcleo de universidades y centros hospitalarios de élite, principalmente de Reino Unido y Estados Unidos, que actúan como pilares principales de generación de conocimiento y como coordinadores de redes internacionales de investigación.

La Figura 3.13 muestra la producción científica acumulada en el tiempo de cinco afiliaciones universitarias líderes, Universidad Harvard, King's College London, Universidad Edinburgh, Universidad Oxford y Universidad Washington. Como puede observarse, todas las curvas son casi planas hasta principios del siglo XXI, lo que indica una contribución limitada al campo antes de esta fecha; a partir de 2005 se observa un crecimiento muy marcado, por lo que, la expansión de la producción se concentra en las dos últimas décadas y está fuertemente liderada por un núcleo de universidades de élite.

Figura 3.12. Afiliaciones más relevantes

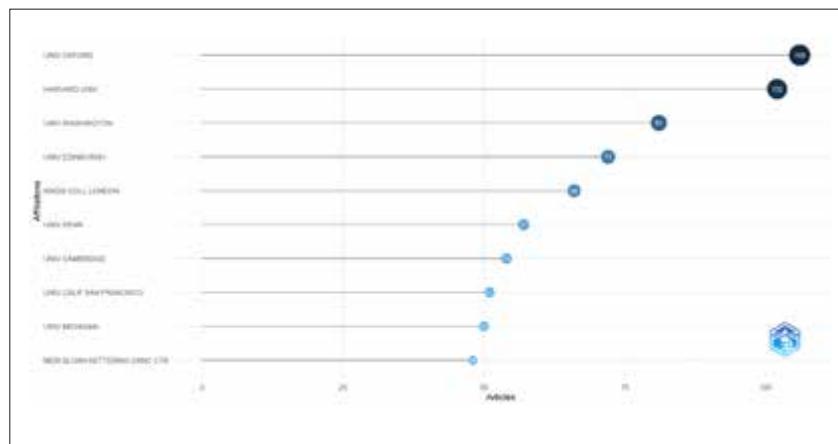
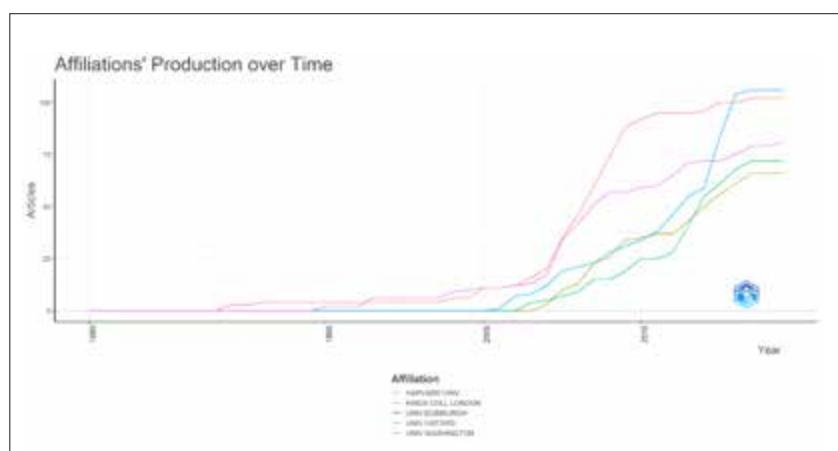


Figura 3.13. Producción científica acumulada



Fase 3

- Conclusión**

La industria farmacéutica muestra un crecimiento sostenido y una fuerte concentración geográfica y temática en la producción científica, con un claro impacto en salud pública y en múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La producción de artículos crece de forma continua desde 1980, con una expansión muy marcada a partir de 2007 y un repunte muy significativo entre 2020 y 2025, período en el que se concentra más del 40% de las publicaciones, impulsado por la pandemia de COVID-19. Este patrón indica que la investigación y el desarrollo en la industria farmacéutica se ha vuelto un campo intensivo en conocimiento, con una tendencia al alza que muy probablemente continuará en los próximos años.

El análisis bibliométrico muestra que el conocimiento en la industria farmacéutica está altamente concentrado en pocas regiones, instituciones y revistas. Persisten vacíos importantes vinculados a la baja participación de países de ingresos medios y bajos y a la necesidad de desarrollar más investigación que articule explícitamente la industria farmacéutica con los ODS, en especial aquellos relacionados con desigualdad, pobreza y sostenibilidad ambiental.

- Futuras líneas de investigación**

A partir del análisis realizado sobre la industria farmacéutica, se identifican como futuras líneas de investigación la profundización en las brechas geográficas y de capacidad científica entre países de altos ingresos y regiones subrepresentadas, particularmente África, América Latina, Centroamérica y algunas zonas de Asia, indagando en los factores estructurales asociados al financiamiento, la infraestructura y las barreras de acceso a revistas de alto impacto.

De igual manera, resultaría pertinente desarrollar estudios que analicen la contribución de la industria farmacéutica a los Objetivos del Desarrollo Sostenible más allá del ODS 3, poniendo énfasis en la relación con la pobreza, el trabajo decente, la brecha de género, la producción y el consumo responsables y la acción climática.

Referencias

- Aaronson, N. K., Ahmedzai, S., Bergman, B., Bullinger, M., Cull, A., Duez, N. J., Filiberti, A., Flechtner, H., Fleishman, S. B., & Takeda, F. (1993). The European Organization for Research and Treatment of Cancer QLQ C30: A quality of life instrument for use in international clinical trials in oncology. *Journal of the National Cancer Institute, 85*(5), 365–376.
- Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., & Phelps, C. H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia, 7*(3), 270–279.
- Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., & Zaks, T. (2021). Efficacy and safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 vaccine. *New England Journal of Medicine, 384*(5), 403–416.
- Begg, C. B., & Mazumdar, M. (1994). Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics, 50*(4), 1088–1101.
- Bibliometrix. (2025). A full package for science mapping workflow. <https://www.bibliometrix.org/home/index.php>
- Clarivate. (2025). Web of Science platform. <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-referencing/web-of-science/>
- Fedorov, A., Beichel, R., Kalpathy-Cramer, J., Finet, J., & Kikinis, R. (2012). 3D Slicer as an image computing platform for the quantitative imaging network. *Magnetic Resonance Imaging, 30*(9), 1323–1341.
- Harris, P. A., Taylor, R., Minor, B. L., Elliott, V., Fernandez, M., O'Neal, L., McLeod, L., & Duda, S. N. (2019). The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. *Journal of Biomedical Informatics, 95*, 103208.
- Harris, P. A., Taylor, R., Thielke, R., Payne, J., Gonzalez, N., & Conde, J. G. (2009). Research electronic data capture (REDCap): A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *Journal of Biomedical Informatics, 42*(2), 377–381.

- Kleiner, D. E., Brunt, E. M., Van Natta, M., Behling, C., & Sanyal, A. J. (2005). Design and validation of a histological scoring system for nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatology*, 41(6), 1313–1321.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), W65–W94.
- Magiorakos, A. P., Srinivasan, A., Carey, R. B., Carmeli, Y., Falagas, M. E., Giske, C. G., Harbarth, S., & Monnet, D. L. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(3), 268–281.
- Silberstein, S. D. (2004). Migraine pathophysiology and its clinical implications. *Cephalgia*, 24(Suppl 2), 2–7.
- Therasse, P., Arbuck, S. G., Eisenhauer, E. A., Wanders, J., Kaplan, R. S., Rubinstein, L., Verweij, J., Van Glabbeke, M., van Oosterom, A. T., Christian, M. C., & Gwyther, S. G. (2000). New guidelines to evaluate the response to treatment in solid tumors. *Journal of the National Cancer Institute*, 92(3), 205–216.
- Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2008). The strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(4), 344–349.
- Yu, J. Y., Vodyanik, M. A., Smuga-Otto, K., & Thomson, J. A. (2007). Induced pluripotent stem cell lines derived from human somatic cells. *Science*, 318(5858), 1917–1920.
- Yushkevich, P. A., Piven, J., Hazlett, H. C., Smith, R. G., Ho, S., Gee, J. C., & Gerig, G. (2006). User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: Significantly improved efficiency and reliability. *NeuroImage*, 31(3), 1116–1128.

CAPÍTULO 4

LA SOSTENIBILIDAD COMO IMPERATIVO ESTRATÉGICO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR FARMACÉUTICO

Dr. Felipe Machorro Ramos

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Dra. María Vanessa Romero Ortiz

Universidad Politécnica de Puebla

Dra. Crishelen Kurezyn Díaz

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

La sostenibilidad ha experimentado una evolución conceptual fundamental dentro de la industria farmacéutica global. Esta práctica se ha transformado de una concepción con importancia marginal asociada a la filantropía y la responsabilidad social corporativa (RSC) a un elemento fundamental de la estrategia empresarial. En el entorno cambiante y vertiginoso actual, este cambio no es opcional; sino una respuesta a un contexto global definido por una triple transición: hacia una sociedad cada vez más preocupada por el cuidado de la naturaleza, orientada hacia procesos digitales y más consciente de la importancia de la inclusión en todos niveles. Para un sector cuya principal razón de ser es la salud y el bienestar humano, este paradigma adquiere una importancia fundamental ya que existe una conexión indivisible e innegable entre la salud del planeta y la salud de las personas. La contaminación, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad son, en última instancia, determinantes de salud global.

Este nuevo escenario exige la integración sistémica y transversal de los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en todo el ciclo de vida del negocio, desde la investigación básica y el desarrollo clínico hasta la fabricación, la comercialización y el fin de la vida útil del producto. Ya no se trata de una iniciativa únicamente para gestionar riesgos reputacionales o cumplir con regulaciones mínimas. Es por ello que la sostenibilidad se constituye como un impulsor de la innovación disruptiva y un pilar para la creación de valor a largo plazo. Dentro de la nueva realidad competitiva, las compañías que tengan claro este principio no solo disminuirán riesgos regulatorios futuros, sino que tendrán acceso a nuevas fuentes de eficiencia operativa, resiliencia estratégica y ventaja competitiva duradera. La sostenibilidad, en esencia, se convierte en un indicador de la calidad de la gestión y de la visión de futuro de una organización.

1. El Marco ASG

Los criterios ASG constituyen un marco analítico que permite evaluar el desempeño de una compañía de manera integral, más allá de las métricas financieras tradicionales. En el complejo ecosistema farmacéutico, este marco adquiere matices específicos y críticos:

- Ambiental (A): Aborda la huella ecológica directa e indirecta. Esto incluye la descarbonización de las emisiones directas (alcance 1), emisiones in-

directas por energía comprada (alcance 2) y de la extensa y fragmentada cadena de valor (alcance 3), cuya medición presenta una elevada complejidad. También engloba la gestión circular del agua y los residuos, la implementación de los 12 principios de la Química Verde en la síntesis de principios activos (Bello & Bahena Culhuac, 2024) y la minimización de la contaminación farmacológica de los ecosistemas acuáticos.

- Social (S): Se centra en el impacto de la empresa en las personas y las comunidades. El tema central de esta dimensión es el acceso equitativo a los medicamentos ya que de acuerdo con la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2025), se estima que 2 mil millones de personas carecen de acceso a medicinas esenciales. También incluye la diversidad e inclusión en los ensayos clínicos para garantizar la eficacia y seguridad de los tratamientos en todas las poblaciones (FDA, 2023), las condiciones laborales éticas en toda la cadena de valor, y la accesibilidad y transparencia en la fijación de precios.
- Gobernanza (G): Esta dimensión hace referencia a los sistemas, controles, cultura y liderazgo que guían la toma de decisiones ética y transparente. Aquí se engloban elementos como la composición diversa e independiente de los consejos de administración, los mecanismos robustos para prevenir la corrupción, la divulgación clara de información no financiera —ahora impulsada por la Directiva Europea CSRD— y la integración de los riesgos y oportunidades ASG en la supervisión del consejo.

La adopción de los tres principios ASG es, en gran medida, una respuesta estratégica a los desafíos de confianza que ha enfrentado el sector en los últimos años principalmente respecto a la fijación de precios de medicamentos vitales, las prácticas éticas en la cadena de suministro y el impacto ambiental de los residuos farmacéuticos. Por tanto, una gestión ASG sólida, creíble y transparente se convierte en una poderosa herramienta para reconstruir el fortalecer la confianza de una sociedad cada vez más exigente e informada que va desde pacientes y profesionales de la salud hasta inversores institucionales y agencias reguladoras.

La integración de la sostenibilidad como un activo estratégico central ya es palpable en las acciones y comunicaciones de algunos de los líderes del sector

farmacéutico. Ejemplos palpables lo encontramos en las prácticas de Novartis que ha integrado los criterios ASG como eje central de su estrategia corporativa, articulándolos en cuatro pilares clave: innovación y acceso a medicamentos, capital humano, sostenibilidad ambiental y estándares éticos. Esta estrategia es supervisada por su Consejo de Administración y gestionada operativamente por un comité ejecutivo presidido por el CEO, con un vínculo directo entre el desempeño ESG y la compensación de los ejecutivos, representando estos objetivos el 40% del incentivo anual del CEO (Novartis, 2023).

Por su parte, la integración de prácticas ASG en Pfizer se articula mediante su estrategia de “Crecimiento Empresarial Responsable”, vinculada directamente a su propósito de generar avances para los pacientes. Esta estrategia, descrita en el Reporte de Impacto de la compañía (Pfizer, 2024), es supervisada por el Consejo de Administración y se estructura en seis áreas prioritarias que incluyen innovación de productos, lucha contra el cambio climático (con el objetivo de cadena de valor neutra en carbono para 2040), acceso equitativo a medicamentos, ética empresarial y diversidad, equidad e inclusión. De igual forma, la compañía alinea la compensación ejecutiva con estos objetivos, incorporando métricas como la reducción de emisiones en sus programas de incentivos para garantizar la sostenibilidad a largo plazo

Esta integración de los criterios ASG en la estrategia corporativa de actores clave como Novartis y Pfizer refleja una tendencia en el sector, pero plantea una pregunta fundamental de respecto al a manera de medir y verificar de manera independiente el verdadero impacto de estos compromisos. Es en este sentido en que las organizaciones externas especializadas juegan un papel crucial, traduciendo las promesas en métricas comparables y fomentando la rendición de cuentas. Un actor central en este ecosistema de evaluación es la Access to Medicine Foundation, cuya labor consiste precisamente en analizar y presionar estratégicamente a la industria para que convierta los principios ASG en acciones tangibles que cierren la brecha de acceso a la salud a nivel global.

La herramienta central de la Fundación es el Access to Medicine Index (ATMI), una evaluación bianual que analiza y ranquea a las 20 mayores empresas farmacéuticas en su desempeño en países de ingresos bajos y medios. Su metodología prioriza la Gobernanza (G), analizando la rendición de cuentas de la junta

directiva, los incentivos vinculados al acceso, las prácticas éticas y las estrategias de propiedad intelectual. En lo Social (S), examina el alcance a pacientes, la I+D orientada a enfermedades desatendidas, el fortalecimiento de sistemas de salud y la equidad de género en investigación. Así, la Fundación traslada los principios ASG a un marco de evaluación concreto que presiona a la industria para priorizar el acceso global a la salud.

En definitiva, la sostenibilidad ha dejado de ser un elemento opcional o una estrategia de comunicación para convertirse en el ADN de la farmacéutica del futuro. Es por ello que en este capítulo se analizan las fuerzas regulatorias que lo catalizan, las prácticas innovadoras en los ámbitos ambiental, social y de gobernanza, los obstáculos persistentes que exigen soluciones colaborativas y las perspectivas futuras que moldearán el camino hacia un modelo de negocio verdaderamente responsable, resiliente y alineado con su misión última.

2. El marco regulatorio: impulsores de la transparencia y la debida diligencia

Más allá de ser una tendencia voluntaria, la integración de la sostenibilidad en la estrategia corporativa farmacéutica está siendo impulsada por una oleada de nueva regulación, particularmente en la Unión Europea (UE). Este marco normativo no debe interpretarse como una carga burocrática, sino como un catalizador clave que está redefiniendo las reglas del juego, estableciendo requisitos más estrictos de transparencia, cumplimiento y debida diligencia. La UE está impulsando un cambio sistémico que obliga a las empresas a adoptar un enfoque riguroso, basado en datos y estratégicamente alineado con los objetivos del Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019).

Esta evolución representa una transición desde un modelo de voluntario de reporte, el cual a menudo es fragmentado y caracterizado por memorias de sostenibilidad con poca comparabilidad, hacia un ecosistema de información obligatoria, estandarizada y verificable. Para la industria farmacéutica, cuyas cadenas de valor son globales y complejas, esta transformación implica un reenfoque profundo de sus sistemas de gestión de riesgos, extendiendo su mirada más allá de las operaciones directas hacia el impacto total de su negocio.

2.1. La Directiva sobre Información Corporativa en Materia de Sostenibilidad (CSRD)

La piedra angular de este nuevo marco es la Directiva (UE) 2022/2464 sobre Información Corporativa en Materia de Sostenibilidad (CSRD) (Pacto Mundial, 2022), que introduce obligaciones de reporte con un nivel de detalle y ambición sin precedentes. Su aplicación es escalonada, afectando inicialmente a las grandes empresas de interés público (como las cotizadas farmacéuticas) a partir de 2025, con informes referidos a 2024.

La CSRD no se limita a pedir “más información”; exige un cambio cualitativo en la forma de concebir y reportar la sostenibilidad, articulado alrededor de varios pilares disruptivos:

El análisis de doble materialidad: Este es el concepto más transformador de la directiva. Las empresas deben realizar una evaluación dual; por principio la materialidad de impacto, la cual implica evaluar cómo las actividades, productos y relaciones comerciales de la empresa impactan negativa y positivamente en las personas y el medio ambiente. Por ejemplo, una farmacéutica debe analizar no solo las emisiones de sus fábricas, sino también el impacto ecotoxicológico de sus principios activos en los cursos de agua o las condiciones laborales en las plantaciones de sus proveedores de principios activos. En segundo lugar, se contempla la materialidad financiera, en la cual se debe evaluar cómo los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad (por ejemplo, un impuesto al carbono, la escasez de agua, cambios regulatorios o demandas por daños ambientales) afectan a la situación financiera, los resultados y el valor de la empresa a corto, medio y largo plazo. Un caso práctico sería cómo la dependencia de un solvente químico contaminante, sujeto a futuras prohibiciones, representa un riesgo financiero material.

La correcta aplicación de este análisis obliga a las compañías a identificar asuntos que, antes, permanecían externalizados o invisibilizados. Estudios preliminares, como el de Miettinen (2024), señalan que muchas empresas farmacéuticas aún tienen procesos de materialidad opacos, con una participación limitada de las partes interesadas, lo que constituye un riesgo de cumplimiento significativo.

Información Estratégica Detallada y Objetivos Cuantificados: La CSRD exige que las empresas divulguen información profundamente estratégica. Esto incluye la descripción de cómo su modelo de negocio es compatible con la transición hacia una economía sostenible, la identificación de los riesgos ASG clave y, de manera crucial, el establecimiento de objetivos concretos y cuantificados. Para el sector farmacéutico, esto se traduce en la obligación de definir metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) alineadas con el Acuerdo de París, comúnmente para 2030 y 2050, abarcando los alcances 1, 2 y, de manera crítica, el complejo alcance 3 (cadena de valor). Además, deben describir el plan de transición para alcanzar dichas metas y los indicadores de rendimiento utilizados para medir el progreso.

Cobertura extendida de la cadena de valor y verificación externa independiente: El reporte ya no puede limitarse a las operaciones propias de la empresa. La información debe abarcar toda la cadena de valor, incluyendo proveedores, socios logísticos y clientes. Para una farmacéutica, esto implica tener visibilidad sobre las prácticas ambientales y sociales de sus proveedores de ingredientes farmacéuticos activos ya sea nacionales o internacionales. Para garantizar la confiabilidad, toda esta información debe ser auditada y verificada por un tercero independiente acreditado, equiparando su rigor al de los estados financieros.

2.2. La Directiva de Diligencia Debida en Sostenibilidad Corporativa (CSDDD)

Complementando a la CSRD, la futura Directiva de Diligencia Debida en Sostenibilidad Corporativa (CSDDD) dará un paso más allá. Mientras la CSRD se centra en “reportar”, la CSDDD se centra en “actuar”. Esta normativa establecerá una obligación legal vinculante para las empresas de identificar, prevenir, mitigar, poner fin y remediar los impactos adversos reales y potenciales sobre los derechos humanos y el medio ambiente en su propia cadena de valor, sus filiales y sus relaciones comerciales establecidas (Pacto Mundial, 2024).

En la práctica, esto significa que una compañía farmacéutica europea podría ser considerada legalmente responsable si uno de sus proveedores en Asia contamina un río local o utiliza trabajo forzoso, a menos que pueda demostrar que implementó un proceso de debida diligencia robusto para identificar y abordar dicho riesgo. La CSDDD consolida así la responsabilidad corporativa extendida

como un principio legal, obligando a las empresas a integrar la sostenibilidad en sus sistemas de gestión y toma de decisiones operativas.

2.3. Implicaciones prácticas y ejemplos de adaptación

La implementación de las directivas europeas CSRD y CSDDD en la industria farmacéutica muestra diferentes enfoques estratégicos según el contexto regulatorio de cada empresa. Novo Nordisk destaca por su aproximación de contractualización explícita, desarrollando una Norma de Abastecimiento Responsable (Novo Nordisk, 2024) que referencia directamente la CSDDD y establece obligaciones vinculantes para todos sus proveedores. Este modelo incluye procesos exhaustivos de evaluación de riesgos, auditorías periódicas y mecanismos de remediación proactiva, demostrando cómo los requisitos de diligencia debida pueden traducirse en cláusulas contractuales específicas que redefinen las relaciones negocio-proveedor a nivel global.

Por su parte, Merck (2024) representa un caso de integración de gobernanza a partir de bases legales nacionales, construyendo su sistema de diligencia debida sobre el cumplimiento de la ley alemana LkSG mientras anticipa los requerimientos europeos. La compañía ha establecido una estructura de gobernanza especializada con un Oficial de Derechos Humanos y ha integrado el análisis de doble materialidad según los términos de la CSRD. Su participación en iniciativas sectoriales como Together for Sustainability le permite extender la evaluación de riesgos más allá de sus proveedores directos, creando un sistema escalable que armoniza marcos regulatorios nacionales y europeos.

Otro caso es el de AstraZeneca (2024) que ilustra el enfoque de preparación estratégica integral, impulsada por su sujeción a la CSRD a partir de 2025. La compañía ha establecido una estructura de gobernanza mediante un Comité de Sostenibilidad especializado y completó una evaluación de doble materialidad en 2024. Operacionalmente, ha implementado un sistema de Gestión de Riesgos de Terceros con auditorías específicas a proveedores de alto riesgo, mientras avanza en la descarbonización de su cadena de valor con metas ambiciosas que buscan involucrar al 95% de sus principales proveedores en objetivos basados en ciencia. Estos casos demuestran colectivamente la capacidad del sector para transformar requerimientos regulatorios en sistemas operativos tangibles que integran la sostenibilidad en el núcleo del negocio.

3. Sostenibilidad ambiental (A): Hacia una industria farmacéutica verde y circular

La dimensión ambiental de la sostenibilidad en la industria farmacéutica ha dejado de ser una cuestión menor para convertirse en un campo de innovación estratégica. Impulsadas por una regulación creciente y por una cada vez mayor evidencia científica sobre la interconexión entre la salud del planeta y la salud humana, las compañías farmacéuticas están reorientando sus modelos de producción hacia la eficiencia, la circularidad y la descarbonización (Farmaindustria, 2025). La contaminación del agua por residuos farmacológicos, la contribución al cambio climático y la generación de residuos sólidos son, en sí mismos, determinantes de salud global negativos. Por ello, la industria está aplicando su capacidad científica e innovadora no solo para descubrir nuevas moléculas, sino también para reducir drásticamente su huella ecológica, transformando la responsabilidad ambiental en una fuente de ventaja competitiva en un mercado donde inversores, pacientes y reguladores son cada vez más sensibles al impacto ecológico.

3.1. Descarbonización y la complejidad de la huella de carbono en la cadena de valor

El principal desafío ambiental del sector reside en las emisiones indirectas que se producen a lo largo de toda la cadena de valor de la empresa (Alcance 3), desde la extracción de las materias primas y la fabricación de los principios activos hasta el transporte, el uso final del medicamento y la gestión de sus residuos. La medición y gestión de estas emisiones presentan una complejidad técnica y organizativa, derivada de la heterogeneidad de las cadenas de suministro globales —a menudo con múltiples niveles de subcontratación— y la limitada disponibilidad de datos primarios precisos.

Según el Carbon Disclosure Project (2023), en promedio, las emisiones de la cadena de suministro del sector son 11.4 veces superiores a las emisiones operativas directas (Alcances 1 y 2). Esto significa que los esfuerzos de una compañía por hacer sus fábricas más eficientes, aunque necesarios, son insuficientes si no se extienden a toda su red de proveedores.

A pesar de esta complejidad, el sector muestra avances significativos y medibles. Un análisis del panorama en España realizado por Farmaindustria (2025) revela que el 62% de las compañías farmacéuticas ya calcula su huella de carbono de forma integral, el 57% ha establecido objetivos de reducción basados en la ciencia, y el 70% de la energía que consumen procede ya de fuentes renovables, demostrando un compromiso tangible con la transición energética en sus operaciones directas. Un ejemplo de liderazgo en este ámbito es AstraZeneca, que se ha comprometido a lograr cero emisiones en sus propias operaciones (Alcances 1 y 2) para 2025 y a reducir las emisiones de toda su cadena de valor (Alcance 3) en un 50% para 2030, con una ambición de cero emisiones para 2045. Para alcanzar esta meta, está colaborando directamente con sus proveedores más críticos, exigiéndoles establecer sus propios objetivos basados en la ciencia y cambiando a fuentes de energía renovable.

3.2. La economía circular y la revolución del ecodiseño

La industria farmacéutica ha comenzado a integrar de manera sistemática los principios de la economía circular, buscando optimizar el uso de materiales y minimizar la generación de residuos. La práctica de mayor impacto en este sentido es el ecodiseño, que implica reconsiderar el impacto ambiental de los productos —desde el principio activo hasta el envase y el embalaje— desde la misma fase de concepción y desarrollo.

Por ejemplo, en España, gracias a estas iniciativas de ecodiseño aplicadas a los envases farmacéuticos, se ha logrado un ahorro de 1.700 toneladas de materiales de envasado al año. Esto se consigue mediante la reducción del gramaje de los envases, la eliminación de instrucciones superfluas y la optimización del tamaño de las cajas. Un ejemplo destacado de cooperación sectorial es el sistema Sigre, una entidad sin ánimo de lucro impulsada por la industria para gestionar el reciclaje de envases y residuos de medicamentos de origen doméstico. A través de los puntos de recogida en las farmacias, Sigre recupera anualmente 103 gramos de envases y residuos por habitante, separando los materiales para su reciclaje y gestionando de forma segura los restos de medicamentos, consolidándose como un modelo de éxito en economía circular colaborativa (Farmaindustria, 2023).

3.3. Química verde: rediseño desde el origen

La Química Verde representa un cambio de paradigma fundamental de la investigación y desarrollo dentro de la industria farmacéutica. Este enfoque, guiado por los 12 principios de la química verde establecidos por Anastas y Warner (2000), busca reemplazar procesos contaminantes, de alto consumo energético y que generan grandes volúmenes de residuos, por alternativas sostenibles, seguras y eficientes en el uso de átomos y energía.

Un caso de estudio paradigmático, citado con frecuencia en la literatura, es la optimización de la síntesis del ibuprofeno. El proceso original, desarrollado en la década de 1960 por Boots, constaba de seis pasos y presentaba una baja “Economía Atómica” del 40%, lo que significaba que el 60% de los átomos de los reactivos se convertían en residuos. La compañía BHC (ahora BASF) rediseñó por completo el proceso, reduciéndolo a tres pasos y logrando una eficiencia atómica del 77% o superior. Este rediseño no solo hizo el proceso más corto y económico, sino que disminuyó drásticamente la generación de residuos, el uso de solventes y el consumo energético (Bello & Bahena Culhuac, 2024).

El desarrollo de estas innovaciones se apoya cada vez más en herramientas computacionales de vanguardia. La “Informática Verde” y el diseño asistido por computadora permiten a los químicos modelar, simular y evaluar miles de rutas de síntesis potenciales de forma virtual, prediciendo su eficiencia, toxicidad e impacto ambiental antes de realizar un solo experimento en el laboratorio. Esto acelera el descubrimiento de rutas sintéticas más ecológicas y seguras.

3.4. La contaminación farmacológica y el diseño de fármacos biodegradables

Más allá de la fabricación, existe una preocupación creciente por el impacto ambiental de los fármacos una vez consumidos. Los principios activos de estos son excretados por el organismo y, a menudo, llegan a los sistemas hídricos a través de las aguas residuales, donde pueden afectar a la vida acuática y potencialmente regresar a los humanos a través del agua potable.

Una perspectiva de futuro radicalmente innovadora es el diseño de fármacos intrínsecamente biodegradables. Este enfoque, aún incipiente, pero de gran potencial, implica diseñar moléculas terapéuticas que, tras cumplir su función en el cuerpo, se descompongan de forma rápida y segura en el medio ambiente en compuestos inocuos, en lugar de persistir durante largos períodos (Oyola, 2025). Esto representa la máxima expresión de la Química Verde aplicada al producto final, cerrando el ciclo de manera preventiva.

Como puede observarse, la sostenibilidad ambiental en la industria farmacéutica resulta una tarea multidimensional que va desde la descarbonización de una cadena de valor globalmente compleja hasta la reinvención de la química fundamental de sus productos. No se trata solo de ser “menos malo”, sino de rediseñar sistemáticamente los procesos y productos para operar en armonía con los sistemas naturales de los que depende la salud a largo plazo.

4. Sostenibilidad social (S): Innovación centrada en la equidad y el bienestar

La contribución social de la industria farmacéutica va más allá de su función primaria de descubrir, desarrollar y comercializar medicamentos. En el siglo XXI, su licencia social para operar depende crecientemente de su capacidad para actuar como un impulsor de la equidad en el acceso a la salud, un oferente de empleo de calidad y un actor clave en la construcción de sistemas de salud resilientes. Estas acciones están intrínsecamente alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, reflejando un compromiso estratégico que busca garantizar que los frutos de la innovación biofarmacéutica beneficien a toda la sociedad, sin dejar a nadie atrás.

4.1. El gran desafío del acceso a medicamentos

El acceso a medicamentos esenciales sigue siendo una de las tareas pendientes más graves y persistentes de la salud global. Se estima que aproximadamente 2.000 millones de personas carecen de acceso a medicinas esenciales, siendo el costo una de las barreras más significativas, pero no la única (Oficina del Alto

Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2025). A esta se suman obstáculos logísticos (cadenas de suministro frágiles), regulatorios (lentitud en las aprobaciones) y de infraestructura sanitaria (falta de personal capacitado y centros de salud).

Para abordar esta problemática, han surgido iniciativas independientes que ejercen una presión positiva y basada en evidencias. Por ejemplo, la Access to Medicine Foundation evalúa y clasifica anualmente los esfuerzos de las 20 mayores compañías farmacéuticas del mundo para mejorar el acceso en 113 países de ingresos bajos y medianos (Access to Medicine Foundation, 2025). Su índice analiza estrategias corporativas en áreas críticas como estrategias de precio graduados, accesos de licencia voluntaria, programas de donación y fortalecimiento de sistemas de salud.

Un ejemplo concreto de excelencia es el de Merck KGaA (Alemania), que en 2024 ocupó el séptimo lugar en el Índice de Acceso a Medicamentos. La Fundación destacó su “estrategia integral de acceso”, que incluye mecanismos robustos para asegurar un suministro continuo de sus productos en países vulnerables, estrategias de precios diferenciadas y programas de alta calidad para el fortalecimiento de los sistemas de salud locales, particularmente en áreas como el cáncer y la esclerosis múltiple (Merck, 2024).

4.2. Inclusión y Diversidad en la Investigación Clínica

La diversidad en los ensayos clínicos es un factor crítico de equidad sanitaria y, también, de rigor científico. Históricamente, los datos generados en estos estudios no han reflejado la diversidad genética, fisiológica y sociocultural de la población mundial que posteriormente utilizará los medicamentos. Ha existido una notable subrepresentación de minorías raciales y étnicas, mujeres, personas de edad avanzada y aquellos con comorbilidades (FDA, 2023; Roche España, 2023).

Esta falta de diversidad tiene consecuencias reales y potencialmente peligrosas. Puede comprometer la seguridad y eficacia de los nuevos medicamentos para ciertos grupos poblacionales, ya que las respuestas a los tratamientos pueden variar significativamente según la ascendencia genética, el sexo, la edad u otros factores.

Conscientes de esta brecha, las agencias reguladoras están actuando. La FDA en Estados Unidos ha emitido directrices que impulsan activamente la inclusión de poblaciones diversas en la investigación clínica. Empresas líderes están respondiendo con acciones concretas. Roche, por ejemplo, ha desarrollado una estrategia integral que incluye el mapeo de la diversidad de los sitios de investigación, la colaboración con comunidades subrepresentadas para construir confianza, y el uso de tecnologías como las plataformas de ensayos clínicos descentralizados para reducir las barreras logísticas y geográficas que impiden la participación.

4.4. Inclusión en el entorno laboral y compromiso con la comunidad

El compromiso social de la industria se extiende también a su gestión del talento humano. Para un sector que depende de la innovación, existen activos estratégicos del personal como la diversidad de pensamiento y experiencia. En España, el sector ha demostrado su compromiso a través de iniciativas como el Decálogo para la inclusión de personas con discapacidad en el ámbito laboral, promovido por Farmaíndustria (2025), así como con el establecimiento de alianzas estratégicas con entidades como el Grupo Social ONCE para fomentar la contratación inclusiva.

Más allá de las instalaciones de sus laboratorios y fábricas, las compañías farmacéuticas despliegan programas de compromiso con la comunidad que van desde la educación sanitaria para pacientes y la formación continua para profesionales de la salud, hasta la respuesta rápida ante emergencias sanitarias y desastres naturales, demostrando su papel como un actor socialmente arraigado y responsable.

Con lo anterior, podemos observar que la sostenibilidad social representa el eje ético de la transformación ASG en la industria farmacéutica. Exige una mirada introspectiva sobre quiénes se benefician de la innovación y quiénes participan en su generación. Superar los desafíos del acceso, la diversidad y la inclusión no es solo lo correcto, sino que es esencial para la relevancia a largo plazo y la legitimidad social de un sector cuyo destino está indudablemente unido al bienestar de la humanidad.

