

De la A al 'Zero'

Retos y propuestas en sostenibilidad ambiental



Novo Nordisk Pharma, 2025
ISBN: 978-84-09-74489-3

De la A al 'Zero'

Retos y propuestas en sostenibilidad ambiental



Índice



1. Sobre la enciclopedia
2. Ciclo de vida del medicamento
3. Conceptos A-Z
4. Glosario
5. Referencias y fuentes



Por un mundo más sostenible



Paula Barriga
CVP & General Manager
de Novo Nordisk
España

En Novo Nordisk coincidimos con la OMS en la necesidad de fomentar entornos más saludables para prevenir una parte considerable de la carga mundial de morbilidad.

Actualmente, afrontamos un nuevo paradigma donde la protección del medio ambiente, la prevención de enfermedades y el bienestar social son inseparables. Esta firme creencia impulsa cada uno de nuestros pasos en la investigación, el desarrollo y la producción de medicamentos, y nos inspira a liderar la transformación de una industria farmacéutica que innova y avanza de forma sostenible, cuidando cada etapa del ciclo de vida del medicamento, desde su concepción en el laboratorio hasta la disposición responsable de sus residuos.

Con nuestra estrategia global "Circular for Zero", todas las personas que trabajamos en Novo Nordisk compartimos un propósito: alcanzar un impacto ambiental cero a través de la utilización de una energía limpia, la reducción de la huella de carbono y el uso de productos circulares.

Este compromiso con la sostenibilidad nos ha llevado a crear la Enciclopedia Medioambiental que aquí presentamos. En estas páginas, introducimos conceptos esenciales, ejemplos de prácticas responsables y datos relevantes organizados para facilitar la comprensión de los desafíos y soluciones que están configurando el presente y el futuro de la sostenibilidad en nuestro sector.

Creemos firmemente que el desarrollo científico debe acompañarse de una visión integral que fomente el equilibrio entre la excelencia en la atención sociosanitaria, la salud global y la conservación del medio ambiente. Aunque los retos que enfrentamos son significativos, también representan una oportunidad para seguir aprendiendo, colaborando y mejorando tanto como industria como sociedad.

Queremos extender también una invitación a profesionales y actores del ecosistema sanitario, así como a legisladores y sociedad civil para que utilicen esta enciclopedia como un punto de partida para la reflexión y el diálogo, y como una herramienta que inspire la acción colectiva. Continuaremos trabajando convencidos de que a través de la colaboración conjunta podemos construir un futuro más sostenible, saludable y equitativo para las generaciones venideras.

Expertos asesores

Este proyecto ha contado con el asesoramiento de un grupo de expertos independientes con un profundo conocimiento en sostenibilidad y medio ambiente para garantizar la relevancia y precisión del contenido.

A continuación, presentamos a los miembros de nuestro panel asesor de expertos, cuyas trayectorias profesionales y experiencia han sido fundamentales para el desarrollo de esta enciclopedia.



Jesús Marcos Gamero Rus
Doctor en Análisis Social por la Universidad Carlos III de Madrid y miembro del Grupo de Investigación en Sociología del Cambio Climático y Desarrollo Sostenible de la misma universidad



Erik Ruiz Martín
Coordinador del programa de sostenibilidad farmacéutica en Health Care Without Harm Europe



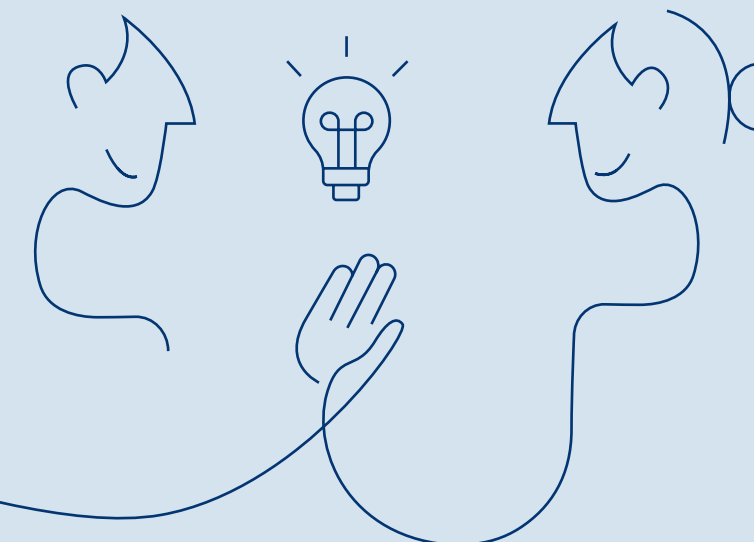
Carolina María Sánchez Peña
Presidenta de la Sociedad Española de Salud Ambiental (SESA)



Héctor Tejero Franco
Responsable de Salud y Cambio Climático en el Gabinete de la Ministra de Sanidad



Mario Zarzuela Rescalvo
Director de Comunicación y Sostenibilidad de SIGRE



Ciclo de vida del medicamento

Esta enciclopedia es un documento de carácter divulgativo, cuya finalidad es tratar de aclarar y facilitar conceptos relacionados con la sostenibilidad del sector farmacéutico. Destaca los esfuerzos actuales y futuros que buscan promover **prácticas más responsables a lo largo de toda la cadena de valor del sector, con el fin de proteger tanto la salud humana como el bienestar del medio ambiente, manteniendo un equilibrio entre ambos y sin poner en riesgo la calidad asistencial ni el bienestar del paciente.**

Los conceptos que componen este documento están organizados de la A a la Z, siguiendo las distintas fases del **ciclo de vida del medicamento**. Esta organización facilita una estructura clara de los desafíos y soluciones asociados a cada etapa del desarrollo y uso de los productos farmacéuticos. Desde esta perspectiva, se destaca la importancia de **adoptar un enfoque integral** que promueva la responsabilidad medioambiental y la salud global.

El ciclo de vida de un medicamento abarca desde su descubrimiento hasta su retirada del mercado, atravesando diversas etapas. Todo comienza en los laboratorios, donde se identifican y estudian nuevas moléculas, evaluando sus posibles efectos biológicos y su toxicidad. Si los resultados son prometedores, se da paso a los ensayos clínicos, con el fin de garantizar su eficacia y seguridad. Tras

superar las distintas fases de ensayo, las autoridades reguladoras revisan los datos, aprueban su comercialización y fijan los precios; mientras, se organiza su producción a gran escala y distribución dentro del marco de los diferentes sistemas sanitarios. Una vez que el medicamento está en el mercado, comienza la fase de **farmacovigilancia o vigilancia póscomercialización**, para detectar posibles **efectos secundarios o problemas de seguridad** que no se observaron durante las etapas anteriores. Si se identifican riesgos, el medicamento puede ser **ajustado o incluso retirado** del mercado. Además, resulta fundamental considerar que, incluso cuando los medicamentos se utilizan de manera adecuada y responsable, tanto en humanos como en animales, parte de sus compuestos o metabolitos pueden terminar liberándose en el medio ambiente a través de excreciones o de un uso cotidiano. Esto representa un aspecto inherente al ciclo de vida del medicamento que debe ser gestionado mediante estrategias que minimicen su impacto ambiental.

Finalmente, al concluir su ciclo de vida, se promueve la **disposición responsable tanto de los medicamentos como de sus envases**, a través de programas especializados que aseguran su correcta **recolección y tratamiento**, minimizando así su impacto ambiental.



01. Investigación y Diseño

- Adaptación y mitigación del cambio climático
- Compra verde
- Ecodiseño
- Innovación incremental en términos de sostenibilidad
- Química verde

¿Sabías que...?

- El desarrollo completo de un nuevo medicamento tarda entre **10 y 13 años** en promedio desde su descubrimiento inicial hasta su comercialización¹.



03. Producción y Envasado

- Gestión y conservación del agua
- Packaging sostenible
- Optimización de sistemas de producción
- Prospecto farmacéutico
- Reindustrialización sostenible
- Responsabilidad ampliada del productor
- Yodo como recurso crítico

¿Sabías que...?

- El **70% de la energía** empleada en las fases de producción farmacéutica, que tienen lugar en España, es de origen **renovable**³.



05. Comercialización

- Jornadas de sensibilización en sostenibilidad
- Prácticas responsables de consumo

¿Sabías que...?

- Los **farmacéuticos** son los profesionales de la salud **más cercanos al ciudadano**, y desempeñan un papel crucial en promover el uso racional y la correcta disposición de medicamentos y sus envases⁵.

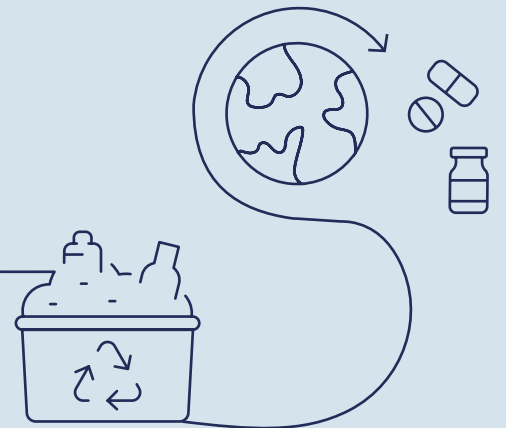


06. Fin de vida y Disposición

- Disposición adecuada de medicamentos
- Economía circular
- Jerarquía de residuos
- Valoración energética de residuos

¿Sabías que...?

- El sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP) del sector recoge **102,48g de envases** y restos de medicamentos por habitante cada año⁶.

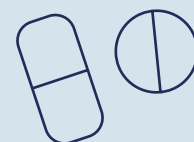


02. Marco Legislativo y Aprobación

- Colaboración público-privada
- Debida diligencia en derechos humanos y medio ambiente
- Normativa ESG

¿Sabías que...?

- La **EMA** (European Medicines Agency) es la encargada de evaluar las solicitudes de autorización de comercialización de medicamentos en la UE².



04. Distribución y Logística

- Atención sanitaria circular
- Sostenibilidad en la cadena de valor
- Logística sostenible

¿Sabías que...?

- Gracias al método de **logística inversa**, que aprovecha los mismos viajes para distribución de medicamentos y recolecta de envases, se ahorran **1.400 toneladas de CO2** al año⁴.



- Biocontaminación
- Huella Hídrica
- Huella de Carbono
- Xenobióticos

¿Sabías que...?

- En España, desde 2001, la industria farmacéutica ha implementado **más de 2.200 iniciativas para reducir su impacto ambiental**, que incluyen desde la eficiencia energética hasta la adopción de vehículos eléctricos para el transporte de productos⁷.

Estrategias sostenibles y Transición

- Finanzas sostenibles
- Mercados de carbono
- Nature positive
- Transición justa
- Una sola salud (OneHealth)
- Water positive
- Estrategia net Zero

¿Sabías que...?

- La mitigación del cambio climático y los riesgos de salud derivados requieren una comprensión holística de las interacciones entre **humanos, animales y el medio ambiente.**

Conceptos A-Z

A

Adaptación y mitigación frente al cambio climático

Atención sanitaria circular

B

Biocontaminación

C

Colaboración público-privada

Compra verde

D

Debida diligencia en derechos humanos y medio ambiente

Disposición adecuada de medicamentos

E

Economía circular

F

Finanzas sostenibles

G

Gestión y conservación del agua

H

Huella de carbono

Huella hídrica

I

Innovación incremental en términos de sostenibilidad

J

Jerarquía de residuos

Jornadas de sensibilización en sostenibilidad

K

Packaging sostenible

L

Logística sostenible

M

Mercados de carbono

N

Naturaleza positiva

Normativas ESG

Ñ

Ecodiseño

O

Optimización de sistemas de producción

P

Prácticas responsables de consumo

Prospecto farmacéutico

Q

Química verde

R

Reindustrialización sostenible

Responsabilidad ampliada del productor

S

Sostenibilidad en la cadena de valor

T

Transición justa

U

Una sola Salud (OneHealth)

V

Valorización energética de residuos

W

Water Positive

X

Xenobióticos

Y

Yodo como recurso crítico

Z

Estrategia net Zero



Con la A...

Adaptación y Mitigación frente al cambio climático

Definición

El **cambio climático** es un fenómeno en curso que está alterando gradualmente **los patrones climáticos globales**. Se observan tendencias como el aumento de las sequías, olas de calor más intensas, el deshielo de glaciares y la elevación del nivel del mar. Sus efectos no solo se ven en el entorno, sino que también **impactan gravemente en la salud humana**, al agravar enfermedades respiratorias, fomentar la propagación de infecciones y amenazar la disponibilidad de recursos esenciales como el agua limpia.

Para enfrentar el cambio climático, las acciones deben dirigirse en dos frentes: **mitigación y adaptación**. La mitigación se centra en **abordar la raíz del problema**, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso de energías renovables o mejorando la eficiencia energética. Por otro lado,

la adaptación implica **prepararnos para los efectos**, por ejemplo, diseñando infraestructuras más resistentes a fenómenos meteorológicos extremos o protegiendo ecosistemas vulnerables. Además, resulta fundamental adaptar tanto los sistemas sanitarios como la industria farmacéutica para afrontar los crecientes impactos del cambio climático en la salud pública. En este sentido, las estrategias de mitigación y adaptación deben ser desarrolladas y coordinadas conjuntamente con proveedores de servicios de salud, empresas farmacéuticas y compañías de tecnologías médicas, con el fin de reducir los impactos ambientales de todos estos agentes, así como fortalecer la capacidad de respuesta ante nuevos riesgos sanitarios y garantizar la continuidad y resiliencia de la atención médica⁸.

¿Sabías que...?

- El **24% de la morbilidad y el 23% de la mortalidad mundial** se atribuye a factores medioambientales, lo que es igual a 12,6 millones de muertes globales al año. En Europa se estima este número en **1,4 millones de muertes**⁹.
- Desde los años ochenta, el **continente europeo** se está calentando a un ritmo que **duplica el promedio mundial**¹⁰.
- Las iniciativas de **gestión de residuos** del sector farmacéutico, a través de la entidad sin ánimo de lucro SIGRE, han evitado la tala de más de **212.000 árboles** (equivalente a 11 parques como El Retiro de Madrid) y el uso de **400 millones de litros de agua** (suficiente para llenar 160 piscinas de agua) y de **429 millones de kWh** de consumo energético (lo que consumen anualmente unos 123.000 hogares españoles), así como **69 millones de litros de petróleo** (equivalentes a llenar el depósito de más de 1,7 millones de automóviles) hasta 2023¹¹.

Desafíos

- **Crisis de recursos naturales:** la industria farmacéutica enfrenta el reto de depender de recursos naturales que están cada vez más amenazados por el cambio climático. La fabricación de medicamentos requiere agua de alta calidad, un recurso cuya disponibilidad se ve comprometida por fenómenos climáticos como la sequía.
- **Transparencia:** las empresas están adoptando diversas iniciativas para reducir su impacto ambiental y avanzar hacia modelos más sosteni-

bles. Sin embargo, en algunos casos, las empresas pueden optar por una comunicación discreta sobre estos esfuerzos, un fenómeno conocido como **"green hushing"** o silencio verde. Esto puede deberse a la cautela ante el escrutinio público o a la necesidad de validar plenamente sus avances antes de hacerlos públicos. Aunque esta estrategia busca garantizar información precisa y fundamentada, también **puede reducir la visibilidad de los progresos realizados en sostenibilidad**.

Respuesta

- **Economía circular y ecodiseño:** es una de las estrategias de la industria farmacéutica para mitigar el cambio climático, enfocándose en el **reciclaje y la gestión adecuada de envases y materiales residuales** de medicamentos. Un ejemplo destacado es el Plan Empresarial de Prevención y Ecodiseño (PEPE) de SIGRE que busca aumentar en un 5% las iniciativas de reciclabilidad con la participación de más de 330 empresas. Entre 2021 y 2023, se implementaron 749 medidas de ecodiseño que lograron ahorrar 2.800 toneladas de materias primas¹².
- **Huella de carbono:** la iniciativa "Sanidad #PorElClima", impulsada por la Fundación Ecodes en 2020, involucra a más de **500** entidades del sector sanitario para lograr la neutralidad de emisiones de carbono en 2050. Este esfuerzo se traduce en avances como que el **70% de la energía** utilizada en este sector proviene de **fuentes renovables**¹³. Además, el **80%** de las principales compañías farmacéuticas a nivel mundial han firmado compromisos **de cero emisiones** o de **emisiones neutras a corto plazo**, lo que subraya la firme dedicación del sector farmacéutico hacia un futuro más sostenible¹⁴.
- **Sector referente en sostenibilidad:** la industria farmacéutica, además de estar comprometida con la salud y el bienestar global, ha tomado un **papel cada vez más activo en la búsqueda de soluciones sostenibles**. En los últimos años, ha impulsado innovaciones y adoptado nuevas tecnologías para avanzar hacia un modelo de negocio más responsable con el medio ambiente, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y promoviendo una transición hacia prácticas más ecológicas.
- **Divulgación y concienciación:** la comunicación de los logros sostenibles no solo es clave para generar confianza entre el público y los profesionales sanitarios, sino también para impulsar una **cultura más sostenible** donde cada uno juega un papel importante. Las iniciativas del sector farmacéutico han logrado que el reciclaje de medicamentos sea una práctica común en España. En 2023, la Federación Europea de Asociaciones e Industrias Farmacéuticas (EFPIA) lanzó un **Libro Blanco**¹⁵ que destaca las acciones del sector para adaptarse y mitigar el cambio climático, reafirmando así su compromiso con la sostenibilidad.