5. Gobernanza (G) y cadenas de suministro responsables

En un sector tan intensivo en capital, altamente regulado y de profundo impacto público como el farmacéutico, una gobernanza sólida sustenta y da credibilidad a todos los demás compromisos de sostenibilidad. Un buen gobierno corporativo, basado en la ética, la transparencia y mecanismos efectivos de supervisión, es esencial para generar y mantener la confianza de los grupos de interés críticos: pacientes, reguladores, inversores y la sociedad en su conjunto. Sin una gobernanza robusta, las promesas ambientales y sociales corren el riesgo de ser percibidas como simples ejercicios de “greenwashing”, término acuñado en 1986 por Jay Westervelt y que hace referencia al acto de engañar a los consumidores respecto a las prácticas ambientales de una empresa o los beneficios ambientales de un producto o servicio (Parguel et al., 2015).

5.1. Ética, transparencia y los mecanismos del buen gobierno

La transparencia en la divulgación de información no financiera ha dejado de ser una opción voluntaria para convertirse en un componente central del buen gobierno. Los estudios empíricos comienzan a demostrar que tener una cultura reporte sobre las prácticas ASG de alta calidad no solo mejora la imagen corporativa, sino que está positivamente correlacionado con una mayor calidad en los informes financieros, lo que a su vez incrementa la confianza de los inversores y reduce el costo de capital (Qirem et al., 2023). Esto se debe a que un reporte transparente sobre riesgos ASG (como multas por contaminación, demandas por violaciones de derechos humanos en la cadena de suministro o pérdida de licencia social por precios abusivos) permite una valoración más precisa del riesgo-rendimiento de la empresa.

Más allá del cumplimiento normativo, el sector ha desarrollado históricamente sus propios mecanismos de autorregulación para asegurar prácticas éticas. Un ejemplo en España, es el Sistema de Autorregulación de Farmaindustria (2025). Con más de 20 años de historia, este sistema establece un Código de Buenas Prácticas que regula las relaciones de la industria con los profesionales sanitarios, garantizando que estas se basen en criterios científicos y éticos, y no puedan ser interpretadas como una forma de influencia indebida. El sistema incluye un órgano de control independiente y mecanismos sancionadores, demostrando cómo

la autorregulación efectiva puede anticipar y complementar la legislación estatal, construyendo confianza con la administración sanitaria y los médicos.

A nivel de la alta dirección, la sostenibilidad se está integrando en la estructura de gobierno a través de la creación de Comités de Sostenibilidad en los Consejos de Administración, o la asignación explícita de la supervisión ASG a comités existentes, como el de Auditoría y Riesgos. Empresas como Novartis (2023) y GSK (2025) han vinculado una parte significativa de la remuneración variable de su alta dirección a la consecución de objetivos ASG concretos, lo que envía una señal poderosa sobre la prioridad estratégica de estos temas.

5.2. La cadena de suministro: la nueva frontera de la responsabilidad corporativa

Es innegable el impacto de la cadena de suministro en las prácticas de sustentabilidad en la industria farmacéutica. Se estima que puede ser responsable de hasta el 80% de la huella ambiental total de las empresas del sector y es un foco crítico de riesgos sociales (ShippyPro Team, 2025). A pesar de que la integración de la cadena de suministro es un factor crítico para alcanzar su sostenibilidad, los estudios indican una tendencia persistente en el sector a priorizar la dimensión económica de la integración (eficiencia, costo, tiempo de entrega) por sobre las consideraciones sociales y ambientales (Donkor et al., 2024)

Para cerrar la brecha de cumplimiento y responder a los requisitos de debida diligencia establecidos por normativas como la CSRD y la futura CSDDD, las compañías farmacéuticas líderes están implementando prácticas avanzadas que incluyen la evaluación y clasificación de proveedores mediante cuadros de mando de indicadores ASG integrales, que miden criterios como el consumo de recursos, emisiones, políticas laborales y diversidad, pudiendo resultar en la exclusión de proveedores con bajo desempeño o su sometimiento a planes de mejora obligatoria (ShippyPro Team, 2025); la trazabilidad y transparencia digital a través de tecnologías como Blockchain para verificar el origen y condiciones de producción de los principios activos, además de procedimientos de internet de las cosas (IoT) para monitorear en tiempo real las condiciones de transporte y optimizar rutas; y la logística inversa verde, que establece sistemas para recuperar, reutilizar o reciclar materiales al final de su vida útil, incluyendo desde disolventes industriales

hasta dispositivos médicos, cerrando así el ciclo de los materiales y avanzando hacia una economía circular plenamente integrada (Al-Awamleh et al., 2022).

La correcta implementación de estas prácticas de gobernanza y gestión de la cadena de suministro es fundamental para transformar el compromiso declarado en acción demostrable. Es la garantía que permite a una empresa farmacéutica afirmar con credibilidad que su misión de cuidar la salud se extiende de manera responsable a lo largo de toda su huella operativa y relacional.

6. Perspectivas futuras: la convergencia estratégica entre digitalización, colaboración e innovación sostenible

El futuro de la sostenibilidad en la industria farmacéutica no se perfila como una simple extensión de las tendencias actuales, sino como una convergencia estratégica entre la aceleración tecnológica, la adopción de nuevos modelos de negocio circulares y una colaboración más profunda y sistémica entre todos los actores del ecosistema de la salud. La transición hacia un modelo más responsable dejará de ser un programa paralelo para convertirse en el principio organizador central de la investigación y desarrollo, la fabricación y la comercialización. Esta tarea, lejos de ser solo una respuesta a las presiones regulatorias, representa la oportunidad de reinventar procesos, generar valor compartido de manera más amplia y reafirmar el papel social fundamental del sector.

6.1. La digitalización y la inteligencia artificial como habilitadores claves de la transparencia y eficiencia

En el marco de la transformación digital a nivel global, la digitalización dejará de ser una herramienta auxiliar en la industria farmacéutica para transformarse en un proceso central de las operaciones sostenibles. La adopción de una cadena de suministro digital totalmente integrada que conecte de forma fluida a proveedores, centros de manufactura y logística en plataformas en la nube ha demostrado tener un impacto positivo directo y cuantificable en el desempeño de la sostenibilidad, al optimizar rutas, reducir inventarios innecesarios y predecir demandas, minimizando el desperdicio y las (Lemoun et al., 2024). En ese sentido, dos tecnologías están emergiendo fuertemente:

Inteligencia Artificial (IA) generativa y predictiva: Su aplicación irá más allá de la optimización logística. En el ámbito de la Química Verde, los modelos de IA podrán diseñar rutas de síntesis molecular novedosas que maximicen la economía atómica y minimicen el uso de solventes peligrosos, acelerando drásticamente el descubrimiento de procesos farmacéuticos intrínsecamente más seguros y limpios. En la gestión ambiental, la IA podrá analizar inmensos volúmenes de datos operativos en tiempo real para identificar patrones de consumo energético anómalos y predecir emisiones, permitiendo una gestión proactiva y ultra-eficiente. No obstante, este avance plantea el desafío paralelo de gestionar la creciente huella de carbono de la propia IA y de los centros de datos, lo que exigirá un diseño eficiente de algoritmos y el uso de energía renovable para su operación (Farmaindustria, 2025).

Blockchain para la trazabilidad radical: Esta tecnología será fundamental para materializar la debida diligencia exigida por la CSDDD. Al proporcionar un registro descentralizado, inmutable y transparente de cada transacción y movimiento de materiales, el Blockchain permitirá a las compañías rastrear un principio activo hasta su origen, verificar las condiciones laborales en una planta subcontratada y garantizar la autenticidad de los medicamentos, combatiendo la falsificación. Esto convertirá la opacidad actual de la cadena de suministro en una visibilidad completa y auditada.

6.2. La profundización de la economía circular

La economía circular en el sector farmacéutico avanza hacia un modelo de circularidad integrada desde el diseño, trascendiendo el enfoque tradicional centrado únicamente en el reciclaje al final de la vida útil. Una de las innovaciones más transformadoras es el diseño de fármacos intrínsecamente biodegradables, que plantea el desarrollo de moléculas terapéuticas capaces de degradarse en compuestos inocuos en el medio ambiente tras cumplir su función farmacológica. Este enfoque, considerado la máxima expresión de la Química Verde, busca prevenir la persistencia de residuos farmacéuticos en los ecosistemas acuáticos, abordando así un desafío ambiental de raíz mediante la reconcepción misma de los principios activos (Oyola, 2025).

En paralelo, se está produciendo una revolución en los envases farmacéuticos, que evoluciona más allá del simple uso de materiales reciclados. Destaca el desarrollo de blísteres de mono-material, fabricados con un único tipo de plástico como el polipropileno, que facilitan enormemente su reciclabilidad frente a los tradicionales blísteres multicapa. Este avance se complementa con la creciente implantación de envases reutilizables para tratamientos crónicos y el fortalecimiento de sistemas de logística inversa para dispositivos médicos, consolidando un enfoque sistémico que cierra el ciclo de los materiales de manera eficiente y sostenible (Shabanova, 2023).

6.3. Hacia un enfoque holístico

El éxito a largo plazo no dependerá únicamente de la tecnología, sino de un cambio cultural profundo dentro de las organizaciones. La sostenibilidad debe dejar de ser una función aislada para integrarse como una palanca estratégica y un criterio de toma de decisiones en todas las áreas de la empresa: desde I+D y compras hasta marketing y recursos humanos.

Este enfoque holístico es la única respuesta viable a desafíos como la brecha de datos de Alcance 3, que exige una colaboración profunda con proveedores que vaya más allá de la mera solicitud de datos, hacia la co-inversión en tecnologías limpias; o la opacidad en los procesos de materialidad, que requiere una integración cultural interfuncional donde los equipos de sostenibilidad, finanzas, riesgo y operaciones trabajen de forma conjunta y con una visión compartida.

La colaboración, en línea con el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos), será más crucial que nunca. El ecosistema de salud del futuro estará definido por alianzas multi-actor que conectarán a compañías farmacéuticas no solo entre sí, sino también con gobiernos, sistemas sanitarios públicos, universidades, start-ups de tecnología limpia, inversores de impacto y la sociedad civil. Estas alianzas serán esenciales para abordar problemas que ninguna organización puede resolver por sí sola: desde el desarrollo de antibióticos frente a la resistencia antimicrobiana hasta la creación de modelos de acceso escalables en los países más pobres (Farmaindustria, 2023).

Conclusiones

El futuro de la sostenibilidad farmacéutica es, en esencia, un futuro de integración radical. Las compañías que adopten estas prácticas no solo estarán asegurando su resiliencia y licencia para operar, sino que estarán liderando la construcción de un paradigma de salud genuinamente sostenible.

El análisis desarrollado en este capítulo deja en evidencia que la integración de los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) ha trascendido el ámbito de la voluntariedad para convertirse en un componente indispensable de la estrategia corporativa en la industria farmacéutica global. Esta transformación no es una moda pasajera, sino una respuesta estructural a un contexto global definido por la crisis climática, las crecientes desigualdades en salud y una demanda social de transparencia y ética sin precedentes.

La industria se encuentra en un punto de inflexión crítico. Por un lado, se observan avances tangibles y prometedores. El compromiso con la descarbonización se consolida, con un porcentaje creciente de empresas calculando su huella y estableciendo objetivos basados en la ciencia. La economía circular y la Química Verde están dejando de ser conceptos teóricos para convertirse en prácticas operativas que rediseñan procesos y productos, generando ahorros materiales y reduciendo residuos. En el ámbito social, los esfuerzos por mejorar el acceso a medicamentos y garantizar la diversidad en los ensayos clínicos son cada vez más sofisticados y evaluados de forma independiente. Y en la base de todo, un marco de gobernanza más robusto y una regulación, como la CSRD y la CSDDD, que están forzando un nuevo estándar de transparencia y debida diligencia.

Sin embargo, estos avances coexisten con desafíos que revelan la complejidad de la transición. La gestión de las emisiones de Alcance 3 sigue siendo el principal reto, exponiendo la profunda interdependencia y opacidad de las cadenas de suministro globales. La falta de metodologías para cuantificar el impacto ecotoxicológico de los fármacos representa una brecha crítica en la comprensión de su huella ambiental total. De manera más urgente, la brecha de acceso a medicamentos esenciales para miles de millones de personas persiste como un recordatorio contundente de que la innovación, por sí sola, no es sinónimo de equidad.

El futuro de la industria dependerá de su capacidad para abordar estos desafíos de manera proactiva y colaborativa. El camino a seguir está determinado por la convergencia estratégica entre la innovación tecnológica con la IA y la digitalización como habilitadores claves de la transparencia y la eficiencia, la profundización de los modelos circulares llegando incluso al diseño de fármacos biodegradables y, sobre todo, el fortalecimiento de alianzas sistémicas (ODS 17) con todos los actores del ecosistema de la salud.

En definitiva, la industria farmacéutica tiene ante sí una oportunidad histórica: la de reinventarse no solo como un proveedor de medicamentos, sino como corresponsable en la construcción de un futuro más saludable, equitativo y sostenible para todos. Para lograr esto es necesario lograr una integración profunda de la sostenibilidad en su identidad corporativa, donde la creación de valor económico y el impacto positivo social y ambiental sean dos elementos cohesionados. Si bien el reto de la sostenibilidad plena en las empresas farmacéuticas es complejo y está lleno de obstáculos, es el único camino posible para asegurar su legitimidad, competitividad y, en última instancia, su contribución perdurable a la sociedad a la que sirve.

Referencias

- Access to Medicine Foundation. (2025). Methodology for the 2026 Access to Medicine Index. <https://accesstomedicinefoundation.org/medialibrary/2026-access-to-medicine-index-methodology-1759413148.pdf>
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (2000). Green chemistry: Theory and practice. Oxford University Press.
- AstraZeneca. (2024). AstraZeneca annual report & Form 20-F information. https://www.astazeneca.com/content/dam/az/Investor_Relations/annual-report-2024/pdf/AstraZeneca_AR_2024.pdf
- Bello, M., & Bahena Culhuac, E. (2024). Ecologización de la industria farmacéutica: La química verde en el desarrollo de medicamentos. Revista Digital Universitaria, 25(1).
<https://doi.org/10.22201/CUAIEED.16076079E.2024.25.1.9>

- CDP. (2023). Scoping out: Tracking nature across the supply chain. Global supply chain report 2022. <https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/reports/documents/000/006/918/original/CDP-Supply-Chain-Report-2022.pdf>
- Comisión Europea. (2019). El Pacto Verde Europeo. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones.
- Farmaindustria. (2023). Así contribuye la industria farmacéutica a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. <https://www.farmaindustria.es/web/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/Reportaje-ODS-Farmaindustria.pdf>
- Farmaindustria. (2025). Sostenibilidad en cifras: Impacto social y medioambiental de la industria farmacéutica. https://www.farmaindustria.es/web/wp-content/uploads/sites/2/2025/10/FARMAINDUSTRIA_ESG-2025_Accesible.pdf
- FDA. (2023). La FDA toma medidas adicionales para impulsar la descentralización de los ensayos clínicos. US Food & Drug Administration. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/la-fda-toma-medidas-adicionales-para-impulsar-la-descentralizacion-de-los-ensayos-clinicos>
- Merck. (2024). Combined sustainability statement. https://www.merckgroup.com/en/annualreport/2024/_assets/downloads/entire-merck-ar24.pdf
- Miettinen, M. (2024). Are materiality determination practices evolving in the wake of increasing legislation on sustainability reporting? Findings from EU pharmaceutical companies' reports. International Journal of Law and Management, 66(3). <https://doi.org/10.1108/IJLMA-09-2023-0221>
- Novartis. (2023). Novartis in society integrated report 2023. Novartis AG. https://www.novartis.com/sites/novartis_com/files/novartis-integrated-report-2023.pdf
- Novo Nordisk. (2024). Responsible sourcing standard. <https://www.novonordisk.com/content/dam/nncorp/global/en/contact/pdfs/2024-responsible-sourcing-standards.pdf>
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2025). Cerrar la brecha mundial en el acceso a los medicamentos

- esenciales. <https://www.ohchr.org/es/stories/2025/07/bridging-global-gap-access-essential-medicines>
- Oyola, K. (2025). Farmacéuticas responsables de la contaminación: Un nuevo paso hacia la sostenibilidad. QBD Group. <https://qbd.digital/farmaceuticas-responsables-de-la-contaminacion-un-nuevo-paso-hacia-la-sostenibilidad/Todos-c139297854>
- Pacto Mundial. (2022). Directiva UE 2022/2464: Información sobre sostenibilidad (CSRD). <https://www.pactomundial.org/leyes-directivas-normativas-sostenibilidad/directiva-ue-2022-2464-del-parlamento-europeo-y-del-consejo-de-14-de-diciembre-de-2022-por-lo-que-respecta-a-la-presentacion-de-informacion-sobre-sostenibilidad-por-parte-de-las-empresas/>
- Pacto Mundial. (2024). Directiva sobre diligencia debida en sostenibilidad (CSDDD). <https://www.pactomundial.org/leyes-directivas-normativas-sostenibilidad/propuesta-de-directiva-sobre-diligencia-debida-de-las-empresas-en-materia-de-sostenibilidad/>
- Parguel, B., Benoit-Moreau, F., & Russell, C. A. (2015). Can evoking nature in advertising mislead consumers? The power of ‘executional greenwashing’. *International Journal of Advertising*, 34(1), 107–134.
<https://doi.org/10.1080/02650487.2014.996116>
- Pfizer. (2024). 2024 impact report.
https://cdn.pfizer.com/pfizercom/Pfizer_2024_Impact_Report_06JUN2025.pdf
- Qirem, I. A. El, Alshehadeh, A. R., Al-Khawaja, H. A., Elrefae, G. A., Jebril, I., & Alshehade, S. A. (2023). The impact of sustainability accounting on financial reporting quality: Evidence from the pharmaceutical and chemical sectors on the ASE. *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 10(4), 62–71. <https://doi.org/10.33168/JLISS.2023.0405>
- Roche España. (2023). Diversidad e inclusión en ensayos clínicos. <https://www.roche.es/historias/diversidad-e-inclusion-en-ensayos-clinicos>

CAPÍTULO 5

RENOVANDO LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA: LA NECESIDAD DE MODELOS DE NEGOCIO SOSTENIBLES Y ÉTICOS

Dra. Marcela Haydée Ruiz-Vázquez

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

El crecimiento demográfico, junto con la acelerada industrialización, ha incrementado el consumo de materiales a un nivel que sobrepasa la capacidad del entorno natural para absorber los contaminantes generados. En las últimas décadas, la explotación de los recursos naturales ha superado el ritmo de regeneración del planeta, mientras que las emisiones de dióxido de carbono, que superan los 30.000 millones de toneladas anuales, son generadas principalmente por la actividad industrial, cerca del 30% de la población mundial carece de agua limpia y saneamiento básico. Si esta tendencia continúa, para 2050 se requerirían los recursos de casi tres planetas para sostener el modo de vida actual. Este escenario ha obligado a las organizaciones a buscar un equilibrio entre su rendimiento económico y su responsabilidad ambiental.

En este contexto, la industria farmacéutica se enfrenta a desafíos significativos debido a su alta demanda energética, la generación de desechos y el empleo de sustancias químicas potencialmente peligrosas. Diversos organismos reguladores, consumidores y accionistas están incrementando la presión para que el sector adopte prácticas más sostenibles. En consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, la transición hacia la sostenibilidad no debe entenderse únicamente como una tendencia emergente, sino como una necesidad ineludible. Frente a este panorama, los fabricantes se ven obligados a replantear los métodos tradicionales de producción e incorporar estrategias innovadoras que minimicen su huella ecológica.

A partir de esta situación, resulta fundamental definir con claridad qué se entiende por sostenibilidad, concepto que constituye la base sobre la cual se desarrollan las estrategias y políticas orientadas a equilibrar el progreso económico, social y ambiental.

1.1 Origen y evolución del concepto de sostenibilidad

Aunque en la actualidad el concepto de sostenibilidad ocupa un lugar central en múltiples disciplinas, sus orígenes se remontan a la década de 1960, cuando comenzaron a manifestarse las primeras preocupaciones respecto a los límites ecológicos del crecimiento económico. En ese contexto surgieron debates que cuestionaban la noción de un progreso ilimitado y planteaban la necesidad de integrar la dimensión ambiental dentro de los procesos de desarrollo. Este periodo

representó un cambio de paradigma, orientado hacia la búsqueda de un equilibrio entre las necesidades humanas, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y la preservación del entorno.

El concepto de sostenibilidad alcanzó reconocimiento internacional en 1987 con la publicación del Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas. En dicho informe se definió el desarrollo sostenible como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas”. Esta formulación introdujo una visión del bienestar, en la cual la equidad social, la viabilidad económica y la protección ambiental se conciben como dimensiones interdependientes e indispensables para el progreso humano.

En años posteriores, diversos autores ampliaron y profundizaron esta perspectiva sosteniendo que, la sostenibilidad no debe entenderse únicamente como una meta ambiental, sino como un principio integrador que busca la armonía entre las esferas ecológica, económica y social de la actividad humana. De este modo, se reconoce que el progreso auténtico solo puede alcanzarse mediante la coexistencia equilibrada entre las personas, el planeta y la prosperidad.

1.2 Dimensiones de la sostenibilidad

La sostenibilidad en el sector salud puede ampliar su enfoque para incluir diferentes aspectos que provienen de la visión de diversos actores que operan tanto en niveles macro como micro. En el ámbito macro e institucional-político, varias organizaciones internacionales y nacionales (como la ONU, la Comisión Europea y la FDA) se han fijado como meta impulsar el desarrollo sostenible en salud, plasmando esto en políticas que varían en grado de obligatoriedad para las empresas farmacéuticas. Por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), identifica como uno de los principales desafíos lograr la “cobertura sanitaria universal”, que asegure el acceso de todas las personas a servicios básicos de salud.

En el nivel micro, para los agentes individuales del sector, la sostenibilidad implica considerar las dimensiones social, ambiental y económica en las actividades de las compañías.

Para gestionar la sostenibilidad de forma efectiva, es necesario combinar la perspectiva macro, promovida por las instituciones en diferentes niveles, con la perspectiva micro de las empresas individuales. Esto pone en evidencia la complejidad de la gestión que enfrentan tanto las farmacéuticas como los sistemas de salud en conjunto.

1.2.1 Dimensión ambiental

La primera dimensión de la sostenibilidad es la **ambiental**, cuyo debate cobró relevancia desde los años 80. En 1992, científicos del Banco Mundial usaron el término *environmentally responsible development*; posteriormente en 1993 hablaron de *environmentally sustainable development* y en 1995, Goodland acuñó *environmental sustainability* para referirse a proteger el bienestar humano mediante la preservación de recursos y la gestión sostenible de residuos. Hoy, el concepto implica equilibrar necesidades humanas con la conservación de ecosistemas y biodiversidad.

El componente ambiental de la sostenibilidad en la industria farmacéutica constituye uno de los aspectos más relevantes y ampliamente estudiados dentro del sector. Las principales áreas de investigación se centran en la producción más limpia, el desarrollo de cadenas de suministro ecológicas, la gestión ambiental de los recursos humanos y la utilización de materiales respetuosos con el medio ambiente.

1. Producción más limpia: constituye un componente esencial para reducir los efectos negativos de la industria farmacéutica sobre el medio ambiente. La adopción de políticas y prácticas sustentadas en normas internacionales, como la ISO 14001, permite establecer sistemas de gestión ambiental orientados a la prevención de la contaminación, la eficiencia energética y el uso racional de los recursos. Estas medidas posibilitan la evaluación integral del impacto ambiental de las operaciones, promoviendo procesos industriales más eficientes, menos contaminantes y económicamente sostenibles. Asimismo, la innovación tecnológica y la optimización del consumo energético emergen como factores determinantes para mejorar el desempeño ambiental del sector.

2. Desarrollo de cadenas de suministro ecológicas: esto representa un elemento crítico en la sostenibilidad organizacional. La elección de proveedores, la logística y la gestión de residuos farmacéuticos influyen directamente en la huella ambiental de la empresa. La adecuada disposición de productos caducados, el control del riesgo de contaminación de fuentes hídricas y la reducción de emisiones derivadas de la fabricación son aspectos que requieren atención prioritaria. En este contexto, las alianzas estratégicas con proveedores comprometidos con prácticas sostenibles y la implementación de criterios ambientales en la selección y evaluación de socios logísticos contribuyen significativamente a minimizar los impactos negativos en toda la cadena de valor.
3. Gestión ambiental de los recursos humanos (Green HRM): este enfoque busca promover comportamientos proambientales entre los colaboradores mediante la participación activa en programas de cero residuos, la capacitación continua en temas de sostenibilidad y la adopción de hábitos responsables hacia el entorno natural. La integración del Green HRM en la estrategia corporativa fortalece la cultura organizacional y potencia la implementación de políticas ambientales a largo plazo. La evidencia empírica sugiere que cuando los empleados se sienten parte de los objetivos ecológicos de la empresa, aumenta la probabilidad de que desarrollen conductas alineadas con la sostenibilidad y la mejora continua.
4. Utilización de materiales respetuosos con el medio ambiente: esta práctica ha adquirido una relevancia creciente dentro del sector farmacéutico. Se observa una tendencia hacia el empleo de recursos renovables, subproductos marinos con propiedades terapéuticas y tecnologías de tratamiento de residuos que reducen la contaminación, como las membranas avanzadas para la eliminación de contaminantes farmacéuticos del agua. Estas innovaciones no solo contribuyen a mitigar los impactos ambientales, sino que también generan beneficios económicos al fomentar la reutilización de materiales y optimizar la eficiencia productiva. La incorporación de materiales sostenibles promueve un modelo de desarrollo industrial más ético, responsable y coherente con los principios de la sostenibilidad global.

1.2.2 Dimensión social

La dimensión **social** de sostenibilidad, aborda el bienestar de personas y comunidades, condiciones laborales, derechos humanos y laborales, a menudo en tensión con intereses empresariales. No existe una definición única del bienestar social, pero se asocia al bienestar humano y a la capacidad para crear comunidades saludables.

En el ámbito de la sostenibilidad, el componente social ha recibido menor atención que otros aspectos. Este componente se centra en la relación de las empresas con sus empleados, la población que accede a sus productos, la gestión de las cadenas de suministro, el empaquetado de los productos y el comportamiento de los consumidores.

La participación activa de los empleados en programas de voluntariado y en proyectos con impacto social dentro de la empresa constituye un factor clave para incrementar su motivación y sentido de compromiso. Al mismo tiempo, estas acciones favorecen la implementación de políticas de responsabilidad social corporativa y refuerzan la conexión de los trabajadores con los valores institucionales. En el ámbito farmacéutico, este tipo de prácticas no solo fortalece la cultura organizacional, sino que también mejora la imagen y reputación de la empresa ante la sociedad.

Garantizar que la población tenga acceso a medicamentos adecuados representa uno de los mayores retos del sector. Para alcanzarlo, resulta fundamental analizar la forma en que las empresas gestionan sus cadenas de suministro e incorporan innovaciones en áreas como el empaquetado, con el propósito de ofrecer productos más accesibles, seguros y eficaces para los pacientes. Asimismo, situar al paciente en el centro de las decisiones empresariales permite atender mejor sus necesidades y expectativas, asegurando tratamientos de calidad y entrega oportuna.

La sostenibilidad social exige una colaboración estrecha entre todos los actores del sistema, incluyendo a las compañías farmacéuticas, hospitales, distribuidores y consumidores. Solo mediante un enfoque integral, que contemple tanto la responsabilidad interna de las organizaciones como su impacto en el entorno, será

posible avanzar hacia una sostenibilidad auténtica que aporte beneficios reales a la sociedad y fortalezca la relación de las empresas con sus diversos grupos de interés.

1.2.3 Dimensión económica

En cuanto a la dimensión **económica**, el Global Reporting Initiative (2002) la define como el impacto de una organización sobre sistemas económicos y *stakeholders*. Se considera el rendimiento financiero junto con los beneficios para los grupos de interés, así como la reducción de costos, la inversión en capital humano y el aumento de la productividad. La sostenibilidad económica en la industria farmacéutica se presenta como un elemento clave, ya que implica equilibrar la reducción de costos con la continuidad y el crecimiento sostenido de las empresas. En muchos sistemas de salud, esta perspectiva ha llevado a priorizar la disminución de gastos, lo que a veces provoca recortes en los servicios en lugar de centrarse en mejorar la eficiencia o reducir el desperdicio. No obstante, la adopción de protocolos y estándares operativos ha permitido que la eficiencia se traduzca en una estandarización de procesos, con el objetivo de optimizar recursos sin sacrificar la calidad del servicio.

La sostenibilidad económica en la industria farmacéutica depende de varios factores interrelacionados. En primer lugar, está estrechamente vinculada con la eficiencia de los procesos productivos y con una adecuada gestión de patentes. Sin embargo, aunque algunas grandes empresas se enfocan en la automatización y la adquisición de patentes, estas estrategias por sí solas no garantizan la sostenibilidad a largo plazo, ya que la ineficiencia a gran escala representa un desafío más importante que la ineficiencia técnica aislada.

En el caso de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) farmacéuticas, su crecimiento económico está determinado principalmente por la internacionalización, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la capacidad de generar valor mediante la innovación. Para asegurar su continuidad y expansión, estas empresas deben combinar la optimización de los procesos internos con estrategias de internacionalización y un enfoque sólido en I+D, con el fin de crear valor sostenible a largo plazo.

Como podemos darnos cuenta, la relación entre sostenibilidad y rentabilidad en la industria farmacéutica es compleja. Aunque se podría esperar que la implementación de métodos de producción ambientalmente sostenibles mejore el desempeño financiero, diversos estudios indican que no existe una relación directa y significativa entre ambas variables. Esto sugiere que, si bien la sostenibilidad ambiental y social son fundamentales para la responsabilidad corporativa y la reputación empresarial, su impacto económico positivo solo se logra mediante un enfoque integral que combine la eficiencia operativa, la innovación tecnológica y las estrategias de expansión de mercado. No obstante, este equilibrio plantea una problemática significativa: la necesidad de conciliar las exigencias económicas con los principios éticos que deben regir la actividad empresarial.

En un entorno donde la rentabilidad suele imponerse como prioridad, las compañías enfrentan el desafío de asegurar la accesibilidad, la transparencia y la responsabilidad social sin comprometer su estabilidad financiera. Este dilema refleja la tensión constante entre el crecimiento económico y la ética de los negocios, un aspecto crucial que determina la legitimidad y la sostenibilidad real de las organizaciones.

1.3 Ética en la industria y la profesión farmacéutica

La ética constituye un pilar fundamental en la industria biofarmacéutica y en la práctica profesional farmacéutica. Según el Código de Práctica de la Federación Internacional de Fabricantes y Asociaciones Farmacéuticas (IFPMA, 2023), esta industria, basada en la investigación y el desarrollo, posee una naturaleza única, pues sus productos tienen la capacidad de prolongar y salvar vidas. Por ello, las expectativas de la sociedad son especialmente altas, y las críticas resultan severas cuando dichas expectativas no se cumplen. Aunque la industria aporta un valor incuestionable a la salud mundial, quienes trabajan en ella deben regirse por estándares éticos más elevados que en otros sectores, ya que la confianza del paciente constituye el elemento vital de esta actividad. En consecuencia, los valores de ética y seguridad deben estar profundamente integrados en una industria altamente regulada y sujeta a un escrutinio constante. No obstante, en el panorama económico contemporáneo, muchas empresas tienden a extraer valor mediante rentas financieras más que a generarla a través de la actividad productiva. Desde esta perspectiva, los activos intangibles (como patentes, marcas y derechos de

propiedad intelectual) han adquirido un papel central en la capitalización de las corporaciones modernas, consolidando la teoría del valor del accionista como eje de la gobernanza corporativa. Así, las grandes farmacéuticas se orientan cada vez más hacia la obtención de beneficios financieros que hacia la innovación y la producción industrial, lo que genera una tensión entre los fines económicos y los principios éticos de la profesión.

En la práctica contemporánea, la distancia entre los ideales éticos y la realidad cotidiana se ha ampliado, ya que los intereses económicos tienden a predominar sobre los principios de servicio. Esta tensión entre economía y ética se manifiesta de diversas formas: desde prácticas evidentes, como la promoción de productos innecesarios o de dudosa eficacia, hasta conductas más sutiles, como la reducción del tiempo de atención o la omisión de alternativas más accesibles por motivos de ganancia. Estas situaciones reflejan una ambivalencia ética, es decir, un conflicto interno en el profesional que debe decidir entre mantener los valores de su vocación o ceder ante las recompensas del sistema empresarial. En muchos casos, esta tensión puede transformarse en una inatención ética, que debilita el compromiso moral con el cliente.

Diversos autores sostienen que la ética y el éxito comercial no son necesariamente incompatibles. Una práctica ética sólida puede constituir una estrategia empresarial sostenible, ya que la confianza del cliente genera fidelidad, prestigio y legitimidad. En este sentido, actuar con transparencia, respeto y responsabilidad no solo responde a un compromiso moral, sino que también fortalece la sostenibilidad del negocio. El desafío radica en encontrar un equilibrio donde las decisiones comerciales se alineen con los valores profesionales, manteniendo siempre el bienestar del paciente o cliente como prioridad suprema.

La ética en la profesión farmacéutica es indispensable para preservar la credibilidad, la legitimidad y el propósito social de la farmacia. En un entorno cada vez más competitivo y orientado al beneficio económico, los profesionales del sector deben reafirmar su compromiso con los principios éticos que sustentan su labor. Solo de esta manera podrán seguir siendo reconocidos como verdaderos agentes de salud y no como simples intermediarios comerciales. La ética, en última instancia, no solo protege al paciente, sino que también otorga sentido, valor y sostenibilidad al ejercicio farmacéutico.

1.4 Ética empresarial y los niveles de desarrollo moral corporativo

La ética empresarial es un factor determinante en la reputación, sostenibilidad y legitimidad de las organizaciones. Diversos autores sostienen que la conducta ética en los negocios no debe entenderse de manera binaria —ética o no ética—, sino como un continuo con distintos grados de desarrollo moral. En este sentido, las empresas pueden clasificarse en cinco niveles: desde la organización totalmente no ética, enfocada únicamente en el beneficio económico, hasta la organización plenamente consciente y ética, que adopta como filosofía generar valor compartido y elevar la calidad de vida de todos los grupos de interés.

Las organizaciones en los niveles más bajos tienden a actuar de forma oportunista, priorizando las ganancias por encima de los principios. En cambio, las empresas éticas y conscientes buscan equilibrar el beneficio económico con el propósito social y ambiental, promoviendo la confianza, la transparencia y la responsabilidad corporativa. Este enfoque se alinea con modelos como el Capitalismo Natural, el Triple Resultado y el Capitalismo Consciente, que plantean una nueva visión del éxito empresarial sustentada en la creación de valor integral.

A pesar de los esfuerzos para reforzar los códigos de ética, los casos de conductas poco éticas en grandes corporaciones siguen siendo frecuentes: Volkswagen con el fraude de emisiones, Wells Fargo con las cuentas falsas o Boeing con los fallos del 737 Max. Estos episodios evidencian la fragilidad del compromiso ético y han contribuido al escepticismo hacia las grandes empresas y el capitalismo contemporáneo.