Con la A...

Atención sanitaria circular

Definición

La atención sanitaria circular es un enfoque emergente que busca integrar los **principios de la economía circular en los sistemas de salud**. Su objetivo principal es optimizar el uso de recursos, reducir la cantidad de residuos y minimizar el impacto ambiental de las actividades relacionadas con la atención médica. Este concepto se alinea con las ideas de sostenibilidad y eficiencia, promoviendo la **reutilización, el reciclaje y el rediseño** de productos sanitarios, medicamentos, equipos médicos y materiales de un solo uso (como mascarillas, gasas, jeringas y agujas, entre otros) con el fin de prolongar los ciclos de vida de estos productos, beneficiando por igual al medio ambiente y a la salud de las comunidades.

¿Sabías que...?

- El **60% de los plásticos** que se utilizan cada año en los hospitales son productos de un solo uso, y de ellos, los guantes no estériles son los que más se desechan en un 17,51%¹⁶.
- El sector farmacéutico invierte en España casi un **20% de la inversión industrial total en I+D+i**¹⁷, lo que puede facilitar el desarrollo de soluciones más sostenibles y eficientes en el uso de medicamentos.



Desafíos

- **“Usar y tirar”**: en los hospitales, predomina el uso de **productos desechables** de un solo uso como jeringas, guantes, batas y bolsas de solución intravenosa. Estas prácticas sanitarias se aplican por motivos de **seguridad y privacidad de los pacientes**. Las estrictas **normas de higiene y calidad** dificultan la implementación de sistemas de **reutilización o reciclaje**.

Respuesta

- **Reducción de plásticos**: se está promoviendo sustituir el plástico por **alternativas reutilizables para productos** como pañales y toallitas sanitarias, y emplear envases de vidrio reciclado para los recipientes de alimentos para los pacientes ingresados. Esta medida es crucial no solo para **reducir la cantidad de residuos**, sino también para disminuir la exposición de pacientes y profesionales a **sustancias tóxicas y microplásticos**, lo que ofrece una solución más segura tanto para la salud como para el medio ambiente.
- **Ecodiseño**: es fundamental invertir en soluciones que promuevan la creación de instrumentos que **empleen menos plástico** y sean más fáciles de **reutilizar y reciclar**. Por ejemplo, un diseño de guantes desechables más ligeros puede ahorrar 10.000 kg de material, lo que representa el **5% del total anual de residuos plásticos**, manteniendo al mismo tiempo los estándares de higiene. De la misma manera, se pueden rediseñar elementos de las **instalaciones y prácticas hospitalarias** como los jardines verticales y sistemas de reutilización de agua, o alternativas para los uniformes desechables del personal médico.
- **Digitalización y Big Data**: la recopilación masiva de datos, provenientes de registros electrónicos de salud o ensayos clínicos, **permite aumentar la seguridad de tratamientos, mejorar la investigación en fármacos, perfeccionar procedimientos quirúrgicos o avanzar en el desarrollo de medicamentos personalizados**. Además, facilita la integración de prácticas como la telemedicina, que contribuye a la reducción de la huella ambiental, así como el desarrollo de métricas y criterios adecuados que permitan transformar los modelos comerciales hacia futuros más sostenibles.

Biocontaminación

Definición

El consumo de fármacos en humanos y animales puede dar lugar a la presencia de residuos en el medio ambiente, ya que algunos compuestos **no se eliminan por completo tras su consumo**. Mientras que una parte es metabolizada por el organismo, el resto **se excreta como activos farmacéuticos y llega al sistema de aguas residuales**. Aunque las plantas de tratamiento de agua eliminan muchos de los contaminantes, en algunos casos no están diseñadas para retener micro-residuos, lo que puede llevar a su presencia en ríos, costas y acuíferos.

Además, una gestión inadecuada de los residuos, como la eliminación de medicamentos en la basura común, o el uso de excrementos animales como fertilizante para la producción de alimentos, puede contribuir a su acumulación en suelos o aguas subterráneas. Como resultado, la persistencia de estos residuos en el medio ambiente podría **afectar a los ecosistemas** y suponer un riesgo potencial para la **salud humana y animal a largo plazo**.

¿Sabías que...?

- Se ha identificado la presencia de aproximadamente **1.000 principios activos en el medio ambiente**, de los cerca de 4.000 que se emplean actualmente¹⁸.
- En Europa, el cálculo de los niveles de **trazabilidad** de residuos farmacológicos se centra exclusivamente en aquellos generados durante los **procesos de producción**. No obstante, la mayor parte de los residuos proviene del **uso habitual de particulares**¹⁹.

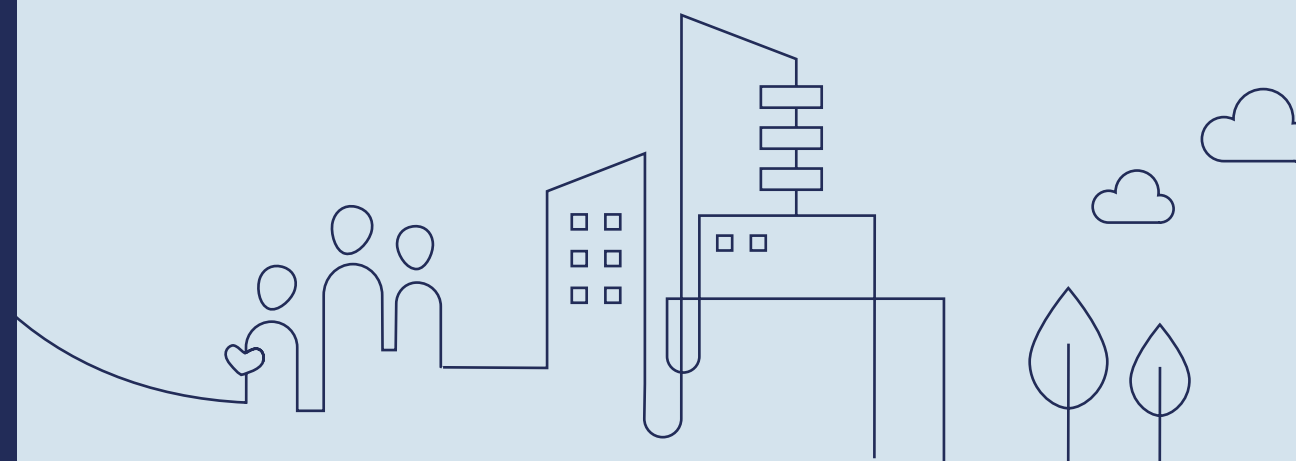


Desafíos

- **Persistencia en el medio ambiente:** la degradabilidad de los fármacos varía según su composición química, y el desarrollo continuo de nuevos compuestos dificulta predecir su comportamiento en el entorno. Algunos pueden acumularse en ecosistemas acuáticos y terrestres, alcanzando concentraciones **tóxicas** que requieren una monitorización adecuada debido a su potencial impacto en la salud.
- **Resistencia antimicrobiana:** la presencia de **residuos farmacológicos** en el agua y otros entornos naturales puede generar exposición no intencionada en personas, animales domésticos y fauna silvestre. En el caso de los antibióticos, una exposición prolongada podría contribuir a la selección de microorganismos con resistencia a estos tratamientos, lo que supone un reto para la salud pública y ambiental.

Respuesta

- **Producción responsable:** la Directiva Marco Europea del Agua ha comenzado a establecer límites en la **concentración de sustancias** químicas, entre las cuales se incluyen fármacos como antiinflamatorios, antibióticos o estrógenos, que se pueden diluir en las aguas²⁰. Esta regulación busca garantizar unos **estándares de calidad y seguridad** del medio ambiente y la salud de las personas. Para ello, es importante considerar un **enfoque multisectorial que aborde el impacto de todas aquellas industrias que contribuyen al volumen total de residuos** químicos en el medio acuático. Todos los sectores industriales deben continuar haciendo esfuerzos para minimizar los riesgos de sus respectivas actividades y garantizar un medio ambiente seguro para las futuras generaciones.
- **Tecnologías avanzadas de depuración:** los biofiltros, la oxidación catalítica o la fotocatalisis avanzada son ejemplos eficaces de técnicas de **descomposición de residuos farmacéuticos**, como los antibióticos. Sin embargo, estas tecnologías presentan un coste elevado y requieren condiciones específicas de aplicación. Por lo tanto, es fundamental continuar con el desarrollo de estas soluciones para mejorar su viabilidad y efectividad en el tratamiento de contaminantes.





Con la C...

Colaboración público-privada

Definición

La colaboración público-privada es un elemento sustancial del **sistema sanitario**. Ello comprende la **interdependencia** de entidades privadas, como las empresas y farmacia comunitaria, y las instituciones públicas, como hospitales, laboratorios, administraciones públicas, agencias públicas, universidades, así como Colegios Profesionales y Consejos Generales. Ambos sectores comparten un **compromiso común con el bienestar** de la población, y su trabajo conjunto permite **desarrollar,**

producir, distribuir y controlar tratamientos de manera efectiva y equitativa. Esta relación, basada en la investigación, innovación y distribución de medicamentos, también busca alcanzar un equilibrio coste-beneficio mutuo, garantizando la sostenibilidad del sistema a través de principios de farmacoeconomía. De este modo, se asegura que los avances en salud lleguen a quienes más los necesitan, optimizando recursos y mejorando la calidad de vida de la población.

¿Sabías que...?

- La *Innovative Medicines Initiative (IMI)* (2008-2020), que actualmente ha evolucionado hacia la *Innovative Health Initiative (IHI)*, se consolidó durante su periodo de actividad como la **mayor asociación público-privada en ciencias de la vida del mundo**. Fue impulsada por la Unión Europea (UE) y la Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EFPIA) para acelerar la investigación de tratamientos urgentes²¹.
- España **es líder en Europa en ensayos clínicos**, con más de **1.000** autorizados anualmente desde 2020. Esto destaca la eficacia del modelo colaborativo público-privado²².
- El Gobierno de España ha lanzado la primera sociedad mercantil de terapias avanzadas con **capital público-privado**, movilizando más de **74 millones de euros**²³.

Desafíos

- **Cambios políticos en las administraciones:** los desarrollos farmacéuticos, así como la investigación de nuevos medicamentos o la implementación de políticas de salud, requieren años de trabajo, **inversión sostenida y continuidad en las estrategias**. Sin embargo, las administraciones públicas están sujetas a **ciclos electorales**, provocando cambios en los responsables gubernamentales y en las prioridades políticas, lo que puede implicar marcos regulatorios y normativos inciertos para un sector con horizontes de investigación y desarrollo a muy largo plazo.
- **Pérdida de liderazgo europeo en I+D:** Europa ha perdido su posición de **liderazgo mundial en investigación y desarrollo de nuevos medicamentos**, quedando por detrás de **Estados Unidos (EE. UU.)** y Asia. Algunas entidades del sector, como la Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EFPIA), advierten de que esto es debido a la adaptación a las estrictas medidas europeas que **requieren una transformación de los procesos de investigación, desarrollo y suministro** de nuevos tratamientos. Esta situación subraya la importancia de fortalecer aún más la colaboración público-privada y los incentivos industriales para **adaptar las regulaciones** a las necesidades de ambos sectores y **recuperar la competitividad** de la industria farmacéutica europea.

Respuesta

- **Transparencia y financiación pública:** el Plan Estratégico de la Industria Farmacéutica apuesta por mayor **transparencia en la financiación** de medicamentos, por **equilibrar el acceso a medicamentos** innovadores y **promover un diálogo abierto** entre los sectores público y privado. Todo ello fomenta la **confianza en el proceso regulatorio** y asegura decisiones de financiación informadas y equilibradas, beneficiando a la sociedad y a las empresas.
- **Colaboración Bottom-up:** la **colaboración directa con centros sanitarios** suele ser una manera más efectiva para las empresas farmacéuticas de iniciar el acercamiento con las administraciones públicas. Este enfoque permite generar un **impacto progresivo y más cercano a la realidad clínica**, facilitando la **implementación gradual** de nuevos tratamientos y tecnologías, y creando una **relación de confianza** con los profesionales médicos.
- **Fomento de investigación e innovación:** para fortalecer la investigación biomédica es imprescindible la colaboración entre las compañías farmacéuticas y los centros sanitarios, que permita evaluar la eficacia de los fármacos en un **entorno de atención sanitaria** y acercar las **necesidades emergentes de los pacientes** al desarrollo de nuevas moléculas, por lo que es esencial promover su colaboración en ensayos clínicos.
- **Oportunidad competitiva:** hasta la fecha, la sostenibilidad ha estado ganando relevancia en los mercados globales y se perfila como un factor clave de competitividad. Para Europa, impulsar un **modelo de producción** más sostenible puede ser una **oportunidad estratégica** para reforzar su **liderazgo** frente a EE. UU. y China. Es fundamental que las instituciones y reguladores adopten un enfoque colaborativo, promoviendo normativas que faciliten esta transición de forma constructiva y orientada al crecimiento del sector.

Con la C... Compra verde

Definición

La **compra verde en el sector farmacéutico** implica la adopción de **criterios ambientales** en la adquisición pública de medicamentos, dispositivos médicos y servicios sanitarios, con el objetivo de reducir el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida de los productos y servicios adquiridos. Estos criterios abarcan la gestión ambiental, el ecodiseño, el uso de envases sostenibles (plásticos y papel/cartón) y la reducción de emisiones durante la producción, entrega y distribución de los productos. Este enfoque se enmarca en las directrices establecidas por la **Ley de Contratos del Sector Público (LCSP)** en España²⁴.



¿Sabías que...?

- El **sector de la salud** en la Unión Europea representa el **10% del PIB** anual y cuenta con más de 15.000 hospitales, por lo que el impacto que dicho sector tiene le permite liderar la transición hacia productos y servicios más sostenibles. Por ello, las compras verdes pueden contribuir de forma muy significativa a mitigar el cambio climático.
- Suecia está a la **vanguardia en compras sostenibles** al armonizar criterios mediante la colaboración de diversos actores a nivel nacional y re-

gional. La Agencia Nacional de Compras Públicas trabaja en el desarrollo de criterios ambientales para el sector sanitario, incluyendo más de **600 propuestas de criterios** (ambientales, sociales, laborales, etc.) que pueden ser utilizados por los compradores²⁵. En España, el anteproyecto de Ley de los medicamentos y productos sanitarios busca introducir el impacto medioambiental de los medicamentos en la evaluación e incorporación a la prestación farmacéutica para su financiación por el Sistema Nacional de Salud.

Desafíos

- **Criterios sostenibles de compra pública:** hasta ahora, los criterios ambientales han tenido un rol limitado en las decisiones regulatorias y la compra pública de medicamentos. Es importante que la sostenibilidad se integre de manera progresiva asegurando un equilibrio entre la responsabilidad ambiental, la calidad asistencial y el acceso a tratamientos adecuados, de manera que se considere el impacto en la salud pública a largo plazo. Es crucial mantener un **equilibrio entre la sostenibilidad ambiental y la salud**, asegurando que la calidad asistencial y la seguridad del paciente nunca se vean comprometidas. Los criterios medioambientales de las compras públicas deben minimizar el impacto en el acceso de los pacientes a los tratamientos más adecuados según criterios clínicos.
- **Falta de estandarización:** la **diversidad de criterios ambientales** entre las comunidades autónomas en España dificulta la coordinación de las políticas de compra verde. Aunque establecer requisitos claros puede proporcionar un marco definido, podría **limitar la flexibilidad** de las empresas farmacéuticas y complicar la colaboración entre proveedores y compradores,

lo que requiere replantear su implementación para **equilibrar la sostenibilidad y la innovación**. Sin embargo, adoptar criterios comunes facilitaría la producción sostenible y mejoraría la respuesta ante licitaciones, creando un **entorno más cohesivo** en el sector salud y promoviendo el desarrollo de medicamentos más sostenibles.

- **Acreditación e incentivos:** muchas empresas farmacéuticas, especialmente las más pequeñas, enfrentan **dificultades para obtener las certificaciones ambientales** exigidas, como la **ISO 14001**, lo que **limita su participación** en contratos públicos. Es necesario promover un **marco normativo** que incentive a estas empresas a **innovar en sostenibilidad** desde las fases iniciales de desarrollo, incluyendo el uso de **materias primas más sostenibles**.
- **Diálogo y co-creación:** establecer un **diálogo** entre organizaciones de compras sanitarias y proveedores de medicamentos es esencial. **Definir criterios de sostenibilidad claros** puede facilitar el cumplimiento y la implementación de estos requisitos.

Respuesta

- **Ecoinnovación en la fabricación:** el concepto de **"Benign by Design" (benigno por diseño)** está llevando a las empresas farmacéuticas a desarrollar **medicamentos y procesos más ecológicos**. Este enfoque implica minimizar residuos y utilizar materiales reciclables, contribuyendo a una producción más sostenible.
- **Colaboración público-privada:** iniciativas como el **Acuerdo Marco del Sistema Nacional de Salud** buscan **optimizar la adquisición de productos farmacéuticos**, garantizando que las compras públicas se alineen con **criterios ambientales**. Esto no solo beneficia a los **proveedores que cumplen** con estos criterios, sino que también asegura que las **instituciones de salud mantengan acceso** a productos de calidad, mientras promueven **prácticas sosteni-**

bles. La **Ley de Contratos del Sector Público** establece un marco que facilita la creación de **guías que alinean** los objetivos de sostenibilidad con los procesos de adquisición de medicamentos y servicios sanitarios.