Además, la ética se ha convertido en un criterio de decisión de consumo y empleo, especialmente entre los millennials, por tanto, la ética ya no solo es un deber moral, sino una ventaja competitiva que fortalece la lealtad y la sostenibilidad a largo plazo.

En síntesis, la ética empresarial representa un pilar esencial para construir organizaciones sostenibles y confiables. No se trata solo de evitar el daño o cumplir con la ley, sino de adoptar una visión consciente del negocio, donde el propósito superior, el liderazgo responsable y el respeto por todas las partes interesadas sean el eje de la acción corporativa.

1.5 Necesidad de un nuevo modelo de negocio

El capitalismo ha sido un sistema que ha generado enormes beneficios, contribuyendo significativamente a la reducción de la pobreza global y al aumento del acceso a la salud y la educación. Sin embargo, este progreso ha tenido un alto costo: niveles insostenibles de deuda pública y privada, un consumo excesivo, la exclusión de muchas personas del desarrollo económico y social y la alarmante sobreexplotación de los recursos naturales.

Los retos sociales y ambientales actuales demandan nuevos modelos de negocio capaces de impulsar un cambio organizacional orientado al desarrollo sostenible. Vivimos tiempos sin precedentes, donde muchas empresas tienen ingresos superiores al PIB de algunos países. En la actualidad, las empresas no pueden limitarse únicamente a la generación de utilidades, sino que deben asumir un rol activo y responsable en su interacción con la sociedad y el medio ambiente. El capitalismo necesita evolucionar hacia un modelo más sostenible e inclusivo.

El éxito corporativo ya no puede medirse únicamente a partir de indicadores financieros, sino que debe evaluarse en función del impacto social y ambiental generado, así como de la calidad de las relaciones establecidas con los stakeholders. Han surgido varias alternativas para hacer frente a esta problemática como: la responsabilidad social empresarial, el movimiento de empresas B, el enfoque de valor compartido y el capitalismo consciente.

1.5.1 Responsabilidad social (RSE)

Aunque la Responsabilidad Social se presenta con frecuencia como un principio deseable en el discurso institucional, en la práctica existe ambigüedad desde su definición hasta su aplicación efectiva. Muchas organizaciones que afirman ser socialmente responsables, en realidad carecen de mecanismos sólidos de cumplimiento y están más motivadas por la imagen pública que por un compromiso genuino. Muchas empresas confunden la RSE con actos de buena voluntad, somo la construcción de escuelas en las comunidades donde operan o actividades mera-mente filantrópicas (como donaciones).

De acuerdo con el Libro Verde de la Unión Europea (2001), la RSE consiste en la integración voluntaria de preocupaciones sociales y medioambientales en las actividades comerciales y en la relación con los interlocutores clave. Ser socialmente responsable implica no solo cumplir con las obligaciones legales, sino ir más allá mediante inversiones sostenidas en el capital humano, el entorno y las relaciones con los grupos de interés.

La RSE debe formar parte de la esencia misma de la empresa, encontrarse inscrita explícitamente en su misión y visión y presente en cada una de las actividades de la cadena de valor. Para llevarla a cabo de manera efectiva, debe buscar una coherencia en todas las acciones corporativas, no como una imposición externa.

1.5.2 Empresas B

Estas empresas equilibran de manera deliberada la búsqueda de rentabilidad con la generación de impactos positivos en la sociedad y el medio ambiente, cumpliendo rigurosos estándares de transparencia, responsabilidad y rendición de cuentas frente a todos sus *stakeholders*. La certificación B, emitida por la organización B Lab desde 2006, evalúa aspectos como la gobernanza corporativa, las prácticas laborales, el desempeño ambiental, las relaciones con la comunidad y la manera en que la empresa integra su propósito superior en la estrategia de negocios.

Actualmente, existen más de 10,000 Empresas B certificadas a nivel global, pertenecientes a aproximadamente 160 sectores económicos, abarcando desde grandes corporaciones multinacionales hasta pequeñas y medianas empresas. Entre ellas se incluyen compañías reconocidas como Danone, Nespresso, Natura Cosméticos, Patagonia, Gerdau, Sanofi, Baileys, Rip Curl, Ben&Jerry's, L'Occitane, Juan Valdez y The Guardian, todas ellas caracterizadas por un compromiso explícito con la ética, la sostenibilidad y la creación de valor compartido.

Uno de los ejemplos más relevantes es Novamont, empresa italiana creada en 1990 y reconocida mundialmente por desarrollar bioplásticos y bioproductos que integran química, agricultura y medio ambiente. Sus materiales son compostables y biodegradables en distintos entornos, lo que ayuda a disminuir residuos

no reciclables y a proteger ecosistemas, especialmente el suelo. Su enfoque se basa en la bioeconomía como motor de regeneración territorial, apoyado en tres pilares: recuperar plantas industriales abandonadas, trabajar con cadenas agrícolas integradas y diseñar productos que funcionen como soluciones ambientales. Gracias a su compromiso socioambiental, obtuvo la certificación B Corp en 2020 y el reconocimiento “Best for the World” en 2021.

Su producto principal es Mater-Bi, el cual, se usa en bolsas, empaques, agricultura, gestión de residuos y otras aplicaciones que buscan mejorar las prácticas sostenibles y favorecer la regeneración del suelo. Además, la empresa fabrica otros bioproductos, como ingredientes cosméticos biodegradables.

La relación con sus grupos de interés es también fundamental: Novamont mantiene canales constantes de diálogo para comprender expectativas y mejorar sus prácticas. También impulsa el Cluster Spring, que reúne a diferentes sectores para promover la bioeconomía circular y disminuir la falta de información sobre el tema mediante actividades educativas en escuelas y universidades. El clúster trabaja además en iniciativas de inclusión social y legalidad, ofreciendo oportunidades de empleo y reintegración laboral.

Otro de sus aliados clave es Biorepack, consorcio especializado en el reciclaje orgánico de envases compostables. Biorepack es único en su tipo a nivel mundial y promueve la correcta separación de residuos orgánicos, la educación ambiental, la lucha contra la falsificación de bioplásticos y la mejora del reciclaje de la fracción orgánica para obtener compost de mejor calidad. También busca evitar pérdidas de residuos orgánicos cuando se usan bolsas plásticas no compostables. Novamont apoyó su creación porque coincide con el principio de responsabilidad extendida del productor.

En conjunto, tanto Novamont como sus socios trabajan para reducir el impacto ambiental, proteger recursos naturales, apoyar a las comunidades locales y avanzar hacia un modelo de bioeconomía circular que beneficie al medio ambiente, a las empresas y a la sociedad.

1.5.3 Valor compartido

El enfoque de Valor Compartido propuesto por Michael Porter y Mark Kramer transforma la relación entre empresa y sociedad desde una lógica periférica (como lo hacía la RSE) hacia una lógica estratégica. Mientras que la RSE suele operar como un conjunto de actividades separadas del núcleo del negocio, el Valor Compartido integra los desafíos sociales en el modelo económico de la organización, generando beneficios tanto para la empresa como para la comunidad. En la RSE tradicional, las iniciativas sociales suelen verse como costos, “buenas prácticas” o acciones reputacionales que no necesariamente fortalecen la competitividad de la empresa. En cambio, el Valor Compartido entiende que los problemas sociales (salud, educación, medio ambiente, productividad, acceso a servicios, bienestar del consumidor) son también oportunidades de negocio.

Se puede decir que el enfoque de Valor Compartido supera a la RSE tradicional porque se integra directamente en el negocio y no funciona como un complemento. Sus acciones forman parte de los productos, procesos y estrategias centrales de la empresa, lo que permite generar impacto social de manera continua, y no solo en actividades aisladas. Además, ofrece ventajas competitivas reales: incrementa la productividad, optimiza el uso de recursos, fortalece los clústeres locales y abre nuevos mercados, algo que la RSE por sí sola no logra. También es un modelo sostenible y escalable, ya que se vincula con la rentabilidad del negocio, lo que facilita mantener e incluso ampliar las iniciativas sociales a largo plazo; en cambio, la RSE depende del presupuesto disponible y suele recortarse en tiempos difíciles. Finalmente, podemos decir que, transforma la relación entre empresa y sociedad, al reconocer que el progreso económico requiere del progreso social. Así, el Valor Compartido no se limita a cumplir con responsabilidades, sino que propone crear nuevas oportunidades económicas mientras se atienden necesidades sociales, generando un impacto más profundo y estratégico para ambas partes.

Un caso práctico exitoso de este enfoque es la empresa farmacéutica Novo Nordisk, especializada en diabetes. Esta empresa entendió que su crecimiento dependía no solo de vender medicamentos, sino de mejorar la salud de las comunidades afectadas por la diabetes. Para ello, desarrolló programas de educación, prevención y diagnóstico temprano de la enfermedad en diversos países. Estas iniciativas ayudaron a que más pacientes fueran diagnosticados correctamente y

recibieran tratamiento a tiempo, lo que redujo complicaciones médicas y elevó la calidad de vida. Al mismo tiempo, al aumentar la detección y el manejo adecuado de la diabetes, la empresa fortaleció la demanda de sus productos de manera sostenible. Este enfoque creó valor tanto para la sociedad (mejor salud pública, menos costos médicos) como para la compañía (crecimiento responsable y sostenido en mercados clave).

1.5.4 Capitalismo Consciente

El concepto de capitalismo consciente, desarrollado en 2017 por Raj Sisodia y John Mackey en Estados Unidos, evolucionó de un movimiento social a un manual práctico para construir y gestionar organizaciones con una visión más humana. Este enfoque propone que los negocios deben fundarse en el cuidado y el respeto por un sistema donde clientes, proveedores y colaboradores son entendidos como personas reales, a quienes resulta un privilegio servir. Desde esta perspectiva, las empresas deben trascender la búsqueda exclusiva de ganancias para orientarse hacia un propósito superior que genere valor compartido para todos los grupos de interés. El capitalismo consciente sostiene que la ética, la responsabilidad social y la sostenibilidad no deben tratarse como elementos accesorios ni como estrategias mercadológicas, sino como principios rectores que guíen la toma de decisiones, la cultura organizacional y el modelo de negocio en su totalidad.

1.6. Sabiduría ancestral y su relación con el capitalismo consciente

La sabiduría ancestral ofrece una base filosófica que dialoga profundamente con los principios del capitalismo consciente, mostrando que muchas de sus propuestas son en realidad expresiones modernas de conocimientos milenarios. Diversas tradiciones antiguas, como la filosofía védica, la cosmovisión indígena mesoamericana y las enseñanzas budistas, coinciden en que la existencia debe orientarse hacia un propósito superior que trasciende los beneficios inmediatos y que guía la vida hacia el bienestar colectivo. Esta comprensión de la acción humana, colocada al servicio de algo más grande que el interés individual, resuena con la visión del capitalismo consciente, donde el propósito de una empresa se convierte en el eje que orienta sus decisiones, estrategias y relaciones con todos sus grupos de interés. Cuando dicho propósito es auténtico, las organizaciones inspiran a sus colaboradores, fortalecen la confianza social y construyen vínculos duraderos basados en la coherencia.

Del mismo modo, muchas tradiciones espirituales han colocado el servicio como una virtud central. El cristianismo lo conecta con la caridad; y en el pensamiento náhuatl se expresa como la aspiración de “florecer juntos”. El capitalismo consciente retoma esta visión al entender que una empresa debe generar valor real para colaboradores, clientes, proveedores, comunidades y el medio ambiente, no como un acto filantrópico aislado, sino como una forma de operar. Ello implica prácticas laborales justas, productos que promuevan el bienestar y relaciones en las que todos los actores se beneficien. De esta manera, la ganancia deja de ser un fin en sí mismo y se convierte en el resultado natural de servir adecuadamente a los demás.

La sabiduría ancestral también ha insistido en la importancia de actuar con rectitud, integridad y coherencia ética. El budismo habla de la “recta acción”, la filosofía griega de la arete o virtud, y las comunidades indígenas de la responsabilidad de honrar la palabra y respetar a la comunidad. Trasladado al ámbito empresarial, ello implica rechazar la lógica de “ganancias a cualquier costo” y apostar por decisiones responsables que consideren el largo plazo, el cuidado de los recursos naturales y el bienestar de todas las partes implicadas. Las organizaciones que actúan desde esta ética generan confianza, fortalecen su reputación y se posicionan como agentes de cambio positivo dentro de la sociedad.

Finalmente, un principio que atraviesa muchas cosmovisiones antiguas es la profunda interconexión entre todas las formas de vida. El capitalismo consciente integra esta perspectiva al reconocer que las empresas no operan de manera aislada, sino dentro de un sistema complejo en el que cada acción tiene consecuencias sociales, ambientales y económicas. Comprender esta interdependencia impulsa a las organizaciones a tomar decisiones responsables, proteger los ecosistemas, apoyar a las comunidades y colaborar con otros actores para generar prosperidad compartida. En esta visión, el éxito empresarial no se concibe como un juego de suma cero, sino como el resultado de fortalecer el bienestar del sistema en su conjunto, reflejando así una sabiduría que ha acompañado a la humanidad desde tiempos ancestrales.

A partir de esta filosofía, las empresas conscientes comparten varios principios clave:

A. Un propósito superior como motor de la organización

Estas empresas definen un propósito más profundo que solo generar utilidades. Este propósito funciona como brújula estratégica, inspira a los equipos, atrae talento comprometido y fomenta la creatividad. Por ejemplo, su razón de ser puede estar enfocada en mejorar la salud, dignificar el trabajo, proteger la naturaleza o resolver un problema social relevante. Este propósito se convierte en la base para construir culturas sólidas, innovadoras y orientadas al impacto positivo.

B. Gestión enfocada en todos los stakeholders

A diferencia del modelo tradicional que prioriza al accionista, las empresas conscientes buscan crear valor para todos los actores del sistema. Esto implica tomar decisiones que consideren el impacto en empleados, clientes, proveedores, comunidades y medio ambiente. El liderazgo consciente, por tanto, se enfoca en optimizar el ecosistema completo, asegurando que ninguna parte tenga que perder para que otra gane. Esta visión sistémica favorece relaciones de confianza, colaboración y sostenibilidad.

C. Alineación de intereses y relaciones ganar-ganar

El capitalismo consciente no solo trata de equilibrar necesidades, sino de integrarlas. Los líderes conscientes buscan que todos los grupos de interés avancen juntos. Este enfoque transforma el negocio en un juego de suma positiva, donde la cooperación reemplaza al conflicto y donde las decisiones empresariales generan beneficios compartidos. Cuando los intereses se alinean, las empresas reducen tensiones, minimizan problemas internos y fortalecen su capacidad de innovar.

D. Rechazo a cualquier forma de explotación

Las empresas conscientes evitan obtener beneficios perjudicando a otros. No explotan trabajadores, no engañan clientes, no presionan proveedores ni se aprovechan de vulnerabilidades como miedos, adicciones o desinformación. Ven a cada stakeholder como un fin valioso por sí mismo, lo cual fortalece las relaciones de largo plazo y genera reputaciones éticas y confiables.

E. La sociedad como stakeholder principal

Estas empresas reconocen que su existencia tiene sentido en la medida en que contribuyen al bienestar colectivo. Buscan activamente colaborar con gobiernos, ONG y otras empresas para resolver grandes desafíos sociales. También evitan “externalizar” costos como contaminación, daños a la salud o desigualdad, aun cuando la ley podría permitirlo.

F. Compromiso ambiental profundo

El medio ambiente es tratado como un stakeholder fundamental. Las empresas conscientes se responsabilizan por todo su impacto ambiental, no solo por lo que la ley exige. Su objetivo puede ir desde minimizar daños hasta generar beneficios netos: regenerar suelos, reducir emisiones, restaurar ecosistemas o innovar en productos biodegradables o circulares.

G. Visión incluyente del mercado

En lugar de ignorar o explotar a los sectores de bajos ingresos, estas empresas buscan integrarlos mediante productos accesibles, modelos inclusivos y oportunidades de desarrollo. Este enfoque no solo genera impacto social: también abre nuevos mercados, impulsa innovación y fortalece la estabilidad económica.

H. La ganancia como consecuencia, no como fin único

Las empresas conscientes entienden que el lucro es importante, pero lo ven como el resultado natural de actuar éticamente y crear valor genuino. Cuando una empresa solo declara querer maximizar ganancias, cada stakeholder busca proteger lo suyo, generando competencia destructiva y pérdida de confianza. En cambio, cuando todos se sienten cuidados y valorados, aportan creatividad, compromiso y colaboración que fortalecen el desempeño económico.

Esta manera de operar encuentra profundas resonancias en la sabiduría ancestral, la cual históricamente ha puesto el énfasis en el propósito y en la armonía comunitaria antes que en la ganancia individual. En diversas tradiciones —como la filosofía védica, la cosmovisión indígena mesoamericana o las enseñanzas bu-

distas— toda acción está vinculada a un propósito superior, entendido como una contribución al equilibrio del entorno y al bien común. El capitalismo consciente retoma este principio al afirmar que las empresas deben trascender la lógica del beneficio inmediato, orientando sus decisiones hacia un impacto positivo y duradero en la sociedad y en la vida humana. De este modo, la rentabilidad surge como un reflejo de haber actuado correctamente, y no como la meta que lo justifica todo.

Un ejemplo destacado de una empresa que practica el capitalismo consciente desde 1994, es Interface. Esta empresa líder en la fabricación de recubrimientos para piso (especialmente alfombra modular) fue fundada en 1973 en Atlanta, Georgia, Estados Unidos, por el empresario Ray Anderson.

Interface emprendió un ambicioso plan llamado Mission Zero con la meta de eliminar por completo su impacto ambiental negativo hacia 2020. Para lograrlo transformó profundamente sus operaciones: revisó sus fábricas, rediseñó sus productos y modificó su cadena de suministro. A lo largo de más de 25 años logró reducir de forma sustancial su huella ecológica, disminuyó consumo de energía, agua y generación de residuos, implementó el programa de reciclaje y reaprovechamiento ReEntry, alcanzó la neutralidad de carbono a lo largo del ciclo de vida de sus productos de piso, y desarrolló la primera baldosa modular del mundo con huella de carbono negativa desde su producción hasta su venta.

Gracias a los resultados de Mission Zero, en noviembre de 2019 Interface declaró haber cumplido sus objetivos antes de la fecha límite. A partir de entonces, asumió una nueva misión llamada Climate Take Back, cuyo propósito no es solo mitigar daños, sino revertir el cambio climático. Su estrategia aspira a que la empresa no solo deje de contaminar sino que contribuya activamente a regenerar el planeta.

Hoy, Interface trabaja con ambición para convertirse en una organización carbono-negativa hacia 2040, desarrollando procesos y productos que capturen carbono, reduciendo emisiones absolutas y promoviendo un nuevo paradigma industrial más sostenible.

En este proceso de transición del capitalismo tradicional hacia el capitalismo consciente, no solo las empresas han adoptado la búsqueda de un impacto positivo

en la sociedad y en el planeta además de generar beneficios económicos, sino que esta visión también ha influido profundamente en el comportamiento de los inversionistas. Cada vez más, los inversores priorizan proyectos y organizaciones que atienden de manera responsable los desafíos ambientales, sociales y financieros, en lugar de enfocarse exclusivamente en rendimientos económicos inmediatos. Así lo confirma el Informe de Inversión de Impacto 2023, elaborado por el *Global Impact Investing Network* (GIIN), el cual señala que las inversiones orientadas a generar efectos ambientales positivos mantienen un crecimiento sostenido. Además, el reporte evidencia que las compañías con estrategias de sostenibilidad bien estructuradas tienen mayor probabilidad de superar a sus pares en sus objetivos a largo plazo, lo que refuerza la relación entre responsabilidad, propósito y desempeño financiero sólido.

1.7. Conclusión

La evolución de los modelos de gestión contemporánea demuestra que la sostenibilidad, la ética y el propósito superior han dejado de ser elementos periféricos para convertirse en pilares estratégicos del desempeño organizacional. Tanto en industrias altamente reguladas como la farmacéutica, como en modelos empresariales emergentes —incluyendo las Empresas B y el capitalismo consciente— se observa una tendencia clara: las organizaciones y los inversionistas reconocen que generar valor económico sostenible está estrechamente ligado a generar valor social y ambiental. Este cambio responde a un escenario global en el que los desafíos climáticos, sociales y de gobernanza requieren prácticas más transparentes, responsables y orientadas al bienestar de todos los grupos de interés.

La industria farmacéutica, tradicionalmente cuestionada por su impacto ambiental y sus prácticas éticas, ha comenzado a integrar la sostenibilidad mediante iniciativas de química verde, reducción y mejor gestión de residuos, eficiencia energética y la adopción de energías renovables. Si bien estas transformaciones enfrentan retos como altos costos iniciales, resistencia cultural interna y complejidades regulatorias, constituyen avances necesarios para asegurar una operación más responsable y reducir significativamente el impacto ambiental de la fabricación de medicamentos. Lo anterior demuestra que la innovación tecnológica y la sostenibilidad no son mutuamente excluyentes: por el contrario, forman parte del valor agregado que hoy demanda la sociedad.

Paralelamente, los modelos de ética y responsabilidad empresarial convergen en una visión que concibe a la empresa como un agente de cambio capaz de generar beneficios económicos sin sacrificar el bienestar humano ni los recursos del planeta. El capitalismo consciente profundiza esta visión al proponer un propósito superior, la interdependencia de todos los grupos de interés, un liderazgo ético y empático, y una cultura organizacional centrada en el bienestar colectivo.

Esta transformación también se refleja en el comportamiento de los inversistas. Hoy, muchos de ellos ya no buscan únicamente retornos inmediatos, sino que valoran proyectos que atienden problemáticas ambientales, sociales y financieras. Esto refuerza la idea de que la rentabilidad y la responsabilidad no son fuerzas opuestas, sino componentes complementarios de un modelo empresarial viable para el futuro.

A pesar de estos avances, las investigaciones evidencian que la transición hacia modelos verdaderamente sostenibles es todavía lenta y desigual. La mayoría de las organizaciones aún no integra la sostenibilidad en el corazón de su estrategia, por ello, el futuro del capitalismo dependerá de su capacidad para transformarse en un sistema más consciente, inclusivo y ético, donde la creación de riqueza sea inseparable de la creación de bienestar humano y equilibrio ambiental. En última instancia, las empresas que logren adoptar esta visión serán las que lideren la economía del mañana, no solo por su competitividad, sino por su capacidad de construir un futuro más justo, saludable y sostenible para todos.

Referencias

- Ancuceanu, R., & Bogdan, I. L. (2016). *Pharmacy ethics and the spirit of capitalism: A review of the literature*. IntechOpen.
- B Lab Global Site. (n.d.). *B Corporation*. <https://www.bcorporation.net/en-us/>
- Baranes, A. I. (2017). Capitalismo conducido por las finanzas y financiarización de la industria farmacéutica de Estados Unidos. *Ola Financiera*, 10(28), 24–62.
- BBVA. (2025, 4 de agosto). El capitalismo consciente y el futuro de las inversiones sostenibles | BBVA México. <https://www.bbva.mx/personas/noticias-inversiones/2023/el-capitalismo-consciente-y-el-futuro-de-las-inversiones-sosteni.html>

- Belal, M. M., Shukla, V., Ahmad, S., & Balasubramanian, S. (2025). Green pharma supply chain: A review of existing practices and future directions. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 36(1), 72–106. <https://doi.org/10.1108/MEQ-08-2023-0249>
- Brundtland Commission. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Comisión Europea. (2001). *Libro verde: Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas (COM/2001/0366 final)*. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0366&from=ES>
- Crespo-Gonzalez, C., Benrimoj, S. I., Scerri, M., & Garcia-Cardenas, V. (2020). Sustainability of innovations in healthcare: A systematic review and conceptual framework for professional pharmacy services. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 16(10), 1331–1343.
- Diaz Gonçalves, T., & Saporiti Machado, J. (2023). Origins of the sustainability concept and its application to the construction sector in the EU. *Sustainability*, 15(18), 13775.
- Friedman, H., & Globerman, K. (2021). Ethics & consciousness in organizations: A conceptual hierarchical model. *Journal of Intercultural Management and Ethics*, 4(3), 5–15.
- From Mission Zero to Climate Take Back: How Interface is Transforming its Business to Have Zero Negative Impact | Global | UNFCCC. (n.d.). <https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/climate-neutral-now/interface>
- Fry, L. W., & Egel, E. (2021). Global leadership for sustainability. *Sustainability*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/su13116360>
- Gomathi, L., Mishra, A. K., & Tyagi, A. K. (2023, abril). Industry 5.0 for healthcare 5.0: Opportunities, challenges and future research possibilities. En *2023 7th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)* (pp. 204–213). IEEE.
- IFPMA. (2023). *Upholding ethical standards and sustaining trust (IFPMA Code of Practice)*. IFPMA.

- Kar, K., Chowdhury, S., Chakraborty, P., & Saha, A. (2024). Sustainable practices in the pharmaceutical industry: Development and adoption. En *Preserving Health, Preserving Earth: The Path to Sustainable Healthcare* (pp. 11–33). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Kharat, M. G., Kapoor, S., Parhi, S., Kharat, M. G., & Pandey, S. (2025). Operationalizing sustainability in pharmaceuticals: Green supply chain metrics for circular economy. *Sustainable Futures*, 9, 100413.
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is sustainability? *Sustainability*, 2(11), 3436–3448.
- Milanesi, M., Runfola, A., & Guercini, S. (2020). Pharmaceutical industry riding the wave of sustainability: Review and opportunities for future research. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121204.
- Ozaki, S. (2024). Advancing pharmaceutical manufacturing: The transition to sustainable practices. *Pharm Analytical Acta*, 15, 788.
- Pillay, S. S., & Sisodia, R. S. (2011). A case for conscious capitalism: Conscious leadership through the lens of brain science. *Ivey Business Journal*, 75.
- Polman, P. (2014, 1 de mayo). Business, society, and the future of capitalism. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/business-society-and-the-future-of-capitalism>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value: How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62–77.
- Re, B., Costa, G. G., & Bortoluzzi, G. (2025). Aligning value creation and allocation through asymmetries reduction: B Corps in the spotlight. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*.
- Sisodia, R. S. (2009). Doing business in the age of conscious capitalism. *Journal of Indian Business Research*, 1(2/3), 188–192.

CAPÍTULO 6

LA ANALÍTICA DE DATOS EN LA SOSTENIBILIDAD FARMACÉUTICA

Dra. Claudia Malcón Cervera

*Directora de la Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Dra. Ingrid N. Pinto López

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Mtro. Felipe Hernández Rosales

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Introducción

El desarrollo sostenible implica cómo debemos vivir hoy si queremos un futuro mejor, ocupándose de las necesidades presentes considerando al mismo tiempo las de las generaciones futuras (Naciones Unidas, 2023). Este concepto ha cobrado creciente importancia, a medida que el desarrollo económico se ha acelerado drásticamente, provocando desequilibrios ecológicos y sociales.

Y es que el crecimiento económico es un arma de doble filo. Las economías e industrias en expansión generan riqueza y empleo, pero la expansión económica global está teniendo impactos negativos sin precedentes en la ecología y en lo social. A pesar de ello, el objetivo estratégico fundamental de todas las economías y muchas empresas sigue siendo la búsqueda de un crecimiento económico sostenido. Por consiguiente, afirmar que el objetivo de una empresa es únicamente maximizar los beneficios plantea serias preocupaciones éticas. La búsqueda de beneficios, independientemente de las consecuencias, perjudica tanto al medio ambiente como a los intereses humanos y es contraria al desarrollo sostenible. Esta actitud no solo es poco ética, sino que también contradice los principios de la responsabilidad social corporativa (Edwards, 2023).

Esto ha llevado a un cambio en el enfoque del desarrollo económico. La coherencia e interdependencia de tres elementos clave es necesaria para lograr el desarrollo sostenible: desarrollo económico, desarrollo social y protección del medio ambiente (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1979; Naciones Unidas y Annan, 1997; Asamblea General de la ONU, 2015), y son cruciales para el bienestar de las personas y sociedades.

Por consiguiente, se requiere ir más allá de las cuestiones puramente económicas y considerar tanto las condiciones laborales justas como la producción respetuosa con el medio ambiente. Esto lleva a desarrollar nuevas formas de crear valor para y con las partes interesadas, así como cambios en los modelos de negocio, que son fundamentales en el contexto de la implementación de innovaciones para el desarrollo sostenible (Kuźniarska, Mania y Jedynak, 2024).

La industria farmacéutica no es la excepción, por lo que enfrenta uno de los mayores desafíos de su historia: evolucionar más allá de la Responsabilidad Social Corporativa al conciliar la innovación científica con la sostenibilidad econó-

mica, social y ambiental, convergiendo con los estándares ESG (Environmental, Social & Governance), hoy fundamentales para medir y demostrar prácticas de operación éticas, sostenibles y transparentes.

En este escenario, la gran cantidad de datos que están disponibles actualmente provenientes de sensores, cadenas de suministro, registros clínicos, por nombrar a algunos, permite a farmacéuticas y distribuidores tomar decisiones basadas en evidencia, anticipar riesgos, optimizar procesos y reducir repercusiones negativas, posicionando así a la analítica de datos como un habilitador estratégico para avanzar hacia un modelo de triple impacto, entendido como la generación simultánea de valor económico, social y ambiental.

Este capítulo analiza cómo la analítica impulsa la sostenibilidad farmacéutica desde las tres dimensiones del triple impacto.

ESG: un sistema de medición y gobernanza

Los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) constituyen uno de los diversos marcos disponibles para identificar las prácticas de sostenibilidad de una empresa. Actualmente, ESG es el más popular. La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) es otro marco popular, pero su uso ha disminuido a medida que ha aumentado la importancia de las cuestiones ambientales. Esto se debe a que la RSC es, en la práctica, sinónimo de ESG sin el componente ambiental (Danielsen and Johansen, 2021).

Por su parte, Li, Wang, Chen (2025), mencionan que ESG es un concepto de inversión y un estándar de evaluación empresarial que se centra en el desempeño ambiental, social y de gobernanza de las empresas en lugar de la evaluación del desempeño financiero.

Y Zhao and Pan (2021), mencionan que ESG es una métrica utilizada para evaluar la responsabilidad social corporativa (RSC) de una empresa. Se refiere a las actividades que realizan las empresas que van más allá de sus obligaciones legales con la sociedad y el medio ambiente. Fue propuesta en el año 2004 por las Naciones Unidas, señalando que la integración de los factores ESG en el mercado de capitales tiene una gran relevancia comercial y contribuye al desarrollo sostenible.

ble de la sociedad y la economía. Debido a la falta de consenso en la definición precisa de los elementos ESG, cada empresa cuenta con su propia definición de ESG, así como con un marco o política ESG para su implementación (ver Figura 6.1).

Figura 6.1. El rango de ESG



Fuente: Zhao and Pan (2021)

En la dimensión Ambiental, se busca que la empresa realice sus operaciones minimizando el daño ambiental, considerando el cambio climático y las emisiones de carbono, la contaminación, el agotamiento de los recursos, la generación de residuos, la deforestación; siendo el cambio climático y las emisiones de carbono los aspectos ESG más importantes (US SIF, 2020).

En la dimensión Social se abordan las relaciones comerciales, las relaciones con los clientes, los derechos humanos, las condiciones laborales, el trabajo infantil y las relaciones con los empleados, siendo el riesgo de conflicto el aspecto social específico más importante para los gestores de fondos y se considera el criterio ESG más importante para los inversores institucionales (US SIF, 2020).

Por último, la dimensión de Gobernanza se refiere a cómo se gestiona una organización, e involucra temas como la transparencia de la información, la estrategia fiscal, la remuneración de los ejecutivos, el soborno y la corrupción, así como la diversidad y estructura del consejo de administración, destacando a la lucha contra la corrupción como el más importante. Esta dimensión se considera la más importante por los inversores, debido a que una gobernanza deficiente puede implicar una mala gestión de los criterios ESG en general (Boffo & Patalano, 2020, mencionado en Danielsen and Johansen, 2021).

Aunque las prácticas ESG son voluntarias, la inclinación hacia prácticas sostenibles, así como la importancia en la gestión de relaciones con inversores y la comunicación pública en general, ha llevado a la necesidad de que las empresas controlen y divulguen información relacionada con ESG, de tal manera que el número de empresas que miden e informan sobre sus prácticas ESG ha aumentado en los últimos años (Danielsen and Johansen, 2021).

En Europa las prácticas ESG se están configurando a partir de propuestas regulatorias que tienen por objetivo alinear la estrategia de las organizaciones con los objetivos climáticos, sociales y de gobernanza de la Unión Europea.

El Pacto Verde Europeo es la estrategia de crecimiento de la Unión Europea para hacer su economía climáticamente neutra en 2050, reduciendo al menos el 55% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030, establece un plan para transformar la economía, la energía, el transporte y las industrias de Europa para un futuro más sostenible (European Commission, 2024).

La taxonomía verde europea o taxonomía medioambiental se ha convertido en una prioridad para que las empresas y los mercados se orienten hacia prácticas más ecológicas. La taxonomía establece criterios y estándares para poder identificar y clasificar qué acciones empresariales contribuyen de manera definitiva a la lucha contra el cambio climático y otros objetivos de desarrollo sostenible centrados en el planeta (Pacto Mundial, 2025).

Las Normas Europeas de Información sobre Sostenibilidad (ESRS por sus siglas en inglés) representan el marco normativo de la Unión Europea que establece qué información de sostenibilidad (ambiental, social y de gobernanza) deben reportar las empresas obligadas por la Directiva de Reporte de Sostenibilidad Corporativa (CSRD por sus siglas en inglés). Estas normas definen con criterios detallados, qué datos sobre impactos, riesgos y oportunidades ESG deben divulgar las empresas, con el objetivo de que la información sea homogénea, comparable, fiable y útil para inversionistas, reguladores y otros (United Nations, 2025).