- **Acreditación:** el sector farmacéutico demuestra su **compromiso** con la **sostenibilidad** mediante diversas **acreditaciones ambientales**, como la ISO 14001, ya que proporcionan una verificación objetiva de las prácticas sostenibles. Además, muchas empresas adoptan **ecoetiquetas** que certifican la sostenibilidad de sus productos, lo que no solo mejora su reputación, sino que también les permite cumplir con las expectativas del mercado y las regulaciones ambientales. Esta combinación de certificaciones fortalece la transparencia y la responsabilidad ambiental en el sector.

Con la D...

Debida diligencia en derechos humanos y medio ambiente

Definición

La debida diligencia en **derechos humanos y medio ambiente** es un proceso mediante el cual las empresas **identifican, previenen, mitigan y rinden cuentas sobre sus impactos adversos en estos ámbitos**. En el sector farmacéutico, esto implica asegurar que las operaciones, desde la investigación y desarrollo hasta la producción y distribución,

no solo sean rentables, sino que también respeten los derechos humanos y el medio ambiente.

Las empresas están llamadas a actuar de manera proactiva para evitar daños, considerando tanto sus **propias actividades** como aquellas de sus **cadena de valor**.

¿Sabías que...?

- La **Unión Europea** establece requisitos de diligencia para las empresas en materia de derechos humanos y medio ambiente, marcando un paso significativo hacia un **marco normativo más uniforme en la región**²⁶.
- La **participación activa de los grupos de interés es clave** para implementar procesos de debida diligencia. La consulta y el diálogo continuo con los *rightsholders* —entendidos como los titulares de derechos que pueden verse afectados negativamente— son esenciales para identificar riesgos y desarrollar medidas de prevención y mitigación. La **comunicación constante y bidireccional** no solo anticipa riesgos, sino que también alinea las expectativas de los grupos interesados²⁷.
- Un **84%** de las empresas **farmacéuticas y sanitarias** ve la nueva **regulación en materia de debida diligencia en derechos humanos** como una **oportunidad** para integrar la protección de derechos humanos y medio ambiente con sus objetivos comerciales²⁸.

Desafíos

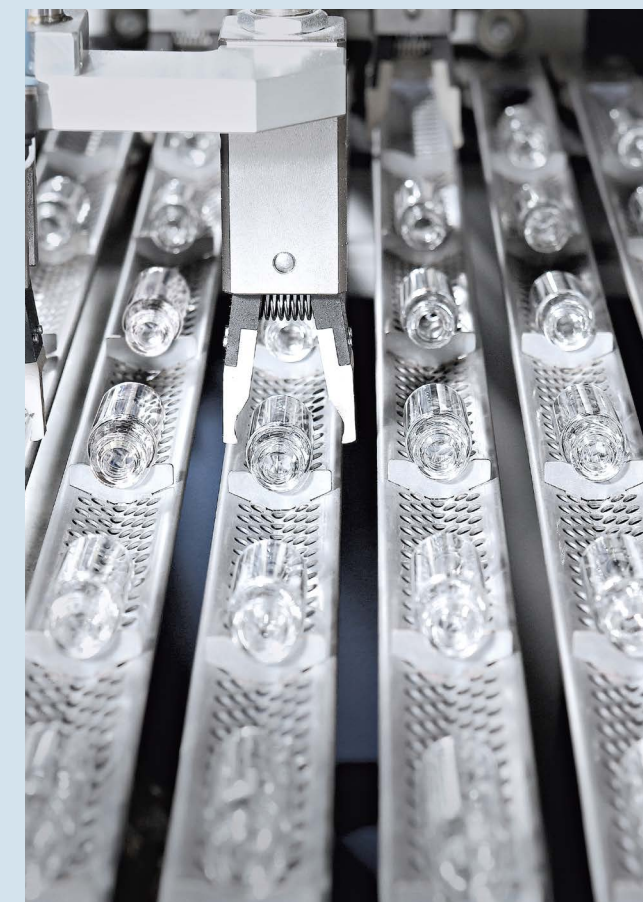
- **Complejidad de las cadenas de valor:** la extensa y compleja cadena de valor en la industria farmacéutica **dificulta la monitorización de prácticas laborales y ambientales**. Las empresas deben fiscalizar sus operaciones y registrar los procesos de sus proveedores, teniendo en cuenta factores que van desde las emisiones de carbono, **deshechos** y desperdicios, hasta el impacto de todas sus operaciones y, de este modo, considerar todas las fases de su cadena de valor.
- **Expectativas sociales crecientes:** los consumidores, inversores y la sociedad civil demandan mayor **transparencia y responsabilidad** social por parte de las empresas. Un **76%** de los con-

sumidores dejaría de comprar a empresas que descuidan el **bienestar ambiental**, de los **empleados** o de la **comunidad**, lo que pone de relieve el impacto directo de las prácticas **ESG** (Ambiental, Social y de Gobernanza, por sus siglas en inglés) en el comportamiento del consumidor²⁹. Asimismo, en Europa, el **84% de los ciudadanos** se preocupa por el impacto de las **sustancias químicas** en su salud y un **90%** por su efecto en el **medio ambiente**³⁰.

- **La regulación en debida diligencia a nivel europeo** cada vez es más exigente y aumentan las expectativas frente a un mundo globalizado que puede no verse tan comprometido con la causa climática.

Respuesta

- **Sistemas de trazabilidad y transparencia:** las empresas del sector farmacéutico están implementando sistemas de trazabilidad en sus cadenas de suministro para garantizar el **cumplimiento normativo y la sostenibilidad**. Esto implica una identificación proactiva de riesgos relacionados con **derechos humanos y medio ambiente**, y la creación de un plan de acción para mitigarlos o prevenirlos.
- **Publicación de informes y adopción de estándares internacionales:** muchas organizaciones están siguiendo guías como las de la **Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) sobre Conducta Empresarial Responsable y los Principios Rectores de la ONU (UNGPs)**³¹, publicando informes de sostenibilidad y estableciendo compromisos claros sobre derechos humanos y medio ambiente, además de colaborar en **iniciativas sectoriales**.



Disposición adecuada de medicamentos

Definición

La disposición adecuada de medicamentos y sus envases es el conjunto de prácticas y procedimientos regulados para garantizar **la seguridad, eficacia y responsabilidad ambiental**. Una mala disposición de estos residuos puede suponer un riesgo para **las personas, los animales y los ecosistemas**.

¿Sabías que...?

- La **industria farmacéutica española creó SIGRE** como Sistema Integrado de Gestión y Reciclaje y Envases **en 2001**, una entidad sin ánimo de lucro que gestiona los residuos farmacéuticos y promueve una economía circular. Su objetivo es recoger y tratar desechos para evitar la contaminación del medio ambiente y fomentar el uso responsable de los medicamentos. Con más de **22.100 farmacias** colaborando, los "Puntos SIGRE" permiten a las personas depositar medicamentos y envases vacíos para su reciclaje o aprovechamiento energético³².
- En España se recogen al año alrededor de **102 gramos de envases y restos** de medicamentos por habitante³³.



Desafíos

- **Riesgo de contaminación:** si los medicamentos no utilizados o caducados se **desechan por el desagüe o en la basura común**, pueden contaminar el medio ambiente. Estos residuos pueden **filtrarse en el agua**, afectando a su calidad, dañando los ecosistemas acuáticos y suponiendo un potencial riesgo para la salud de las personas si no se adoptan las medidas necesarias. Además, los envases de medicamentos, como blísteres, botellas y cajas, generan una considerable cantidad de **residuos sólidos**. Si no se reciclan o gestionan adecuadamente, contribuyen a la **acumulación de plásticos** en los vertederos y aumentan la **huella de carbono**.
- **Uso y acumulación indebida de medicamentos:** la acumulación de medicamentos en el botiquín doméstico aumenta el riesgo de **automedicación inadecuada** y del uso de **fármacos caducados** o en mal estado, lo que puede comprometer la salud. Por ello, es importante fomentar el cumplimiento de los tratamientos prescritos y la **revisión periódica del botiquín**.

Respuesta

- **Concienciación y educación ciudadana:** la **colaboración ciudadana** es fundamental para conseguir los objetivos de recogida y reciclaje de medicamentos y envases. Campañas como la de SIGRE, "La medicina para el planeta es reciclar", buscan sensibilizar a la población sobre el **ciclo de vida de los medicamentos** y promover su **correcta disposición**.
- **Funcionamiento de Puntos SIGRE:** las empresas gestoras de residuos farmacéuticos recogen los envases depositados en los Puntos SIGRE de las farmacias aprovechando el mismo viaje de entrega de medicamentos, lo que se conoce como **logística inversa**. Los residuos llegan a la planta de clasificación, donde se separan envases y restos de medicamentos. Cerca del 70% de los envases se reciclan, mientras que los restos de medicamentos y los envases no reciclables, gracias a su poder calorífico, se aprovechan como fuente de energía en instalaciones industriales, reduciendo así el uso de combustibles fósiles.



Con la E...

Economía circular

Definición

A lo largo de la historia, el modelo tradicional de producción ha sido **lineal**, basado en los principios de **extracción, fabricación y desecho**. Sin embargo, se requiere una solución sostenible que permita **"cerrar el círculo"**, basada en los principios de **reutilizar, reducir y reciclar**. Los objetivos principales de la economía circular son reducir el **consumo energético**, luchar contra el **cambio climático y la contaminación ambiental de suelo, agua y aire**, minimizar el **uso de materia-**

les y reducir los **costes de producción**. Es importante tener en cuenta **todo el ciclo de vida** de los productos y servicios: la **extracción** de materias primas finitas, acompañada de un **diseño** que las use de manera eficiente y minimice los residuos, la utilización de materiales renovables durante la **producción**, la **logística** sostenible, el **uso** responsable que busque alargar su vida útil y la reutilización que garantice su retorno al sistema.

¿Sabías que...?

- La industria farmacéutica recicla el **70% de los materiales** de los envases depositados por los ciudadanos en los puntos de recogida de las farmacias para los nuevos envases de medicamentos³⁴.
- El nuevo **"Plan de acción para la economía circular"** de la Comisión Europea junto con el **"Pacto Verde"** establecen el marco europeo para un modelo empresarial sostenible basado en la circularidad.



Desafíos

- **Período adaptativo:** el desarrollo de fármacos es un proceso complejo que implica largos períodos de tiempo y su producción está sujeta a numerosas normativas que regulan aspectos como el uso de químicos, la esterilidad, la seguridad y la eficacia, entre otros. Cualquier alteración en la producción debe ser aprobada por las agencias regulatorias como la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Esto puede **alargar y dificultar el período de transición** hacia prácticas de economía circular para compatibilizar las expectativas de todas las normativas con los planes de circularidad de la Unión Europea.
- **Cadenas de suministro complejas:** la adaptación a este modelo requiere cambios en toda la cadena de valor, desde rediseñar los productos y los procesos de fabricación a desarrollar nuevas estrategias de logística y aprovechamiento de recursos.



Respuesta

- **Modelo de economía circular - Kalundborg Symbiosis**³⁵: este modelo de economía circular, implementado en Dinamarca hace más de 50 años, permite que grandes industrias, como la farmacéutica, colaboren para compartir sus **excedentes de energía, agua y materiales**, transformando los sobrantes de unas en **recursos útiles para otras**. Este sistema de "simbiosis" industrial busca reducir un **70% de las emisiones** del país para 2030. Además, fomenta la **colaboración público-privada**, generando una comunidad donde se intercambian recursos, conocimientos y buenas prácticas de manera transparente.
- **Reciclaje de productos de "uso único":** para garantizar la seguridad del paciente, muchas prácticas sanitarias dependen de **productos estériles de un solo uso** que generan múltiples residuos. La iniciativa **"BioLife Plasma Services"** trabaja para **recolectar y reciclar el plástico de las bolsas de plasma** utilizadas por los donantes. Por otro lado, el programa **"ReMed"** de Novo Nordisk **recicla los bolígrafos de insulina** depositados por los pacientes para convertirlos en sillas y bombillas.
- **Reutilización de recursos en procesos productivos:** se ha conseguido reducir el **impacto medioambiental** de procesos de síntesis de ingredientes farmacéuticos activos (APIs) mediante la **reutilización y el reciclaje interno de aguas residuales** usadas como disolvente.



Con la F...

Finanzas sostenibles

Definición

Las finanzas sostenibles hacen referencia a los **enfoques financieros que integran consideraciones ambientales, sociales y de gobernanza (ESG)** en las decisiones de inversión y en la gestión de activos. Su objetivo es promover el crecimiento económico sin comprometer el medio ambiente ni los derechos humanos. Un tipo de financiación clave en este ámbito son los **bonos verdes**, utili-

zados para financiar proyectos con un **impacto positivo en el medio ambiente**, como energías renovables, eficiencia energética o infraestructuras sostenibles. Estos bonos se emiten bajo estrictas normativas que aseguran que los fondos se utilicen exclusivamente para proyectos ecológicos, lo que ayuda a canalizar las inversiones hacia un futuro más sostenible.

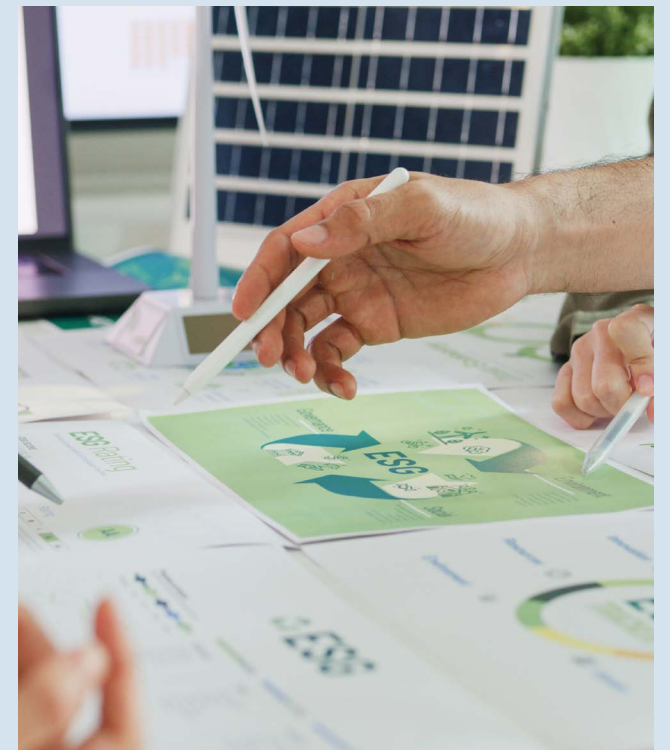
¿Sabías que...?

- Los bonos verdes están ganando popularidad a nivel global, especialmente en Europa, donde se han establecido **estándares claros para garantizar la transparencia en las comunicaciones**³⁶.
- Se estima que se invertirán **\$820 mil millones anuales** a nivel global **en la modernización de las redes eléctricas para 2030**, con el fin de apoyar la transición hacia la energía verde³⁷.
- La movilización del **1% de los activos financieros** a nivel mundial sería suficiente para **lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**³⁸.



Desafíos

- **Falta de estandarización global:** a pesar de la creciente adopción, existe una **falta de consenso global** sobre los criterios exactos para calificar un bono como "verde". Esto puede llevar a la confusión entre los inversores, que a veces no están seguros de si están apoyando proyectos que realmente cumplen con estándares medioambientales rigurosos.
- **Acceso limitado a pequeñas empresas:** las pequeñas y medianas empresas (PYMES) enfrentan dificultades para acceder a los mercados de bonos verdes debido a los **altos costes de emisión y la falta de incentivos claros para participar**. La Unión Europea está trabajando en iniciativas para facilitarles el acceso a este tipo de financiación.



Respuesta

- **Compromiso empresarial:** las empresas están adoptando mecanismos como los **bonos temáticos y los bonos CoCo** para financiar proyectos sostenibles y garantizar solvencia. Además, la **retribución ejecutiva basada en métricas ESG** alinea los intereses de los directivos con los objetivos sostenibles, ayudando a reducir el problema de la eco-agencia. En este sentido, las empresas están adoptando medidas para mejorar la **transparencia en los bonos verdes y las finanzas sostenibles**, alineándose con estándares internacionales como la taxonomía de la UE. También están **implementando informes claros sobre el uso de los fondos**, colaborando con instituciones financieras en proyectos de energías renovables y reciclaje, y **realizando auditorías externas** para asegurar la integridad de sus iniciativas, lo que aumenta la confianza de los inversores.
- **Regulaciones impulsando la sostenibilidad:** la Unión Europea ha sido **fundamental en el impulso de las finanzas sostenibles**, estableciendo regulaciones clave como la **Taxonomía de Actividades Sostenibles**, que proporciona un marco para identificar qué actividades económicas son consideradas sostenibles, enfocándose en áreas como la reducción de emisiones y la conservación de recursos. La **Regulación de Divulgación de Finanzas Sostenibles (SFDR)** exige a empresas e inversores informar de manera transparente sobre cómo sus decisiones cumplen con los objetivos ambientales y sociales, promoviendo una **mayor responsabilidad**. Estas regulaciones, aplicables a sectores desde la banca hasta la manufactura, buscan garantizar que las inversiones apoyen el desarrollo sostenible y contribuyan a los objetivos climáticos globales.
- **Estandarización en Europa:** la **Unión Europea** ha propuesto un **"Estándar de Bonos Verdes de la UE"** (EU Green Bond Standard, EUGBS), que establece un estándar de alta calidad para los bonos verdes³⁹.

Gestión y conservación del agua

Definición

El agua es un recurso esencial **para la producción industrial**, ya que se requiere en grandes volúmenes y con altos estándares de **calidad para garantizar la seguridad y eficacia de los medicamentos**. Sin embargo, la creciente presión sobre los recursos hídricos, agravada por el cambio climático, ha convertido su disponibilidad en un factor crítico para la continuidad de la producción y el cumplimiento de normativas ambientales. Este recurso es esencial para diversas industrias, por lo que resulta clave promover una gestión integral y de responsabilidad ampliada del agua, fomentando la coordinación multisectorial en la adopción de medidas para su uso eficiente y conservación.

¿Sabías que...?

- El **70%** de la población del **sur de Europa** sufre **estrés hídrico** durante el verano⁴⁰.



Desafíos

- **Necesidad de agua purificada:** el **agua de calidad** es esencial para la formulación de medicamentos, así como para procesos de limpieza y esterilización. Además, es crucial en la investigación para asegurar resultados precisos y replicables.
- **Dependencia geográfica:** los problemas hídricos varían según la **cuenca hidrográfica**, por lo que es clave adaptar las medidas y objetivos **al contexto local**, especialmente en áreas de alto estrés hídrico. Esto requiere una mayor inversión en soluciones específicas para cada planta de producción, ya que **no pueden estandarizarse**.
- **Marco normativo e inversión en infraestructuras:** la gestión sostenible del agua debe equilibrar la eficiencia en su uso con el cumplimiento de normativas ambientales cada vez más exigentes. **La Directiva 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el Tratamiento**

Respuesta

- **Tecnologías de regeneración:** el tratamiento de aguas residuales de la industria farmacéutica es complejo debido a su alta **carga de materia orgánica y microcontaminantes** resistentes a los métodos convencionales de depuración. Por eso, se está invirtiendo en tecnologías avanzadas como la **ósmosis inversa, membranas y reactores de lecho móvil** (MBBR) para garantizar que estas aguas cumplan con los estándares de calidad y normativas ambientales. Las últimas tecnologías en tratamiento de aguas residuales están logrando depurar al mismo tiempo que producen **biocombustible** de manera sostenible.
- **Proyecto intelWATT⁴¹:** el desarrollo de esta nueva tecnología, financiada por la Unión Europea, presenta una solución para mejorar la gestión y el consumo de agua en los procesos productivos de la industria europea. Se consigue **reducir el**

de Aguas Residuales Urbanas, aprobada el 27 de noviembre de 2024 y con entrada en vigor el 1 de agosto de 2027, establece nuevas medidas para mejorar la **gestión del agua** y regular el tratamiento de aguas urbanas y ciertos tipos de aguas residuales industriales. Entre sus disposiciones, introduce el **principio de responsabilidad ampliada del productor**, asignando a determinados sectores la financiación del tratamiento avanzado de contaminantes. En este contexto, la industria farmacéutica destaca la importancia de aplicar este principio de manera equitativa y para todos los sectores, considerando la contribución de todos los sectores involucrados. La Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EFPIA) subraya la necesidad de un enfoque más equilibrado que refleje el principio de "quien contamina paga", con el objetivo de garantizar un marco regulador justo y sostenible para el sector.

consumo de agua dulce mediante el reciclaje, optimizando en un 99% los procesos de refrigeración; **recupera recursos valiosos de las aguas residuales** como el cromo, cobre y níquel; y utiliza **inteligencia artificial** y membranas de grafeno para **optimizar el tratamiento de aguas residuales y el uso de energía**. Por ahora, esta tecnología se está aplicando en los sectores de producción de energía, minería y galvanoplastia, con potencial de extenderse a más en el futuro.

- **Uniformidad de estándares de calidad:** **estandarizar los procesos de tratamiento y depuración de agua** permite controlar su calidad en las plantas de producción de una misma empresa en distintos países e incluso de diferentes empresas. Esto facilitaría el cumplimiento de estándares de calidad y aseguraría **resultados de investigación y producción más precisos y replicables**.

Con la H...

Huella de carbono

Definición

La huella de carbono es un **indicador** que cuantifica las **emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)** generadas directa o indirectamente por una persona, organización, producto o servicio durante todo su ciclo de vida. Esta medida se expresa en toneladas de CO₂ equivalente (CO₂e) e incluye las emisiones de la producción, transporte, uso y disposición final de productos o servicios. El cálculo

de la huella de carbono es fundamental para identificar las **fuentes principales de emisiones y establecer estrategias que reduzcan el impacto ambiental**, contribuyendo a mitigar el cambio climático. Sin embargo, es crucial que estas estrategias se implementen sin comprometer la calidad asistencial ni la seguridad del paciente, garantizando un equilibrio entre sostenibilidad y salud.

¿Sabías que...?

- En España, desde 2001, la industria farmacéutica ha implementado **más de 2.200 iniciativas para reducir su impacto ambiental**, que incluyen desde la eficiencia energética hasta la adopción de vehículos eléctricos para el transporte de productos⁴².
- Muchas empresas están adoptando **compromisos con la Science Based Targets initiative (SBTi)** para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero según los objetivos globales de cambio climático. Para lograrlo, deben identificar de manera precisa las fuentes de sus emisiones en tres áreas clave: **emisiones directas, indirectas por consumo de electricidad y las de su cadena de valor**.
- El Ministerio de Sanidad y la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) han anunciado oficialmente su

adhesión a la Declaración de Sostenibilidad de Glasgow, una iniciativa pionera impulsada por la Sociedad Europea de Anestesiología y Cuidados Intensivos (ESAIC) que busca reducir la huella de carbono y promover la sostenibilidad en la anestesiología y los cuidados intensivos.



Desafíos

- **Medición precisa de las emisiones:** la **falta de metodologías estandarizadas** para calcular la huella de carbono a lo largo de la cadena de valor presenta una barrera importante. Las diferencias entre sistemas y la ausencia de normativas globales **dificultan la obtención de datos coherentes y precisos**, lo que dificulta la implementación de estrategias de reducción de emisiones efectivas.
- **Compleja medición de la huella indirecta:** medir la huella de carbono indirecta del sector farmacéutico es complejo debido a la **extensa y global cadena de valor**, que involucra múltiples proveedores, distribuidores y fabricantes con diferentes procesos, muchos de ellos energéticamente intensivos. Además, las emisiones relacionadas con el transporte, el almacenamiento en condiciones

específicas y la disposición de residuos farmacéuticos varían según las prácticas locales.

- **Dependencia de fuentes de energía no renovables:** en muchas instalaciones de producción aún se depende de fuentes de energía no renovables, lo que contribuye a una alta huella de carbono. La transición a energías limpias implica una inversión significativa y la necesidad de modificar los procesos de producción, lo que puede ser costoso y complejo.
- **Impacto ambiental de inhaladores y anestésicos:** los inhaladores y anestésicos utilizan gases fluorados con un alto potencial de efecto invernadero. El reto está en **reducir estas emisiones sin comprometer la eficacia terapéutica**⁴³.

Respuesta

- **Transición hacia energías renovables:** muchas empresas están invirtiendo en energías renovables, como **paneles solares y sistemas de energía eólica**, para reducir su dependencia de fuentes de energía no renovables. Esta transición ayuda a disminuir las emisiones de CO₂ generadas durante la producción y contribuye a mejorar la **sostenibilidad a largo plazo** del sector.
- **Optimización del transporte mediante vehículos eléctricos:** el uso de vehículos eléctricos para el transporte de productos farmacéuticos está en aumento. Esta medida no solo reduce las emisiones de CO₂, sino que también mejora la **eficiencia operativa**, especialmente en áreas urbanas, donde los vehículos eléctricos son más adecuados para el transporte de "última milla".
- **Ecodiseño y reducción de materiales:** esto incluye el uso de envases reciclables, la reducción de **plásticos y embalajes innecesarios** y la optimización de los procesos de producción. Estas medidas no solo disminuyen la huella de

carbono, sino que también mejoran la eficiencia operativa y reducen los costes asociados.

- **Creación del grupo de trabajo 'Anestesia Verde':** este grupo, impulsado por el **Ministerio de Sanidad de España**, tiene como objetivo avanzar en la **sostenibilidad** del sistema sanitario y elaborar un documento de **buenas prácticas** y soluciones para lograr "una anestesia mejor para los pacientes y para el planeta"⁴⁴.
- **Desarrollo de inhaladores de bajo impacto ambiental:** la colaboración con **asociaciones de pacientes** y la **investigación** sobre alternativas menos dañinas son fundamentales para reducir el impacto de estos productos. Actualmente, se están desarrollando **nuevas alternativas de inhaladores** que utilizan menos gases contaminantes⁴⁵. Mientras tanto, el **Ministerio de Sanidad** ha publicado recientemente junto a las principales **sociedades científicas** del ámbito un documento de **recomendaciones** para una prescripción sostenible de inhaladores.

Con la H...

Huella hídrica

Definición

La huella hídrica es un indicador que mide el **volumen total de agua consumida, evaporada o contaminada** durante la producción de bienes y servicios. En la industria farmacéutica, donde el agua es un recurso esencial, monitorizar la huella hídrica es crucial para comprender y gestionar su **impacto ambiental**.

El consumo de agua según la huella hídrica se clasifica en tres tipos: **agua azul**, extraída de fuentes superficiales o subterráneas, como ríos y pozos; **agua verde**, que proviene de la lluvia y se almacena en el suelo; y **agua gris**, que es el agua utilizada en procesos industriales para diluir contaminantes y cuya calidad debe ser controlada antes de ser devuelta al medio ambiente.

¿Sabías que...?

- El consumo directo promedio de **agua por persona** en España es de **128 litros por día**⁴⁶.
- La Norma **ISO 14046** es el estándar internacional más utilizado para medir la huella hídrica. Su objetivo es garantizar que la medición de esta huella sea transparente, coherente y reproducible⁴⁷.



Desafíos

- **Procesos complejos y variados:** la estimación del consumo de agua en la producción farmacéutica es compleja debido a que su **uso no es uniforme** a lo largo de las distintas etapas del proceso.
- **Diversidad de productos:** la industria farmacéutica produce una amplia **variedad de productos**, como píldoras, inyectables y cremas, cada uno con distintas necesidades de agua. Esto impide realizar un cálculo estándar del uso de agua, por lo que es necesario desarrollar un **cálculo específico para cada medicamento**.
- **Producción por lotes:** muchos medicamentos se producen en **lotes**, lo que provoca que el **uso de agua no sea constante** en el tiempo. Durante periodos de mayor actividad, tanto la cantidad como la composición del agua residual pueden variar significativamente. Esto dificulta no solo el cálculo del consumo de agua, sino también la **gestión eficiente de las aguas residuales**, ya que los sistemas de tratamiento tradicionales a menudo no están preparados para estas **fluctuaciones**.

Respuesta

- **Uso sostenible y gestión del riesgo:** implementar estrategias para medir la huella hídrica ayuda a las empresas a utilizar el agua de manera más **eficiente**. Al encontrar formas de reducir su consumo, las empresas disminuyen su impacto en el medio ambiente y ahorran en costes operativos. Ser estratégicos con la gestión del agua también ayuda a **crear conciencia** sobre la disponibilidad y la necesidad de **preservar los cuerpos de agua**, que son recursos limitados y vitales.
- **Oportunidad de liderar el cambio:** a diferencia de la huella de carbono, que cuenta con **normativas y métodos bien establecidos** en la industria, la **medición de la huella hídrica** aún está en una etapa incipiente y carece de una estandarización generalizada. No obstante, esto representa una **oportunidad** para las empresas que se comprometan a medir su huella hídrica de manera eficiente. Al hacerlo, pueden **posicionarse como líderes** en la transición hacia prácticas más sostenibles, demostrando su **compromiso con la reducción del impacto ambiental** y adoptando un enfoque **proactivo hacia la sostenibilidad**. En el sector, ya existen empresas que han implementado **sistemas para medir y publicar anualmente su huella hídrica**, así como invertir en tecnologías que **eliminan contaminantes de las aguas residuales**, mejorando su calidad antes de ser **reintegrada al medio ambiente**.



Con la I...

Innovación incremental en términos de sostenibilidad

Definición

La innovación incremental en sostenibilidad se refiere a la **mejora continua de los medicamentos**, no solo desde el punto de vista clínico, sino también incorporando **principios de economía circular, ecodiseño y reducción de residuos**. Estas mejoras contribuyen a reducir la huella de carbono y el impacto ambiental.

Ejemplos de este enfoque incluyen la reformulación de fármacos para optimizar su absorción, el desarrollo de nuevas moléculas que requieran dosis menores para la misma eficacia terapéutica o la optimización de los procesos de producción para disminuir el consumo de recursos y la generación de desechos.

¿Sabías que...?

- Cerca del **40% de los medicamentos aprobados en la última década corresponden a innovaciones incrementales**, lo que ha permitido una mayor variedad de opciones terapéuticas con menos efectos secundarios y mayor accesibilidad para los pacientes⁴⁸.
- El **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, en su componente 18 "Renovación y ampliación de las capacidades del Sistema Nacional de Salud (SNS)" preveía la reforma de la regulación de medicamentos y productos sanitarios, **reconociendo la aportación de la industria farmacéutica para hacer frente a los retos medioambientales que también afectan al sistema sanitario**⁴⁹.

Desafíos

- **Sistema de Precios de referencia:** actualmente, el sistema de precios de referencia no reconoce la innovación incremental, lo que puede desincentivar el desarrollo de **mejoras sostenibles** en medicamentos ya existentes. Es fundamental revisar este sistema para incorporar **criterios de sostenibilidad** en la determinación de precios.
- **Criterios medioambientales en el SNS:** los criterios medioambientales no son considerados para la incorporación de un nuevo medicamento al SNS ni en su proceso de precio y reembolso. Es necesario establecer mecanismos que valoren positivamente un **menor impacto medioambiental** dentro del proceso de toma de decisiones en el acceso a medicamentos.



Respuesta

- **Colaboración público-privada en la gestión de datos:** promover asociaciones público-privadas en la gestión de datos e información para mejorar el diseño de políticas públicas, enfocándose en la sostenibilidad y en la innovación sanitaria.
- **Incentivos:** introducir beneficios para aquellas empresas que inviertan en I+D **orientada** al desarrollo de medicamentos, tecnologías y productos **sostenibles** que minimicen los impactos ambientales.
- **Criterios ambientales en evaluación y financiación pública:** incluir el menor impacto medioambiental del medicamento como un **criterio positivo** en la evaluación y financiación pública de tecnologías sanitarias, orientando las decisiones de adquisición de instituciones públicas hacia **productos más sostenibles**.
- **Impulso institucional:** fortalecer el respaldo desde los organismos públicos para que las empresas fabricantes de medicamentos avancen hacia modelos más sostenibles. Esto implica el desarrollo de métricas y **criterios específicos** que faciliten la transformación de los modelos comerciales, garantizando su alineación con objetivos de **sostenibilidad** a largo plazo.



Con la J... Jerarquía de residuos

Definición

El **principio** de jerarquía de residuos, introducido en Europa por la Directiva 2008/98/CE y reforzado en España por la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados, establece un **orden de prioridades** para gestionar los residuos de la **manera más sostenible** posible. Estas estrategias de gestión, ordenadas de más a menos deseables, son las siguientes:

- 1. Reducción:** este es el objetivo principal y se trata de **prevenir** la producción de residuos en primer lugar.
- 2. Reutilización:** se fomenta **reutilizar y reacondicionar** los productos para alargar su vida útil y evitar que se conviertan en residuos.

3. Reciclaje: supone la transformación de los residuos en nuevos materiales, productos o sustancias para darles así una segunda vida y reintroducirlos en el mercado.

4. Valorización: permite utilizar los residuos para **recuperar otros recursos** al usarlos como materia prima o para generar energía.

5. Eliminación: implica **deshacerse** de los residuos de la manera menos deseable, por ejemplo, en vertederos o mediante la incineración sin recuperación de energía. Es la opción con **mayor impacto ambiental** y debe ser evitada en la medida de lo posible.

¿Sabías que...?

- La industria farmacéutica recicla aproximadamente el **70% de los envases** de medicamentos, lo que supone un avance significativo en el tercer nivel de la jerarquía⁵⁰.
- En 2024 se ha conseguido valorizar la totalidad de los residuos de medicamentos citotóxicos sin recurrir a la eliminación en vertederos sin aprovechamiento energético⁵¹.
- La buena gestión de residuos de medicamentos ha prevenido la emisión de **90.000 toneladas de CO₂ desde 2001**⁵².



Desafíos

- Límites en la Reducción:** aunque reducir al máximo los residuos es un objetivo deseable, hacerlo **al 100%** con las tecnologías actuales sería no solo **inviable**, sino también **extremadamente costoso** y, en muchos casos, podría tener un **impacto ambiental mayor**. Esto se debe a que los recursos necesarios para eliminar por completo los residuos podrían requerir más energía, generar más emisiones o utilizar materiales difíciles de obtener, creando un efecto **contraproducente**.
- Residuos peligrosos:** aplicar la jerarquía de gestión de residuos en la industria farmacéutica presenta desafíos específicos debido a la naturaleza de los residuos generados, que incluyen materiales biológicos, sustancias tóxicas y otros desechos de manejo especializado. En algunos casos, **reducir, reutilizar o reciclar no es viable sin comprometer la seguridad**. Por ello, se priorizan estrategias como la **valorización o eliminación segura** mediante la incineración controlada garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y sanitarias.