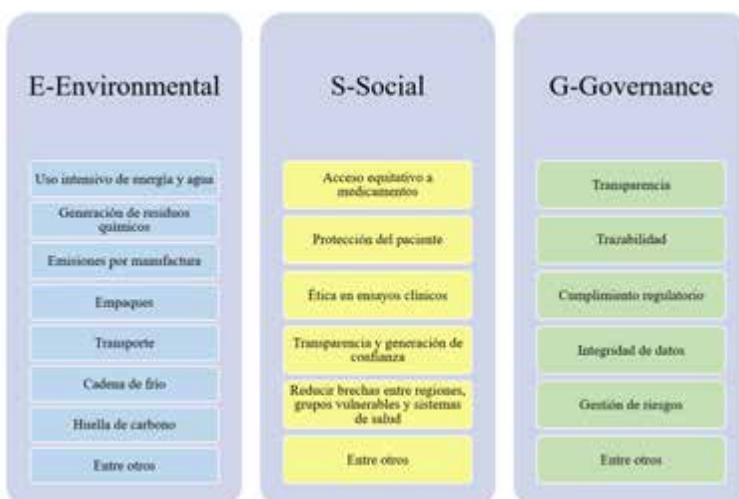
ESG en la industria farmacéutica

La industria farmacéutica es motivo de atención debido a que, por un lado desarrolla medicamentos y tratamientos que contribuyen a combatir enfermedades,

incrementando la esperanza y calidad de vida, pero a la vez es de las principales responsables de emisiones globales de gases de efecto invernadero debido a sus operaciones de I+D y de la cadena de suministro, lo que lleva a ser objeto de escrutinio por sus prácticas ESG para reducir las emisiones de carbono, desarrollar medicamentos sostenibles y promover la inclusión (Akter et al., 2020; Cao et al., 2021; Ciampi et al., 2021; Pesqueira y Sousa 2024).

Sin embargo, el impacto de la Industria Farmacéutica no es sólo ambiental. Y es por ello que las Naciones Unidas, con sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), exige que las compañías farmacéuticas unan ciencia, tecnología y talento para adelantarse a las enfermedades e implementen programas ESG en todo lo que hacen, desde el laboratorio hasta el paciente. Esto lleva a que los criterios ESG deban integrarse en la estrategia para respaldar el desempeño sostenible y crecimiento a largo plazo. De esta manera, ayudan a generar confianza y valor para los grupos de interés, reducir el riesgo en las operaciones y crear un impacto social positivo (GSK, 2024; Pesqueira y Sousa, 2024).

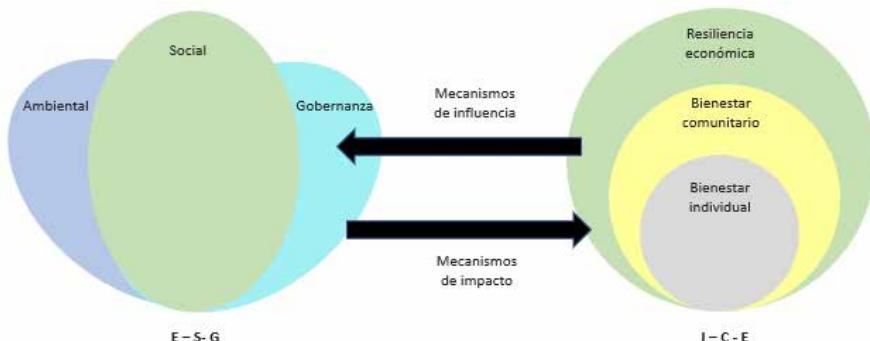
El impacto ambiental de la industria farmacéutica es significativo. La sostenibilidad ambiental busca minimizar esta huella mediante procesos más limpios, materiales reciclables y cadenas logísticas eficientes. A continuación, se muestran criterios ESG que permiten operacionalizar y evaluar el triple impacto en la industria farmacéutica:



El papel de la analítica en ESG y la industria farmacéutica

Vivimos en un mundo donde la tecnología y el análisis de los datos están transformando rápidamente organizaciones, industrias y sociedades. En este sentido, Ketter, et. al (2020), proponen un marco sistemático para identificar oportunidades y desafíos de investigación en el uso del análisis de datos para abordar los retos sociales. Este modelo sugiere numerosas oportunidades para el análisis de datos en el marco ESG, reconociendo que el bienestar social requiere el bienestar de las personas («bienestar individual»), las comunidades («bienestar comunitario») y el sistema económico en el que todos operamos («resiliencia económica»). En las tablas 6.1, 6.2 y 6.3 se presentan ejemplos de oportunidades en los ámbitos ambientales, sociales y de gobernanza.

Figura 6.2. Marco de referencia ESG-ICE



Fuente: Ketter, et. al (2020)

Tabla 6.1. Ejemplos de oportunidades Ambientales

Dominios	Bienestar individual	Bienestar comunitario	Resiliencia económica
Energía	Integrar diversas fuentes de datos para examinar las condiciones que influyen en las decisiones individuales de adoptar soluciones de energía sostenible	Identificar y medir los impactos comunitarios de nuevas tecnologías consideradas ambientalmente benéficas (por ejemplo, scooters eléctricos)	Explicar los mecanismos que impulsan el impuesto al carbono / políticas de energía renovable para impactar la diversidad de producción energética
Movilidad	Modelar los efectos de la movilidad urbana ineficiente (por ejemplo, congestión) en los patrones de elección de los individuos, la satisfacción con la vida y la salud	Evaluar las eficiencias en la asignación de espacios urbanos (por ejemplo, áreas residenciales, parques, carreteras) con sistemas de información geográfica	Optimizar la combinación y el consumo de energía en los sistemas de transporte (comercial, privado y público)
Salud	Predecir los impactos individuales en la salud debido a la contaminación	Evaluar el impacto de los espacios urbanos en los comportamientos saludables de los miembros de la comunidad	Usar indicadores económicos en tiempo real para evaluar y mitigar los efectos económicos adversos de las cuarentenas durante una pandemia

Fuente: Ketter, et. al (2020).

Tabla 6.2. Ejemplos de oportunidades Sociales

Dominios	Bienestar individual	Bienestar comunitario	Resiliencia económica
Energía	Comprender cómo la influencia de pares en las redes sociales afecta las decisiones individuales para adoptar mecanismos de energía sostenible	Determinar la equidad de la infraestructura energética en áreas con disparidades socioeconómicas	Estimar la variación en el consumo de energía debido a cambios y tendencias en la urbanización en todo el país

Cont...

Dominios	Bienestar individual	Bienestar comunitario	Resiliencia económica
Movilidad	Diseñar infraestructuras de transporte de ciudades inteligentes que ofrezcan oportunidades equitativas para individuos de diferentes orígenes y grupos	Diseñar mecanismos de movilidad sostenible que permitan la implementación del “precio de costo real” (es decir, internalizar efectos externos como la congestión y las emisiones)	Examinar la relación entre la movilidad equitativa en áreas urbanas y la movilidad de ingresos de los residentes
Salud	Detectar y eliminar sesgos algorítmicos en la gestión de la salud	Aplicar analítica de redes para monitorear la propagación de pandemias	Detectar fraudes en tiempo real en los mercados y sistemas de adquisiciones (por ejemplo, compras de mascarillas durante el COVID)

Fuente: Ketter, et. al (2020).

Tabla 6.3. Ejemplos de oportunidades en Gobernanza

Dominios	Bienestar individual	Bienestar comunitario	Resiliencia económica
Energía	Determinar el impacto de las políticas energéticas en las decisiones individuales para adoptar diferentes fuentes de energía	Aplicar contratos inteligentes y blockchain para el control distribuido en sistemas transaccionales	Comprender el impacto de la disponibilidad y los precios de la energía en las oportunidades económicas y el crecimiento
Movilidad	Evaluar la aceptación de los usuarios sobre los sistemas de transporte público autónomo	Diseñar protocolos de comunicación y coordinación entre vehículos autónomos para crear sistemas seguros, fluidos y libres de conflictos	Diseñar mercados en tiempo real eficientes para asignar recursos escasos como el espacio vial durante períodos de alta congestión
Salud	Comprender cómo el intercambio obligatorio de información en los servicios de salud mejora los resultados individuales de salud	Estudiar cómo las reglas de transparencia de precios reducen los costos de atención médica para la sociedad en su conjunto	Diseñar nuevos mercados de telesalud que vinculen a individuos y proveedores de manera que optimicen el acceso, los resultados y los costos

Fuente: Ketter, et. al (2020).

Por otra parte, en la Tabla 6.4, Pesqueira y Sousa (2024), mencionan diversas aplicaciones del Big Data Analytics en el sector farmacéutico, relacionado con ESG.

Tabla 6.4. Aplicaciones del Big Data Analytics en el Sector Farmacéutico

Concepto	Hallazgos clave	Estudios representativos
Análisis de datos en tiempo real	El análisis de datos masivos (BDA) captura datos de consumidores y del mercado en tiempo real, esenciales para una toma de decisiones oportuna y para la adaptabilidad.	Erevelles et al. (2016)
Analítica en salud	BDA proporciona capacidades avanzadas en salud para análisis de patrones, apoyo a decisiones y modelado predictivo.	Wang et al. (2018a, b)
Gestión de datos farmacéuticos	La gestión efectiva de grandes volúmenes de datos farmacéuticos mediante BDA mejora la innovación y la adaptabilidad.	Wang y Alexander (2016)
Eficiencia operativa	BDA contribuye a la precisión en la segmentación, al marketing dirigido y a la mejora en la rentabilidad.	Wang y Wu (2016)
Mejora de la experiencia del cliente	BDA juega un papel crucial en mejorar la experiencia del cliente en los mercados digitales.	Akter et al. (2020)
Gestión de la cadena de suministro	BDA mejora la agilidad y adaptabilidad de la cadena de suministro, especialmente bajo condiciones ambientales dinámicas.	Wamba et al. (2020)
Impacto en marketing y ventas	BDA impacta significativamente las estrategias de marketing, la gestión de marca y el desempeño en ventas.	Cao et al. (2021); Shahbaz et al. (2020)
Toma de decisiones informada	BDA permite la conversión de datos brutos en información procesable, conduciendo a decisiones empresariales más informadas.	Chiang et al. (2017)
Desarrollo de habilidades profesionales	La tecnología y los procesos de big data son fundamentales en el desarrollo de habilidades y competencias en los sectores de salud y farmacéutico.	Pesqueira et al. (2020)

Cont...

Concepto	Hallazgos clave	Estudios representativos
Desempeño financiero	Las capacidades dinámicas, influenciadas por BDA, tienen un efecto positivo en el desempeño financiero, moderado por la gestión ESG.	Du and Jung (2022)
Innovación interna	BDA influye positivamente en las capacidades de innovación, fortaleciendo las capacidades dinámicas.	Mikale et al. (2019)
Innovación del modelo de negocio	Las capacidades de BDA afectan positivamente la innovación del modelo de negocio, mediadas por la orientación empresarial.	Ciampi et al. (2021)
Análisis de datos en tiempo real	El análisis de datos masivos (BDA) captura datos de consumidores y del mercado en tiempo real, esenciales para una toma de decisiones oportuna y para la adaptabilidad.	Erevelles et al. (2016)
Analítica en salud	BDA proporciona capacidades avanzadas en salud para análisis de patrones, apoyo a decisiones y modelado predictivo.	Wang et al. (2018a, b)
Gestión de datos farmacéuticos	La gestión efectiva de grandes volúmenes de datos farmacéuticos mediante BDA mejora la innovación y la adaptabilidad.	Wang y Alexander (2016)
Eficiencia operativa	BDA contribuye a la precisión en la segmentación, al marketing dirigido y a la mejora en la rentabilidad.	Wang y Wu (2016)
Mejora de la experiencia del cliente	BDA juega un papel crucial en mejorar la experiencia del cliente en los mercados digitales.	Akter et al. (2020)
Gestión de la cadena de suministro	BDA mejora la agilidad y adaptabilidad de la cadena de suministro, especialmente bajo condiciones ambientales dinámicas.	Wamba et al. (2020)
Impacto en marketing y ventas	BDA impacta significativamente las estrategias de marketing, la gestión de marca y el desempeño en ventas.	Cao et al. (2021); Shahbaz et al. (2020)
Toma de decisiones informada	BDA permite la conversión de datos brutos en información procesable, conduciendo a decisiones empresariales más informadas.	Chiang et al. (2017)

Cont...

Concepto	Hallazgos clave	Estudios representativos
Desarrollo de habilidades profesionales	La tecnología y los procesos de big data son fundamentales en el desarrollo de habilidades y competencias en los sectores de salud y farmacéutico.	Pesqueira et al. (2020)
Desempeño financiero	Las capacidades dinámicas, influenciadas por BDA, tienen un efecto positivo en el desempeño financiero, moderado por la gestión ESG.	Du and Jung (2022)
Innovación interna	BDA influye positivamente en las capacidades de innovación, fortaleciendo las capacidades dinámicas.	Mikale et al. (2019)
Innovación del modelo de negocio	Las capacidades de BDA afectan positivamente la innovación del modelo de negocio, mediadas por la orientación empresarial.	Ciampi et al. (2021)

Fuente: Pesqueira y Sousa (2024)

En la Figura 6.4, se muestra un enfoque estructurado para los componentes clave de ESG, que puede ser útil al desarrollar Dashboards para el análisis de datos empresariales. La transparencia y la rendición de cuentas se fomentaron mediante Dashboards que dan seguimiento al progreso, destacan los logros e identifican áreas de mejora.

Los aspectos ambientales se centran en el cambio climático, la protección de la salud pública y la gestión de residuos, alineándose con objetivos más amplios como el Estándar de Cero Emisiones Netas. La integración de estos componentes en los Dashboards analíticos pueden ayudar a monitorear la huella de carbono y la efectividad de las prácticas sostenibles en los ciclos de vida de los productos. Una dimensión social enfatiza la diversidad, la equidad, la inclusión y la globalización. La equidad salarial y la representación de género son esenciales para garantizar un entorno laboral equitativo, que impulsa la innovación y la retención de empleados. Las políticas de inclusión se pueden identificar analizando las distribuciones demográficas. La gobernanza en ESG se destaca por las prácticas comerciales éticas, la calidad y seguridad del producto y el cumplimiento de las leyes y regulaciones. La incorporación de factores de gobernanza en el Big Data Analytics permite la supervisión en tiempo real del cumplimiento y el desempeño

ético, lo cual es particularmente relevante en la industria farmacéutica, altamente regulada. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) se evidencian en las agendas ESG de las cinco organizaciones. Como parte de su estrategia de sostenibilidad, la empresa se alinea con ODS como energía limpia e infraestructura. Además, BDA automatiza los datos, la integración de sistemas y la gobernanza de datos, así como el seguimiento de las contribuciones a estos objetivos.

Figura 6.4. Áreas clave de evaluación, métricas más relevantes y ODS

Enfoque a los Componentes Clave E-S-G	
Áreas de Evaluación Clave	
Áreas	Componente
Ambiental	Cambio Climático, Protección de la Salud Pública, Gestión de Residuos
Social	Innovación de Productos, Acceso y Precios Equitativos Diversidad, Igualdad e Inclusión: Retención y Atracción Desarrollo en Comunidades Globales y Desarrollo de Empleados
Gobernanza	Etica Empresarial, Calidad y Seguridad del Producto Transparencia y Confidencialidad en la Cadena de Suministro, Seguridad y Privacidad de Datos Derechos Humanos, Diversidad de la Junta Directiva, Cumplimiento de Leyes y Regulaciones

Progreso y Puntos Destacados de los Componentes de Reporte Anual	
Métricas más relevantes	
Objetivos	
Entender Cero Neto – progreso frente al objetivo para 2050	
Contribución a los Indicadores de Cambio Climático GWP y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	
Expresión de Oportunidad, Diversidad, Inclusión y Igualdad Salarial	
Máis financiero en la Compensación del Liderazgo con Fomentación de ESG ESG	
Acceso y Precios Equitativos: Ampliación del Acceso Asequible a Productos y Medicamentos	

Soporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible	
Soporte a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	
Áreas	Componente
Ambiental	7. Acceso Asequible y No Discriminatorio 8. Industria, Innovación e Infraestructura 13. Producción y Consumo Responsables 13. Acción por el Clima
Social	3. Salud y Bienestar 7. Igualdad de Género 8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico 10. Reducción de las Desigualdades 17. Alianzas para lograr los Objetivos
Gobernanza	3. Salud y Bienestar 5. Igualdad de Género 16. Paz, Justicia e Instituciones Solidas

Fuente: Pesqueira y Sousa (2024).

Estos componentes conforman un marco ESG integral que puede guiar el desarrollo del Dashboard de BDA. Mediante el uso de dichos paneles, la empresa farmacéutica puede monitorear eficazmente su desempeño ESG y alinear su estrategia con las iniciativas globales de sostenibilidad.

Conclusiones

La industria farmacéutica está en un punto donde innovar sin tomar en cuenta el impacto ya no es posible; se volvió una necesidad estratégica debido a regulaciones cada vez más estrictas, a la presión social y a la obligación de trabajar con procesos más eficientes. En este contexto, la analítica de datos se convierte en una herramienta que ayuda a equilibrar todas estas exigencias, porque permite tomar decisiones más claras y mejor fundamentadas.

En lo ambiental, combinar información sobre energía, logística y operación facilita ver fallas que normalmente no se identifican. Esto abre la posibilidad de ajustar procesos y avanzar hacia prácticas más limpias, además de reducir costos y generar evidencia que demuestra que la empresa está transformando su forma de producir.

En la parte social, los datos nos ayudan a identificar desigualdades o riesgos que pueden afectar la seguridad y el acceso a los medicamentos con el objetivo de orientar a tomar acciones más responsables y a fortalecer la confianza en todo el sistema.

Y en cuanto a gobernanza, las herramientas analíticas aportan transparencia y un mejor seguimiento del cumplimiento normativo, lo que fortalece la supervisión ética y la integridad de los procesos internos. Entendiendo que no se trata solo de tener métricas, sino de convertirlas en una base sólida para dar soporte a una mejor toma de decisiones estratégicas que reduzcan riesgos y garanticen integridad en toda la organización.

Aun así, el potencial de la analítica se materializa teniendo bases sólidas en datos confiables, arquitecturas seguras, talento preparado y procesos que traduzcan los hallazgos en acciones reales. Para esto, es importante para la sostenibilidad farmacéutica tener coherencia en toda la cadena y una visión sistémica que evite esfuerzos aislados que, aunque bien intencionados, tienen poco alcance si no están integrados en un modelo más amplio.

Al final, avanzar hacia una industria farmacéutica más sostenible es un proceso continuo que implica medir, aprender y ajustar de forma permanente, y con ello, las organizaciones que logren incorporar la analítica como parte natural de su estrategia estarán en mejores condiciones de generar valor, gestionar riesgos y responder con responsabilidad a los desafíos globales que definen el futuro del sector.

Referencias

- Danielsen, T., & Johansen, J. (2021). *Value relevant ESG scores and superior performance: When is a high ESG score indicative of better financial performance?* Norwegian School of Economics.
- Edwards, M. G. (2021). The growth paradox, sustainable development, and business strategy. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3079–3094. <https://doi.org/10.1002/bse.2790>
- European Commission. (2024). *The European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en?prefLang=es&etrans=es
- GSK. (2024). *ESG performance report 2023*. Recuperado el 20 de noviembre de 2025, de <https://www.gsk.com/media/w2kpioqk/esg-performance-report-2023.pdf>
- Ketter, W., Padmanabhan, B., Pant, G., & Raghu, T. (2020). Addressing societal challenges through analytics: An ESG ICE framework and research agenda. *Journal of the Association for Information Systems*, 21(5). <https://doi.org/10.17705/1jais.00631>
- Kuźniarska, A., Mania, K., & Jedynak, M. (2024). *Organizing sustainable development*. Routledge. [Books24x7 version] Available from <http://ezproxy.upaep.mx:2335/toc.aspx?bookid=168429>
- Li, L., Wang, S., & Chen, Y. (2025). The impact of ESG performance on corporate innovation: Empirical evidence from Chinese pharmaceutical listed companies. *PLoS ONE*, 20(11), e0332906. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0332906>
- López, F. (2020). *Medidas de sostenibilidad ambiental en la industria farmacéutica: Una revisión crítica desde la economía de la salud basada en el enfoque estratégico de la Comisión Europea*. Centro de Investigación en Economía y Salud (CRES-UPF) y Novartis.
- Mastrantonas, A., Kokkas, P., Chatzopoulos, A., et al. (2024). Identifying the effects of Industry 4.0 in the pharmaceutical sector: Achieving the sustainable development goals. *Discover Sustainability*, 5, 460. <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00716-2>

- Naciones Unidas. (2023, 8 de agosto). *Objetivos para el desarrollo sostenible: En qué consiste el desarrollo sostenible*. Recuperado el 13 de octubre de 2025, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/>
- Pacto Mundial. (2025). *Recursos para alinear a tu empresa con la taxonomía verde europea*. <https://www.pactomundial.org/noticia/recursos-para-alinear-tu-empresa-con-la-taxonomia-verde-europea/>
- Pesqueira, A., & Sousa, M. (2024). Exploring the role of big data analytics and dynamic capabilities in ESG programs within pharmaceuticals. *Software Quality Journal*, 32, 607–640. <https://doi.org/10.1007/s11219-024-09666-4>
- Popescu, M., & Mandru, L. (2024). Models for approaching and reporting sustainable development in business organizations. *Bulletin of the Transilvania University of Brașov*, 17(66). <https://doi.org/10.31926/but.es.2024.17.66.2.6>
- United Nations. (2025). *Normas europeas de información sobre sostenibilidad (ESRS)*. <https://www.unepfi.org/impact/interoperability/european-sustainability-reporting-standards-esrs/>
- US SIF. (2020). *Report on US sustainable and impact investing trends 2020*. US SIF Foundation.
- Zhao, M., & Pan, X. (2021). *ESG disclosure and short-term return after IPO: A study of the ESG indicators of Norwegian new listing companies in 2020 and their returns*. Norwegian School of Economics.

CAPÍTULO 7

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANALÍTICA DE DATOS PARA LA PRODUCCIÓN FARMACÉUTICA SOSTENIBLE

Mtro. José Antonio Fernández Pérez

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Mtro. Felipe Hernández Rosales

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

1. Introducción: Transformación digital y sostenibilidad en la industria farmacéutica

Es importante que se entienda que hoy en día la industria farmacéutica, en el mundo cambiante, globalizado y con grandes retos no queda fuera y atraviesa un proceso acelerado de transformación impulsado por dos fuerzas convergentes: la digitalización y la sostenibilidad. Como este sector opera en un entorno mundial caracterizado por alta complejidad regulatoria, cadenas de suministro extensas y una creciente presión para garantizar el acceso equitativo a medicamentos sin comprometer los ecosistemas naturales. En años recientes, organismos internacionales han señalado que los residuos farmacéuticos, derivados de sobreproducción, caducidad, devoluciones o desechos clínicos, representan riesgos tanto ambientales como sanitarios, debido a la presencia de ingredientes que pueden considerarse tóxicos activos y pueden contaminar ecosistemas acuáticos y terrestres (WHO, 2024; OECD, 2022). Es por eso que estos desafíos han motivado a las empresas a reconsiderar sus modelos de producción y distribución bajo un enfoque de eficiencia, trazabilidad y responsabilidad ambiental.

A la par de todos estos avances y retos a nivel global, la transformación digital ha abierto oportunidades nunca antes vistas para que su cadena de valor sufra modificaciones, actualizaciones y se modernice basada en la innovación. El uso de tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la analítica avanzada, los sistemas de información hospitalaria y las plataformas de inteligencia de negocios permite capturar, integrar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de ventas, prescripciones, inventarios, campañas sanitarias y datos ambientales. Tal integración habilita modelos predictivos capaces de anticipar fluctuaciones de demanda, minimizar residuos y optimizar el uso de recursos (Gaurav et al., 2024). La digitalización no solo mejora la eficiencia operativa: constituye un pilar fundamental para alcanzar metas ambientales alineadas con acuerdos globales como el European Green Deal y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente aquellos relacionados con la producción responsable (ODS 12) y la innovación industrial (ODS 9).

Basados en estos grandes cambios y retos, la sostenibilidad ya no se concibe únicamente como una necesidad ética, sino como un componente esencial de la actualidad competitiva y productiva de todas las empresas. Informes recientes evidencian que los procesos farmacéuticos representan una proporción significativa de la huella de carbono del sector salud debido al consumo energético, los

materiales utilizados en la producción y los flujos logísticos implicados (AAMC, 2024). La gestión inadecuada de inventarios y la caducidad de medicamentos incrementan tanto los costos operativos como la carga ambiental, pues la destrucción de productos farmacéuticos genera impactos en emisiones y manejo de residuos (Romanelli et al., 2022). Es por esto que la industria está buscando migrar hacia modelos de producción más inteligentes, apoyados en analítica predictiva que permite producir de forma más precisa, reducir excesos y evitar pérdidas asociadas a la expiración de lotes.

A nivel estructural, la convergencia entre sostenibilidad y digitalización implica repensar la forma en que las organizaciones gestionan, transforman y utilizan la información. No se trata únicamente de contar con bases de datos amplias, sino de establecer mecanismos institucionales que garanticen la calidad, trazabilidad y utilidad de los datos en distintos eslabones de la operación. En sectores complejos como el farmacéutico, esta necesidad se vuelve más evidente: los flujos de información clínica, logística, comercial y ambiental suelen provenir de sistemas fragmentados que históricamente no fueron diseñados para interoperar entre sí.

Ante este escenario, contar con una gobernanza de datos robusta deja de ser un aspecto técnico y se convierte en un habilitador estratégico para la toma de decisiones éticas, eficientes y alineadas con los objetivos de desarrollo sostenible. La Unión Europea ha reconocido esta prioridad y, en años recientes, ha impulsado la creación del European Health Data Space (EHDS), una iniciativa que busca proporcionar un marco común para el uso seguro, estandarizado e interoperable de los datos sanitarios con fines de investigación, innovación y mejora industrial, incluyendo procesos vinculados a la cadena de suministro farmacéutica (European Commission, 2024). Diversos autores han señalado que este tipo de infraestructuras, cuando se implementan adecuadamente, pueden convertir los datos en un activo estratégico capaz de articular tanto la eficiencia operativa como la responsabilidad ambiental, al permitir análisis más integrales del ciclo de vida de los productos y de su impacto (Rosenbaum, 2020; Porter & Heppelmann, 2014).

En este sentido, la gestión de datos se posiciona como un puente crítico entre la transformación digital y las metas de sostenibilidad: sin una estructura de gobernanza clara, la integración de tecnologías avanzadas, como analítica predictiva o sistemas de monitoreo ambiental, pierde capacidad de generar valor real y medible.

1.1. Retos actuales del sector: sobreproducción, caducidad, devoluciones y residuos

En los últimos años, el sector farmacéutico se ha encontrado con una serie de retos que no provienen de un solo factor, sino de una combinación de cambios regulatorios, nuevas dinámicas en la demanda y la necesidad de producir de manera más responsable. La demanda de medicamentos ha aumentado por la expansión de enfermedades crónicas y por la aparición de nuevos perfiles epidemiológicos; sin embargo, esto no se traduce en patrones de consumo estables o fáciles de proyectar. De acuerdo con la OECD (2022), esta variabilidad complica la planeación y termina generando ineficiencias tanto en la producción como en la distribución.

A esto se suma que cada vez se exige mayor transparencia y trazabilidad a toda la cadena, lo que obliga a revisar procesos que ya estaban establecidos desde hace años. La operación farmacéutica, de por sí estricta por los requisitos regulatorios y de calidad, se vuelve todavía más vulnerable ante interrupciones logísticas o sanitarias. La OMS (WHO, 2024) ha señalado que los sistemas de salud enfrentan presiones para mantener el suministro continuo de medicamentos esenciales incluso cuando hay crisis, y esto suele provocar que se fabriquen cantidades superiores a las necesarias por precaución.

En medio de este panorama surge la digitalización, que funciona casi como un arma de doble filo. Hay tecnologías —sistemas de información, analítica avanzada, modelos predictivos— que podrían mejorar la eficiencia; pero su utilidad real depende de la madurez digital de cada eslabón de la cadena y del grado de interoperabilidad entre sistemas. La Comisión Europea (2024), a través de la iniciativa del European Health Data Space, insiste en que sin datos confiables, bien gobernados y accesibles, es difícil tomar decisiones oportunas que ayuden a evitar desperdicios o sobreproducción.

En síntesis, el sector se encuentra en un punto donde necesita cadenas de suministro más flexibles y basadas en datos, capaces de equilibrar dos objetivos que antes parecían opuestos: asegurar disponibilidad y, al mismo tiempo, disminuir el impacto ambiental y económico. Este marco general permite entender mejor los problemas específicos que se abordan a continuación, especialmente los relacionados con la sobreproducción, la caducidad, las devoluciones y la generación de residuos.

1.2. Sobreproducción, caducidad, devoluciones y residuos: panorama actual

A partir de este contexto, queda claro que los temas de sobreproducción, caducidad, devoluciones y residuos forman parte del núcleo de los desafíos operativos del sector. Son problemas visibles, medibles y profundamente conectados entre sí, que representan tanto un riesgo económico como un impacto ambiental que la industria debe atender con urgencia. Aunque sus causas pueden variar, estos fenómenos comparten un origen común: la brecha entre la producción planificada y la demanda real.

La sobreproducción suele responder a estrategias defensivas ante la incertidumbre. Los fabricantes incrementan los volúmenes para evitar desabastecimientos, especialmente en medicamentos críticos, de uso estacional o de alto riesgo sanitario. Sin embargo, este enfoque genera excedentes, eleva los costos logísticos y aumenta la probabilidad de caducidad. Datos de sistemas sanitarios europeos muestran que estas prácticas contribuyen tanto a ineficiencias operativas como a mayores emisiones asociadas a almacenamiento y transporte (The Pharmaceutical Journal, 2024).

La caducidad de medicamentos representa una de las principales fuentes de desperdicio. Estudios realizados en países europeos y revisados sistemáticamente por Kaj et al. (2022) estiman que entre el 15 % y el 30 % de los medicamentos dispensados a nivel comunitario no llegan a utilizarse y permanecen almacenados en los hogares hasta expirar. Este fenómeno es especialmente evidente en productos con vida útil corta —como vacunas o medicamentos biotecnológicos— donde las pérdidas reflejan fallos en la predicción y planificación.

Las devoluciones procedentes de farmacias y centros sanitarios constituyen otra evidencia del desajuste entre oferta y demanda. Estas pueden deberse a cambios en guías clínicas, retirada de lotes, variaciones regulatorias o falta de rotación del inventario. En países con sistemas consolidados de logística inversa, como España con SIGRE, se observa un aumento sostenido en la cantidad de envases y restos de medicamentos recuperados. El informe SIGRE (2024) reporta un incremento interanual superior al 4 % en la devolución de medicamentos, señal indirecta de la magnitud del sobreabastecimiento.

Finalmente, los residuos farmacéuticos plantean implicaciones ambientales críticas. Ingredientes activos como antibióticos, hormonas y antiinflamatorios han sido detectados en cuerpos de agua y ecosistemas, lo que impacta la vida acuática y puede contribuir a la resistencia antimicrobiana (WHO, 2024). La gestión inadecuada de estos residuos aumenta el riesgo ambiental, mientras que su adecuada recolección y tratamiento demanda recursos y procesos especializados. Romanelli et al. (2022) evidencian que una proporción significativa de medicamentos devueltos en farmacias comunitarias corresponden a productos caducados, lo que refuerza la necesidad de mejorar los sistemas de predicción de demanda, distribución y educación al paciente.

1.3. Convergencia entre Inteligencia Artificial, Inteligencia de Negocios y sostenibilidad

La integración entre Inteligencia Artificial (IA), Inteligencia de Negocios (BI) y sostenibilidad se ha convertido en un punto clave dentro de la transformación digital del sector farmacéutico. Esta convergencia no surge de manera aislada, sino como una respuesta lógica a los problemas que se han detallado previamente: sobreproducción, caducidad, devoluciones y el manejo de residuos. En un entorno tan regulado y con tanta presión por mejorar la eficiencia, estas herramientas tecnológicas permiten empezar a construir modelos de operación que sean más precisos, ágiles y responsables con el entorno.

En particular, la IA —especialmente cuando se utiliza aprendizaje automático o modelos predictivos— facilita el análisis de grandes conjuntos de datos que normalmente están dispersos entre distintas fuentes: cadenas de suministro, prescripciones médicas, información epidemiológica e inventarios. A partir de estos datos, los modelos pueden estimar de manera más realista la demanda futura, reduciendo el margen de error asociado con la planeación tradicional (Gaurav et al., 2024). Esto ayuda a evitar tanto la falta de producto como el exceso, que suele terminar en pérdidas y problemas ambientales.

Por su parte, la Inteligencia de Negocios cumple un rol complementario. Mientras la IA genera los análisis profundos, las plataformas de BI los convierten en algo que las áreas directivas y operativas puedan interpretar y utilizar. Herramientas como Power BI, Tableau o sistemas especializados del propio sector

permiten visualizar indicadores clave mediante paneles interactivos: tendencias de consumo, alertas de posibles sobrestocks, probabilidad de caducidad, patrones geográficos y métricas relacionadas con sostenibilidad —como emisiones, impacto del transporte o gestión de residuos—. De acuerdo con Davenport y Bean (2023), las organizaciones que basan sus decisiones en datos suelen experimentar mejoras importantes en su eficiencia operativa y una disminución en errores que surgen cuando se depende únicamente de la intuición.

En conjunto, la IA y la BI no sólo ayudan a entender mejor cómo se comporta la cadena farmacéutica, sino que también preparan el terreno para avanzar hacia procesos más sostenibles y alineados con los objetivos de economía circular.

La sostenibilidad se incorpora como un tercer eje que orienta el uso de IA y BI hacia prácticas de producción y distribución responsables. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible —especialmente el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) y el ODS 12 (Producción y consumo responsables)— establecen lineamientos que fomentan la reducción del desperdicio, la optimización de recursos y la minimización del impacto ambiental en todas las etapas de la cadena farmacéutica (UNDP, 2024). La integración de IA y BI facilita el cumplimiento de estos objetivos al permitir, por ejemplo, estimar el riesgo de caducidad por lote, ajustar ciclos de producción a la demanda real, optimizar rutas logísticas para disminuir emisiones y anticipar necesidades de recolección en sistemas de logística inversa.

En el caso europeo, el impulso hacia esta integración entre tecnología y sostenibilidad no sólo viene de la industria, sino también de los marcos regulatorios que se han desarrollado en los últimos años. Un ejemplo claro es el European Health Data Space (EHDS), una iniciativa que busca que los datos sanitarios puedan utilizarse de manera ética, segura y con estándares comunes para investigación, innovación y mejoras operativas dentro del sector (European Commission, 2024). A esto se suman proyectos como EHDEN (European Health Data & Evidence Network), que trabajan con análisis federados y permiten que distintos centros comparten información sin necesidad de mover bases de datos complejas. Este tipo de esfuerzos facilita estudiar patrones clínicos y de consumo para construir modelos predictivos que apoyen tanto la eficiencia como los objetivos de sostenibilidad.

Con esto en mente, la relación entre IA, BI y sostenibilidad deja de ser solo un asunto técnico. En realidad, funciona como una estrategia que orienta la manera en que las organizaciones usan sus recursos y toman decisiones. La IA aporta la parte analítica y predictiva; la BI ayuda a interpretar esa información para que pueda usarse en operaciones reales; y la sostenibilidad introduce el propósito, los límites éticos y el horizonte hacia el que debe dirigirse la transformación digital. Cuando estos componentes se integran de manera coherente, es posible reducir desperdicios, disminuir consumos energéticos innecesarios, anticipar problemas en la cadena de suministro y, en general, operar con mayor resiliencia frente a cambios o interrupciones.

Todo esto fortalece la idea de que los datos se están convirtiendo en un recurso estratégico para el sector farmacéutico, un tema que se desarrolla con mayor detalle en la sección siguiente.

1.4. Importancia de los datos como activo estratégico para la toma de decisiones responsables y sostenibles

En la industria farmacéutica actual, los datos se han convertido en un recurso central para poder operar con eficiencia, reducir impactos ambientales y tomar decisiones que realmente respondan a lo que ocurre en el mercado y en la cadena de suministro. Esto no es casual: es un sector con regulaciones estrictas, fluctuaciones constantes en la demanda y costos elevados asociados al almacenamiento y a la logística. En este contexto, disponer de información confiable, actualizada y accesible marca una diferencia importante para anticipar riesgos, evitar desperdicios y administrar mejor los recursos. La Agencia Europea de Medicamentos (EMA, 2024) ha señalado que elementos como la calidad, la trazabilidad y la gobernanza de los datos son indispensables para planear la producción de forma más precisa, reducir la posibilidad de desabastecimientos y limitar la generación de residuos.

El valor de los datos aumenta todavía más cuando se combinan con tecnologías como la inteligencia artificial y las herramientas de inteligencia de negocios. La posibilidad de integrar fuentes distintas —ventas, prescripciones, información poblacional, reportes epidemiológicos, datos logísticos y métricas ambientales,

entre otras— permite construir modelos de predicción que reflejan con mayor fidelidad el comportamiento de la demanda (PwC, 2024). Con estos modelos es más sencillo detectar patrones estacionales, identificar zonas donde el consumo es inusual o anticipar riesgos de caducidad. En la práctica, esta información ayuda tanto a mejorar la eficiencia operativa como a reducir impactos ambientales derivados de producir más de lo necesario, transportar mercancías sin justificación o desechar medicamentos vencidos.

Los avances regulatorios también han reforzado la importancia de los datos como un activo estratégico. El European Health Data Space (EHDS), promovido por la Comisión Europea, propone un entorno interoperable, seguro y ético para el uso secundario de datos sanitarios con fines de investigación, innovación y sostenibilidad (European Commission, 2024). Asimismo, iniciativas como EHDEN muestran cómo la analítica federada permite trabajar con información de múltiples países sin necesidad de centralizarla, lo cual facilita estudios a gran escala y mejora la comprensión de la demanda real. Este tipo de infraestructura contribuye a disminuir duplicidades, reducir residuos y mejorar la distribución a lo largo de la cadena farmacéutica.

En la dimensión ambiental, los datos permiten monitorear indicadores clave como consumo energético, emisiones, eficiencia del transporte, tasas de caducidad y generación de residuos. Un informe reciente de McKinsey & Company (2023) señala que las compañías farmacéuticas que aplican estrategias de data sustainability —es decir, el uso de datos para medir, anticipar y reducir impactos ambientales— han logrado disminuir entre 15 % y 30 % sus emisiones de alcance 3 gracias a una mejor gestión de inventarios, ajustes dinámicos en la producción y optimización de rutas logísticas. En este sentido, los datos no sólo ayudan a entender lo que ocurre, sino que permiten actuar directamente sobre las causas de ineficiencia.

Por último, tratar los datos como un activo estratégico exige construir marcos sólidos de gobernanza, privacidad y calidad. Problemas comunes como la fragmentación de bases de datos, la falta de estándares o la existencia de registros incompletos pueden limitar el potencial de las herramientas analíticas e incluso generar decisiones equivocadas. Como plantea Marr (2023), el valor real de los datos no depende únicamente de la cantidad disponible, sino de la capacidad de transformarlos en conocimiento útil y confiable. Esto abre para la industria farmacéutica la oportunidad —y la obligación— de desarrollar eco-

sistemas de datos que combinen tecnologías avanzadas con prácticas éticas y responsables, maximizando así los beneficios sociales y ambientales derivados de su uso.

2. Predicción de la demanda con modelos de Inteligencia Artificial

La predicción de la demanda es uno de los procesos que más peso tiene dentro de la cadena de suministro farmacéutica, porque de ella dependen aspectos tan sensibles como la disponibilidad de medicamentos, los niveles de inventario, los costos logísticos y, en última instancia, la cantidad de residuos que se generan. A pesar de su importancia, los métodos tradicionales de pronóstico —que suelen basarse en tendencias históricas o en modelos estadísticos muy simples— ya no alcanzan para entender la variabilidad actual del consumo. La demanda puede cambiar por factores epidemiológicos, decisiones regulatorias, estacionalidad o incluso por eventos inesperados, lo que vuelve insuficiente cualquier técnica que no tome en cuenta múltiples fuentes de información.

En este escenario, los modelos de Inteligencia Artificial (IA) han empezado a ocupar un lugar central. Lo que hace que estos modelos sean útiles es su capacidad para integrar datos heterogéneos, detectar patrones no lineales y producir estimaciones que se ajustan mejor a la realidad cambiante del sector. Investigaciones recientes reportan que el aprendizaje automático y los enfoques híbridos permiten disminuir de forma notable los errores de pronóstico en la industria farmacéutica, lo cual mejora la capacidad de reacción ante fluctuaciones y reduce tanto desperdicios como riesgos de desabastecimiento (Mahmud et al., 2025; Vadaga, 2025).

En conjunto, estas características posicionan a la IA como un elemento clave para avanzar hacia cadenas de suministro que no sólo sean más eficientes, sino también más resilientes y alineadas con criterios de sostenibilidad.

2.1. Fuentes y naturaleza de los datos farmacéuticos

La calidad y la variedad de los datos disponibles en el sector farmacéutico son elementos esenciales para poder desarrollar modelos predictivos que realmente funcionen en la práctica. Predecir la demanda no depende únicamente de ver lo

que ocurrió en el pasado, sino de integrar información que refleje cómo cambian las condiciones epidemiológicas, las regulaciones, los hábitos de consumo y otros factores sociales. Entre las fuentes más útiles se encuentran los registros históricos de ventas, los datos de prescripción y dispensación, la información proveniente de aseguradoras y sistemas de salud, las bases de vigilancia epidemiológica, los patrones poblacionales y la estacionalidad, además de indicadores relacionados con el comportamiento del consumidor y las políticas públicas. Santa-Ana-Téllez et al. (2025) señalan que la expansión de las plataformas electrónicas —como las historias clínicas digitales y los sistemas de prescripción electrónica— ha permitido capturar información más rica y disponible casi en tiempo real.

Sin embargo, trabajar con estos datos implica enfrentar varios desafíos, especialmente en lo que corresponde a la calidad, la privacidad y la heterogeneidad. En términos de calidad, es común encontrar registros incompletos, codificaciones inconsistentes, valores duplicados o cambios en las clasificaciones clínicas que complican los procesos de estandarización. Desde el punto de vista de la privacidad, el uso secundario de datos sanitarios obliga a implementar mecanismos sólidos de anonimización y gobernanza, tal como establece el marco del European Health Data Space (EHDS) (European Commission, 2024). La heterogeneidad quizás representa uno de los obstáculos más complejos, ya que integrar datos provenientes de farmacias, hospitales, aseguradoras, agencias regulatorias y distribuidores supone armonizar diferentes formatos y nomenclaturas. Iniciativas como EHDEN, que utilizan modelos de datos comunes y análisis federados, han mostrado avances importantes para reducir estas brechas y posibilitar el uso eficiente de datos reales en modelos predictivos (EHDEN, 2024).

Además, los datos farmacéuticos tienen un componente dinámico que obliga a incorporar señales externas. Entre ellas se incluyen cambios normativos, brotes epidemiológicos, comunicados sanitarios, patrones de comportamiento colectivo, factores geográficos y variaciones estacionales. Al integrar estas señales con datos clínicos y administrativos, se obtiene una visión más completa de las tendencias de consumo, lo que fortalece el desempeño de los modelos basados en inteligencia artificial y permite anticipar aumentos de demanda asociados con campañas de vacunación o emergencias sanitarias.

En conjunto, queda claro que los datos farmacéuticos representan un recurso fundamental. Su correcta gestión, estandarización y contextualización son condi-

ciones necesarias para construir modelos predictivos precisos y alineados con los objetivos de sostenibilidad del sector. Integrar de forma efectiva estas fuentes es el primer paso para mejorar la cadena de suministro farmacéutica mediante el uso de inteligencia artificial.

2.2. Modelos de predicción de la demanda

Predecir la demanda farmacéutica con precisión implica trabajar con un sistema que cambia constantemente y que está influido por factores epidemiológicos, sociales, regulatorios y logísticos. Por esa razón, muchos métodos tradicionales —como los promedios móviles, el suavizamiento exponencial o las regresiones lineales simples— suelen quedarse cortos, ya que no capturan bien la complejidad real del consumo de medicamentos. Frente a este escenario, los modelos de Inteligencia Artificial (IA) han cobrado relevancia en los últimos años, sobre todo porque permiten integrar muchas variables a la vez, manejar relaciones no lineales y ajustarse a patrones que evolucionan en el tiempo. De acuerdo con Mahmud et al. (2025), los modelos supervisados y los enfoques híbridos han logrado mejoras importantes en la precisión del pronóstico dentro del sector.

Entre los enfoques supervisados más comunes se encuentran la regresión multivariante, los árboles de decisión, los random forests, los modelos de boosting y las redes neuronales artificiales. Todos estos algoritmos pueden combinar datos provenientes de ventas, prescripciones, inventarios, clima, movilidad, campañas de salud y cambios regulatorios, lo que les permite identificar patrones más complejos que los que captan los métodos estadísticos clásicos. En particular, los modelos de boosting —como XGBoost, LightGBM o CatBoost— han demostrado una eficacia notable en contextos farmacéuticos, especialmente cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos y variabilidad temporal (Riachy et al., 2025).

Las redes neuronales profundas también han mostrado resultados sólidos, sobre todo aquellas diseñadas para series temporales, como LSTM (Long Short-Term Memory) y GRU (Gated Recurrent Units). Estas arquitecturas permiten capturar dependencias de largo plazo y adaptarse a cambios abruptos en la demanda, algo que se observó durante campañas de vacunación o brotes epidémicos (Electronics–MDPI, 2024). En tiempos recientes han surgido modelos híbridos que combinan técnicas estadísticas clásicas, como ARIMA o ETS, con redes neuronales profundas, logrando así aprovechar tan-

to los componentes lineales como los no lineales de la serie. Mahmud et al. (2025) reportan mejoras significativas en la precisión cuando se emplean estos enfoques combinados.

En la práctica, estos modelos se han aplicado a casos muy diversos: anticipar picos en campañas de vacunación, estacionalidad en cuadros gripales, variaciones asociadas a brotes de infecciones respiratorias, cambios regulatorios o incluso eventos sociales que afectan el consumo. Por ejemplo, algunos estudios europeos han utilizado LSTM para predecir la demanda de vacunas de temporada integrando datos epidemiológicos, climáticos y de movilidad, y han logrado reducir los errores de pronóstico en comparación con técnicas tradicionales (FEPBL, 2024). Algo parecido ocurrió durante la pandemia de COVID-19, cuando las técnicas de aprendizaje automático hicieron posible identificar patrones de sobreconsumo y anticipar escasez en determinados productos.

Un aspecto clave en los modelos actuales es la inclusión de variables externas o exogenous features. Estos factores —entre ellos cambios regulatorios, ubicación geográfica, clima, estacionalidad, noticias sanitarias y comportamiento poblacional— enriquecen el modelo y permiten que se ajuste mejor a situaciones cambiantes. Incorporar estas señales ayuda a mejorar la sensibilidad del algoritmo ante retiradas de mercado, alertas sanitarias o variaciones en guías terapéuticas, lo que se traduce en pronósticos más oportunos y exactos (Vadaga, 2025).

En conjunto, los modelos de IA aplicados a la predicción de demanda representan un avance importante para la industria farmacéutica. No solo ofrecen estimaciones más precisas y adaptativas, sino que también apoyan decisiones que reducen inventarios ociosos, disminuyen riesgos de caducidad y fortalecen la sostenibilidad operativa. Estos elementos sirven como puente para la sección siguiente, donde se analiza cómo integrar estas herramientas en la producción y en la cadena de suministro para lograr operaciones más eficientes y responsables.

2.3. Optimización de la producción y cadena de suministro

La integración de modelos de predicción de la demanda basados en inteligencia artificial representa un paso decisivo para optimizar la producción y la cadena de suministro en la industria farmacéutica. A medida que los pronósticos

se vuelven más precisos, las organizaciones están en condiciones de ajustar sus volúmenes de fabricación, reducir inventarios innecesarios y coordinar mejor los flujos logísticos, tres elementos fundamentales para disminuir el impacto económico y ambiental del sistema farmacéutico. De acuerdo con análisis recientes de McKinsey & Company (2023), la aplicación de analítica avanzada en procesos de planificación puede reducir entre un 10 % y un 25 % los costos operativos relacionados con producción, almacenamiento y transporte.

Un aspecto clave de esta optimización es la capacidad de sincronizar la producción con la demanda real utilizando modelos prescriptivos y sistemas de apoyo a la decisión (DSS). Los DSS integran pronósticos avanzados con políticas de inventario —como EOQ (Economic Order Quantity), modelos (s, S), y metodologías de reposición basadas en riesgo— permitiendo ajustar dinámicamente los tamaños de lote, los niveles de reorden y los tiempos de fabricación. En sistemas hospitalarios europeos, la combinación de pronósticos basados en aprendizaje automático con reglas inteligentes de reabastecimiento ha logrado reducir hasta un 20 % las roturas de stock y disminuir significativamente la cantidad de medicamentos próximos a caducar (Riachy et al., 2025).

La digitalización de la cadena de suministro también contribuye a una mayor sostenibilidad operativa. Herramientas de inteligencia de negocios como Power BI o plataformas especializadas del sector permiten monitorear en tiempo real indicadores como la rotación del inventario, el porcentaje de unidades a punto de expirar, el consumo energético por lote producido, las emisiones asociadas al transporte y la eficiencia de las rutas logísticas. Al integrar estos indicadores en tableros ejecutivos, los equipos pueden tomar decisiones basadas en evidencia sobre la redistribución de productos, la priorización de canales de alta rotación o la planificación de rutas para minimizar kilómetros recorridos y emisiones asociadas.

En el ámbito ambiental, la optimización de la cadena de suministro mediante herramientas predictivas tiene un impacto directo en la reducción de la huella de carbono del sector. De acuerdo con reportes de la European Environment Agency (2024), una parte considerable de las emisiones asociadas a la industria farmacéutica proviene del transporte y el almacenamiento, dos procesos que pueden mejorar significativamente cuando se emplean modelos que permitan evitar traslados innecesarios, ajustar las cargas de distribución o priorizar rutas más eficientes.

Además, al disminuir el inventario ocioso, se reduce también la cantidad de medicamentos que deben destruirse por caducidad, lo que evita tanto la generación de residuos como las emisiones derivadas de los procedimientos de eliminación controlada (WHO, 2024).

La IA también juega un papel importante en la identificación temprana de interrupciones o puntos vulnerables dentro de la cadena de suministro. Los modelos que incorporan señales externas —como cambios regulatorios, condiciones climáticas, tensiones geopolíticas, variaciones en la oferta de proveedores o tendencias epidemiológicas— permiten que las organizaciones reaccionen con mayor anticipación. Esto puede traducirse en medidas como diversificar proveedores, ajustar inventarios estratégicos o asegurar materiales críticos antes de que aparezcan las disruptivas. La pandemia de COVID-19 dejó claro el valor de estas capacidades, ya que la posibilidad de anticipar rupturas logísticas fue crucial para mantener el acceso a medicamentos esenciales (Mahmud et al., 2025).

Por último, la combinación de pronósticos precisos y sistemas de optimización permite migrar hacia modelos operativos más circulares, donde la reducción de desperdicios y el uso eficiente de recursos son prioridades centrales. Este enfoque no solo incrementa la eficiencia económica, sino que también se alinea con las metas globales de sostenibilidad, contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a la transición hacia cadenas de suministro farmacéuticas más responsables.

3. Indicadores de sostenibilidad basados en datos

En la industria farmacéutica, el interés por integrar la sostenibilidad en la gestión corporativa ha ido ganando camino en medida en que las organizaciones reconocen que los desafíos ambientales ya no pueden abordarse únicamente desde un punto legal. Es por ello que actualmente, las empresas requieren formas más precisas de evaluar sus operaciones, identificar riesgos y poder anticiparse a escenarios cambiantes, para este proceso, el uso de los datos adquiere un papel importante y decisivo, ya que permite pasar de estimaciones generales a una comprensión mucho más concreta y efectiva del desempeño ambiental y operativo.

Como lo señala la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2024), las compañías que adoptan herramientas de medición basadas en información estructurada y de calidad suelen mostrar mayor resiliencia y capacidad para reducir incertidumbres en su operación diaria. En particular, la industria farmacéutica por su nivel de complejidad y su alto grado desarrollo tecnológico, se encuentra en una posición privilegiada para aprovechar el uso de estas herramientas, y lo podemos ver en otras industrias en donde muchas empresas han logrado consolidar sistemas de inteligencia de negocios que integran datos provenientes de sensores, software de gestión y registros internos, lo que genera una visión más completa de sus procesos y facilita decisiones estratégicas bien informadas (World Economic Forum, 2023).

Este enfoque no solo permite medir el impacto ambiental con mayor precisión, sino que contribuye a vincular la sostenibilidad con los objetivos estratégicos del negocio y la toma de decisiones basada en datos se convierte en un elemento clave para avanzar hacia modelos productivos más eficientes y responsables.

3.1. Diseño de indicadores clave para evaluar la eficiencia operativa y ambiental en una producción orientada a la demanda

El desarrollo de indicadores clave de desempeño (KPIs) es fundamental para medir la sostenibilidad en la industria farmacéutica. La producción basada en la demanda real, busca evitar excedentes y reducir desperdicios, para esto se requiere información confiable para funcionar adecuadamente. Sin métricas claras, resulta difícil identificar los procesos que necesitan ajustes o evaluar la eficiencia de las medidas implementadas.

Entre los indicadores más utilizados se encuentran los siguientes:

- Grado de sostenibilidad por producto**

Este KPI permite analizar el consumo energético, el uso de agua y las emisiones asociadas a cada lote de producción. Con esto, el seguimiento facilita detectar patrones de ineficiencia que, en ocasiones no son evidentes desde la gestión operativa cotidiana.

Por ejemplo: Producir 50.000 tabletas de paracetamol requiere 2.500 kWh de electricidad. Si un lote similar consume 3.000 kWh, indica oportunidad de mejorar eficiencia energética.

- Eficiencia operativa

Analiza variables clave como los tiempos de ciclo, el aprovechamiento de materiales y la energía requerida. Su valor principal está en conectar directamente el uso de recursos con los resultados de producción, lo que ayuda a decidir dónde invertir para obtener el mayor retorno.

Un ejemplo sería: si de 100.000 cápsulas producidas, 800 resultan defectuosas (0,8%). Un aumento en la tasa de defectos de un lote anterior señala necesidad de ajuste en el proceso.

- Cumplimiento normativo y estándares de calidad

Este indicador nos ayuda a asegurar que los esfuerzos por mejorar la sostenibilidad no comprometen los requisitos establecidos por entidades como la EMA o la FDA. Las organizaciones suelen utilizarlo para equilibrar las metas ambientales con la responsabilidad sanitaria, esencial para la producción farmacéutica.

Ejemplo: durante la producción de jarabe, los tanques se mantienen entre 20 y 25 °C según especificaciones. Un desvío de 2 °C en un lote indica necesidad de ajustes para cumplir con estándares de calidad.

La combinación de estos KPIs crea una base sólida para orientar la producción ajustada a la demanda real de consumo, permitiendo así, que las empresas reduzcan los impactos ambientales sin comprometer la calidad o la disponibilidad de medicamentos.



3.2. Indicadores de sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad industrial se evalúa a partir de métricas concretas que reflejen la magnitud real del impacto ambiental y en el caso farmacéutico, podemos resaltar tres principales áreas:

- **Reducción de emisiones de CO₂**

La medición de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo productivo permite examinar tanto procesos internos como actividades asociadas al transporte y distribución. Esta información es fundamental para alinearse con iniciativas como el Pacto Verde Europeo (European Commission, 2023). Medir las emisiones de CO₂ por unidad producida, porcentaje de materiales reciclables o biodegradables usados y consumo total de recursos por unidad producida forman parte de un análisis específico en este rubro.

- **Eficiencia energética**

El análisis del uso de energía ha demostrado ser una de las estrategias más efectivas para disminuir el impacto ambiental y reducir costos operativos. La International Energy Agency (2023) señala que digitalizar los datos sobre el consumo energético es el primer paso para optimizarlo y a partir de ello se puede disminuir hasta un 20 % los costos asociados a la operación de las plantas farmacéuticas.

Algunos aspectos a considerar son: consumo energético por lotes y áreas de producción, así como seguimiento a la reducción porcentual de energía tras implementación de medidas.

- **Gestión responsable de residuos**

La naturaleza química de los insumos y productos farmacéuticos exige gestionar sus desechos con el máximo rigor. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2019) destaca la importancia de implementar sistemas de reducción, clasificación y tratamiento adecuado para avanzar hacia modelos productivos más sostenibles.

Este tipo de análisis pueden ser: porcentaje de residuos químicos tratados correctamente, tasa de reducción de residuos por unidad producida, cumplimiento de normas de disposición final, etc.

Cuando estas métricas se integran en sistemas de análisis, las empresas adquieren una visión más clara de su desempeño, lo que facilita la identificación de mejoras inmediatas y permite evaluar el impacto de las decisiones estratégicas a mediano y largo plazo.

3.3. Visualización datos hacia una producción sostenible mediante inteligencia de negocios

La visualización de datos se ha convertido en un recurso indispensable para gestionar la sostenibilidad de forma efectiva, debido a que no basta con disponer de información detallada; sino que también es necesario presentarla de manera que los equipos directivos puedan interpretar tendencias, contrastar escenarios y actuar con rapidez cuando se detectan desviaciones.



Fuente: Power BI <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>

En este sentido, la inteligencia de negocios permite:

- integrar información ambiental y operativa en una misma plataforma,
- detectar patrones que pueden pasar inadvertidos en el análisis tradicional,
- evaluar escenarios predictivos con mayor claridad,
- comunicar resultados a reguladores y grupos de interés de manera estructurada
- y apoyar en la toma de decisiones estratégicas para la organización.

El caso de Novartis (compañía farmacéutica global), que utiliza sistemas de monitoreo apoyados en inteligencia artificial para detectar consumos energéticos anómalos o patrones de desperdicio, muestra cómo estas herramientas pueden contribuir a mejorar la eficiencia y reducir impactos ambientales (Deloitte, 2023). En la práctica, estos sistemas se han convertido en un apoyo esencial para dirigir la transición hacia una producción más sostenible.

Para cerrar, podemos determinar que es evidente apoyarse en datos permite a las empresas entender y transformar sus operaciones con mayor claridad y confianza. ¿Lo mejor? Una organización guiada por datos no solo es más eficiente y competitiva, sino que construye un impacto positivo para las personas y el planeta. Es por ello que se motiva a la adopción de métricas claras, combinadas con

herramientas de análisis y visualización, para una comprensión más profunda del desempeño ambiental y como soporte a una mejor toma de decisiones estratégicas orientadas a la mejora continua.

4. Desafíos éticos, regulatorios y tecnológicos

La digitalización dentro de la industria farmacéutica ha avanzado con fuerza durante los últimos años. El impulso principal proviene de la necesidad de controlar procesos cada vez más complejos, cumplir con regulaciones que se actualizan con frecuencia y sostener la competitividad en un mercado donde la presión por innovar es constante. En medio de este escenario, la analítica de datos y la inteligencia artificial (IA) han pasado a ser elementos centrales para mejorar la operación, incrementar la eficiencia y avanzar hacia modelos que combinen sostenibilidad con rentabilidad. Sin embargo, este progreso también plantea retos importantes: aparecen dilemas éticos, restricciones regulatorias y desafíos tecnológicos que obligan a actuar con cautela. Implementar soluciones basadas en datos implica asumir una responsabilidad social real y reconocer el impacto que estas decisiones tienen en las personas y en las organizaciones que dependen del sector.

Morley et al. (2020) señalan que, en ámbitos relacionados con la salud, el uso de IA no puede desligarse de principios sólidos de trazabilidad, supervisión humana constante y marcos éticos claros que permitan comprender cómo operan los algoritmos y por qué toman ciertas decisiones. De esta forma notamos que la sostenibilidad digital no se limita al despliegue de tecnologías avanzadas; también implica construir una gobernanza que asegure que las decisiones automatizadas sean comprensibles, justas y compatibles con los valores institucionales, en otras palabras, la digitalización solo aporta beneficios sostenibles cuando se equilibra adecuadamente con principios éticos y regulaciones claras.

4.1. Uso responsable de datos de salud y prescripción

El manejo de datos está estrechamente vinculado con la protección de información sensible, especialmente aquella relacionada con la salud y las prescripciones médicas de las personas, es por esta razón que este tipo de datos requiere un tratamiento cuidadoso que respete la privacidad de los pacientes y cumpla con norma-

tivas específicas, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) en Europa o la HIPAA en Estados Unidos los cuales establecen límites estrictos para la recopilación, procesamiento y almacenamiento de información personal.

A partir de ello, el principio de *privacidad por diseño* planteado por Cavoukian (2010) ha cobrado una importancia particular en este ámbito, ya que su idea central indica que la protección de datos debe integrarse desde la concepción misma de los sistemas, no como una medida añadida al final, mientras que, en la práctica, esto significa implementar mecanismos como:

- controles de acceso controlados que limiten la manipulación de datos sensibles,
- auditorías de trazabilidad en los procesos para identificar accesos no autorizados,
- y procesos que protejan la privacidad, permitiendo analizar grandes volúmenes de datos manteniendo el anonimato de las personas.

El verdadero impacto de estas medidas va mucho más allá del cumplimiento, lo que realmente se consigue es crear una red de confianza con los dos pilares esenciales: los pacientes, que confían su información más sensible, y las autoridades, que confían en la seriedad de la organización, logrando esta doble validación como un activo estratégico. Para las empresas que implementan políticas claras y transparentes en el tratamiento de datos, no se trata solo de evitar sanciones, sino de posicionarse como entidades confiables y preparadas para el futuro. Esta reputación actúa como un facilitador clave, creando un entorno de aceptación que acelera y simplifica la integración de herramientas complejas, como la analítica avanzada o los sistemas de IA, en el flujo de trabajo habitual.

4.2. Fiabilidad y transparencia de los modelos predictivos

La creciente utilización de algoritmos predictivos en la gestión de inventarios, proyección de la demanda o eficiencia energética exige que las organizaciones garanticen la fiabilidad y transparencia de sus modelos. Un algoritmo que opera como una “caja negra” ya que puede generar incertidumbre, principalmente cuando sus decisiones afectan la disponibilidad de medicamentos o la seguridad de los pacientes.

La corriente conocida como Inteligencia Artificial Explicable (XAI) busca ofrecer soluciones a este problema, puesto que su objetivo es que los modelos puedan interpretarse y validarse por equipos multidisciplinarios, lo que contribuye a detectar sesgos, corregir errores y mejorar la precisión del sistema. Para ello, Deloitte (2024) destaca que las compañías que implementan auditorías periódicas en sus algoritmos, logran reducir más del 30 % de los riesgos derivados de decisiones automatizadas, lo que evidencia la importancia de contar con procesos de supervisión robustos, es un trabajo colaborativo entre IA y personas.



Fuente: Delloite 2025 <https://www.deloitte.com/latam/es/industries/tmt/perspectives/la-inteligencia-artificial-en-la-industria-de-tecnologias-de-la-informacion.html>

Además, la transparencia de los modelos predictivos facilita la comunicación con autoridades regulatorias y actores clave del sistema de salud, y en un sector tan sensible como el farmacéutico, esta claridad influye directamente en la legitimidad social de las innovaciones tecnológicas.

4.3. Limitaciones actuales

A pesar de los avances, la adopción de sistemas basados en datos enfrenta limitaciones que deben ser atendidas para evitar que la digitalización amplíe brechas o genere desigualdades.

a) Sesgos de datos

La calidad de los resultados depende de la representatividad de los datos utilizados. O’Neil (2016) advierte que los modelos entrenados con información incompleta o sesgada pueden reproducir desigualdades y en el sector de la salud, esto puede traducirse en predicciones que subestimen las necesidades de ciertos grupos poblacionales, por lo que la solución requiere procesos continuos de corrección de datos, validaciones cruzadas y auditorías periódicas (OECD, 2024).

b) Dependencia tecnológica

La digitalización puede incrementar la vulnerabilidad ante fallos en sistemas, problemas de interoperabilidad o riesgos de ciberseguridad. Morley et al. (2020) señalan la necesidad de marcos de gobernanza que incluyan planes de continuidad operativa y estándares técnicos que reduzcan la incertidumbre asociada al uso de infraestructuras digitales complejas.

c) Escasez de talento especializado

Davenport y Kalakota (2019) advierten sobre la creciente demanda de profesionales con conocimientos en analítica, IA y regulación sanitaria, por consiguiente, la falta de especialistas puede limitar la implementación efectiva de soluciones digitales, retrasando la consolidación de modelos más sostenibles.

La interacción entre estos tres factores muestra que la sostenibilidad digital no depende exclusivamente de la tecnología desplegada, sino también de las capacidades humanas, la integridad de los datos y la solidez institucional.

Finalmente, la evidencia indica que la digitalización puede convertirse en un motor para la sostenibilidad del sector, siempre que se acompañe de criterios éticos sólidos, marcos regulatorios claros y una estrategia tecnológica que priorice la transparencia y la equidad. La integración de estos elementos permite aprovechar la inteligencia artificial como un recurso que amplía la capacidad de análisis, mejora la calidad de las decisiones y fortalece la confianza social en la industria farmacéutica.

5. Conclusiones y líneas futuras de investigación

La posibilidad de que la industria farmacéutica avance hacia prácticas realmente sostenibles no depende solo de cumplir con normas ambientales; en realidad, está muy relacionada con qué tan bien logra incorporar la analítica de datos y la inteligencia artificial en su operación diaria. A lo largo del documento se ha señalado que la digitalización ya no es un simple apoyo técnico: permite entender con más detalle el impacto ambiental, pero también ayuda a trabajar con menos

desperdicio, a mejorar los flujos productivos y a responder con mayor rapidez a condiciones de mercado que cambian todo el tiempo. Visto así, la sostenibilidad deja de ser un trámite y empieza a funcionar como un factor que fortalece la competitividad y la aceptación social del sector.

Los desafíos ambientales, regulatorios y tecnológicos que enfrenta la industria obligan a mirar el panorama completo y a conectar las decisiones económicas con las implicaciones éticas y ecológicas. En este proceso es donde la analítica de datos ha demostrado ser especialmente útil permitiendo revisar el ciclo productivo con mayor honestidad, detectar los puntos donde se pierde eficiencia y construir escenarios futuros que orienten mejor la toma de decisiones. En pocas palabras, la información deja de verse como un subproducto de los procesos y se convierte en una pieza estratégica para definir el rumbo de la sostenibilidad farmacéutica.

5.1. Beneficios

La llegada de herramientas analíticas ha dado a las empresas una ventaja real para operar de manera más eficiente y con menos impacto ambiental. Al trabajar con métricas ambientales, indicadores operativos y modelos predictivos, se vuelve más sencillo identificar fugas de recursos, vigilar el consumo energético y afinar las cadenas de suministro, por lo que estos avances no solo generan beneficios ambientales visibles, sino que también les dan mayor solidez económica a las operaciones, lo cual suele ser el argumento decisivo para que las organizaciones adopten cambios de fondo.

Dar seguimiento a indicadores como las emisiones de CO₂, la eficiencia energética o la gestión de residuos ofrece un punto de partida claro para valorar si las acciones implementadas realmente están funcionando, ya que cuando estos datos se integran a sistemas de inteligencia de negocios, permiten reconocer patrones, comparar el desempeño entre plantas y fijar metas de mejora que respondan tanto a regulaciones formales como a presiones sociales crecientes.

Otro punto clave es la resiliencia operativa. Poder anticipar variaciones en la demanda, ubicar riesgos en la cadena logística o prever interrupciones ayuda a que las empresas reaccionen con mayor soltura ante escenarios inesperados. En un contexto marcado por la volatilidad global, esta capacidad deja de ser un lujo y se convierte en un requisito para garantizar la continuidad de las operaciones.

5.2. Hacia un modelo farmacéutico basado en datos y sostenibilidad circular

Migrar hacia modelos productivos más sostenibles exige replantear la manera en que se usan los recursos, cómo se diseñan los procesos y qué ocurre con los residuos que estos generan. La economía circular ofrece una guía útil para reducir pérdidas, disminuir la dependencia de materiales críticos y promover la reutilización o el aprovechamiento de insumos. En el sector farmacéutico, adoptar este enfoque implica contar con información precisa y herramientas analíticas que permitan identificar oportunidades a lo largo del ciclo de vida del medicamento.

Trabajar con datos de buena calidad hace posible ubicar los tramos más sensibles del proceso productivo, anticipar obsolescencias y ajustar los volúmenes de producción a la demanda real. Además, contar con trazabilidad completa del medicamento a lo largo de toda su cadena —desde su fabricación hasta el punto de consumo— ayuda a garantizar un manejo responsable, minimizar riesgos ambientales y detectar prácticas operativas que podrían mejorarse.

Los modelos predictivos, por su parte, permiten simular escenarios alternativos, evaluar opciones para reducir residuos, rediseñar envases o incorporar tecnologías de clasificación que faciliten la recuperación de materiales. Bajo este enfoque, la sostenibilidad deja de ser un objetivo aislado para convertirse en el eje que orienta las decisiones de innovación y la manera en que opera la industria.

5.3. Políticas públicas y datos: una alianza estratégica para el uso responsable de medicamentos

Avanzar hacia una industria farmacéutica más sostenible requiere una coordinación constante entre empresas, autoridades sanitarias y sistemas públicos de salud, para ello las políticas públicas cumplen una función central para asegurar que la digitalización se aplique con criterios éticos, con transparencia y alineada al bienestar colectivo, mientras que la analítica avanzada fortalece esta relación al proporcionar información confiable con la que es posible evaluar riesgos, anticipar necesidades terapéuticas y mejorar los sistemas de vigilancia sanitaria.

Algunas líneas de trabajo que pueden orientar esta integración son:

Regulación basada en evidencia: Los modelos predictivos ayudan a proyectar escenarios de abastecimiento, evaluar el impacto de nuevas políticas y tomar decisiones regulatorias con mayor certeza, lo que reduce el riesgo de desabasto y mejora la eficiencia del sistema.