Respuesta

- Ventajas ambientales y económicas:** la implementación adecuada de la jerarquía de gestión de residuos ofrece beneficios tanto para el medio ambiente como para la economía. En términos ambientales, contribuye a la **reducción de emisiones nocivas, la disminución de la contaminación y un uso más eficiente de los recursos naturales**. Desde el punto de vista económico, puede **generar ahorros, mejorar la imagen corporativa de las empresas y promover la creación de empleo**.
- Incorporación de inteligencia artificial:** en las plantas de clasificación de residuos se implementan avances tecnológicos para garantizar que cada tipo de residuo se pueda disponer de la **manera más efectiva** según la jerarquía de residuos. Avances como la **IA** permiten **separar correctamente** los residuos de medicamentos y sus envases para **diferenciar los materiales aprovechables** para el reciclaje de los **residuos no reciclables**, que son valorizados para generar energía útil.





Jornadas de sensibilización en sostenibilidad

Definición

Las jornadas de sensibilización en sostenibilidad son iniciativas organizadas por entidades públicas, organizaciones o empresas con el fin de **promover la conciencia sobre prácticas responsables que reduzcan el impacto ambiental, favoreciendo el desarrollo sostenible**. La **industria farmacéutica**, por su parte, juega un papel **clave** en estas iniciativas, centrando sus esfuerzos en concienciar sobre el **ciclo de vida de los medicamentos**, así como en los **avances en medidas sostenibles del sector**. A través de **campañas pedagógicas**, se

promueve el uso responsable de los medicamentos y se fomenta su correcta disposición y el reciclaje para reducir la contaminación. Estas actividades también ponen en valor los avances hacia prácticas más sostenibles, siguiendo el enfoque "One Health". Las acciones de sensibilización buscan no solo fortalecer el compromiso público de las empresas, sino también **contribuir a la estrategia común de conservación del medio ambiente y mitigación del cambio climático**, con la participación activa de empresas, profesionales sanitarios y pacientes.

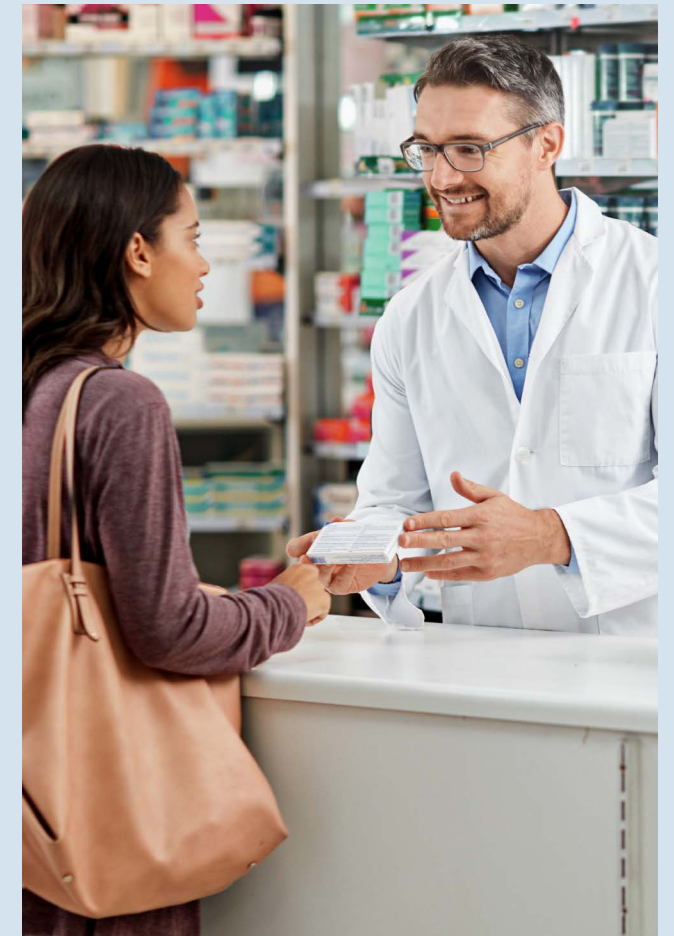
¿Sabías que...?

- El **97% de la población española** es consciente de que el **cuidado del medio ambiente y el de la salud** están estrechamente relacionados⁵³.
- Gracias a la **sensibilización ciudadana**, se ha registrado un **aumento del 3,75 % en el reciclaje** de envases de medicamentos en farmacias⁵⁴.
- La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha reconocido a SIGRE como un ejemplo de alianza que **contribuye de manera destacada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**⁵⁵.



Desafíos

- **Transparencia y divulgación:** a pesar de los esfuerzos realizados en materia de sostenibilidad, los **avances y el compromiso del sector farmacéutico** son desconocidos para muchos grupos de interés. Es fundamental que las empresas compartan sus logros en este ámbito, tanto con los profesionales del sector como con la ciudadanía en general.
- **Desconocimiento del impacto ambiental:** uno de los principales desafíos es la falta de **conciencia general sobre el impacto ambiental** de los medicamentos, desde su producción hasta su disposición. Muchos pacientes y ciudadanos desconocen el **ciclo de vida completo del medicamento**, lo que incluye procesos clave como la extracción de materias primas o la degradación de los compuestos químicos. Sin un conocimiento adecuado de estos procesos, es complicado comprender la relevancia de **adoptar prácticas sostenibles**, como el reciclaje de los envases de medicamentos.



Respuesta

- **Puntos de información - Farmacias:** los **farmacéuticos** comunitarios, como los profesionales de la salud **más cercanos al ciudadano**, desempeñan un papel crucial en promover el uso racional y la correcta disposición de medicamentos y sus envases. Por ello, muchas campañas de concienciación utilizan **farmacias como puntos de información**. Destaca el papel de las farmacias especialmente en el **ámbito rural**, donde el acceso a otros centros de información sanitaria es limitado. Se ofrecen **sesiones educativas** sobre prevención de la salud, que contribuyen a la **sostenibilidad social** de esas poblaciones.
- **Rol de los profesionales sanitarios:** en diversos contextos, se están implementando iniciativas para proporcionar a los **profesionales sanitarios las herramientas y conocimientos**

necesarios para aplicar medidas sostenibles al sector salud. En línea con el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, los Colegios de Médicos, Farmacéuticos y de Enfermería de Ourense han lanzado una campaña para **sensibilizar a los profesionales de la salud** y ampliar sus conocimientos en aspectos ambientales. En Suecia, los médicos cuentan con una **guía farmacoterapéutica** que incluye el impacto ambiental de los medicamentos, facilitando una **"eco-prescripción"** más sostenible.

- **Plataformas de divulgación:** el **Pacto Mundial de Naciones Unidas** en España ha creado la **Plataforma COMparte**, donde las organizaciones pueden compartir sus **experiencias y buenas prácticas** en desarrollo sostenible.

Contiene la K...

PackKaging sostenible

Definición

El desarrollo de packaging sostenible en la industria farmacéutica se enfoca en diseñar envases que **minimicen el impacto ambiental, sin comprometer la seguridad ni la eficacia** de los medicamentos. Esta práctica integra principios de ecodiseño, como el uso de **materiales reciclables** y la optimización del diseño para **reducir residuos**. No obstante, debido a los estrictos requisitos de calidad y seguridad, el ecodiseño en este sector enfrenta **limitaciones significativas**, priorizando siempre la **protección del medicamento y la salud del paciente**.

¿Sabías que...?

- En 2023 se consiguió **reciclar el 69,23% de los materiales** de envases de medicamentos depositados en los Puntos SIGRE de las farmacias⁵⁶.
- **Más de 600 millones de envases** han sido sometidos a las medidas de ecodiseño⁵⁷.



Desafíos

- **Altas exigencias legislativas:** el Real Decreto 1055/2022 sobre envases y residuos establece requisitos estrictos para reducir el **uso de recursos no renovables y aumentar la reciclabilidad**. Sin embargo, cualquier modificación en el diseño de envases farmacéuticos debe pasar por rigurosas pruebas de **seguridad y calidad**, lo que **dificulta la implementación rápida de medidas de ecodiseño**.
- **Preservar la eficacia del producto:** los envases deben asegurar la **calidad, estabilidad y seguridad** de los medicamentos, protegiéndolos de factores externos y garantizando su eficacia. Estos estrictos requisitos técnicos dificultan la implementación de medidas sostenibles. Por ejemplo, los envases tipo blíster, que representan el **65% del mercado**, requieren materiales como plásticos y aluminio, además de dimensiones precisas para **asegurar la dosificación correcta**, lo que dificulta su modificación sin comprometer su calidad, eficacia y seguridad.

Respuesta

- **Reducción de tamaño y peso:** entre 2021 y 2023, aproximadamente el 5% de las iniciativas de ecodiseño se centraron en reducir el tamaño de los envases, haciéndolos más compactos y eficientes⁵⁸. Esto no solo ahorra materiales, sino que también optimiza el espacio de almacenamiento y mejora la logística, al disminuir la cantidad de vehículos necesarios para el transporte y, por tanto, la **huella de carbono**.
- **Diseño centrado en el paciente:** los envases se ajustan para **facilitar la administración y dosificación**, mejorando la adherencia al tratamiento, especialmente en poblaciones más vulnerables como niños, personas mayores o invidentes.
- **Certificación:** todos los envases de medicamentos vendidos en farmacias incluyen el símbolo SIGRE, que indica al usuario que el producto está adherido al sistema de reciclaje, con **instrucciones claras sobre su disposición correcta**.





Con la L...

Logística sostenible

Definición

La **logística sostenible** es el conjunto de procesos y prácticas que buscan **minimizar el impacto ambiental** de las operaciones logísticas, promoviendo la eficiencia en el uso de los recursos. Esto incluye la **optimización del transporte**, el **uso de energías renovables**, la **gestión eficiente de la cadena de frío**, la adopción de materiales y envases reciclables, y la reducción de la huella de carbono de las actividades logísticas. En el contexto farmacéutico, esto se traduce en asegurar la **disponibilidad de productos mientras se cumplen los requisitos de calidad y seguridad sin comprometer el medio ambiente**.

¿Sabías que...?

- Las empresas españolas de reparto de medicamentos recorren **575.000 kilómetros diarios**, lo que supondría dar **14 vueltas a la Tierra**⁵⁹.
- Se estima que en **2040 el 47%** de la flota del sector logístico sea **eléctrica**⁶⁰.
- La **distribución farmacéutica mayorista española** se caracteriza por un **modelo solidario** que asegura que cualquier medicamento esté disponible en un **corto período de tiempo (2-3 horas) en cualquier punto del país**⁶¹.



Desafíos

- **Altos estándares de calidad y seguridad:** las **Good Distribution Practices (GDP)** requieren un **control estricto sobre la calidad e integridad de los productos farmacéuticos** durante toda la cadena de valor, incluido el transporte⁶².
- **Infraestructura insuficiente para una cadena de valor verde:** la falta de estaciones de carga adecuadas y otras tecnologías de apoyo para vehículos eléctricos **limita la capacidad** de implementar una cadena de valor verde a gran escala.
- **Desafíos logísticos en la "última milla":** el aumento de la atención domiciliaria en enfermedades crónicas implica una mayor complejidad en la etapa final de la distribución farmacéutica. Esto no solo fragmenta el proceso logístico, sino que también **aumenta los costes y dificulta la implementación de soluciones sostenibles**, como la electrificación de la última milla, que podría reducir las emisiones, pero requiere inversiones significativas en infraestructura adecuada.

Respuesta

- **Integración de prácticas de ecodiseño en la logística farmacéutica:** permite una significativa reducción del impacto ambiental, al optimizar el uso de recursos y **mejorar la eficiencia operativa**. Ejemplos de estas prácticas incluyen la **reducción del grosor del film retráctil**, que disminuye el uso de plásticos, la **eliminación de acumuladores en el transporte en frío**, lo que evita la generación de residuos, y el **aligeramiento de los palés**, lo que reduce el peso y, en consecuencia, el consumo de combustible. Además, la **optimización del diseño de paletización** maximiza el **aprovechamiento del espacio** y **disminuye la necesidad de viajes adicionales**, contribuyendo a la reducción de las emisiones de CO₂.
- **Optimización de la cadena de valor:** la mejora en la eficiencia de la cadena de valor farmacéutica se logra mediante la **planificación de rutas de transporte más eficientes**, tanto por tierra, mar o aire, reduciendo los tiempos de tránsito y minimizando el uso de combustibles fósiles. El empleo de **sistemas informáticos avanzados para la gestión de rutas**, así como la implementación de prácticas de consolidación de envíos, son métodos eficaces para reducir la huella de carbono de las operaciones logísticas.
- **Uso de energías renovables en las instalaciones logísticas y vehículos eléctricos:** las instalaciones dedicadas al almacenamiento y distribución farmacéutica pueden adoptar tecnologías de energía renovable. Además, el **empleo de vehículos eléctricos para el transporte** de productos farmacéuticos contribuye significativamente a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.



Con la M...

Mercados de carbono

Definición

Los **mercados de carbono** son sistemas de comercio de **derechos de emisión de gases de efecto invernadero (GEI)**. A través de estos, empresas, gobiernos e individuos pueden adquirir **créditos de carbono**, que representan el derecho a emitir una tonelada métrica de CO₂ o su equivalente en otros GEI. El capital generado por la venta de estos créditos se destina a financiar **proyectos de descarbonización, como reforestación o energías renovables, que contribuyen a reducir, capturar o evitar la emisión de GEI**. De esta forma, los

compradores pueden **compensar su huella de carbono** ayudando a reducir su impacto ambiental y a cumplir con objetivos de sostenibilidad. Estos mercados se dividen en dos tipos: los **mercados regulados**, donde los gobiernos imponen límites de emisión a grandes emisores, y los **mercados voluntarios**, donde empresas con metas de neutralidad de carbono adquieren créditos para compensar sus emisiones y cumplir con sus objetivos de sostenibilidad.

¿Sabías que...?

- Cerca del **80% de las grandes farmacéuticas** globales se han comprometido a alcanzar **cero emisiones para 2040**, superando las expectativas del Acuerdo de París. En España, algunas compañías prevén lograrlo incluso **para 2030**⁶³.
- La **Unión Europea** lanzó en **2005 el primer mercado** global de carbono. En 2021, **China** lanzó el más grande del mundo, cubriendo aproximadamente **una séptima parte** de las emisiones globales de combustibles fósiles⁶⁴.



Desafíos

- **Procesos industriales intensivos energéticamente:** muchos de los procesos de producción requieren un alto consumo energético y generan una considerable cantidad de emisiones de carbono, debido en gran parte a la dependencia de **materias primas derivadas de combustibles fósiles**. Además, la complejidad de las cadenas de valor, que incluyen transporte, embalaje y gestión de residuos, contribuye significativamente a la huella de carbono.
- **Financiación limitada para la transición energética:** según el último informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), la financiación actual para la transición energética es de **tres a seis veces menor de lo necesario** para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones para 2030⁶⁵. Por ello, muchos países recurren a los **mercados de carbono para movilizar fondos y acelerar la descarbonización**.
- **Falta de garantía de los mercados voluntarios:** los mercados voluntarios de carbono **carecen de una regulación uniforme**, lo que genera problemas de transparencia y dudas sobre la integridad de los proyectos de compensación.
- **Reducción de emisiones en origen:** para que los mercados de carbono sean una herramienta efectiva en la descarbonización, es **fundamental que la compra de créditos de carbono vaya acompañada de esfuerzos tangibles para reducir las emisiones en origen**. Existe el desafío de asegurar que estos mercados no se utilicen únicamente como un mecanismo de compensación, sino como un complemento a estrategias de transición energética, eficiencia en los procesos productivos e innovación sostenible. Fortalecer este enfoque contribuirá a una reducción real y sostenida de las emisiones a largo plazo.

Respuesta

- **Regulación de los mercados voluntarios:** la Comisión de Comercio de Futuros de Productos Básicos (CFTC) en Estados Unidos ha emitido la **primera guía oficial** para la negociación de contratos a futuro en el **mercado voluntario** de créditos de carbono. Este paso busca establecer **estándares claros y confiables** para un mercado en crecimiento.
- **Proyectos de compensación:** los **árboles** son una de las herramientas más efectivas para **capturar y almacenar CO₂**, lo que convierte a los proyectos de **reforestación** en una de las principales iniciativas en las que las empresas están invirtiendo, tanto de manera **directa** como a través de la compra de **créditos de carbono**.
- **Mitigación de la huella:** más allá de la compra de créditos, muchas compañías están mejorando la **eficiencia energética** de sus procesos productivos e implementando **energías renovables** como la solar y la eólica. Estas acciones reducen la dependencia de combustibles fósiles y disminuyen la huella de carbono del sector, además de promover prácticas de logística sostenible.



Con la N...

Naturaleza positiva

Definición

Este concepto busca fomentar esfuerzos y acciones orientadas no solo a minimizar el impacto ambiental de las actividades humanas, sino también a generar un **impacto neto positivo** en la naturaleza. Esto significa **restaurar, conservar y mejorar** la biodiversidad y los ecosistemas más allá de los niveles actuales, con el objetivo de **detener y revertir su pérdida** a nivel global. El concepto *naturaleza*

positiva busca que las empresas, gobiernos y organizaciones colaboren no solo en reducir sus impactos negativos, sino en **compensar su impacto** en los ecosistemas afectados por sus actividades. Esto se refleja en la **financiación de proyectos** de reforestación, agricultura regenerativa y conservación de especies en peligro, con el objetivo de aumentar la **resiliencia frente al cambio climático**.

¿Sabías que...?