Estándares de interoperabilidad: Para que fabricantes, distribuidores y autoridades intercambien información de forma segura, se requieren plataformas compatibles que protejan la privacidad y aseguren la integridad de los datos.

Incentivos para la innovación sostenible: La adopción de tecnologías de eficiencia energética, infraestructura digital y soluciones propias de la economía circular necesita esquemas de apoyo que permitan a toda la cadena de valor avanzar en la misma dirección.

Transparencia y comunicación: Difundir indicadores de sostenibilidad y resultados derivados del análisis de datos ayuda a reforzar la confianza pública y aporta criterios objetivos para evaluar el desempeño de las empresas.

La colaboración entre el sector público y privado crea un terreno más favorable para impulsar prácticas responsables, fortalecer la seguridad sanitaria y promover un uso adecuado de los recursos. Este trabajo conjunto, sustentado en datos confiables y principios éticos firmes, marca un camino viable para consolidar una industria farmacéutica más resiliente, competitiva y comprometida con el medio ambiente.

En última instancia, la sostenibilidad farmacéutica depende tanto de las decisiones tecnológicas como de la capacidad de integrar principios éticos, regulatorios y ambientales dentro de la estrategia empresarial, y cuando se utiliza de manera responsable, la analítica de datos se convierte en un apoyo esencial para orientar políticas, mejorar procesos y fortalecer la confianza social en un sector que es fundamental para la salud global.

Referencias

- AAMC. (2024). Drugs used in hospitals leave giant carbon footprint. Association of American Medical Colleges.
- Davenport, T. H., & Bean, R. (2023). Competing on analytics: The new science of winning. Harvard Business Review Press.
- EHDEN. (2024). European Health Data & Evidence Network Annual Summary Report. EHDEN Consortium.
- Electronics–MDPI. (2024). Hybrid deep learning models for vaccination demand forecasting. *Electronics*, 13(4).
- European Commission. (2024). European Health Data Space: Regulation and implementation roadmap. Publications Office of the European Union.
- European Environment Agency. (2024). Industrial emissions and climate impact of the pharmaceutical sector in Europe. EEA Report.
- FEPBL. (2024). Leveraging machine learning for vaccine distribution optimization. European Federation for Public Health Logistics.
- Gaurav, R., Sharma, P., & Singh, D. (2024). Artificial intelligence and sustainability in pharmaceutical supply chains: A systematic review. *Sustainability*, 16(8), 3574. <https://doi.org/10.3390/su16083574>
- Kaj, P., et al. (2022). Household pharmaceutical waste disposal as a global problem: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 15798.
- Mahmud, A., et al. (2025). Hybrid ARIMA–LSTM forecasting models for healthcare supply chains. *Expert Systems with Applications*.
- Marr, B. (2023). Data strategy: How to profit from a world of big data, analytics and the Internet of Things (2nd ed.). Kogan Page.
- McKinsey & Company. (2023). Rewired: The McKinsey guide to outcompeting in the age of digital and AI. McKinsey Press.
- OECD. (2022). Management of pharmaceutical household waste: Limiting environmental impacts of unused or expired medicine. OECD Publishing.

- PwC. (2024). Pharma 2030: Data-driven transformation for resilient and sustainable manufacturing. PwC Insights.
- Riachy, C., et al. (2025). Enhancing deep learning for demand forecasting post-COVID-19. Expert Systems with Applications.
- Romanelli, L., Bonacini, M., Noto, A., & Pani, L. (2022). Analysis of medicines returned to pharmacies for disposal. Journal of Pharmaceutical Policy and Practice, 15, 45.
- SIGRE. (2024). Informe anual de sostenibilidad 2024. SIGRE Medicamento y Medio Ambiente.
- Santa-Ana-Téllez, Y., et al. (2025). Electronic data sources for drug utilization research: A systematized review. BMC Health Services Research.
- The Pharmaceutical Journal. (2024). NHS England wrote off nearly £5m in unused COVID-19 vaccinations. The Pharmaceutical Journal.
- UNDP. (2024). Accelerating digital transformation for sustainable development: Global report 2024. United Nations Development Programme.
- Vadaga, A. K. (2025). Digital transformation in pharmaceutical forecasting and inventory optimization. Journal of Pharmaceutical Policy and Practice.
- World Health Organization. (2024). Health-care waste: Key facts. WHO Press.
- World Economic Forum. (2023). *Circular Transformation of Industries: The Life Sciences Edition*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Circular_Transformation_of_Industries_Life_Sciences_2023.pdf
- Cavoukian, A. (2010). *Privacy by Design: The 7 Foundational Principles*. Information and Privacy Commissioner of Ontario. privacy-by-design---foundational-principles.pdf
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. Future Healthcare Journal, 6(2), 94–98. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
- Deloitte. (2023). *2023 Global Life Sciences Outlook*. Deloitte Insights. <https://www.deloitte.com/global/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-life-sciences-sector-outlook.html>

- European Commission. (2023). *Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age*. Publications Office of the European Union. <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal>
- European Data Protection Board. (2023). *Guidelines 05/2021 on the Interplay between the application of Article 3 and the provisions on international transfers as per Chapter V of the GDPR*. [edpb_guidelines_05-2021_interplay_between_the_application_of_art3-chapter_v_of_the_gdpr_v2_en_0.pdf](https://edpb.europa.eu/documents/2021/10/guidelines_05-2021_interplay_between_the_application_of_art3-chapter_v_of_the_gdpr_v2_en_0.pdf)
- O’Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2024). *Artificial intelligence in science and health: Governance, ethics and sustainability*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/artificial-intelligence-in-science_a8d820bd-en.html
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2019). *Creating shared value: How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Energy Efficiency 2023*. IEA Publications. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2023>
- Roche (2023). *Sustainability Report 2023*. Roche Group. <https://assets.roche.com/f/239071/x/cd13e35aca/en-sustainability-report-2023.pdf>
- United Nations Environment Programme. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6>
- World Economic Forum (WEF). (2024). *Accelerating the circular economy in life sciences through data and AI*. <https://www.weforum.org/publications/accelerating-the-circular-economy-in-life-sciences-through-data-and-ai>
- Morley, J., Machado, C. C. V., Burr, C., Cowls, J., Joshi, I., Taddeo, M., & Floridi, L. (2020). The ethics of AI in health care: A mapping review. *Social Science & Medicine*, 260, 113172. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113172>

CAPÍTULO 8

EL IMPACTO DE LA SOSTENIBILIDAD SOCIAL EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN LATINOAMÉRICA Y MÉXICO

Dra. Crishelen Kurezyn Díaz

*Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México*

Introducción

El análisis de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica latinoamericana requiere un enfoque multidimensional que combine datos empíricos, marcos regulatorios y estudios de caso que permitan explorar tanto los avances como los desafíos persistentes. Con base en diversos reportes y contribuciones de autores, como en el caso de AMIIF en 2025, se puede observar que el concepto de sostenibilidad social ha cobrado gran relevancia. De forma particular, tras la pandemia de COVID-19, se ha hecho énfasis en la importancia del análisis de factores ambientales y económicos para así brindarle prioridad a otras dimensiones, como en el caso de la inclusión, igualdad y bienestar laboral, teniendo como base el respeto a los derechos humanos enfocado a la cadena de valor farmacéutica.

En América Latina, de manera particular, es posible observar que en los últimos años se ha hecho frente a diversas situaciones como desigualdades económicas, así como a sistemas de salud que resultan ineficientes y a marcos regulatorios que no se alinean con las necesidades del entorno (OPS, 2025). Estas situaciones han complicado los esfuerzos enfocados al aseguramiento de la equidad y la protección de los colaboradores. Por ello, la industria farmacéutica ha buscado fortalecer sus agendas en relación con los aspectos que contempla la ESG (Environmental, Social, and Governance), que hacen referencia a lo ambiental, social y de gobernanza. De acuerdo con Farmaindustria (2025), estos esfuerzos han permitido la apertura de espacios de diálogo entre diversos actores sobre el impacto que dichos espacios han tenido en la sociedad y en la industria farmacéutica dichos esfuerzos, así como sus limitaciones, analizando qué tanto coincide aquello planteado en la teoría y las prácticas implementadas en las organizaciones.

El presente capítulo presenta diversos escenarios en los cuales se enfatizan las dimensiones sociales más críticas y se adoptan evidencias regionales y nacionales, así como marcos internacionales que permiten analizar la situación de Latinoamérica y de México. En ese sentido, en este capítulo se hace referencia a diversos autores a través de la búsqueda de artículos académicos y capítulos de libro en Scopus y Web of Science. Tras dicha revisión, es posible observar que gran parte de las aportaciones teóricas coinciden en que se puede notar un discurso claro sobre la sostenibilidad social y su impacto en la industria farmacéutica; sin embargo, de acuerdo con Farmaindustria (2024), aún es necesario realizar mayores esfuerzos para su implementación efectiva, la cual es limitada. Esto po-

dría deberse a que el uso de ciertas métricas sociales podría no ser efectivo ante el análisis de los intereses económicos y la competitividad en los mercados, ya que la responsabilidad social se maneja como una estrategia en lugar de visualizarse como una herramienta valiosa que promueve una transformación efectiva del entorno social (OMS,2024).

La industria farmacéutica en México y su transición hacia la sostenibilidad social

En la actualidad, la industria farmacéutica, en el contexto mexicano, se enfrenta a un proceso de transformación debido a que la conciencia social se ha incrementado y existe una mayor presión normativa en diversos ámbitos, como en el caso de la industria farmacéutica. Esta transformación no es aislada, ya que corresponde a tendencias globales impulsadas tanto por marcos regulatorios estrictos como por una sociedad civil cada vez más informada y participativa.

Es así que, el concepto de sostenibilidad social ha evolucionado a través de los años, ya que inicialmente se consideraba un elemento que pertenecía a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y en la actualidad se considera parte fundamental de cualquier estrategia aplicada en las organizaciones (Consultor Salud, 2025), además de que transciende a la filantropía o ciertas iniciativas al buscar adoptar esquemas de valor que beneficien a una determinada empresa, así como a sus colaboradores y la sociedad en general.

Para contar con una mayor comprensión sobre esta evolución, es importante hacer referencia a informes que abordan esta problemática, como en el caso del informe social de la AMIIF en 2024 que indica que el 67% de las empresas de la industria farmacéutica cuentan con colaboradores cuyas acciones se alinean a la RSC, mientras que el 40% de ellos cuenta con una participación significativa que se ve reflejada en diversos rankings de inclusión laboral. De esta forma, se hace evidente los avances que se han tenido en temas de equidad y diversidad, sin embargo, aún existe una brecha entre aquello que se expone en la teoría organizacional y aquello que se manifiesta en lo práctico, ya que, con base en este informe, existen diferencias entre la percepción de la integración y el impacto social en las organizaciones.

La sostenibilidad social en la industria farmacéutica

La sostenibilidad social se considera en la actualidad como uno de los grandes pilares dentro de la evolución de la industria farmacéutica, ya que la misma se enfoca en aspectos que van más allá de aspectos como la medición del impacto ambiental y la rentabilidad en las organizaciones. De acuerdo con lo planteado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la sostenibilidad social busca generar una mayor participación en diversos sectores, además de brindar un mayor acceso a beneficios para los colaboradores, como lo son los avances en la medicina, y tener la oportunidad de contar con condiciones laborales dignas. De esta forma se busca garantizar su posicionamiento en la industria farmacéutica (CEPAL, 2025).

La presión de los mercados y reguladores internacionales, como la Unión Europea y la OMS, ha facilitado la adopción progresiva de marcos auditables y comparables, aunque los países varían en la adopción real y la profundidad de la agenda social. Es así que la implementación de la sostenibilidad se considera limitada y podría no ser lo suficientemente efectiva, sobre todo en organizaciones pequeñas o medianas o en las organizaciones en las cuales tiene un gran peso el capital nacional (OMS, 2024).

La distinción entre RSC y sostenibilidad social ha sido ampliamente discutida en la literatura académica y constituye la piedra angular de la transformación empresarial actual (Farmaindustria, 2025). En ese sentido, la RSC se ha percibido a lo largo de los años como el conjunto de actividades voluntarias y filantrópicas, pero en algunas ocasiones desconectadas de la estrategia principal de las organizaciones. Mientras tanto, la sostenibilidad social requiere de una integración que considere diversos aspectos y sistemas como lo son la justicia social, la equidad y la resiliencia organizacional (OPS, 2025).

En la industria farmacéutica, se busca impulsar acciones que van desde el acceso equitativo y el desarrollo profesional hasta la ética en investigación, la transparencia y el fortalecimiento comunitario. Estas acciones se ven reflejadas a través de diversas iniciativas como lo son los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU que han cobrado gran relevancia en la sociedad para la adopción de estándares internacionales; sin embargo, en muchas ocasiones se

tiene una visión empresarial limitada que afecta su aplicación y cumplimiento (Vázquez, 2024). Un reto adicional lo representa la ausencia de métricas claras para la medición del impacto y la transparencia, factores que dificultan la rendición de cuentas y el progreso continuo.

Dimensiones clave de la sostenibilidad social

La sostenibilidad social se articula a través de diversas dimensiones interrelacionadas, esenciales para comprender los retos y oportunidades de la industria en Latinoamérica. Entre ellas sobresalen las siguientes:

Acceso universal y equitativo a medicamentos, garantizando la distribución de medicamentos a toda la población que se ve limitada muchas veces por barreras estructurales y geográficas (García, 2023). Además de ello, con base en la OPS (2025), en América Latina, existe un sistema fragmentado y los recursos no se distribuyen de forma equitativa en las regiones, afectando de forma particular a comunidades rurales.

Empleo digno y condiciones laborales que constituyen un gran reto debido a que existen contrastes significativos entre organizaciones multinacionales con altos estándares y aquellas que son locales o informales en las cuales se puede observar desigualdad de género, así como una escasa capacitación de grupos vulnerables, como mujeres y jóvenes (Farmaíndustria, 2024).

Estas condiciones laborales deberían garantizar un trabajo digno a través del cual se manejen salarios justos y se tenga acceso a la seguridad, además de que estén enfocadas en generar iniciativas que fortalezcan la igualdad de género y eliminen los estereotipos laborales; sin embargo, constituye un reto importante, ya que se requiere de tiempo y compromiso para su implementación (Farmaíndustria, 2024). Es así que, aunque la mayoría de las mujeres trabaja en áreas administrativas o auxiliares, aún enfrenta obstáculos para acceder a puestos de liderazgo. También persisten las brechas salariales (OBS Business School, s.f.). La literatura especializada destaca que la equidad de género no solo mejora el ambiente de trabajo, sino que también impulsa la innovación y la resiliencia institucional (Adium Pharma, 2025).

Innovación para la inclusión en relación con diversos tipos de tecnología, como lo son la tecnología biomédica, la inteligencia artificial (IA) y el Big Data, tiene el potencial de personalizar la atención médica y extender sus beneficios. Sin embargo, si estas tecnologías no se manejan de forma adecuada, podrían crear nuevas brechas de exclusión social y tecnológica (OPS, 2025). La integración de estas tecnologías podría representar riesgos y oportunidades, ya que, a pesar de que se encaminan a facilitar diagnósticos y tratamientos personalizados, también podría aumentar las desigualdades sociales en caso de que se excluya a las personas más vulnerables de la sociedad. (Adium Pharma, 2025). Es así que el enfoque teórico actual exige que la innovación tecnológica busque tanto la eficiencia productiva como el valor social y la inclusión (FarmaIndustria, 2024).

Compromiso comunitario, ya que la sostenibilidad social implica acciones que tengan un impacto social y ambiental, además de promover inversiones y generar alianzas tanto a nivel público como privado, contando con la participación de la comunidad en la evaluación y diseño de iniciativas (AMIIF, 2025).

El marco de los ODS y la industria farmacéutica

Los ODS juegan un papel fundamental en el estudio de la sostenibilidad social. Esta agenda busca que todos los países y *stakeholders* actúen para lograr la sostenibilidad social a través de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que contienen 169 metas y retoman los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la misma organización, según se indica en la Resolución 70/1 de la Asamblea (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Dicha resolución establece que los ODS son universales y todos los países miembros los aceptan, ya sean desarrollados o en desarrollo, respetando sus políticas y prioridades. A su vez, tanto objetivos como metas son resultado de dos años de consultas públicas con la sociedad civil, tomando en cuenta especialmente a los sectores más vulnerables.

Figura 8.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



Fuente: Organización de las Naciones (2015).

En el caso de México, diversas organizaciones enfocadas a la industria farmacéutica han adoptado dichos ODS. De manera particular, se han impulsado acciones enfocadas al ODS 3 (Salud y Bienestar) para guiar sus prácticas sociales y ambientales. Sin embargo, a pesar de este alto compromiso formal, la implementación de ciertas iniciativas enfrenta dificultades significativas como es el caso de la equidad en el acceso de medicamentos, ya que de acuerdo con la OMS (2024), al menos el 6% del Producto Interno Bruto (PIB) debería estar enfocado al sector salud; sin embargo, México sigue invirtiendo menos del 3%, lo cual afecta de forma considerable la equidad en el acceso a medicamentos (OMS, 2024). Esta visión reconoce la equidad, la inclusión y el bienestar comunitario como ejes estratégicos, no solo para la legitimidad social de la industria, sino también como precondición para una innovación disruptiva e inclusiva (OBS Business School, s.f.). Esta situación genera grandes disparidades entre las entidades federativas y muestra una baja priorización de recursos en programas sociales. Por lo tanto, se necesita un replanteamiento estructural de cómo se asigna el presupuesto y una mejor coordinación multisectorial. Es así que la sostenibilidad social no debe verse como un simple elemento secundario. Es un requisito fundamental y transversal que debe articularse con los ODS.

Panorama latinoamericano: retos específicos

En Latinoamérica se enfrentan retos específicos debido a la desigualdad y al acceso limitado a medicamentos esenciales. Estos problemas son resultado de varios factores como lo son el gasto público que es insuficiente en salud, políticas regulatorias fragmentadas y la alta prevalencia de empleo informal (OPS, 2025). Algunos de estos retos corresponden al desabasto crónico, la existencia de monopolios y la precariedad laboral en la cadena productiva, los cuales afectan de forma particular a los sectores más vulnerables, aumentando la desigualdad en diversos sectores de la industria farmacéutica (Inostroza-Ruiz et al., 2023).

Sin embargo, a pesar de los retos mencionados, se cuenta con avances significativos en temas de transparencia, participación comunitaria y diseño de políticas, las cuales están basadas en derechos. Esto se observa en las empresas multinacionales con presencia en la región (CAF, 2025). En ese sentido, se presenta un dilema, ya que se maneja una narrativa de sostenibilidad, pero es difícil materializar de forma efectiva prácticas inclusivas y responsables que generen un impacto positivo y medible en los grupos vulnerables, los trabajadores y los consumidores (Adium Pharma, 2025).

Iniciativas innovadoras, mejores prácticas y normatividad

Los marcos de ESG (Ambiental, Social y Gobernanza) y las alianzas público-privadas han logrado avances significativos en la sostenibilidad y su relación con la industria farmacéutica, los cuales han contribuido a la creación de indicadores de equidad, sin embargo, se requiere incorporar otro tipo de iniciativas que fomenten la visualización de casos de éxito en relación a este tema, lo cual implica una estandarización en las mediciones (OPS, 2025).

Según la AMIIF, el 70.4% de las metas de los ODS se han alcanzado a través de donaciones, voluntariado e inclusión laboral. No obstante, para escalar los impactos positivos de la sostenibilidad social, es fundamental enfocarse en el fortalecimiento institucional y la participación comunitaria. Es así que la aparición de la economía circular, el reciclaje y la innovación digital crean nuevas oportunidades para una industria socialmente responsable y resiliente. A pesar de esto, se necesitan medidas para evitar la exclusión digital y tecnológica (Farmaindustria, 2025).

Siguiendo con esta línea, es importante hacer hincapié en aquellas iniciativas innovadoras en la actualidad enfocadas a los ODS y que permiten la creación de espacios empresariales a través de los cuales es posible dar a conocer casos de éxito enfocados a la sostenibilidad, lo cual se puede ver reflejado en iniciativas como AIM2Flourish y B Corp, las cuales se explican en el siguiente apartado.

AIM2Flourish y B Corp

AIM2Flourish es una iniciativa internacional que busca enseñar a los estudiantes universitarios de programas de negocios que, a través de las innovaciones empresariales, se es posible generar ganancias económicas y, a la vez, ser una fuerza poderosa para lograr el cambio transformador en el mundo. Su objetivo es que los estudiantes, apoyados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la metodología de la Indagación Apreciativa, cuenten la historia de negocios exitosos que estén haciendo las cosas de manera diferente y sirvan de ejemplo para otros empresarios y para los mismos estudiantes siguiendo las fases que se muestran a continuación:

Figura 8.2. Fases de la Intervención / Indagación Apreciativa



Fuente: Varona Madrid (2014).

Esta iniciativa es impulsada por The Fowler Center for Business as an Agent of World Benefit, de la Weatherhead School of Management en la Case Western University, en Ohio, Estados Unidos, y patrocinada por el Pacto Mundial de las

Naciones Unidas para una Gestión Responsable; una red de más de 600 escuelas de negocios líderes e instituciones de enseñanza de la administración en 80 países alrededor del mundo. También es patrocinada por la Iniciativa Global de Liderazgo Responsable (GRLI por sus siglas en inglés) y la AACSB International, organización que acredita a más de 1.450 escuelas de administración (Minderman, 2022). Es así que “AIM2Flourish está inspirando a la siguiente generación de líderes empresariales, educadores y consumidores a adoptar a los negocios como agentes del beneficio mundial” (Ivanova, 2021).

Además de ello, AIM2Flourish provee a los estudiantes de una plataforma para aprender cómo algunas empresas, alrededor del mundo, ya están creando modelos de negocios que incluyen los principios de los ODS, con el objetivo de dirigir a los futuros líderes empresariales hacia el entendimiento de los ODS y cómo pueden contribuir a alcanzarlos y construir un mundo floreciente para todos (Nonet et al., 2017). En ese sentido, AIM2Flourish ha cambiado positivamente la forma de pensar de los estudiantes sobre el propósito de los negocios, de pasar a ser los mejores en el mundo a convertirse en “los mejores para el mundo”. De esta forma, los estudiantes descubren su propio potencial para ser líderes positivos.

Respecto al impacto de esta iniciativa; para finales de año del 2025, se han publicado más de 5000 historias en la plataforma, de las cuales alrededor del 13% están enfocadas a casos en la industria farmacéutica a nivel mundial y 6% en Latinoamérica, lo cual corresponde a un porcentaje bajo en relación los casos de otras organizaciones que cuentan con un giro distinto, sin embargo, se espera que este porcentaje aumente en los próximos años al existir una mayor concientización y apoyo de estas iniciativas en dicha industria.

Por otro lado, B Corporation (Empresas B) es una comunidad global que ha crecido hasta contar con más de 10,000 negocios con fines de lucro de 150 países y 130 industrias, de las cuales 1,300 operan en Latinoamérica y aproximadamente el 4% están enfocadas a iniciativas de la industria farmacéutica. Estas empresas tienen un objetivo unificador: “gente usando a los negocios como una fuerza para el bien” (Ivanova, 2021). Las Empresas B siguen los más altos estándares para verificar su desempeño social y medioambiental, transparencia pública y responsabilidad legal. Son conscientes de su responsabilidad con las diferentes partes involucradas, incluyendo a empleados, clientes, comunidades y el planeta, y as-

piran a ser los mejores en el mundo y los mejores para el mundo. Las empresas B miden, jerarquizan y celebran a las compañías que logran estar en el 10% de las mejores, según su herramienta B Impact Assessment (Evaluación de Impacto B). Ésta mide el éxito empresarial inclusivo: que sea bueno para la empresa, los trabajadores, las comunidades y el planeta.

Con base en lo expuesto anteriormente, se puede observar que tanto el concepto de innovación social como el de sostenibilidad social, responsabilidad social empresarial y los ODS, así como movimientos como el de las Empresas B, han permeado de manera positiva las emprendedoras, quienes, con sus acciones, demuestran que estas ideas son posibles y, en el trabajo cotidiano, buscan dejar huella y sumar a otros.

Integración de la tecnología para la equidad

La integración tecnológica es una herramienta clave para promover la equidad en el acceso a medicamentos y servicios de salud en México. Recientemente, el auge de las farmacias digitales (e-pharmacies) ha transformado los modelos de distribución. Esto ha permitido mejorar la atención de enfermedades crónicas, como la diabetes, y asegurar que los pacientes en zonas rurales o con movilidad reducida obtengan sus tratamientos de manera oportuna y conveniente (León-Castañeda, 2019). Además, la colaboración entre farmacéuticas y plataformas electrónicas ha impulsado la entrega a domicilio y los esquemas de suscripción de tratamientos, lo cual favorece la continuidad de la atención y la adherencia terapéutica (Walpolo et al., 2024).

Para la industria farmacéutica, estos nuevos canales representan una oportunidad de ampliar el alcance de sus operaciones, optimizar la recopilación de datos y personalizar la atención, teniendo como base estrictos parámetros de seguridad y regulación sanitaria (Oliveira et al., 2023). No obstante, esta expansión tecnológica exige que se fortalezcan los marcos de protección de datos y se asegure la autenticidad de los medicamentos. Esto es crucial para estar en línea con el enfoque de One Health y la salud digital recomendado en políticas recientes (León-Castañeda, 2019).

En ese sentido, es importante hacer referencia a la salud digital, la cual va más allá de la distribución de medicamentos e implica mejoras significativas en el manejo integral de enfermedades gracias a la expansión de la telemedicina que ha permitido a miles de pacientes en zonas apartadas acceder a consultas médicas a distancia (Fontán Vinagre, 2024). Además de ello, diversos dispositivos como los monitores continuos de glucosa (CGM) y las plumas de insulina inteligentes, gestionados mediante aplicaciones móviles, han permitido ciertas mejoras en la industria farmacéutica al optimizar el seguimiento de los pacientes, la dosificación y el intercambio de información entre diversos actores (Farmaindustria, 2025).

Es así que la industria farmacéutica juega un papel importante en este campo. Impulsa el acceso a la tecnología como parte de una estrategia de sostenibilidad social que busca mejorar la calidad de vida y la eficiencia del sistema de salud (Salud Digital UNAM, 2024).

Cadena de valor y ecosistema de salud

Para lograr una sostenibilidad social genuina en el sector farmacéutico mexicano, es fundamental adoptar un enfoque sistémico en toda la cadena de valor. Esto significa ir más allá de las intervenciones aisladas y considerar el impacto social, económico y ambiental de cada fase del proceso productivo, desde la investigación y manufactura hasta la distribución final (Veolia México, 2025). Adoptar prácticas de economía circular, como la gestión eficiente de recursos y la reducción de residuos, es una prioridad para la industria tras la adopción de prácticas que se han implementado en diversas organizaciones que cuentan con sistemas avanzados de manejo de agua y energía (Manejo de Residuos, 2025).

El desarrollo de proveedores locales fortalece la economía social y la generación de empleo. También promueve una cadena de suministro más responsable y resiliente. En este ámbito, existen programas de transferencia tecnológica y capacitación en buenas prácticas de manufactura que impulsan la inclusión y el crecimiento social en las regiones donde operan las empresas farmacéuticas (SIGRE, 2022).

Finalmente, la inversión en educación médica y la alfabetización en salud se consideran motores esenciales para mejorar los resultados a largo plazo. Estas acciones, que se realizan mediante campañas públicas y plataformas digitales, buscan empoderar a pacientes y profesionales (Salud Digital UNAM, 2024).

Estudios de Caso: Iniciativas de Sostenibilidad Social en Acción

Los análisis de casos de estudio nos dan una visión muy clara y objetiva de cómo los principios de sostenibilidad social se convierten en acciones reales dentro de la industria farmacéutica mexicana. Al estudiar las estrategias, los programas y los resultados de las empresas líderes, podemos identificar buenas prácticas, así como las lecciones aprendidas y crear modelos que pueden ser replicables para todo el sector. Los estudios de caso nos permiten ir más allá del simple discurso corporativo, ayudándonos a evaluar el impacto verdadero de estas iniciativas de sostenibilidad en las comunidades y en el ecosistema de salud.

En este apartado, se presenta un análisis detallado de diversas iniciativas de sostenibilidad social implementadas por dos actores clave en el mercado farmacéutico mexicano. A través de la revisión de sus reportes de sostenibilidad y programas específicos, mostraremos con ejemplos cómo una empresa farmacéutica puede integrar la sostenibilidad social en su estrategia de negocio y contribuir de forma significativa a los objetivos de desarrollo del país.

Caso de Estudio 1: Grupo Sanfer y su Programa “Sanfer Accesible”

Grupo Sanfer, al ser una empresa líder en el mercado farmacéutico privado de México, presenta un caso de estudio muy relevante para entender cómo se aplica la sostenibilidad social en la práctica. Su enfoque es integral y está plasmado en su Reporte de Sostenibilidad 2023. Este enfoque va más allá de la simple filantropía, buscando integrar los principios de sostenibilidad en absolutamente todas las áreas de su operación. El compromiso de Sanfer se manifiesta a través de cinco pilares fundamentales: la ética y la gobernanza, la salud, las personas, el medio ambiente y la comunidad.

Esta estructura, que es multidimensional, le permite a la organización abordar los desafíos sociales desde una perspectiva holística. Esto significa que reconocen la estrecha conexión entre el bienestar de los pacientes, el desarrollo de sus colaboradores, la protección del medio ambiente y el fortalecimiento de las comunidades donde operan. El análisis de las iniciativas de Sanfer nos da una visión práctica de cómo una farmacéutica puede transformar conceptos abstractos de sostenibilidad social en programas concretos y medibles que, además, generan un valor compartido.

Caso de Estudio 2: Johnson & Johnson y su Inversión en el Ecosistema de Salud

Johnson & Johnson (J&J) es un ejemplo claro de cómo una empresa farmacéutica multinacional puede hacer una contribución muy significativa al ecosistema de salud de un país como México. Su rol va más allá de lo puramente comercial, convirtiéndose en un socio estratégico para el desarrollo de capacidades médicas y para fortalecer el sistema de salud.

Con más de 135 años de presencia global y una trayectoria ininterrumpida de más de dos décadas invirtiendo en investigación clínica en México, J&J ha demostrado un compromiso a largo plazo con el país. Este compromiso se concreta en una serie de iniciativas que abarcan desde la investigación y el desarrollo de talento médico hasta el apoyo directo a las comunidades más vulnerables. La estrategia de J&J en México se alinea con su visión global de “Salud para la Humanidad”, que busca cambiar la trayectoria de la salud para las personas en todo el mundo, enfrentando los desafíos médicos más severos y complejos de nuestro tiempo. Este enfoque integral convierte a J&J en un caso de estudio muy relevante para analizar el impacto de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica mexicana.

Caso de Estudio 3: Pfizer y su Enfoque en la Salud de la Mujer

Pfizer, una de las compañías farmacéuticas más grandes del mundo, tiene una presencia importante en el mercado mexicano, sobre todo en el ámbito de la

salud de la mujer. Aunque la documentación específica sobre sus iniciativas de sostenibilidad social en México es limitada en las fuentes recientes que tenemos, su papel como actor clave en el mercado de medicamentos para la diabetes sugiere una participación activa en el ecosistema de salud del país.

El enfoque en la salud de la mujer, especialmente en áreas como el cáncer de mama, es una dimensión esencial de la sostenibilidad social. Esta labor aborda la desigualdad de género en el acceso a la atención médica y promueve la detección y el tratamiento oportuno de enfermedades que afectan a una parte significativa de la población. Un ejemplo concreto de cómo la industria contribuye al bienestar social, yendo más allá de la venta de productos, son las colaboraciones entre farmacéuticas y organizaciones civiles para impulsar campañas de concientización.

Caso de Estudio 4: El Sector de la Salud Privada (Médica Sur)

El sector de la salud privada en México, con instituciones como Médica Sur, nos ofrece un caso de estudio muy interesante para analizar las estrategias de sostenibilidad, pero en un contexto distinto al de la industria farmacéutica. Aunque los hospitales privados no fabrican medicamentos, su rol en el ecosistema de salud es crucial. Sus prácticas de sostenibilidad pueden ofrecer lecciones muy valiosas para las farmacéuticas. La inversión en infraestructura y tecnología para mejorar el acceso y la calidad de la atención, junto con la implementación de programas de responsabilidad social corporativa, son áreas donde el sector privado de la salud ha mostrado un liderazgo creciente.

Al examinar las estrategias de sostenibilidad de un hospital privado líder como Médica Sur, podemos identificar buenas prácticas que pueden ser adaptadas y aplicadas por la industria farmacéutica, lo cual fortalecería el compromiso de las farmacéuticas con la sostenibilidad social.

Conclusiones

El análisis del impacto de la sostenibilidad social en la industria farmacéutica latinoamericana y mexicana, en los últimos años, muestra un panorama complejo.

Uno de los retos más persistentes es superar una cultura empresarial que, a menudo, ve la sostenibilidad como un costo y no como una fuente de valor a largo plazo. Además, el sistema de salud mexicano enfrenta tensiones financieras y grandes diferencias en el acceso a medicamentos y atención médica, sobre todo entre las zonas urbanas y rurales, como lo son las enfermedades crónicas, como la diabetes, que tiene gran prevalencia en los adultos y constituye un desafío para la industria farmacéutica en cuanto al acceso a diversos servicios.

Aunado a ello, es importante destacar que los conceptos analizados en el presente capítulo en relación a la innovación social Y ODS parecieran ideales para que todas las empresas, incluyendo aquellas enfocadas a la industria farmacéuticas, los adopten y se un mayor equilibrio en aspectos económicos, sociales y ambientales; sin embargo, la realidad es que la mayoría de ellas, sobre todos las pequeñas y medianas, tienen que luchar por sacar adelante sus costes y obtener ganancias, además de cumplir con normas, lineamientos y leyes. Aunque en la teoría pareciera que las estrategias mencionadas están al alcance de todos los pequeños empresarios, es necesario impulsar la creatividad, el valor y la convicción para crear un negocio diferente, cambiar el esquema tradicional y atreverse a hacer algo nuevo. De esta forma, será posible tener acceso a nuevas oportunidades y propuestas de valor que ayuden a resolver problemas sociales y que los esfuerzos no se queden como buenas intenciones o como prácticas temporales para obtener alguna acreditación o cumplir con lineamientos.

La tensión entre proteger la propiedad intelectual y garantizar el acceso equitativo a medicamentos esenciales sigue siendo un punto de fricción. También persiste el riesgo de que las iniciativas de sostenibilidad se vean como simples ejercicios de “social washing” si no están respaldadas por acciones concretas y mediciones de impacto transparentes.

El análisis demuestra que la sostenibilidad social en la industria farmacéutica latinoamericana está avanzando, pero se enfrenta a obstáculos estructurales y

culturales de peso. En este contexto, el acceso equitativo a medicamentos sigue siendo un reto prioritario, en gran parte debido a la fragmentación normativa y a la falta de una inversión sistemática en salud pública.