- Las soluciones de naturaleza positiva son **una de las cinco medidas clave** que la **Unión Europea recomienda** a los Estados miembros para que integren en sus estrategias de adaptación al cambio climático⁶⁶.
- El Pacto Verde Europeo y la Ley Europea del Clima establecen un marco normativo para promover la **sostenibilidad empresarial** y alcanzar la **neutralidad climática** del continente para **2050**⁶⁷.
- Las iniciativas de la industria farmacéutica **a través de SIGRE** han **evitado** la tala de **212.000 árboles**, la extracción de **69 millones de litros de petróleo** y la emisión de **90.000 toneladas de CO₂**⁶⁸.



Desafíos

- Compensación localizada del impacto ambiental:** los impactos de la actividad industrial en la naturaleza varían según las **características de cada región**, incluyendo sus recursos naturales, biodiversidad y clima. Por ello, las empresas comprometidas con generar impactos positivos para la naturaleza deben diseñar iniciativas de compensación adaptadas a las **necesidades específicas de cada contexto local**, en lugar de aplicar estrategias generalizadas. Esto requiere un esfuerzo considerable de **colaboración e intercambio de conocimientos** con comunidades, ONG y otros actores locales para desarrollar soluciones verdaderamente efectivas y sostenibles.
- Visibilizar el compromiso genuino:** a menudo las iniciativas de grandes empresas pueden generar incertidumbre sobre su impacto real. Por ello, es crucial visibilizar de manera trans-

parente las iniciativas por parte de la industria farmacéutica que **integren estrategias de sostenibilidad, y presenten un impacto ambiental positivo real** en la biodiversidad y los ecosistemas mediante resultados tangibles y verificables.

- Medición de impacto positivo:** medir el impacto positivo de los proyectos en los ecosistemas y comunidades locales es complejo. Se necesitan herramientas especializadas que **traduzcan estos beneficios en métricas claras y comprensibles** para facilitar su evaluación y seguimiento. Además, los efectos de la regeneración de la biodiversidad pueden **tardar años en visibilizarse**; por ejemplo, recuperar una especie en peligro de extinción puede requerir varias generaciones hasta que su población se estabilice y deje de estar amenazada.

Respuesta

- Acciones concretas del compromiso colectivo:** varios líderes farmacéuticos, entre ellos AstraZeneca, Bayer, Novartis, Roche, Takeda y Novo Nordisk, están colaborando con el World Business Council for Sustainable Development para desarrollar la "Hoja de ruta hacia Nature Positive", que guiará las iniciativas del sector⁶⁹. Tiene como objetivo **identificar los principales impactos ambientales** de la industria y sus **dependencias de la biodiversidad y los recursos naturales**. A partir de esto, se definen **acciones prioritarias para mitigar** efectos negativos y reforzar prácticas sostenibles. También prepara a las compañías para adaptarse a futuros **marcos de responsabilidad corporativa** relacionados con la naturaleza y **fomenta la colaboración** entre ellas para enfrentar desafíos comunes, como la reducción de residuos y la protección de los ecosistemas.
- Reforestación a gran escala:** varias empresas han emprendido iniciativas destinadas a restaurar bosques en los **seis continentes** para **2030**.

Estos proyectos se han comprometido a **plantar y mantener 200 millones de árboles en 6 continentes**, contribuyendo así a la acción **climática**, al fomento de la biodiversidad y al apoyo de las **comunidades locales**⁷⁰.

- Reciclaje y reutilización de recursos:** para proteger los ecosistemas, además de invertir en estrategias de compensación, es fundamental **incorporar iniciativas de mitigación del impacto** ambiental desde el inicio. La industria farmacéutica, por ejemplo, está desarrollando **sistemas de gestión de residuos** que permiten **reutilizar recursos** clave como el agua y otras materias primas, reduciendo así la **extracción de recursos** naturales. También se invierte en soluciones de **ecodiseño**, enfocadas en crear productos que empleen menos recursos en su fabricación y sean más fáciles de **reciclar**. Este impulso hacia una **economía circular** no solo combate la **sobreexplotación del medio** natural, sino que también previene el **desecho descontrolado** de residuos que pueden dañar los ecosistemas.

 Con la N...

Normativa ESG

Definición

El conjunto de actuaciones públicas que comprenden la **normativa ESG** (Ambiental, Social y Gobernanza, por sus siglas en inglés) está experimentando un momento de creciente consolidación y expansión a nivel global. Especialmente en los últimos años, la Unión Europea ha regulado de manera acelerada en estos ámbitos, generando nuevos requerimientos normativos entre las empresas europeas y no europeas.

Como resultado, las empresas se ven obligadas a **alinear sus estrategias de negocio** con criterios de sostenibilidad para responder a un contexto normativo cada vez más exigente. A ello se suman las expectativas de los inversores y el mercado de capitales, así como la presión de los grupos de interés, entre los que se en-

cuentran consumidores, clientes y usuarios cada vez más informados y conscientes del **impacto medioambiental y social** de los productos y servicios que adquieren en el mercado. A pesar de que los medicamentos no son bienes de consumo al uso, esta corriente lleva implicando al sector farmacéutico desde hace décadas, siendo pioneros en el control y mitigación del impacto medioambiental debido a los altos estándares.

En este sentido, la necesidad de un enfoque multisectorial en el proceso de descarbonización que incluya al sector farmacéutico implica incrementar la relación y cooperación con sectores como los de la energía, el transporte, así como a las administraciones públicas.

¿Sabías que...?

- Según datos de 2023, la **regulación en el ámbito ESG** ha aumentado un 155% durante la última década, con 1.255 normativas ESG introducidas en todo el mundo desde 2011. En comparación, entre 2001 y 2010 se publicaron 493 normativas⁷¹.
- El sector farmacéutico está a la vanguardia **de la autorregulación ESG** en aspectos como la protección de datos, gracias al primer código de conducta para el tratamiento de datos personales en investigación clínica y farmacovigilancia, así como el sistema de autorregulación de la industria farmacéutica de Farmaindustria.

Desafíos

- **Cadenas de suministro complejas:** en la actualidad, la industria farmacéutica depende de cadenas de suministro cada vez **más complejas y globales**, donde interactúan múltiples actores. Esto dificulta la evaluación y mitigación de riesgos ambientales y sociales.
- **Nuevos riesgos empresariales:** las compañías que no se adapten a estas regulaciones corren el riesgo de **enfrentar sanciones**, así como de perder competitividad en una sociedad que cada vez valora más la sostenibilidad. La adaptación a los criterios ESG no es solo una obligación regulatoria, sino también una oportunidad para innovar y mejorar la reputación y el rendimiento financiero a largo plazo⁷².
- **Hiperregulación y profesionalización:** la nueva regulación ESG abarca una gran variedad de temas tanto del ámbito de la sostenibilidad medioambiental como social, a lo que se suma la dificultad de implementar estos requisitos en un sector tan regulado como el farmacéutico. Como resultado, es necesaria una **mayor profesionalización** de los perfiles dedicados a estas tareas en las organizaciones y una mayor coordinación entre todas las áreas afectadas en la compañía, con una creciente implicación de las áreas de compliance para garantizar el cumplimiento normativo.

Respuesta

- **Impulso al buen gobierno:** en el ámbito de gobernanza, el sector farmacéutico ha sido pionero al desarrollar un Sistema de Autorregulación de la Industria Farmacéutica, impulsado por Farmaindustria en 2002, el cual establece respuesta a las demandas de sus grupos de interés y la sociedad en general, al establecer criterios y normas de conducta que garantizaran la confianza y credibilidad en este sector. Concretamente, se **sustenta en seis principios fundamentales: confianza, integridad, respeto, legalidad, transparencia y prevención**⁷³.
- **Gobernanza de la sostenibilidad:** la integración de los principios ESG y sostenibilidad en el sector farmacéutico **beneficia al medio ambiente, a la sociedad y a las propias empresas**, promoviendo una mayor transparencia, mejorando la reputación y creando valor a largo plazo⁷⁴. Por ello, las empresas están integrando estos principios como parte de su estrategia de negocio, involucrando a todas las áreas cada vez más en la implementación de las acciones vinculadas a sostenibilidad.
- **Innovación y accesibilidad:** las farmacéuticas son impulsoras clave de innovación, y la normativa ESG enfatiza la importancia de que la **investigación y desarrollo se realicen de manera ética y con un enfoque en la salud global**. Esto incluye el desarrollo de medicamentos que no solo sean innovadores, sino también accesibles y sostenibles.
- **Colaboración sectorial:** el trabajo conjunto y colaborativo entre empresas del sector es una pieza **clave para abordar los retos compartidos de una normativa ESG**, la cual supone grandes retos para la gestión de las organizaciones.

Contiene la Ñ...

Ecodiseño

Definición

El ecodiseño es un enfoque que maximiza la **valorización de recursos y minimiza el impacto ambiental de los productos durante todo su ciclo de vida**, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. En el contexto de la **industria farmacéutica**, el ecodiseño se enfoca en reducir el consumo de recursos y la generación de residuos sin comprometer la **seguridad** ni la **eficacia** de los medicamentos. Esto incluye la **optimiza-**

ción de envases y embalajes mediante el uso de materiales **sostenibles y reciclables**, así como la mejora en la **eficiencia energética** de los procesos de producción. Además, el ecodiseño promueve prácticas de **reutilización**, beneficiando no solo al **medio ambiente**, sino también a la **rentabilidad y reputación** de las empresas, especialmente frente a consumidores cada vez más **conscientes de la sostenibilidad**.

¿Sabías que...?

- Desde el año 2000, las empresas farmacéuticas han implementado más de **3.500 iniciativas de ecodiseño** que aún perduran⁷⁵.
- El diseño del producto y su envase determinan en torno al **80% del impacto medioambiental** a lo largo de su ciclo de vida⁷⁶.
- Más de 600 millones de envases convertidos en sostenibles han permitido ahorrar **2.800 toneladas de materias primas**⁷⁷.



Desafíos

- **Exigencias legislativas:** los medicamentos deben cumplir con **estrictos estándares de calidad** que buscan asegurar la **seguridad, estabilidad y eficacia** de los medicamentos. Los *Good Manufacturing Practices* (GMP) exigen controles rigurosos, desde el diseño hasta la distribución y trazabilidad, para minimizar cualquier riesgo de contaminación. Asimismo, se regula la cantidad de información que debe aparecer en el etiquetado de los medicamentos y el número de unidades por presentación, lo que **limita la reducción del tamaño de los envases**. En definitiva, cualquier cambio en los envases requiere una **nueva aprobación de las autoridades** sanitarias, lo que puede convertirse en un proceso largo que **dificulta la adopción de medidas** de ecodiseño.
- **Escalabilidad de soluciones ecológicas y limitaciones de materiales:** la **industria farmacéutica** enfrenta el desafío de **escalar** las soluciones de **ecodiseño** a nivel industrial sin que esto conlleve un aumento significativo de los **costes de producción**. Uno de los principales obstáculos es la **selección de materiales sostenibles**, que está restringida por la necesidad de cumplir con **estrictos estándares de seguridad y estabilidad** exigidos para los productos farmacéuticos. Este delicado equilibrio entre la **innovación sostenible** y los **requisitos regulatorios** puede complicar la implementación efectiva de prácticas de ecodiseño.

Respuesta

- **Compromiso del sector:** el Plan Empresarial de Prevención y Ecodiseño (PEPE)⁷⁸ además de alinear los objetivos de la nueva normativa de envases, prevé incrementar en un 5% las iniciativas de reciclabilidad de los mismos para minimizar su huella ecológica y reducir entre el 1% y el 1,5% el peso medio de los envases, que en los últimos 20 años ya se ha reducido en más de un 25%⁷⁹.
- **Optimización de envases:** esta medida consiste en disminuir **el grosor de los materiales** utilizados en los envases sin comprometer su funcionalidad. Se está trabajando en la disminución del tamaño de los envases, aplicable en alrededor del 5% de los casos, lo que ahorra materiales y optimiza el espacio de almacenamiento, mejorando la **eficiencia logística** y **reduciendo la huella de carbono**⁸⁰.
- **Mejora de la reciclabilidad:** se ha avanzado en el **diseño de materiales** para producir envases más fáciles de reciclar al final de su ciclo de vida, facilitando su **reincorporación a los procesos de producción**. El uso de plásticos reciclados en envases secundarios contribuye activamente a la **economía circular**.

Con la O...

Optimización de sistemas de producción

Definición

La optimización de sistemas de producción implica el uso de **metodologías, tecnologías avanzadas y estrategias operativas** para mejorar la eficiencia operativa, reducir costes y minimizar el impacto ambiental en la fabricación de productos. Esto incluye la automatización de procesos, la adopción de la Industria 4.0 y la aplicación de metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma para maximizar la productividad, calidad y sostenibilidad de las operaciones.



¿Sabías que...?

- Industrias como la **automotriz, la farmacéutica y la electrónica son pioneras** en la implementación de sistemas de producción optimizados. En 2023, cerca del **6% de las inversiones** de las empresas farmacéuticas se destinaron a la **digitalización de sus procesos**⁸¹.
- En España, la industria farmacéutica ya utiliza el **70% de energía de fuentes renovables**. En los últimos tres años, la puesta en marcha de estrategias de optimización ha permitido a las empresas farmacéuticas reducir el **consumo energético por empleado en más de un 8%**⁸².
- En el marco de **"Farma 4.0"**, las empresas farmacéuticas están utilizando análisis predictivos y dispositivos IoT (*Internet of Things* o Internet de las Cosas) para supervisar el estado de los equipos de manera proactiva. Esto les permite detectar posibles fallos antes de que ocurran, optimizando la fiabilidad y el rendimiento, y reduciendo los costes de mantenimiento⁸³.

Desafíos

- Integración de tecnologías avanzadas:** la integración de tecnologías modernas, como sensores IoT y análisis de datos, con sistemas heredados puede ser **compleja y requiere personal altamente capacitado**. Además, el sector farmacéutico enfrenta **estrictos controles regulatorios**, por lo que cualquier cambio debe cumplir con normativas de calidad como las GMP (*Good Manufacturing Practice*, o Normas de Correcta Fabricación). Esto implica desafíos como la validación de sistemas, la trazabilidad de datos y la interoperabilidad entre sistemas antiguos y nuevos, lo que puede aumentar los costes y la complejidad de la transición.
- Optimización energética y reducción de emisiones:** la industria farmacéutica enfrenta un reto significativo en la reducción del consumo energético, especialmente en procesos que requieren altos niveles de calor y energía, como los sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado) para salas limpias.
- Cumplimiento de normativas de sostenibilidad:** la presión para cumplir con estrictas regulaciones ambientales, como las establecidas por el Pacto Verde Europeo, obliga a las empresas a **planificar cuidadosamente y ajustar sus estrategias operativas para optimizar la producción** y, al mismo tiempo, cumplir con los estándares de sostenibilidad y las demandas del mercado.

Respuesta

- Optimización de procesos y mantenimiento predictivo:** la implementación de estrategias como Lean Manufacturing y Six Sigma ayuda a optimizar los procesos productivos. **Lean Manufacturing** se centra en reducir desperdicios y mejorar la eficiencia eliminando actividades que no aportan valor al producto final. **Six Sigma**, por su parte, es una metodología que busca minimizar errores y defectos en los procesos mediante el análisis de datos y la mejora continua. Además, el mantenimiento predictivo (PdM), a través de tecnologías como sensores IoT, análisis de vibraciones y termografía, permite predecir y prevenir fallos antes de que ocurran, mejorando la fiabilidad operativa.
- Innovaciones en energía y sostenibilidad:** muchas empresas están invirtiendo en energías renovables como solar y eólica, así como en tecnologías innovadoras para la climatización, como **bombas de calor eléctricas y sistemas geotérmicos**. Estas inversiones contribuyen a la reducción de emisiones de carbono y a la disminución de los costes operativos a largo plazo, alineándose con los objetivos de sostenibilidad.
- Tecnología avanzada:** está transformando la distribución farmacéutica al integrar sistemas como **gestión de transporte (TMS), sensores IoT para monitorización en tiempo real y GPS**. Estas herramientas mejoran la eficiencia, garantizan la puntualidad y aseguran la calidad de los medicamentos durante su transporte, reduciendo el riesgo de que los productos se desvíen de las especificaciones.



Con la P...

Prácticas responsables de consumo

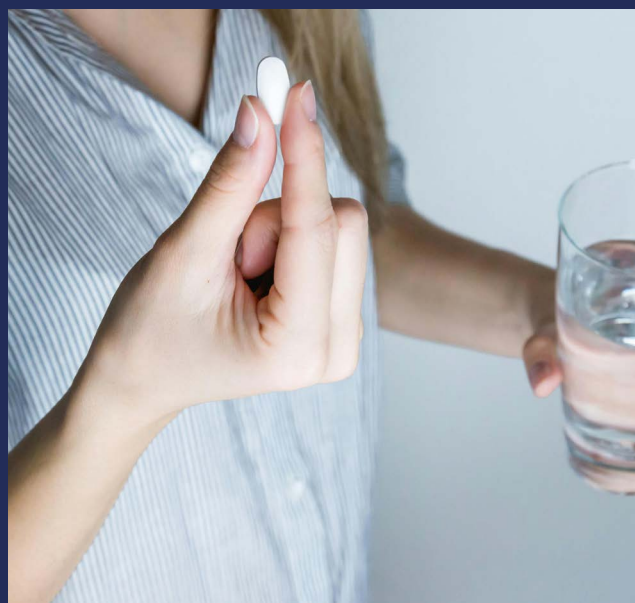
Definición

El uso responsable de medicamentos implica seguir las indicaciones médicas, tomar los fármacos en las dosis correctas, evitar la automedicación, almacenarlos adecuadamente y desechar de manera segura los que no se utilizan. Las prácticas adecuadas ayudan a **evitar efectos secundarios peligrosos** y a minimizar los **efectos negativos de**

los residuos farmacéuticos en el entorno. Sin embargo, este desafío se ve agravado por la **falta de información y concienciación**, por lo que promover prácticas responsables es esencial para fomentar un enfoque más sostenible en el uso de medicamentos, lo cual es crucial tanto para la salud pública como para el medio ambiente.

¿Sabías que...?

- El **50% de los pacientes** toman los medicamentos de forma **incorrecta**, según datos de la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**⁸⁴.
- Los errores más comunes durante la medicación incluyen no respetar los horarios de las dosis y no completar el tratamiento prescrito⁸⁵.
- El **47% de las farmacias rurales** ofrecen servicios de **seguimiento farmacoterapéutico** para garantizar el uso racional de fármacos en poblaciones con acceso limitado a los servicios sanitarios⁸⁶.



Desafíos

- **Uso irracional de fármacos:** la **administración inapropiada o innecesaria** de medicamentos, el **abuso de antibióticos** o su **uso prolongado o acotado** sin supervisión médica, conlleva riesgos como la aparición de resistencia antibiótica. Además, la **acumulación** de medicamentos en los hogares puede fomentar la **automedicación** inadecuada y el uso de **fármacos caducados**.
- **Disposición inadecuada:** cuando los **medicamentos no utilizados o caducados** se desechan por los **desagües o en la basura común**,

liberan sustancias tóxicas que contaminan el agua y **dañan los ecosistemas acuáticos**. Además, los envases de medicamentos generan residuos sólidos que, si no se reciclan adecuadamente, contribuyen a la **acumulación de plásticos** y al incremento de la huella de carbono.

- **Adhesión a los tratamientos:** en núcleos de población aislados, la distancia a los centros de salud puede suponer una barrera para la **correcta implementación de las indicaciones médicas** y aumentar el riesgo de **errores involuntarios** en el uso de medicamentos.

Respuesta

- **Disposición adecuada de medicamentos:** es fundamental revisar periódicamente el botiquín y desechar los medicamentos correctamente para evitar su consumo indebido y reducir la biocontaminación. Se deben llevar los restos de medicamentos y sus envases a los puntos de recolección y reciclaje disponibles en las farmacias, permitiendo al sector farmacéutico gestionarlos de forma segura y sostenible.
- **Rol de los profesionales sanitarios:** los sistemas de salud deben **capacitar a los profesionales** para informar a la población sobre el uso responsable de los medicamentos y su impacto medioambiental. En **áreas rurales**, los **farmacéuticos** desempeñan un **papel fundamental**, ya que pueden proporcionar una atención personalizada y acompañar a los pacientes en el seguimiento de sus tratamientos.
- **Campañas de concienciación:** el Plan Estratégico de Salud y Medio ambiente (PESMA) tiene como objetivo llevar a cabo campañas informativas regulares en **medios de comunicación y escuelas** para informar sobre el uso seguro de los medicamentos⁸⁷.



Prospecto farmacéutico

Definición

El prospecto farmacéutico es un documento que acompaña a los medicamentos y proporciona información esencial para su uso seguro y eficaz. Incluye detalles sobre la composición, indicaciones, posología, contraindicaciones, efectos secundarios y condiciones de conservación, entre otros aspectos relevantes para el paciente.

Recientemente, el prospecto farmacéutico ha dado un paso hacia la digitalización en algunos países, donde se están llevando a cabo proyectos piloto en entornos hospitalarios para probar los prospectos

electrónicos. Esto no solo busca una mayor accesibilidad de la información, sino que también contribuye a reducir el impacto ambiental asociado con el uso masivo de papel. A nivel europeo, el paquete legislativo farmacéutico⁸⁸ contempla la posibilidad de aplicar soluciones electrónicas para la información de los medicamentos, dentro de la categoría de información electrónica de productos (*ePI*, por sus siglas en inglés) y *e-labelling*, lo cual podría marcar un cambio significativo en la manera en que los prospectos se presentan a los pacientes en el futuro.

¿Sabías que...?

- En **España**, varios hospitales están probando **prospectos electrónicos en proyectos piloto**, con el objetivo de reducir el uso de papel y minimizar el impacto ambiental del sector farmacéutico⁸⁹.
- A nivel europeo, las principales asociaciones de la industria farmacéutica (**European Self-Care Industry Association (AESGP)**, **Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EF-**

PIA) y **Medicines for Europe** han impulsado la transición hacia los *ePI*⁹⁰, proponiendo su **implementación gradual** en un plazo de cuatro años. Además, abogan por una eliminación progresiva de los prospectos en papel, garantizando al mismo tiempo que los pacientes continúen teniendo **acceso a información médica esencial mediante plataformas digitales seguras y armonizadas**.

Desafíos

- **Transición de formatos:** la migración de los prospectos impresos a los digitales representa un desafío logístico y técnico para los hospitales, farmacias y fabricantes de medicamentos, por lo que está siendo un proceso gradual.
- **Interoperabilidad:** desarrollar sistemas que permitan la integración del prospecto electrónico en diferentes plataformas y dispositivos, facilitando su consulta en diversos entornos.
- **Accesibilidad:** la implementación de prospectos electrónicos debe tener en cuenta las necesidades de accesibilidad para personas mayores, quienes pueden enfrentar dificultades con las nuevas tecnologías. Es fundamental garantizar que el acceso a la información sea sencillo y comprensible para todos los pacientes, independientemente de sus habilidades tecnológicas.

Respuesta

- **Inclusión digital:** se están desarrollando aplicaciones móviles y plataformas web accesibles para que todos los pacientes, incluyendo aquellos sin habilidades tecnológicas, puedan consultar fácilmente los prospectos de los medicamentos.
- **Capacitación y educación:** se está llevando a cabo una formación continua para los profesionales de la salud y los pacientes sobre el uso de prospectos electrónicos, con el fin de garantizar una transición fluida y efectiva entre los formatos impresos y digitales.
- **Sistemas de actualización en tiempo real:** implementar mecanismos que permitan la actualización inmediata de la información del prospecto, asegurando que los pacientes siempre dispongan de datos precisos y actuales.



Con la Q... Química verde

Definición

La química verde se define como un **enfoque integral** para el diseño de productos y procesos químicos que **reducen al máximo el uso y la generación de sustancias peligrosas**. Este concepto fue desarrollado por los científicos Paul Anastas y John Warner, reconocidos como los padres de la química verde, quienes establecieron sus fundamentos en el libro 'Green Chemistry: Theory and practices'⁹¹. A través de sus doce principios, este enfoque promueve la **reducción de residuos y la toxicidad de los productos químicos**. Su aplicación no solo impulsa la sostenibilidad en la industria química y farmacéutica, sino que también favorece **procesos más seguros, eficientes y respetuosos con el medio ambiente**.



¿Sabías que...?

- La **EMA** (European Medicines Agency) subraya la importancia de los principios de la química verde, ya que los **disolventes representan más del 60%** de todos los materiales procesados o desechados en la industria farmacéutica⁹². La adopción de estos principios se ha relacionado con una reducción del **19% en desechos y una mejora del 56% en productividad**, en comparación con los estándares anteriores de producción de medicamentos⁹³.
- La adopción de principios de química verde y la mejora de los procesos de reciclaje de solventes podrían permitir a la industria farmacéutica **reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 30% a 50%** en comparación con el uso de solventes vírgenes⁹⁴.

Desafíos

- **Inversión inicial:** la transición a procesos más sostenibles requiere una **inversión inicial elevada**, ya que modificar las tecnologías actuales es costoso y complejo. La eliminación de manera segura de los subproductos generados en la síntesis farmacéutica es compleja.
- **Exigencias legislativas:** la integración de nuevas prácticas sostenibles puede verse retrasada por **estrictas normativas y procesos de aprobación**. Desde una perspectiva farmacológica, existen razones justificadas para que los princi-

pios activos de un medicamento no sean fácilmente biodegradables. La Federación Europea de la Industria Farmacéutica (EFPIA) ha declarado que la estabilidad de estas moléculas es, en muchos casos, esencial para garantizar concentraciones adecuadas en las dianas terapéuticas, utilizando la dosis más baja posible⁹⁵.

- **Recursos finitos:** algunos materiales utilizados en la producción de medicamentos son limitados, lo que afecta la **sostenibilidad a largo plazo**.

Respuesta

- **Catalizadores ecológicos:** utilización de catalizadores ecológicos y solventes menos tóxicos, provenientes de fuentes naturales o reciclados, para **reducir el impacto ambiental**.
- **Biotecnología sostenible:** adopción de biocatalizadores y biotecnología permite realizar síntesis más limpias y específicas, **disminuyendo emisiones de CO₂, energía y residuos**. Además, las tecnologías de análisis de procesos (PAT) ofrecen un control más preciso de las reacciones químicas, mejorando la eficiencia y minimizando los desechos en el desarrollo de procesos químicos.

- **Formación colaborativa:** existe una creciente **colaboración entre empresas e instituciones académicas** para formar profesionales en prácticas sostenibles, lo cual es esencial para integrar la química verde en el desarrollo de **nuevos medicamentos y mejorar la sostenibilidad** a largo plazo en la industria farmacéutica.





Con la R...

Reindustrialización sostenible

Definición

La reindustrialización sostenible del sector farmacéutico en Europa es esencial para **fortalecer la economía**, asegurar **acceso a tratamientos innovadores** y reducir la **dependencia de cadenas de suministro externas, especialmente para ingredientes activos (API)**. Esta estrategia busca impulsar la **autosuficiencia**, reforzar la capacidad de **innovación** y aumentar la **competitividad global**, todo ello alineado con los objetivos de sostenibilidad y reducción de huella de carbono. Integrar energías renovables y prácticas más ecológicas en la producción farmacéutica permitirá mejorar la **resiliencia** frente a crisis sanitarias y climáticas, fomentando una **economía circular y sostenible a largo plazo**.



¿Sabías que...?

- En 2023, la industria farmacéutica en Europa invirtió **50.000 millones de euros** en I+D y empleó a **900.000 personas**, siendo un motor clave de la economía⁹⁶.
- Los mercados farmacéuticos emergentes, como el de **Brasil**, crecieron en un **12.3%**, frente al **7.4% de los europeos**, atrayendo cada vez más inversiones en investigación⁹⁷.
- **Estados Unidos** lidera la venta de **nuevos medicamentos** en un **67.1%**; mientras que el **15.8% del mercado europeo** evidencia un desbalance en el acceso a innovaciones⁹⁸.



Desafíos

- **Riesgo de deslocalización:** Europa ha perdido terreno en innovación farmacéutica, posicionándose en el tercer lugar como origen de nuevas moléculas desde el año 2000⁹⁹. La **alta dependencia** de países de bajo coste para la producción de ingredientes activos (API) expone al continente a riesgos de desabastecimiento, evidenciado durante la pandemia de la COVID-19. En la actualidad, una parte significativa de la innovación farmacéutica tarda en llegar a los pacientes europeos debido a **retrasos y restricciones en la disponibilidad de nuevos medicamentos**. Invertir en capacidad productiva local y mejorar la coordinación público-privada ayudaría a solventar estas carencias y reforzar la resiliencia del sistema de salud.
- **Transformación y desafíos para la I+D:** En los últimos años, la inversión en I+D en Europa ha crecido a un ritmo más lento que en otros mercados emergentes, que entre 2018 y 2022 triplicaron su inversión en investigación. **La Unión Europea impulsa reformas en la legislación farmacéutica** con el objetivo de mejorar el acceso a los medicamentos y promover la sostenibilidad del sector. La industria farmacéutica respalda esta transformación, pero subraya la necesidad de un **enfoque equilibrado** que permita una adaptación progresiva, evitando efectos adversos en la competitividad y asegurando que la inversión en innovación continúe impulsando el desarrollo de nuevos tratamientos.

Respuesta

- **Previsión frente al riesgo de desabastecimiento:** la Unión Europea ha propuesto exigir a las empresas farmacéuticas la creación de planes de prevención de escasez, mejorando la coordinación entre reguladores y fabricantes para garantizar un suministro continuo de medicamentos en toda Europa.
- **Innovación como pilar de la reindustrialización sostenible:** apostar decididamente por la investigación y el desarrollo de nuevas terapias y medicamentos avanzados no solo es crucial para combatir enfermedades emergentes, sino que también fortalece la competitividad de la industria farmacéutica europea. Invertir en I+D permitirá a Europa ponerse a la vanguardia del conocimiento biomédico, consolidándose como un **Hub de innovación global**. En este sentido, la **colaboración público-privada** y el apoyo a nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y la digitalización, serán fundamentales para dinamizar el ecosistema de innovación.
- **Control de medidas sostenibles en la producción:** trasladar la producción farmacéutica sostenible a Europa ofrece un **control más riguroso sobre la cadena de valor de los medicamentos**. La producción europea sujeta a **estrictos estándares de calidad y seguridad** facilita la implementación de medidas sostenibles, como el uso de energías renovables, la reutilización de agua y prácticas logísticas ecológicas, minimizando el impacto ambiental.
- **Resiliencia frente a la crisis climática:** invertir en una reindustrialización basada en **energías limpias y modelos de mercado más circulares** mejorará tanto la sostenibilidad económica como ambiental de Europa. Esto permitirá una mejor adaptación a desafíos como la **escasez de recursos**, que podrían interrumpir la cadena de valor y poner en **riesgo la salud pública**. Esta estrategia es clave para mantener la **competitividad** de Europa en el sector farmacéutico, al mismo tiempo que apoya los **objetivos climáticos globales** y refuerza su liderazgo en la lucha contra el cambio climático.

Responsabilidad ampliada del productor

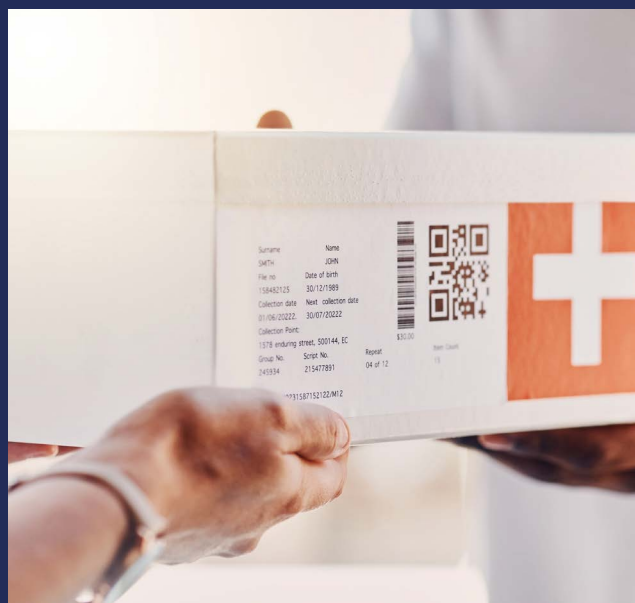
Definición

La Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) es un principio de política ambiental que busca que los **fabricantes, distribuidores o importadores** de productos asuman la **responsabilidad de gestionar el impacto ambiental de sus productos** durante todo su ciclo de vida. Ello implica que los productores deben **sufragar los costes de los**

daños de contaminación a través de medidas de prevención, control, y reparación. En el contexto de la industria farmacéutica, la RAP implica que los fabricantes de medicamentos **garanticen la correcta gestión de los residuos** que estos productos generan una vez que son consumidos o utilizados.

¿Sabías que...?

- La Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid ha abierto el camino en la responsabilidad ampliada del productor (SCRAP), para que SIGRE se convierta oficialmente en el sistema colectivo de (SCRAP) para los envases de medicamentos domésticos, comerciales e industriales puestos en el mercado¹⁰⁰. Esta autorización tiene validez para operar en todo el territorio nacional y entró en vigor el 1 de enero de 2025.



Desafíos

- Retos logísticos:** las nuevas directivas obligarán a los productores, desde el **1 de enero de 2025**, a gestionar no solo los residuos de envases **domésticos**, como hasta ahora, sino también **los comerciales e industriales** generados por sus productos. Esto supone un reto logístico para el sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP), que tendrá que coordinar la recolección, el transporte, y el tratamiento de los residuos generados en más de **150.000 puntos** esparcidos por todo el territorio español¹⁰¹.
- Financiación de sistemas de gestión:** las empresas de sectores, como el farmacéutico, que decidan cumplir con las obligaciones de RAP a través de **sistemas integrados de gestión** (como es el caso de SIGRE) deben asumir la financiación de dichos sistemas por medio de **contribución económica**. En los últimos años, la contribución para garantizar la recogida y tratamiento de los residuos ha sido una media de **0,006€ por unidad vendida** en farmacias¹⁰².