Siguiendo esta línea, el compromiso con la inclusión social requiere procesos participativos con actores comunitarios, alianzas público-privadas y la incorporación de grupos históricamente excluidos en programas de capacitación y empleo. La inversión social empresarial enfocada en fortalecer el capital humano, la educación en salud y el cumplimiento de los derechos humanos es vista como una forma efectiva de construir comunidades sanas, cohesionadas y productivas.

Por último, otro aspecto importante es la inclusión de grupos vulnerables en la cadena productiva y en el acceso a la salud. Esto representa tanto un desafío como una oportunidad para que la industria se posicione como líder en equidad y diversidad. Por lo tanto, fortalecer la digitalización, la economía circular y la transparencia, junto con la auditoría y evaluación independientes, será fundamental para que la industria farmacéutica avance hacia una sostenibilidad social real y medible. De esta forma, podrá consolidar su legitimidad y su contribución al desarrollo social de la región.

Referencias

- Adium Pharma. (2025). *Reporte de sostenibilidad 2024*. https://adiumpharma.com/wp-content/uploads/2025/09/reportes-sostenibilidad-2024_Adium.pdf
- Asociación Mexicana de Industrias de Investigación Farmacéutica (AMIIF). (2025). *Informe social*. <https://amiif.org/la-industria-farmaceutica-de-innovacion-se-une-a-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-de-mexico/>
- CAF-Banco de Desarrollo de América Latina. (2025). *ODS como marco para la industrialización sostenible de América Latina y el Caribe*. <https://www.caf.com/es/blog/ods-como-marco-para-la-industrializacion-sostenible-de-america-latina-y-el-caribe/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2025). *Panorama social de América Latina y el Caribe 2025*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es>

El Global Farma. (2025). *La economía circular y el ecodiseño ganan peso en la industria farmacéutica.*

<https://elglobalfarma.com/industria/economia-circular-ecodiseno-estrategia-ambiental-sector-farmaceutico/>

FarmaIndustria. (2024). *Informe de sostenibilidad ESG 2024.*

<https://www.farmaindustria.es/web/wp-content/uploads/sites/2/2024/10/Informe-Sostenibilidad-ESG-2024.pdf>

FarmaIndustria. (2025). *La industria farmacéutica acelera en sostenibilidad, innovación y equidad.*

<https://www.farmaindustria.es/web/prensa/notas-de-prensa/2025/10/24/la-industria-farmaceutica-acelera-en-sostenibilidad-innovaci>

Fontán Vinagre, M., López Peláez, A., Ayuso Murillo, D., Enríquez Jiménez, M., Guerrero-Menéndez, R., & Domínguez Fernández, S. (2025). Abordaje y atención a la cronicidad con tecnologías digitales en las políticas sanitarias en España. *Revista Española de Salud Pública*, 98, e202406040.

García, V., & Martos, L. P. (2023). Innovación social y desarrollo sostenible: Un análisis de las áreas de impacto y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *European Public & Social Innovation Review*, 8(2), 1–15.

Inostroza-Ruiz, L. A., Apesteguia-Infantes, J. A., Tapia-Manrique, E. R., & Jáuregui-Maldonado, J. F. (2023). Globalización e industria farmacéutica: la dimensión ética del cuidado de la salud. *Encuentros. Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, 17, 26–38.

Ivanova, E. (2021). Becoming a reflective storyteller: An empowering and transformative learning experience with AIM2Flourish. En *Revolutionizing Sustainability Education* (pp. 107–122). Routledge.

León-Castañeda, C. D. D. (2019). Salud electrónica (e-Salud): un marco conceptual de implementación en servicios de salud. *Gaceta Médica de México*, 155(2), 176–183.

Manejo de Residuos. (2025). *Manejo de residuos y sostenibilidad ambiental en la industria farmacéutica.*

<https://www.mundoejecutivo.com.mx/actualidad/manejo-de-residuos-y-sostenibilidad-ambiental-en-la-industria-farmacaceutica/?amp=1>

- Minderman, M. (2022). Supporting transformation towards sustainable development: The use of appreciative inquiry in responsible management education. En *Business Schools, Leadership and the Sustainable Development Goals* (pp. 160–174). Routledge.
- Nonet, G., & Petrescu, M. (2017). AIM2Flourish: Students connecting with businesses doing good for our own good. En *Redefining Success* (pp. 215–226). Routledge.
- OBS Business School. (s.f.). *El impacto sanitario, social y económico de la industria farmacéutica*.
https://marketing.onlinebschool.es/Prensa/Informes/Informe_OBS_Impacto%20social%20y%20económico%20de%20la%20industria%20farmaceutica.pdf
- Oliveira, R., Santinha, G., & Sá Marques, T. (2024). Impactos de la descentralización de la salud en la equidad, la eficiencia y la eficacia: una revisión exploratoria. *Sustainability*, 16(1), 386.
<https://doi.org/10.3390/su16010386>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Agenda 2030*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024). *Capacidad y potencial de la industria farmacéutica en América Latina*.
<https://revistasinvestigacion.lasalle.mx/index.php/mclidi/article/view/3472>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2025). *Política regional para enfrentar desigualdades en el acceso a tecnologías sanitarias*.
<https://consultorsalud.com.mx/ops-acceso-equitativo-tecnologias-sanitarias/>
- Salud Digital. (2025). *Enfermedades crónicas*. <https://saluddigital.com/enfermedades-cronicas/>
- Salud Digital UNAM. (2024). *No. 1 Abril–Junio 2024 - Departamento de Salud Digital - UNAM*.
<https://saluddigital.facmed.unam.mx/gaceta/index.php/gsd/issue/download/1/4>

SIGRE. (2022). *Memoria de sostenibilidad 2022*.

<https://www.memoriasigre.com/2022/Memoria-de-Sostenibilidad-2022-SIGRE.pdf>

Varona Madrid, F. (2014). *La intervención apreciativa: una manera nueva, provocadora y efectiva para construir las organizaciones del siglo XXI*. Universidad del Norte.

Vázquez Ruiz, H. D. (2024). Análisis de la responsabilidad social empresarial en farmacéuticas: Perspectivas y desafíos. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 4(2), 137–156. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v4i2.51>

Veolia México. (2025). *Sustentabilidad: el pilar de la industria farmacéutica en México*.

<https://es.linkedin.com/pulse/sustentabilidad-el-pilar-de-la-industria-farmac%C3%A9utica-en-z50ze>

Walpolo, R. L., Issakhany, D., Gisev, N., & Hopkins, R. E. (2024). The accessibility of pharmacist prescribing and impacts on medicines access: A systematic review. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 20(5), 475–486.

CAPÍTULO 9

CONDICIÓN DE GÉNERO EN LAS PRUEBAS CLÍNICAS DE LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Dra. Cynthia M. Montaudon Tomas
Decana de la Escuela de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Dra. Ingrid N. Pinto López
Facultad de Administración e Inteligencia de Negocios
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Introducción

La *Paradoja de la mujer*, indica que las mujeres tienen mayor expectativa de vida al nacer, pero padecerán más problemas de salud que los hombres e incluso mayor invalidez. La evidencia señala que los hombres mueren a menor edad que las mujeres pese a gozar de mayor salud general, debido a diferencias biológicas y ambientales que incluyen factores conductuales, culturales y sociales. Esta paradoja permite comprender que las mujeres tomarán más medicinas que los hombres a lo largo de sus vidas para mantener su salud, por lo que se esperaría que el sector farmacéutico las tuviera en mayor consideración durante la investigación y desarrollo de medicamentos, sin embargo, esto no ocurre. De hecho, a nivel mundial se invierten millones de dólares en el desarrollo de fármacos que son menos efectivos e incluso peligrosos para la mitad de la población, es decir, para las mujeres.

Los límites a la presencia de las mujeres en pruebas clínicas son evidentes en distintos momentos de la historia en los cuales se han presenciado importantes silencios y ausencias en la ciencia sobre el cuerpo de las mujeres desde una perspectiva médica. Basta con observar los primeros bosquejos de esqueletos, donde la anatomía femenina era presentada distorsionada con caderas más amplias y cráneos más pequeños para justificar que el objetivo de dicho cuerpo no era otro sino la reproducción. Por siglos se asumió que los órganos reproductivos era la única diferencia entre hombres y mujeres. Ya en el siglo XX, se asumió que, como las mujeres nacían con todos los óvulos que producirán a lo largo de sus vidas, deberían ser excluidas de las pruebas clínicas en caso de que los medicamentos pudieran resultar tóxicos, impidiendo sus habilidades de reproducción en el futuro, y, cómo los hombres podrían continuar produciendo esperma, se consideraba que estos presentaban un riesgo reducido en dichos estudios.

Al descubrirse el sistema endocrino que produce hormonas, se pensó que el útero era el principal factor de las enfermedades de las mujeres. La cuestión hormonal fue un parámetro importante para decidir no incluir a las mujeres porque se asumía que estas podrían afectar los resultados de los estudios, por lo que era más fácil ignorar las diferencias y extrapolar los resultados a las mujeres a fin de evitar demasiada variabilidad. Por si esta situación fuera poco, si las mujeres to-

man anticonceptivo o están en terapias hormonales, se les excluyen también de los estudios lo cual reduce la población femenina que podría participar de las pruebas de manera importante.

La falta de representatividad de las mujeres en pruebas médicas está además relacionada con otras condiciones de género que nada tienen que ver con reacciones a medicamentos y que se vinculan con roles tradicionalmente femeninos. Debido a los roles de madre y cuidadora, las mujeres faltan más a los estudios clínicos y participan menos en pruebas que se extienden por períodos de tiempo que exceden un año, ya que tienen que atender labores. Y, como se ausentan del trabajo cuando tienen un hijo enfermo, asisten a festivales o eventos familiares prefieren ya no participar en actividades como pruebas médicas que podrían provocar más ausencias en el trabajo, por miedo a perder el empleo. Los hombres son más fáciles de reclutar para pruebas médicas ya que no tienen estas funciones adicionales.

La norma masculina

La norma masculina es un espacio ciego a la condición femenina que en el área de farmacología ha producido resultados peligrosos. Esta norma se refuerza debido a la resistencia cultural al cambio en la comunidad de investigación biomédica con respecto de las diferencias entre hombres y mujeres.

El cuerpo masculino ha sido tomado como el estándar en medicina y farmacología, y esta condición ha estado presente desde los inicios de la medicina debido a que la mujer era considerada inferior al hombre e incluso como una versión mutilada de este. Pese a que dicha percepción del cuerpo femenino ha cambiado, la realidad es que los hombres continúan siendo, por defecto, los sujetos de las investigaciones médicas, es decir, en las pruebas clínicas y, la investigación médica, biomédica y farmacológica. El modelo de investigación médica y farmacológica, así como los procesos de desarrollo e innovación, han estado dominados por el hombre en cuanto a pacientes, sujetos de investigación y también investigadores.

La norma masculina hace referencia al dominio de pruebas y estudios de medicamentos mayoritariamente en hombres y a la exclusión sistemática de

la condición de la mujer en los libros médicos y programas de medicina. Se ha asumido que no existen diferencias fundamentales entre los cuerpos de un hombre y una mujer más allá de la función reproductiva, por lo que la norma debería funcionar. En libros de texto y consulta de los años 80 y 90, la norma masculina se basa en la idea de la “talla única” donde aparentemente la dosis debería adaptarse a todos y está asociada a la imagen de un hombre típico de aproximadamente 70 kilogramos de peso. Cualquier diferencia como la condición de género, fue por mucho tiempo considerada como una variación al estándar de la humanidad. En la primera década del nuevo milenio en la mayoría de los libros de medicina y de consulta sobre anatomía y biología básica se utilizan tres veces más imágenes del cuerpo masculino que del cuerpo femenino, y para 2017 la situación no había cambiado de forma importante, y la anatomía humana seguía teniendo un patrón notablemente masculino. Los modelos de estudio son prueba de esto, las mujeres solo son representadas en cuestiones vinculadas a la biología reproductiva tratándolas como si fueran una réplica a escala de los hombres.

Debido a que no hay suficientes estudios que permitan obtener información estadísticamente validada sobre las mujeres con respecto a las pruebas clínicas de enfermedades y fármacos, los resultados de los hombres han sido extrapolados a las mujeres, pese a que aún en las mismas enfermedades, hombres y mujeres experimentan síntomas diferentes. Esta norma no ha sido cuestionada por muchos, señalando que el sexo biológico no es importante en la cuestión de salud y enfermedad. Además, cuando se realizan pruebas clínicas en las que se incluye a hombres y mujeres, con frecuencia los resultados son analizados de forma integral en lugar de segregados haciendo imposible identificar las diferencias.

Un poco de historia de las diferencias percibidas sobre el cuerpo del hombre y el de la mujer

Históricamente, el gran sesgo en la condición de género se puede rastrear a los tiempos de los antiguos griegos. Aristóteles con la idea de que el cuerpo femenino era un cuerpo masculino mutilado. Aun cuando esta visión fue descartada hace algunos siglos, el cuerpo humano ha sido siempre concebido como el cuerpo del hombre -y no de la mujer-.

Desde hace más de 2000 años, Hipócrates se dio cuenta de que las mujeres y los hombres reaccionan de forma distinta ante las enfermedades, particularmente después de una epidemia de influenza.

En general, se habla poco de los temas de las pruebas clínicas porque en muchos ámbitos se considera tabú por la cuestión de analizar género y sexo. Esta situación requiere de cierto tacto debido a la tensión emocional que provoca alrededor de la complejidad con respecto a lo que significan el género y el sexo, como, por ejemplo, cuestiones de identidad de género y género fluido.

En farmacología, las diferencias se basan en el sexo (hombre-mujer) por las diferencias en los cuerpos y las cuestiones hormonales y orgánicas que les afectan de acuerdo con la forma en que los medicamentos son absorbidos, metabolizados, distribuidos y eliminados del cuerpo.

Las diferencias no se limitan al laboratorio, sino que pasan al ambiente clínico, lo cual tiene una importante influencia en los resultados de las pruebas y las decisiones que se toman con respecto a la legislación, la salud y la seguridad de los pacientes.

La baja participación femenina en las pruebas de la industria farmacéutica se debe a múltiples factores. En 1960, se recetó ampliamente la talidomida a mujeres embarazadas que tenían malestares como náuseas, mareos o vómitos matutinos. Este medicamento estuvo disponible desde finales de la década de 1950 y se consideraba seguro, ya que no se habían identificado dosis suficientemente altas como para provocar la muerte de una rata de laboratorio, sin embargo, su efecto sobre los fetos resultó devastador. En 1962 el medicamento fue retirado del mercado, pero para entonces más de 10.000 niños habían nacido ya con discapacidades relacionadas con la talidomida en diferentes regiones del mundo. La crisis de los años 60 sobre la talidomida, que resultó en miles de malformaciones en bebés, hizo que la FDA en los Estados Unidos emitiera una guía para que se excluyera a las mujeres en edad reproductiva sobre las pruebas clínicas en 1977, esta exclusión no fue cuestionada, y la norma masculina aceptada. No fue hasta 1993 que se volvió a integrar a las mujeres en edad reproductiva en las pruebas de nuevos medicamentos.

La exclusión rutinaria de las mujeres en las pruebas clínicas ha provocado que no se cuente con información sólida para tratar una amplia variedad de padecimientos en las mujeres embarazadas. Por ejemplo, las mujeres con mayor frecuencia presentan síntomas más severos a algunas variedades de influenza durante el embarazo y a la enfermedad del síndrome respiratorio SARS. Este tipo de situaciones desafortunadamente no han sido registradas de manera permanente para poder realizar investigaciones que permitan caracterizar la evolución de estas enfermedades durante el embarazo.

La disparidad de género en las pruebas ha continuado, aunque en niveles menores. En 2017, más o menos en un 43% de las pruebas clínicas a nivel global participaban mujeres, sin embargo, su presencia se iba reduciendo a medida que las distintas etapas de las pruebas avanzaban.

Áreas donde menos se incluye a mujeres

Históricamente las pruebas clínicas en oncología, nefrología, inmunología y neurología tienen una participación baja de mujeres. En psicología, por ejemplo, el 6% de los estudios de investigación incluyen grupos exclusivamente femeninos. Una situación muy similar ocurre en psiquiatría.

Hay muy pocos estudios clínicos que aborden las cuestiones exclusivas de la mujer como la menopausia o endometriosis, por lo tanto, pocos tratamientos han sido desarrollados. La menopausia, por ejemplo, ha sido una cuestión poco estudiada, al igual que diversas cuestiones de obstetricia que están poco representadas en la literatura médica. Se considera que el modelo del organismo femenino es más complicado que el de los hombres, especialmente debido al ciclo menstrual, el uso de anticonceptivos, y los cambios que provoca la menopausia. Las fluctuaciones hormonales han sido señaladas como uno de los motivos principales para su exclusión. Esta creencia ha quedado enraizada en las prácticas preclínicas, desincentivando la inclusión de mujeres.

Los factores económicos tienen peso en los diseños experimentales aplicables a los dos性os, ya que cuando se analizan los efectos en mujeres y en hom-

bres se duplica el número de grupos experimentales, lo cual resulta en mayor necesidad de recursos, y los estudios se extienden en el tiempo lo cual genera mayores costos.

La Tabla 1 concentra algunos de los problemas más recurrentes que experimentan las mujeres relacionado con los fármacos y su prescripción médica.

Tabla 9.1. Problemas con las recetas médicas

Problemas relacionados con los fármacos y su prescripción médica	Situaciones que experimentan las mujeres
Desestimación de los síntomas femeninos	En el sistema de salud existe una larga tradición de desestimar el dolor y diversos síntomas en las mujeres. Hay una falsa creencia de que se quejan más que los hombres. Son tomadas con menor seriedad, como si sus síntomas no fuesen del todo reales.
Aceptar las dosis como han sido prescritas.	El hecho de que las pruebas clínicas no hayan sido realizadas con mujeres analizando las cuestiones particulares de su biología han hecho que frecuentemente las dosis de medicamentos recetados no sean las correctas. La mayoría de las mujeres nunca cuestionan si la dosis recetada por un médico para atender un padecimiento es la adecuada o no para su género. La aceptan como tal porque su médico se los recetó.
Sobremedicación	Debido a problemas hormonales, y a que las mujeres se preocupan más por cuestiones de salud, particularmente frente a enfermedades crónicas, las mujeres han sido sobre medicadas, especialmente con fármacos para la ansiedad.
Ingredientes activos de los medicamentos	La mayor parte de los ingredientes activos de los medicamentos están desarrollados para los estándares masculinos, resultando en ocasiones, tóxicos para el cuerpo femenino.
Ingredientes inactivos	Los excipientes en las formulaciones impactan de manera distinta a hombres y mujeres. Hay una gran cantidad de medicamentos que contienen ingredientes que podrían causar reacciones adversas, de ahí la necesidad de maximizar la tolerabilidad y la seguridad de los medicamentos y sus ingredientes inactivos.
Composición corporal y absorción	Las mujeres tienen mayor porcentaje de tejido adiposo, lo cual aumenta al avanzar la edad y muchos medicamentos son solubles en las grasas, por lo que la absorción es distinta provocando una mayor duración de acción y mayores efectos.

Cont...

Problemas relacionados con los fármacos y su prescripción médica	Situaciones que experimentan las mujeres
Hormonas del sexo	Las hormonas del sexo tienen un impacto importante en la absorción de los medicamentos, la distribución de los mismos, el metabolismo de estos y las reacciones o eventos adversos. Hormonas como el estradiol y la testosterona tienen diferentes niveles en la circulación y, por lo tanto, diferentes niveles de absorción y de efecto.
Estudios sobre cuestiones femeninas realizadas por hombres	La mayor parte de los estudios médicos sobre padecimientos de mujeres tales como el cáncer de mama, cáncer ovárico y problemas vinculados. Los ciclos menstruales y la maternidad, son conducidos por hombres. Se considera que no se logra comprender la cuestión hormonal.
Reacciones adversas	Las mujeres experimentan reacciones más adversas inducidas por ciertos medicamentos las cuales pueden variar en los distintos momentos de la vida de una mujer, además de que tienen más riesgos a reacciones más serias o fatales. Esto se debe a la composición corporal, la actividad enzimática, la función renal y los niveles hormonales. Los cuerpos femeninos eliminan la toxicidad del medicamento de forma más lenta, lo que ha resultado en fallas severas en la función hepática y en arritmias cardíacas.
Discontinuidad en los tratamientos	Como las mujeres tienen más problemas de reacciones adversas a los medicamentos, con frecuencia tienen que dejarlos, viendo su salud afectada. Además destacan otros factores que inciden en la discontinuidad de los tratamientos, como el costo, accesibilidad de los medicamentos y experiencias negativas con los proveedores de los servicios de salud.

Fuente: Integrada por los autores con base en las referencias

Principales diferencias en padecimientos

Las diferencias en la biología de los hombres y las mujeres tienen efectos en las enfermedades y se ha detectado en áreas como la salud mental, la salud cardiovascular, la respuesta inmunológica, mecanismos relacionados con el dolor, salud ósea, endocrinología, respuesta a las vacunas, cáncer, entre otros. La tabla 2 ilustra algunos de los padecimientos donde las diferencias entre hombres y mujeres son notorias.

Tabla 9.2. Tipos de padecimientos y principales diferencias con base en el género

Tipo de padecimientos	Principales diferencias
Enfermedades cardiacas	<p>En el caso de los hombres, los ataques al corazón tienen como síntoma más común el dolor en el pecho, mientras que en las mujeres se reporta falta de aire, náusea, vómito y dolor en la quijada. Los síntomas de las mujeres son variables y menos intensos, haciendo que sea más difícil realizar un diagnóstico adecuado de infarto al miocardio. Además, las arritmias provocadas por medicamentos cuando se toman en combinación con otros medicamentos son más frecuentes en las mujeres. Los problemas cardíacos en las mujeres están infra diagnosticados y frecuentemente no son tratados. De hecho, se ha reportado que los casos de mal diagnóstico médico señalan que se trata de síntomas gastrointestinales o relacionados con ansiedad.</p> <p>Las mujeres reciben menos pruebas diagnósticas como angiogramas coronarios o electrocardiogramas y reciben menos prescripciones para medicinas como estatinas y anticoagulantes. Además, tienen intervalos más largos entre la despolarización y la repolarización ventricular que los hombres y los medicamentos que bloquean el potasio pueden prolongar estos intervalos, incrementando el riesgo de arritmias fatales. También presentan mayores problemas de coágulos y de desgaste de las paredes internas de las arterias; son menos tratadas por colesterol alto, reciben menos trasplantes de corazón y menos cirugías de bypass.</p>
Problemas digestivos	<p>La digestión en las mujeres es más lenta que en los hombres, y esto se debe a que el colon de las mujeres puede ser hasta 10 centímetros más largo. Las mujeres tardan más en vaciar el estómago para continuar con la digestión y son más propensas a estreñimiento crónico. Hombres y mujeres tienen diferentes concentraciones de enzimas digestivas en la boca, el estómago y el hígado, lo que impacta de forma importante en el metabolismo de los medicamentos. Las diferencias en la digestión se pueden observar en la incidencia de desórdenes digestivos como el caso del síndrome del intestino irritable, que se presenta de 1,5 a 3 veces más en las mujeres que en los hombres, además de problemas de inflamación, náusea y otras cuestiones que se reportan durante la menstruación.</p>
Cáncer	<p>En las mujeres, la regulación inmune, así como las influencias hormonales, afectan la progresión de la enfermedad y la respuesta a los fármacos oncológicos. Las mujeres experimentan mayor toxicidad, más fatiga y más náuseas con quimioterapias y con frecuencia requieren de hospitalizaciones más largas. El cáncer de colon es el tercer tipo de cáncer más diagnosticado en las mujeres.</p>

Cont...

Tipo de padecimientos	Principales diferencias
Tiroides	Las mujeres tienen de 5 a 8 veces más posibilidades de desarrollar problemas de tiroides debido a factores hormonales como el estrógeno. Una en cada ocho mujeres tiene una condición de tiroides debido a una relación entre las hormonas tiroideas y las que fluctúan durante el ciclo menstrual. Desafortunadamente, se confunden los síntomas de la tiroides con los de la menopausia y frecuentemente las mujeres no son atendidas de este padecimiento.
Artritis reumatoide	Ante la presencia de artritis reumatoide, las mujeres experimentan más dolor debido a la combinación de síntomas con otros padecimientos, además de que sus síntomas se minimizan, por lo que tienen más dificultad para acceder a tratamiento. Hay tres veces más mujeres con estos padecimientos que hombres, y viven la enfermedad con más fatiga.
Dolor crónico	El dolor no se percibe de igual manera en hombres que en mujeres, y el dolor crónico afecta a casi el doble de mujeres que de hombres en el mundo se manifiesta con mayor intensidad y duración. Debido a que hay una falta de pruebas objetivas y el dolor es una experiencia subjetiva, en el caso de las mujeres el dolor es subestimado, lo cual retrasa el diagnóstico y en muchos casos nunca es tratado.
Fatiga crónica	Esta condición afecta el desarrollo de actividades cotidianas y se acompaña de un proceso inflamatorio, sin embargo se desconocen sus causas aunque se asume que está relacionada con una disfunción inmunológica. La fatiga persistente afecta tanto la fuerza física como los procesos mentales lo cual resulta invalidante para el paciente. predominantemente a las mujeres, quienes entre dos y cuatro veces más propensas a padecerla que los hombres.
Sistema inmunológico	Las mujeres son tres veces más propensas a desarrollar enfermedades autoinmunes. Este tipo de enfermedades que pueden tener su origen en cuestiones vinculadas a la protección del feto durante la maternidad también puede estar relacionada con el hecho de que más mujeres presentan reacciones adversas entre las vacunas Durante la pandemia de COVID-19, por ejemplo, había más probabilidad de que murieran los hombres, mientras que en el caso de las mujeres estas fueron más propensas a desarrollar síntomas de Covid largo.
Enfermedades neurodegenerativas	Enfermedades como el Alzheimer es más frecuente en mujeres, sin embargo, los modelos preclínicos de esta enfermedad siguen estando dominados por hombres.

Fuente: Integrada por los autores con base en las referencias

Validación de la biología femenina

El Parlamento Europeo ha señalado que, desde la perspectiva de la farmacocinética y farmacodinámica, las propiedades de muchos componentes tienen diferencias importantes en cuanto al sexo y están asociados con mayores riesgos para las mujeres.

Además, se ha establecido que las mujeres tienen mayores probabilidades de tomar más de un medicamento y que son menos asiduas a seguir tratamientos largos y terapias y monitoreos como lo recomiendan los procedimientos y guías médicas. A lo largo de sus vidas, las mujeres consumen mayor cantidad de medicamentos debido en parte a que sufren de más síntomas dolorosos que los hombres como el caso de las migrañas, dolores musculoesqueléticos y otros problemas vinculados a la menstruación, la maternidad y la menopausia.

Ha sido solo en los últimos años donde la biología de la mujer ha comenzado a adquirir importancia, sin embargo, aún hay un largo camino por recorrer. Esta situación presenta problemas de importancia debido a que los investigadores en el campo de la salud han detectado que existen diferencias en cada tejido y sistema de órganos en el cuerpo humano vinculadas al sexo, así como en la prevalencia, curso y severidad de muchas enfermedades.

La brecha de género se hace patente en la información que se presenta en los libros de texto de medicina y también en el currículum de las escuelas de medicina. De hecho, son contadas las universidades que en 2006 incluían cursos sobre salud femenina y cuando los había trataban de manera casi exclusiva cuestiones de ginecología y obstetricia en el segundo o tercer año de estudios. Los estudiantes de medicina son expuestos a tres veces más imágenes de cuerpos masculinos que femeninos en los libros, y en estos se publican además los resultados de pruebas clínicas realizadas en su mayoría en hombres, pero que se presentan como válidas para ambos sexos.

A lo largo de los siglos ha habido diferencias en cuanto a la incidencia, prevalencia, severidad y prognosis de diversas enfermedades en hombres y mujeres, sin embargo, la información sobre la respuesta a los tratamientos farmacológicos es limitada. Las brechas sobre información médica con base en el sexo son enormes,

aunque los estudios han permitido demostrar que el cuerpo de la mujer presenta diferencias importantes a nivel celular respecto del hombre.

Las mujeres han estado subrepresentadas en las pruebas clínicas de la industria farmacéutica. Estas pruebas constituyen el pilar sobre el cual se soporta la medicina, permitiendo que las dosis de los medicamentos sean a la vez seguras y eficaces. La EMA (Agencias Europeas de Medicina) ha establecido lineamientos desde 2005 para promover mayor inclusión de las mujeres en las pruebas clínicas

En 2016, la NIH (Instituciones Nacionales de Salud de los Estados Unidos) emitió un mandato requiriendo a los investigadores que consideraran el sexo como una variable biológica en el diseño, análisis y reporte de estudios preclínicos realizados por la agencia. Por su parte, en ese mismo país, la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) también ha emitido guías y recomendaciones reforzando el principio de que la innovación médica debe estar soportada en el realismo biológico para evitar el progreso desigual, señalando que incluir a las mujeres no es suficiente, que los datos se tienen que desagregar para poder obtener información de valor para la toma de decisiones.

En 2017 el Parlamento Europeo urgió mayor consideración de las diferencias de sexo en las investigaciones de salud mental en la investigación biomédica.

Ejemplo de problemas en las dosis de un medicamento en las mujeres Zolpidem (Ambien).

Este medicamento es un sedante altamente prescrito para inducir el sueño. Las mujeres tenían una concentración de hasta 35% más del medicamento por las mañanas lo que incrementa el riesgo de una afectación del estado de alerta y una mayor propensión a accidentes. Este medicamento puso la atención a la necesidad de investigaciones sobre concentraciones de fármacos en la sangre en hombres y mujeres.

Debido a la incidencia de casos, en 2013, la FDA en los Estados Unidos obligó a que se realizará un ajuste de la dosis después de que millones de mujeres estuvieran tomando el medicamento desarrollado para el metabolismo masculino.

Ambien se convirtió en el único medicamento con dosis específicas para mujer y otra para hombres.

El medicamento Ambien de Sanofi-Aventis fue el primero en demostrar que los niveles de la droga en la sangre eran 45% más elevados en las mujeres que en los hombres y que el medicamento se procesaba de manera distinta en el cuerpo femenino.

Los medicamentos para reducir el apetito, como Pondimin, Redux y el medicamento para la diabetes Rezulin, terminaron por ser retirados de mercado después de que se dieron efectos secundarios de importancia que incluso causaron la muerte en pacientes de sexo femenino. Igualmente, el medicamento Troglitazone tuvo que ser retirado en 2000 por riesgos asociados a fallas hepáticas, donde el 87% de los casos reportados fueron mujeres.

Existen muchos otros medicamentos en los cuales hay diferencias en la absorción y los efectos, sin embargo, estos no han sido reconocidos.

Conclusiones

Uno de los motivos por los cuales no se incluía a las mujeres en las pruebas clínicas era la consideración de que al hacerlo se introducía una serie de variables que incrementan la complejidad de las propias pruebas y que podrían alterar los resultados, provocando retrasos en el tiempo en el que el medicamento estuviera listo para lanzarse al mercado.

A nivel global se han desarrollado estudios que sugieren que existe una baja representación de mujeres en los estudios clínicos que ponen en duda la validez de los riesgos y beneficios de ciertos medicamentos.

Aun cuando se consideraba que no incluir a las mujeres en las pruebas era una forma de protegerlas de posibles daños, principalmente durante el embarazo, la evidencia ha demostrado que su exclusión de las pruebas las ha puesto en mayores riesgos de salud.

Es necesario desarrollar mayor investigación en cuanto a las diferencias asociadas al sexo, en cuanto a la manifestación de las diferentes enfermedades y las respuestas a los tratamientos.

Referencias

- Alvaro, D. (2025). *Half the data, half the science: The cost of ignoring sex differences in preclinical research*. Pharma Almanac. <https://www.pharmasalmanac.com/articles/half-the-data-half-the-science-the-cost-of-ignoring-sex-differences-in-preclinical-research>
- Anderson, G. D. (2008). Gender differences in pharmacological response. *International Review of Neurobiology*, 83, 1–10.
- Armstrong, E. (2018). The gender gap in pharmaceutical research. *Voices in Bioethics*, 4, 1–6. <https://journals.library.columbia.edu/index.php/bioethics/article/view/6008>
- Bajwa, S. J. S., & Kurdi, M. S. (2020). Gender-based research and women in clinical trials: Improving women's health care. *Med Life Clin*, 2, 1023.
- Becher, E., & Oertelt-Prigione, S. (2023). The impact of sex and gender in medicine and pharmacology. En *Sex and Gender Effects in Pharmacology* (pp. 3–23). Springer International Publishing.
- Benjeaa, Y., & Geysels, Y. (2020). Gender bias in the clinical evaluation of drugs. *Applied Clinical Trials*, 29(2). <https://www.appliedclinicaltrialsonline.com/view/gender-bias-in-the-clinical-evaluation-of-drugs>
- Brazil, R. (2020). Why we need to talk about sex and clinical trials. *Pharmaceutical Journal*. <https://pharmaceutical-journal.com/article/feature/why-we-need-to-talk-about-sex-and-clinical-trials>
- Colino, S. (2024). Women are still under-represented in medical research: Here's where the gender gap is most pronounced. *Time Magazine*. <https://time.com/7171341/gender-gap-medical-research/>
- Colombo, D., Zagni, E., Nica, M., Rizzoli, S., Ori, A., & Bellia, G. (2016). Gender differences in the adverse events' profile registered in seven observational studies of a wide gender-medicine (MetaGeM) project: The

- MetaGeM safety analysis. *Drug Design, Development and Therapy*, 2917–2927.
- Criado Pérez, C. (2019). *Invisible women: Data bias in a world designed for men*. Abrahams Press.
- Daley, B. (2021). Why are males still the default subjects in medical research? *The Conversation*. <https://theconversation.com/why-are-males-still-the-default-subjects-in-medical-research-167545>
- Freimuth, W. (2024). Transforming drug development through a female perspective. *Pharma Almanac*. <https://www.pharmasalmanac.com/articles/transforming-drug-development-through-a-female-perspective>
- Jackson, G. (2019). The female problem: How male bias in medical trials ruined women's health. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2019/nov/13/the-female-problem-male-bias-in-medical-trials>
- Jackson, G. (2019). *Pain and prejudice: A call to arms for women and their bodies*. Hachette UK.
- Labots, G., Jones, A., de Visser, S. J., Rissmann, R., & Burggraaf, J. (2018). Gender differences in clinical registration trials: Is there a real problem? *British Journal of Clinical Pharmacology*, 84(4), 700–707.
- Miller, M. A. (2001). Gender-based differences in the toxicity of pharmaceuticals—The Food and Drug Administration's perspective. *International Journal of Toxicology*, 20(3), 149–152.
- The U.S. Food & Drug Administration. (2017). [Informe]. <https://www.fda.gov/media/106725/download>
- Thibaut, F. (2017). Gender does matter in clinical research. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 267(4), 283–284.
- Sportiello, L., & Capuano, A. (2024). Sex and gender differences and pharmacovigilance: A knot still to be untied. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1397291.



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*

**PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA
DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

*Las publicaciones señaladas con el símbolo  están disponibles en formato PDF en nuestra página web:
<https://racef.es/es/publicaciones>

**Las publicaciones señaladas con el símbolo  están disponibles en nuestros respectivos canales de YouTube

PUBLICACIONES DEL OBSERVATORIO DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

M-24/11 *Nuevos mercados para la recuperación económica: Azerbaiyán.*



M-30/12 *Explorando nuevos mercados: Ucrania, 2012. (Incluye DVD con textos en ucraniano), 2012.*

M-38/15 *Desarrollo de estrategias para la cooperación económica sostenible entre España y México, 2015.*



M-41/16 *Cuba a la luz de la Nueva Ley de Inversiones Extranjeras: Retos y oportunidades para la economía catalana, (Estudio elaborado por el Observatorio de Investigación Económico- Financiera), 2016.*



MO-47/16 *Colombia: la oportunidad de la paz. Estudio sectorial para la inversión de empresas españolas en el proceso de reconciliación nacional (Estudio del Observatorio de Investigación Económico-Financiera de la RACEF).*



MO-50/17 *La gestión y toma de decisiones en el sistema empresarial cubano. Gil-Lafuente, Ana María; García Rondón, Irene; Souto Anido, Lourdes; Blanco Campins, Blanca Emilia; Ortiz, Torre Maritza; Zamora Molina, Thais.*



MO-52/18 *Efectos de la irrupción y desarrollo de la economía colaborativa en la sociedad española. Gil-Lafuente, Ana María; Amiguet Molina, Lluís; Boria Reverte, Sefa; Luis Bassa, Carolina; Torres Martínez, Agustín; Vizuete Luciano, Emilio.*



MO-53/19 *Índice de equidad de género de las comunidades autónomas de España: Un análisis multidimensional. Gil-Lafuente, Ana María; Torres Martínez, Agustín; Boria Reverte, Sefa; Amiguet Molina, Lluís.*



MO-54/19 *Sistemas de innovación en Latinoamérica: Una mirada compartida desde México, Colombia y Chile. Gil-Lafuente, Ana M.; Alfaro-García, Víctor G.; Alfaro-Calderón, Gerardo G.; Zaragoza-Ibarra, Artemisa; Gómez-Monge, Rodrigo; Solís-Navarrete, José A.; Ramírez-Triana, Carlos A.; Pineda-Escobar, María A.; Rincón-Ariza, Gabriela; Cano-Niño, Mauricio A.; Mora-Pardo, Sergio A.; Nicolás, Carolina; Gutiérrez, Alexis; Rojas, Julio; Urrutia, Angélica; Valenzuela, Leslier; Merigó, José M.*



MO-56/19 *Kazakhstan: An Alliance or civilizations for a global challenge. Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan – Institute of Economic Research; Royal Academy of Economic and Financial Sciences of Spain.*



MO-60/19 *Medición de las capacidades de innovación en tres sectores primarios en Colombia. Efectos olvidados de las capacidades de innovación de la quínoa, la guayaba y apícola en Boyacá y Santander. Blanco-Mesa, Fabio; León-Castro, Ernesto; Velázquez-Cázares, Marlenne; Cifuentes-Valenzuela, Jorge; Sánchez-Ovalle, Vivian Ginneth.*



MO-61/19 *El proceso demográfico en España: análisis, evolución y sostenibilidad. Gil-Lafuente, Ana M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverte, Sefa.*



MO-64/20 *Capacidades de Innovación Ligera en Iberoamérica: Implicaciones, desafíos y sinergias sectoriales hacia el desarrollo económico multilateral.* Alfaro-García, VG.; Alfaro-Calderón, GG.; García-Orozco, D.; Zaragoza-Ibarra, A.; Boria-Reverter, S.; Gómez-Monge, R.

MO-65/20 *El adulto mayor en España: Los desafíos de la sociedad ante el envejecimiento.* Gil-Lafuente, Ana M.; Torres-Martínez, Agustín; Guzmán-Pedraza, Tulia Carolina; Boria-Reverter, Sefa. 

MO-68/21 *Public policy to handle aging: the seniors' residences challenge / Políticas para la gestión pública del envejecimiento: el desafío de las residencias para personas mayores.* Kydland, F.; Kydland, T.; Valero Hermosilla, J. y Gil-Lafuente, Ana M.  

MO-70/21 *Ecología y tecnología para una nueva economía poscovid-19.* Ana María Gil-Lafuente, Agustín Torres-Martínez, Tulia Carolina Guzmán-Pedraza, Sefa Boria-Reverter.

MO-80/23 *Cómo envejecemos los españoles: Enfermedades prevalentes y morbilidad en nuestra senectud.* Ana María Gil-Lafuente, Sefa Boria-Reverter, Lourdes Souto Anido, Emilio Vizuete Luciano, Jaime Gil Lafuente.  

MO-82/23 *Sostenibilidad Urbanística y Vivienda.* Aline Castro-Rezende, Ana María Gil-Lafuente, Lluís Amiguet Molina, Luciano Barcellos-Paula, Sander Laudy.  

MO-83/23 *Innovación Tecnológica, modelos Computacionales y Sostenibilidad en Iberoamérica.* Dirección Ana María Gil-Lafuente. **Autores:** Argentina: Lucila Lazzari, Luisa; Fernández, María José; Parma, Andrea; Landolfi, Bettina; Goyheix, Daniela; Douelle, Matías; Brasil: Valotto Patuzzo, Genilson; França Naves, Thiago; Ono Fonseca, Keiko Verônica; Teresinha Beuren, Arlete; Reitz Cardoso, Flávia Aparecida; Delisandra Feltrin, Valéria; Chile: Olazabal-Lugo, Maricruz; Espinoza-Audelo, Luis Fernando; Perez-Arellano, Luis A.; Huesca-Gastelum, Martin I.; Delgadillo-Aguirre, Alicia; Leon-Castro, Ernesto; Colombia: Blanco-Mesa, Fabio; Abril-Teatin, Jheisson; Cuba: Souto Anido, Lourdes; Imbernó Díaz, Ana Laura; Ecuador: Pilar Tamayo Herrera, Aracely; Tapia, Freddy; España: Gil-Lafuente, Ana María; Boria-Reverter, Sefa; Torres Vergara, Carlos; México: García-Orozco, Dalia; Merino Arteaga, Ireri Patricia; Alfaro-García, Víctor G.; Perú: Barcellos de Paula, Luciano; Portugal: Castro Rezende, Aline. 

MO-84/24 *Crecimiento Sostenible en España: Los retos del Pacto Mundial.* Ana María Gil-Lafuente, Josefa Boria Reverter, Darley Biviana Pacheco Cubillos.  

MO-87/24 *Crecimiento Sostenible e Infraestructuras.* (Cátedra UB_Fundación Mutua Madrileña sobre sostenibilidad empresarial). Finn E. Kydland, Jaime Gil Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Maurici Lucena Betriu, Lluís Amiguet Molina, Nenad Filipovic, 2024.  

MO-92/24 *Crisis financieras ¿Por qué se producen y cómo afrontarlas?* Ana María Gil-Lafuente, Emili Vizuete-Luciano y Sefa Boria-Reverter (Eds). Erik Maskin, Jaime Gil-Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Lluís Amiguet Molina, Mario Aguer, Emili Vizuete-Luciano, Jaime A. López-Guauque. Barcelona, 2024.  

MO-93/24 *Sostenibilidad en el entorno químico.* Ana María Gil-Lafuente y Luciano Barcellos-Paula (Eds). Carlos Navarro, Jaime Gil Aluja, Juan Carlos Valero, Lluís Amiguet Molina, Vicente Liern. Barcelona, 2024.  

MO-95/25 *Sostenibilidad en el sector turístico*. Ana María Gil-Lafuente, Josefa Boria-Reverter (Eds). Jaime Gil Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Amancio López Seijas, Mario Aguer Hortal, Lluís Amiguet Molina, Juan Carlos Valero, Maribel Esparcia Pérez, Josefa Boria-Reverter. Barcelona, 2025.  

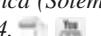
MO-100/25 *Sostenibilidad alimentaria*. Jaime Gil-Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Jordi Aycart Vidal, Fernando Casado Juan, Emili Vizuete-Luciano, Josefa Boria-Reverter, Lluís Amiguet Molina, Juan Carlos Valero Hermosilla. Barcelona, 2025.  

MO-101/25 *Sostenibilidad en el sector farmacéutico*. Jaime Gil Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Ingrid N. Pinto López, Jaime A. López-Guauque, Lluís Amiguet Molina, Ramón Álvarez, Javier Martínez Roldán, Jorge Isaac González, Felipe Hernández Rosales, Crishelen Kurezyn Díaz, Felipe Machorro Ramos, Claudia Malcón Cervera, José Antonio Fernández Pérez, Cynthia M. Montaudon Tomas, Alba Ancochea, María Vanessa Romero Ortiz, Marcela Haydée Ruiz-Vázquez. Barcelona, 2025. 

OTRAS PUBLICACIONES Y COEDICIONES DE LA REAL ACADEMIA

- M-1/03 *De Computis et Scripturis (Estudios en Homenaje al Excmo. Sr. Dr. Don Mario Pifarré Riera)*, 2003. 
- M-2/04 Sesión Académica de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Académie du Royaume du Maroc (Publicación del Solemne Acto Académico en Rabat el 28 de mayo de 2004), 2004.  
- M-3/05 *Una Constitución para Europa, estudios y debates* (Publicación del Solemne Acto Académico del 10 de febrero de 2005, sobre el "Tratado por el que se establece una Constitución para Europa"), 2005. 
- M-4/05 *Pensar Europa* (Publicación del Solemne Acto Académico celebrado en Santiago de Compostela, el 27 de mayo de 2005), 2005.
- M-5/06 *El futuro de las relaciones euromediterráneas* (Publicación de la Solemne Sesión Académica de la R.A.C.E.F. y la Universidad de Túnez el 18 de marzo de 2006), 2006. 
- M-6/06 *Veinte años de España en la integración europea* (Publicación con motivo del vigésimo aniversario de la incorporación de España en la Unión Europea), 2006. 
- M-7/07 *La ciencia y la cultura en la Europa mediterránea (I Encuentro Italo-Español de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y la Accademia Nazionale dei Lincei)*, 2007.  
- M-8/07 *La responsabilidad social de la empresa (RSE). Propuesta para una nueva economía de la empresa responsable y sostenible*, 2007. 
- M-9/08 *El nuevo contexto económico-financiero en la actividad cultural y científica mediterránea* (Sesión Académica internacional en Santiago de Compostela), 2008. 
- M-10/08 *Pluralidad y unidad en el pensamiento social, técnico y económico europeo* (Sesión Académica conjunta con la Polish Academy of Sciences), 2008.  
- M-11/08 *Aportación de la ciencia y la cultura mediterránea al progreso humano y social* (Sesión Académica celebrada en Barcelona el 27 de noviembre de 2008), 2009. 
- M-12/09 *La crisis: riesgos y oportunidades para el Espacio Atlántico* (Sesión Académica en Bilbao), 2009. 
- M-13/09 *El futuro del Mediterráneo* (Sesión Académica conjunta entre la Montenegrin Academy of Sciences and Arts y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrada en Montenegro el 18 de mayo de 2009), 2009.  
- M-14/09 *Globalisation and Governance* (Coloquio Internacional entre la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras y el Franco-Australian Centre for International Research in Management Science (FACIREM), celebrado en Barcelona los días 10-12 de noviembre de 2009), 2009. 
- M-15/09 *Economics, Management and Optimization in Sports. After the Impact of the Financial Crisis* (Seminario Internacional celebrado en Barcelona los días 1-3 de diciembre de 2009), 2009.  

- M-16/10 *Medición y Evaluación de la Responsabilidad Social de la Empresa (RSE) en las Empresas del Ibex 35*, 2010. 
- M-17/10 *Desafío planetario: desarrollo sostenible y nuevas responsabilidades* (Solemne Sesión Académica conjunta entre l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Bélgica y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Bruselas el día 8 de junio de 2010), 2010. 
- M-18/10 *Seminario analítico sobre la casuística actual del derecho concursal* (Sesión Académica celebrada el 4 de junio de 2010), 2010. 
- M-19/10 *Marketing, Finanzas y Gestión del Deporte* (Sesión Académica celebrada en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en diciembre de 2009). 2010 
- M-20/10 *Optimal Strategies in Sports Economics and Management* (Libro publicado por la Editorial Springer y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras). 2010
- M-21/10 *El encuentro de las naciones a través de la cultura y la ciencia* (Solemne Sesión Académica conjunta entre la Royal Scientific Society de Jordania y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, en Amman el día 8 de noviembre de 2010). 2010. 
- M-21B/10 *Computational Intelligence in Business and Economics* (Proceedings de MS'10 International Conference celebrada en Barcelona los días 15-17 de julio de 2010). Edición de World Scientific, 2010.
- M-22/11 *Creación de valor y responsabilidad social de la empresa (RSE) en las empresas del IBEX 35*. 2011. 
- M-23/11 *Incidencia de las relaciones económicas en la recuperación económica del área mediterránea* (VI Acto Internacional celebrado en Barcelona el 24 de febrero de 2011), (Incluye DVD con resúmenes y entrevistas de los ponentes) 2011. 
- M-25/11 *El papel del mundo académico en la sociedad del futuro* (Solemne Sesión Académica en Banja Luka celebrada el 16 de mayo de 2011), 2011. 
- M25B/11 *Globalisation, governance and ethics: new managerial and economic insights* (Edición Nova Science Publishers), 2011.
- M-26/12 *Decidir hoy para crear el futuro del Mediterráneo* (VII acto internacional celebrado el 24 de noviembre de 2011), 2012. 
- M-27/12 *El ciclo real vs. el ciclo financiero un análisis comparativo para el caso español*. Seminario sobre política anticíclica, 2012. 
- M-28/12 *Gobernando las economías europeas. La crisis financiera y sus retos.* (Solemne Sesión Académica en Helsinki celebrada el 9 de febrero de 2012), 2012. 
- M-29/12 *Pasado y futuro del área mediterránea: consideraciones sociales y económicas* (Solemne Sesión Académica en Bejaia celebrada el 26 de abril de 2012), 2012. 
- M-31/13 *Why austerity does not work: policies for equitable and sustainable growth in Spain and Europe* (Conferencia del académico correspondiente para Estados Unidos, Excmo. Sr. Dr. D. Joseph E. Stiglitz, Pronunciada en Barcelona en diciembre de 2012), 2013. 

- M-32/13 *Aspectos micro y macroeconómicos para sistemas sociales en transformación (Solemne Sesión Académica en Andorra celebrada el 19 de abril de 2013)*, 2013. 
- M-33/13 *La unión europea más allá de la crisis (Solemne Sesión Académica en Suiza celebrada el 6 de junio de 2013)*, 2013. 
- M-33B/13 *Decision Making Systems in Business Administration (Proceedings de MS'12 International Conference celebrada en Río de Janeiro los días 10-13 de diciembre de 2012)*. Edición de World Scientific, 2013.
- M-34/14 *Efectos de la evolución de la inversión pública en Educación Superior. Un estudio del caso español y comparado (Trabajo presentado por la Sección Primera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*, 2014. 
- M-35/14 *Mirando el futuro de la investigación científica (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Bakú el 30 de mayo de 2014)*, 2014. 
- M-36/14 *Decision Making and Knowledge Decision Support Systems (VIII International Conference de la RACEF celebrada en Barcelona e International Conference MS 2013 celebrada en Chania Creta. Noviembre de 2013)*. Edición a cargo de Springer, 2014. 
- M-37/14 *Revolución, evolución e involución en el futuro de los sistemas sociales (IX Acto internacional celebrado el 11 de noviembre de 2014)*, 2014. 
- M-39/15 *Nuevos horizontes científicos ante la incertidumbre de los escenarios futuros (Solemne Acto Académico Conjunto celebrado en Cuba el 5 de mayo de 2015)*, 2015. 
- M-40/15 *Ciencia y realidades económicas: reto del mundo post-crisis a la actividad investigadora (X Acto Internacional celebrado el 18 de noviembre de 2015)*, 2015. 
- ME-42/16 *Vivir juntos (Trabajo presentado por la Sección Tercera de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*, 2016. 
- MS-43/16 *¿Hacia dónde va la ciencia económica? (Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad Estatal de Bielorrusia, celebrado en Minsk el 16 de mayo de 2016)*, 2016. 
- MS-44/16 *Perspectivas económicas frente al cambio social, financiero y empresarial (Solemne Acto Académico Conjunto con la Universidad de la Rioja y la Fundación San Millán de la Cogolla, celebrado en La Rioja el 14 de octubre de 2016)*, 2016. 
- MS-45/16 *El Comportamiento de los actores económicos ante el reto del futuro (XI Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado en Barcelona el 10 de noviembre de 2016)*, 2016. 
- MS-46/17 *El agua en el mundo-El mundo del agua/ Water in the world- The World of Water (Nueva Edición Bilingüe Español-Inglés del Estudio a cargo del Prof. Dr. Jaime Lamo de Espinosa, publicada con motivo del 150 aniversario de Agbar)*, 2017. 
- MS-48/17 *El pensamiento económico ante la variedad de espacios españoles (Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de Extremadura y la Junta de Extremadura celebrado los días 2-3 de marzo de 2017)*, 2017. 

MS-49/17 *La economía del futuro en Europa. Ciencia y realidad.* Calmíc, Octavian; Aguer Hortal, Mario; Castillo, Antonio; Ramírez Sarrió, Dídac; Belostecinic, Grigore; Rodríguez Castellanos, Arturo; Bîrcă, Alic; Vaculovschi, Dorin; Metzeltin, Michael; Verejan, Oleg; Gil Aluja, Jaime.

MS-51/17 *Las nuevas áreas del poder económico* (XII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 16 de noviembre de 2017).

MS-53/18 *El reto de la prosperidad compartida. El papel de las tres culturas ante el siglo XXI.* Solemne acto académico conjunto con la Fundación Tres Culturas del Mediterráneo (Barcelona Economics Network). Askenasy, Jean; Imanov, Gorkmaz; Granell Trias, Francesc; Metzeltin, Michael; Bernad González, Vanessa; El Bouyoussfi, Mounir; Ioan Franc, Valeriu; Gutu, Corneliu.

MS-54/18 *Las ciencias económicas y financieras ante una sociedad en transformación.* Solemne Acto Académico conjunto con la Universidad de León y la Junta de Castilla y León, celebrado el 19 y 20 de abril de 2018. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Escudero Barbero, Roberto; Pont Amenós, Antonio; Ulibarri Fernández, Adriana; Mallo Rodríguez, Carlos; Gil Aluja, Jaime.

MV-01/18 *La ciencia y la cultura ante la incertidumbre de una sociedad en transformación* (Acto Académico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras en la Universidad de Tel Aviv celebrado el 15 y 16 de mayo de 2018), 2018.

MS-55/19 *Desafíos de la nueva sociedad sobrecompleja: Humanismo, dataísmo y otros ismos* (XIII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 15 y 16 de noviembre de 2018), 2018.

MS-57/19 *Complejidad Financiera: Mutabilidad e Incertidumbre en Instituciones, Mercados y Productos.* Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universitat de les Illes Balears, la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, el Cercle Financer de Balears, el Colegio de Economistas de las Islas Baleares y el Cercle d'Economia de Mallorca, celebrado los días 10-12 de abril de 2019. Rodríguez Castellanos, Arturo; López González, Enrique; Liern Carrión, Vicente; Gil Aluja, Jaime.

ME-58/19 *Un ensayo humanista para la formalización económica. Bases y aplicaciones* (Libro Sección Segunda de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), 2019.

MS-59/19 *Complejidad Económica: Una península ibérica más unida para una Europa más fuerte.* Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Beira Interior – Portugal y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de España, celebrado el día 19 de junio de 2019. Askenasy, Jean; Gil Aluja, Jaime; Gusakov, Vladimir; Hernández Mogollón, Ricardo; Imanov, Korkmaz; Ioan-Franc, Valeriu; Laichoubi, Mohamed; López González, Enrique; Marino, Domenico; Redondo López, José Antonio; Rodríguez Rodríguez, Alfonso; Gil Lafuente, Ana María.

MS-62/20 *Migraciones* (XIV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 14 y 15 de noviembre de 2019), 2019.

MS-63/20 *Los confines de la equidad y desigualdad en la prosperidad compartida. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Cantabria y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado los días 7 y 8 de mayo de 2020.* Ramírez Sarrió, Dídac; Gil Aluja, Jaime; Rodríguez Castellanos, Arturo; Gasòliba, Carles; Guillen, Montserrat; Casado, Fernando; Gil-Lafuente, Ana María, Sarabia Alegría, José María.  

MS-66/21 *La vejez: conocimiento, vivencia y experiencia (XV Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 10 y 20 de noviembre de 2020).* 

MS-67/21 *Sistemas de pensiones para una longevidad creciente. Una mirada a los sistemas de pensiones en Bielorrusia, España, Finlandia, México y Suiza.* Daniel i Gubert, Josep; Wanner, Jean-Marc; Gusakov, Vladimir; Kiander, Jaakko; González Santoyo, Federico; Flores Romero, Beatriz; Gil-Lafuente, Ana María; Guillen, Montserrat. 2021. 

MS-69/21 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al I Ciclo de Conferencias Internas).* Gil Aluja, Jaime; Granell Trias, Francesc; Aguer Hortal, Mario; Ramírez Sarrió, Dídac; Argandoña Rámiz, Antonio; Liern Carrión, Vicente; Gil-Lafuente, Ana María. 2021.  

MS-71/22 *Incidencias económicas de la pandemia. Problemas y oportunidades. Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Valencia y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, celebrado los días 21 y 22 de octubre de 2021.* Gil Aluja, Jaime; Aguer Hortal, Mario; Maqueda Lafuente, Francisco Javier; Ramírez Sarrió, Dídac; Liern Carrión, Vicente; Rodríguez Castellanos, Arturo; Guillén Estany, Montserrat.  

MS-72/22 *La nueva economía después del Sars-Cov-2. Realidades y revolución tecnológica. (XVI Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 18 y 19 de noviembre de 2021),* 2021.  

ME-73/22 *El Banco Central Europeo y la crisis financiera (2007-2018). Sección de Ciencias Económicas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras.* Argandoña Rámiz, Antonio; Castells Oliveres, Antoni. 2022.  

MS-74/22 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al II Ciclo de Conferencias Internas).* Gil Aluja, Jaime; Rodríguez Rodríguez, Alfonso; Guillén Estany, Montserrat; Rodríguez Castellanos, Arturo; Lago Peñas, Santiago; Barquero Cabrero, José Daniel; López González, Enrique. 2022.  

MS-75/22 *Soluciones económicas y tecnológicas a la degradación del ecosistema del planeta. (I Seminario Internacional Abierto de Barcelona de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 8 y 9 de junio de 2022)*, 2022.  

ME-76/22 *Economistas Españoles Relevantes de los siglos XVIII, XIX y XX.* Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Aguer Hortal, Mario. 2022. 

MS-77/23 *¿Por qué no un Mundo Sostenible? La Ciencia Económica va a su encuentro. (XVII Acto Internacional de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Barcelona el 16 y 17 de noviembre de 2022)*, 2022.  

MS-78/23 *Los nuevos desafíos y oportunidades de la transformación digital de la economía española. (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Salamanca y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en Salamanca el 15 de marzo de 2023)*, 2023.  

MS-79/23 *La Ciberseguridad como imperativo para la Economía de España. (Solemne Acto Académico conjunto entre el Instituto Nacional de Ciberseguridad y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras celebrado en León el 17 de marzo de 2023)*, 2023.  

MS-81/23 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades (Trabajos correspondientes al III Ciclo de Conferencias Internas)*. Gil Aluja, Jaime; Gasòliba Böhm, Carles-Alfred; Daniel i Gubert, Josep; Maqueda Lafuente, Francisco Javier; Terceño Gómez, Antonio; Lamo De Espinosa; Jaime. 2023.  

MS-85/24 *La Ciberseguridad en la Ciencia y en las actividades económicas (Trabajos correspondientes al II Seminario Internacional de primavera de Barcelona)*. Gil Aluja, Jaime; Petre Roman; Enrique Lecumberri Mati; Ana Maria Gil-Lafuente, Valeriu Ioan Franc; Korkmaz Imanov; Domenico Marino; Dobrica Milovanovic; Carlo Morabito; Enrique López; José Daniel Barquero; Janusz Kacprzyk; Mario Aguer. 2023.  

MS-86/24 *Inteligencia Artificial: Innovaciones Económicas y sociales (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Kragujevac y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras)*. Jaime Gil Aluja, Nenad Filipoovic, Janusz Kacprzyk, Vicente Liern, Veljko Marinkovic, José Daniel Barquero, Tijana Geroski, Valeriu Ioan Franc, Arturo Rodríguez Castellanos. Serbia, abril 19-23. 2023.  

MS-88/24 *La voz de la ciencia económica frente a los límites de la vida en el planeta (XVIII Acto Internacional de Barcelona)* Jaime Gil Aluja, Mohamed Laichoubi, Alessandro Bianchi, Juli Minoves Triquel, Erna Hennicot, Valeriu Ioan Franc, Korkmaz Imanov, Constantin Zopounidis, José Daniel Barquero Cabrero, Mario Aguer, Federico González Santoyo, Jean Askenasy, Petre Roman, José Mª Sarabia, Montserrat Guillén, Piergiuseppe Morone, Francesca Bonelli, Domenico Marino, Dobrica Milovanovic, Carlo Morabito, Jean-Pierre Danthine. Barcelona, noviembre 15-16, 2023.  

MS-89/24 *Las expectativas económicas inciertas en el inquietante orden mundial. (Solemne acto académico conjunto entre la Swiss UMEF University y la RACEF)*, Jaime Gil Aluja, Petre Roman, Djawed Sangdel, Janusz Kacprzyk, Sylvaine Mercury Chapuis, Valeriu Ioan-Franc, Andrei-Marius Diamescu, Marc Bonnet, Gilles Grin, Viola Krebs, Natalia Raksha, Arturo Rodríguez Castellanos, Luciano Barcellos, Michel Metzeltin, Korkmaz Imanov, Dan Bog, Carlo Morabito, Mario Aguer. Ginebra, abril 16-19, 2024.  

MS-90/24 *Retos Económicos y Sociales en el horizonte de 2030. (Solemne Acto Académico conjunto entre la Universidad de Santiago de Compostela y la RACEF)*, Jaime Gil Aluja, Antonio Terceño Gómez, Santiago Lago Peñas, Mario Aguer Hortal, Paula López Martínez, Enrique López González, Luis Otero González, José Antonio Redondo López. Santiago de Compostela, junio 4-7, 2024.  

MS-91/24 *Ciencia y actividad económica: propuestas y realidades. IV Ciclo de Conferencias Internas*. Jaime Gil Aluja, José Luis Sánchez Fernández de Valderrama, Francesc Solé Parellada, José Daniel Barquero Cabrero, Arturo Rodríguez Castellanos. Barcelona, 2024.  

MS-94/24 *La empresa del futuro: crecimiento, sostenibilidad y beneficio.* Jaime Gil Aluja, Mohamed Laichoubi, Francesco Carlo Morabito, Juli Minoves Triquell, Michael Metzeltin, Valeriu Ioan-Franc, Andrei-Marius Diamescu, Gorkhmad Imanov, Carlos Mallo, Piergiuseppe Morone, Asha Khosravi, Enrique López González, Luciano Barcellos-Paula, Domenico Marino, Francesco Cicione, Luigino Filice, Janusz Kacprzyk, Ioanna Atsalaki, George S. Atsalakis, Constantin Zopounidis, Jean-Jacques Askenasy, Guy Auerbach, Dobrica Milovanović, Federico González-Santoyo, Beatriz Flores-Romero, Ana María Gil-Lafuente, Cornelius Gutu, Petre Roman, José María Sarabia, Montserrat Guillén, Erna Hennicot, José Daniel Barquero Cabrero. Barcelona, 14-15 de noviembre de 2024.  

MS-96/25 *La huella de la inteligencia artificial en la economía humanista.* (Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad Mediterránea de Reggio Calabria y la RACEF). Jaime Gil Aluja, Domenico Marino, Vicente Liern Carrión, Massimiliano Ferrara, Arturo Rodríguez Castellanos, Francesco Cicione, Joan-Francesc Pont Clemente, Francesco Carlo Morabito, Luciano Barcellos-Paula, Ana María Gil-Lafuente, José Daniel Barquero. Reggio Calabria, 1-5 de mayo de 2025.  

MS-97/25 *El cambio epistemológico en la inteligencia artificial y su incidencia en la actividad económica.* (Solemne Acto Académico Conjunto entre la Universidad de Granada y la RACEF). Jaime Gil Aluja, Enrique López González, Francisco Herrera Triguero, Onofre Martorell Cunill, Enrique Herrera-Viedma, Lázaro Rodríguez Ariza, Luis Otero González, Montserrat Guillén Estany, José María Sarabia Alegria, José Daniel Barquero. Granada, mayo 21-24, 2025.  

ME-98/25 *La productividad y su papel en la economía española.* Sección Primera de Ciencias Económicas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Antonio Argandoña. Barcelona, 2025. 

ME-99/25 *Los desafíos pendientes de la unión fiscal europea.* Sección Primera de Ciencias Económicas de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. Antoni Castells. Barcelona, 2025. 



*Real Academia
de Ciencias Económicas y Financieras*



Dr. Finn E. Kydland
Premio Nobel de Economía 2004

Los orígenes más remotos de la **Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras** se remontan al siglo XVIII, cuando en 1758 se crea en Barcelona la Real Junta Particular de Comercio. El espíritu inicial que la animaba entonces ha permanecido: el servicio a la sociedad a partir del estudio y de la investigación. Es decir, actuar desde la razón. De ahí las palabras que aparecen en su escudo y medalla: "Utraque Unum". La forma actual de la Real Corporación tiene su gestación en la década de los 30 del pasado siglo. Su recreación tuvo lugar el 16 de mayo de 1940. En 1958 es cuando adopta el nombre de Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras. En los últimos años se han intensificado los esfuerzos dirigidos a la internacionalización de la RACEF, con la creación en 2009 del **Observatorio**, la celebración de sesiones científicas en varios países y en el 2017 con la puesta en marcha de la **Barcelona Economics Network (BEN)**. Desde el 24 de marzo de 2017, esta Real Corporación tiene el honor de formar parte del **Instituto de España**, tratándose de la única de las diez Reales Academias miembros con sede en Barcelona.

El **Observatorio de Investigación Económico-Financiera** de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, se constituyó en mayo de 2009, para erigirse como organismo de referencia y desarrollar proyectos de investigación, estudios y publicaciones en materias de actualidad relevantes.

El equipo responsable de llevar a cabo los proyectos programados responde a investigadores de alto prestigio internacional en el ámbito económico, siendo liderado por su Presidente de Honor Dr. Finn E. Kydland, premio Nobel de Economía 2004 y miembro correspondiente de nuestra Real Institución. La Dirección y Coordinación de los proyectos, estudios y publicaciones es desempeñada por la Académica de Número Dra. Ana M. Gil-Lafuente, que dirige un grupo de trabajo compuesto por acreditados docentes e investigadores.

Dr. Jaime Gil Aluja
Presidente de la
Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

**OBSERVATORIO DE
INVESTIGACIÓN
ECONÓMICO-FINANCIERA**

Presidente de Honor:
Finn E. Kydland

Directora:
Ana Maria Gil-Lafuente

Autores:
Jaime Gil Aluja
Ana Maria Gil-Lafuente
Ingrid N. Pinto López
Jaime A. López-Guauque
Lluís Amiguet Molina
Ramón Álvarez
Javier Martínez Roldán
Jorge Isaac González
Felipe Hernández Rosales
Crishelem Kurezyn Díaz
Felipe Machorro Ramos
Claudia Malcón Cervera
José Antonio Fernández Pérez
Cynthia M. Montaudon Tomas
Alba Ancochea
María Vanessa Romero Ortiz
Marcela Haydée Ruiz-Vázquez

Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras

Observatorio de Investigación Económico-Financiera

DIRECTORA:
Ana María Gil-Lafuente

AUTORES:

Jaime Gil Aluja, Ana María Gil-Lafuente, Ingrid N. Pinto López, Jaime A. López-Guauque, Lluís Amiguet Molina, Ramón Álvarez, Javier Martínez Roldán, Jorge Isaac González, Felipe Hernández Rosales, Crishelen Kurezyn Díaz, Felipe Machorro Ramos, Claudia Malcón Cervera, José Antonio Fernández Pérez, Cynthia M. Montaudon Tomas, Alba Ancochea, María Vanessa Romero Ortiz, Marcela Haydée Ruiz-Vázquez

MO-101/25 SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR FARMACÉUTICO

El proyecto iniciado en la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras junto a la Universidad de Barcelona y la Fundación Mutua Madrileña materializada en la Cátedra sobre Sostenibilidad Empresarial, nace con la vocación y la ilusión de crear valor para nuestra sociedad, para que podamos disfrutar de una mayor calidad de vida a través de la gestión sostenible de las actividades que desarrollan empresas e instituciones.

En este nuevo reto hemos logrado culminar un proceso en el que confluyen los tres aspectos fundamentales para el progreso de la ciencia: la investigación, la formación y la transmisión del conocimiento.

Partiendo de los Principios del Pacto Mundial para la Sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) trazados por la Organización de las Naciones Unidas presentamos este libro cuyo contenido muestra una síntesis de los temas tratados en la mesa redonda organizada en torno a la sostenibilidad en sector farmacéutico.

A partir de toda una batería de actividades desarrolladas se ha elaborado este trabajo con el objetivo de contribuir a la preservación de los recursos a la vez que hacer posible mantener unos elevados niveles de bienestar.

Hemos contado, para poder hacer realidad este libro, con la colaboración de especialistas e investigadores en este complejo campo de la industria farmacéutica, como es el de contribuir al bienestar social y ambiental, impulsando la mejora en la calidad de vida, la esperanza de vida y la productividad laboral no solo a través de nuevos medicamentos, sino también en el acceso a tratamientos, sin poner en riesgo el medio ambiente. Como potenciador de la eficiencia frente a las crisis sanitarias, contribuye de manera decidida al desarrollo sostenible global y al crecimiento del nivel de bienestar de la población.



Generalitat de Catalunya
Departament
de Justícia



FUNDACIÓN
MUTUAMADRILEÑA



Cátedra de Sostenibilidad
Empresarial