Respuesta

- Obligaciones legislativas ampliadas:** al ser SIGRE el **sistema autorizado en España para asumir la RAP** en cuanto a gestión de residuos de medicamentos domésticos, comerciales e industriales, toda compañía que quiera adherirse a la SCRAP para la gestión de los últimos dos tipos de envases deberán adjuntar un **certificado que acredite su participación** en el Sistema SIGRE en el Registro de Productores de Producto (RPP).
- Organización y operación:** acorde con el nuevo plan de SCRAP de SIGRE, la organización pasará a asumir la recolección y el tratamiento de los residuos procedentes de los **hogares**, que los ciudadanos depositen en las farmacias, los de **centros sanitarios** como hospitales, clínicas y ambulatorios entre otros, y las **instalaciones farmacéuticas** como puntos de distribución, logística y farmacias.
- Ecodiseño como medida preventiva:** tanto las leyes nacionales como la Directiva Marco de Residuos europea establecen que la responsabilidad del productor sobre la gestión de residuos comienza en **la fase de diseño de los envases**¹⁰³. El diseño ecológico de productos debe adoptarse como **herramienta para minimizar el impacto ambiental** tanto durante la fabricación como en su uso. Para limitar los residuos, la industria farmacéutica está invirtiendo significativamente en medidas de ecodiseño que apuestan por productos fabricados a partir de **materiales reciclados y diseños más eficientes y duraderos** entre otros.





Con la S...

Sostenibilidad en la cadena de valor

Definición

Una cadena de valor sostenible implica implementar **prácticas que minimicen el impacto ambiental y respeten los derechos humanos y laborales** en cada etapa, desde la obtención de materias primas hasta la distribución. Este enfoque optimiza recursos e integra principios éticos, alineándose con la **responsabilidad social corporativa y las expectativas de los consumidores**.

¿Sabías que...?

- El **70%** de las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector de la salud provienen de su cadena de valor¹⁰⁴.
- La **organización Pharmaceutical Supply Chain Initiative (PSCI)** promueve la **sostenibilidad y las mejores prácticas** en la cadena de valor farmacéutica. Sus más de **80 miembros trabajan juntos** para establecer estándares y compartir conocimientos¹⁰⁵.



Desafíos

- **Evaluación y trazabilidad en la cadena de valor:** muchas industrias tienen cadenas de valor complejas, que a menudo incluyen múltiples proveedores distribuidos en diferentes países. Esta complejidad dificulta la evaluación y la monitorización del impacto ambiental en todas las etapas del proceso. La falta de trazabilidad completa se convierte en uno de los principales obstáculos para implementar prácticas de sostenibilidad efectivas.
- **Cumplimiento de normativas y certificaciones:** a medida que aumentan las regulaciones y las certificaciones relacionadas con la sostenibilidad, muchas empresas deben **invertir en sistemas de gestión de sostenibilidad y auditorías**.
- **Coste de implementación:** la sostenibilidad en la cadena de valor conlleva costes adicionales, que van desde la adopción de tecnologías limpias hasta la formación en prácticas sostenibles. Este desafío es especialmente relevante en mercados competitivos globales donde **no todas las regiones cuentan con el mismo compromiso medioambiental**.

Respuesta

- **Adopción de prácticas de compra responsable:** las empresas están integrando criterios de sostenibilidad en sus procesos de adquisición, exigiendo a sus proveedores que cumplan con estándares ambientales y sociales específicos. Estas iniciativas buscan promover la **sostenibilidad en la cadena de valor y tener una mayor trazabilidad de sus proveedores**.
- **Uso de tecnología:** muchas empresas están invirtiendo en tecnologías **blockchain** para mejorar la transparencia y trazabilidad en sus cadenas de valor. Estas tecnologías permiten rastrear el origen y las condiciones de producción de las materias primas, asegurando así el cumplimiento de los estándares de sostenibilidad. Además, nuevas plataformas de gestión de la cadena de valor facilitan la **supervisión de envíos en tiempo real, aumentando la eficiencia y reduciendo residuos**.
- **Compromisos de reducción de emisiones:** especialmente en las emisiones indirectas (alcance 3). Las **32** principales empresas farmacéuticas, a nivel mundial, se han comprometido a reducir sus emisiones en un **45.8% en los próximos 12 años**. Para lograr estos objetivos, es esencial tener visibilidad y control sobre toda la cadena de valor¹⁰⁶.

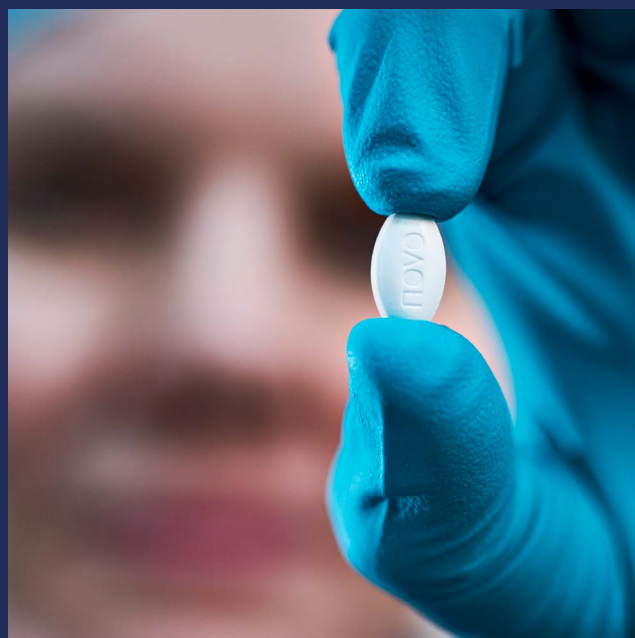


Con la T...

Transición justa

Definición

La transición justa es el marco de acción propuesto por la **Organización Internacional del Trabajo (OIT)** y la **Convención de Naciones Unidas Contra el Cambio Climático (CMNUCC)**. Este marco presenta un **enfoque para gestionar el cambio hacia una economía más sostenible y baja en carbono, de una manera que sea económicamente viable, socialmente inclusiva y respetuosa con el medio ambiente**. El concepto se centra en proteger los derechos de los trabajadores y las comunidades afectadas por las transformaciones industriales necesarias para combatir el cambio climático, asegurando que nadie se quede atrás en el proceso.



¿Sabías que...?

- Los **principios para una transición justa** se reflejan en el **38%** de los planes climáticos a corto plazo de los gobiernos en todo el mundo¹⁰⁷.
- El **Fondo de Transición Justa (JTF)** es uno de los instrumentos clave de la Unión para apoyar a las regiones en la transición hacia la neutralidad climática de aquí a 2050¹⁰⁸.
- Las acciones prioritarias para las empresas en la transición justa incluyen promover el trabajo decente, la igualdad de género, y el diálogo social continuo. El sector farmacéutico es el **sector con menor brecha salarial entre hombres y mujeres** y el **96.4%** de los **puestos de trabajo son indefinidos**¹⁰⁹.



Desafíos

- **Impacto ambiental y sostenibilidad de la producción:** las empresas enfrentan un reto significativo al tener que equilibrar la alta demanda con la necesidad de reducir su huella ambiental, algo fundamental dentro del cambio de paradigma hacia una economía que prioriza el **bienestar social y la sostenibilidad más allá del PIB**. En el caso de los medicamentos, el proceso de fabricación utiliza una gran cantidad de recursos naturales (como agua y energía) y produce desechos peligrosos que pueden contaminar el agua, el suelo y el aire. Implantar **tecnologías más limpias y prácticas sostenibles** puede requerir inversiones sustanciales, lo que podría aumentar los costes y afectar la competitividad. Sin embargo, **no adaptarse** implica un **riesgo a largo plazo** para la salud pública y el medio ambiente, así como posibles sanciones regulatorias.
- **Equidad y accesibilidad a tratamientos en el marco de la transición:** la adopción de prácticas sostenibles podría elevar los costes de producción, lo que a su vez podría **impactar en el precio final de los medicamentos**. Esto resulta especialmente problemático en países de ingresos bajos y me-

dianos, donde el acceso a tratamientos ya es limitado. La transición justa debe centrarse en **evitar que las mejoras ambientales se traduzcan en desigualdades en el acceso a la salud**, garantizando que los tratamientos esenciales sigan siendo asequibles y accesibles para todas las poblaciones, independientemente de su nivel socioeconómico.

- **Transformación del empleo y reskilling:** la transición hacia prácticas sostenibles requerirá una **alta demanda de perfiles laborales con habilidades específicas**, como la gestión de la economía circular y el uso de tecnologías verdes. Actualmente, estos perfiles son escasos, lo que podría frenar llevar a la práctica innovaciones sostenibles en sectores clave. Es esencial desarrollar programas de **reskilling** (formar a un empleado para que desempeñe una nueva función dentro de la empresa) y **upskilling** (formar a trabajadores para que adquieran nuevas competencias y mejoren sus capacidades en sostenibilidad y medio ambiente). Con ello, se instruirá a la fuerza laboral en estas áreas, garantizando la competitividad y adaptabilidad del sector a las nuevas exigencias ambientales y tecnológicas.

Respuesta

- **Innovación en sostenibilidad:** las empresas están poniendo en marcha tecnologías más sostenibles, como la **química verde y los reactores de flujo continuo**, que reducen el consumo de recursos y minimizan la generación de desechos. Estas medidas se alinean con el **enfoque de la economía circular**, promoviendo prácticas como la reutilización de materiales y la reducción de los desechos. Además, se están diseñando **empaquetados biodegradables y estrategias de reciclaje** para mitigar el impacto ambiental de los productos, lo que contribuye a un modelo de desarrollo más seguro, saludable y socialmente inclusivo.
- **Incentivar la equidad e inclusión:** los gobiernos y organizaciones internacionales están desarrollando políticas que integran la sostenibilidad ambiental con la equidad social, incentivando una producción que respete los principios de la economía ecológica. Esto incluye el desarrollo de indicadores

como el **Índice para una Vida Mejor** de la OCDE, que considera **factores de capital humano, natural y social**¹¹⁰. Las políticas deben enfocarse en garantizar que los beneficios de estas innovaciones se traduzcan en una accesibilidad equitativa, especialmente para las poblaciones más vulnerables.

- **Programas de capacitación y empleo verde:** se están desarrollando iniciativas de formación profesional para ayudar a los trabajadores a adquirir **nuevas habilidades en áreas relacionadas con la economía verde**, asegurando su participación en el nuevo paradigma industrial. El **diálogo social** es fundamental para construir un consenso firme y garantizar que las políticas de transición justa se diseñen de manera inclusiva, protegiendo a los trabajadores de sectores vulnerables y fomentando el desarrollo de habilidades para empleos verdes y sostenibles.



Con la U...

Una sola salud (One Health)

Definición

El enfoque *Una Salud (One Health)*, promovido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), subraya la **interconexión entre salud humana, animal y ambiental**, y propone un abordaje integral para enfrentar los desafíos globales de salud. Esta **visión multidisciplinaria** busca prevenir y mitigar problemas como las enfermedades zoonóticas (que se transmiten de animales a humanos), la resistencia a los antibióticos y los efectos del cambio climático. Además, reconoce la responsabilidad de proteger los ecosistemas para garantizar el bienestar de las personas y de todas las formas de vida. La **pandemia de la COVID-19** evidenció esta inter-

dependencia, subrayando la urgencia de establecer un marco global de colaboración para prevenir futuras crisis sanitarias. Numerosos estudios científicos confirman que la **degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad aumentan el riesgo de pandemias**: cuanto más se alteran los ecosistemas naturales, mayor es la probabilidad de zoonosis. La industria farmacéutica ha comenzado a adoptar el enfoque One Health dentro de sus estrategias de sostenibilidad, reconociendo que la protección de la salud humana depende también de la conservación de los ecosistemas y de una **colaboración efectiva entre sectores**.

¿Sabías que...?

- La *World Wide Fund for Nature (WWF)* advierte que la **destrucción de los bosques**, considerados nuestro "antivirus natural", reduce la diversidad de especies que atenúan efectos patógenos de los virus¹¹¹.
- Más del **75%** de los **patógenos humanos emergentes** en las últimas décadas **proviene de animales**¹¹².
- Según el Banco Mundial, adoptar el enfoque One Health podría generar beneficios globales de **37 mil millones de dólares anuales**, mientras que el coste de prevención es inferior al 10% de estos beneficios¹¹³.

Desafíos

- **Delicado equilibrio natural**: la convivencia entre humanos, animales y espacios naturales se basa en un equilibrio frágil, donde cualquier alteración afecta al conjunto. Actividades como el **comercio de animales, la agricultura intensiva, la urbanización y las industrias extractivas** crean condiciones que impactan negativamente a los ecosistemas y favorecen la propagación de **enfermedades zoonóticas**. Por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentan las temperaturas, lo que favorece la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades. Al mismo tiempo, la contaminación reduce las poblaciones de murciélagos y aves que son depredadores naturales de estos insectos, dejando a los humanos más expuestos.
- **Consumo y convivencia con animales**: la convivencia con mascotas y el consumo de productos de origen animal pueden representar riesgos si no se adoptan las medidas adecuadas para proteger la salud animal. La **falta de vacunación en mascotas** aumenta el riesgo de transmisión de **enfermedades zoonóticas**, como la rabia. En la ganadería, el **uso excesivo o inadecuado de antibióticos** fomenta la **aparición de bacterias resistentes**, que pueden transmitirse a las personas y limitar las opciones de tratamiento para infecciones comunes. Además, si no se garantizan **prácticas seguras en toda la cadena alimentaria**, desde la producción hasta el consumo, se incrementa el riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos contaminados, como *Salmonella* o *Escherichia coli*.

Respuesta

- **Estrategia sostenible integrada**: en línea con el enfoque One Health, las empresas están reduciendo su huella ambiental para **proteger los ecosistemas**. Esto incluye **iniciativas de mitigación** como la gestión de residuos, la producción de medicamentos biodegradables y la optimización del uso de recursos hídricos y energéticos en las plantas de fabricación, entre otras. También se están desarrollando **proyectos de restauración ambiental**, como la recuperación de cuencas hídricas y humedales, la reforestación y la creación de hábitats para polinizadores. **Proteger y regenerar la biodiversidad es esencial para salvaguardar la salud humana**.
- **Enfoque multidisciplinar**: la implementación efectiva de este enfoque requiere la **colaboración** estrecha entre la industria farmacéutica, los gobiernos, las universidades, las organizaciones de salud y los profesionales de la salud humana y veterinaria, así como del sector agrícola. Las empresas farmacéuticas están formando **alianzas** para compartir datos e investigaciones y **abordar conjuntamente las amenazas para la salud humana, animal y ambiental**.
- **Medicamentos veterinarios**: el sector farmacéutico continúa invirtiendo en la investigación y el desarrollo de vacunas y tratamientos para **animales de granja y mascotas**, con el objetivo de reducir el riesgo de **enfermedades zoonóticas** y contribuir a la **seguridad alimentaria**.



Con la V...

Valorización energética de residuos

Definición

La valorización energética de residuos farmacéuticos es un proceso en el que los **restos de medicamentos y envases no reciclables** se transforman en energía útil. En lugar de desechar estos residuos, se aprovecha su poder calorífico para generar un **Combustible Derivado de Residuos (CDR)**, que se emplea para alimentar las instalacio-

nes industriales, reduciendo así el uso de combustibles fósiles. Este método ofrece una alternativa sostenible que garantiza que todos los restos de medicamentos sean destruidos de manera segura, evitando cualquier riesgo sanitario asociado a su reutilización.

¿Sabías que...?

- El **29.84% de los materiales de los envases** recogidos por SIGRE son revalorizados energéticamente como tratamiento final¹¹⁴.
- Un informe del Centro Internacional de Tecnología Ambiental de la Organización de Naciones Unidas (ONU), publicado en 2019, estimó que la valorización energética puede **reducir el desecho en vertederos hasta en un 90%**¹¹⁵.



Desafíos

- **Educación y sensibilización:** la valorización energética permite dar una salida a residuos no reciclables al aprovechar su incineración para generar energía. Sin embargo, al tratarse de un proceso de combustión, genera emisiones y puede liberar sustancias tóxicas al ambiente, lo que implica riesgos ambientales que deben ser considerados. Según la jerarquía de residuos, esta no sería la opción ideal y solo debería utilizarse cuando no existieran alternativas viables de prevención, reutilización o reciclaje. Por ello, es fundamental **educar a los grupos de interés, incluidos todos los agentes implicados sobre sus beneficios y limitaciones**. Sensibilizar sobre estos aspectos permite que la decisión de implementar esta práctica sea informada y equi-

librada.

- **Calidad y homogeneidad de los combustibles derivados de residuos:** la variabilidad en la composición de los residuos puede afectar la calidad y consistencia de los CDR. Esta heterogeneidad puede influir en la eficiencia de los procesos de combustión y en la emisión de contaminantes, lo que requiere **tecnologías avanzadas para garantizar una combustión eficiente y ambientalmente responsable**.

Respuesta

- **Proceso - Incineración controlada:** es la técnica más utilizada en la revalorización de residuos. Después de seleccionar los residuos que no se pueden reciclar, los residuos se queman en instalaciones especializadas. El **proceso de combustión** se aprovecha para producir **dióxido de carbono y agua** (vapor), que se transforma en **electricidad** o calor para usos industriales. Además de esta técnica existen otras tecnologías como la Biometanización¹¹⁶ y la Pirólisis¹¹⁷.
- **Beneficio - Diversificación de energías:** aparte de los beneficios de reducción de residuos, otro de los principales beneficios de esta técnica es aportar otras **fuentes de abastecimiento de energía**.





Con la W...

Water positive

Definición

Las iniciativas “water positive” (“agua positiva”) son un enfoque innovador de gestión de agua que está ganando terreno en los sectores industriales, incluido el farmacéutico. Buscan no solo reducir el consumo de agua, sino también **proteger y revitalizar los cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos**. Estas iniciativas buscan que las empresas, especialmente aquellas que utilizan grandes volúmenes de agua en su producción, **compensen**

su impacto mediante el compromiso de colaborar con comunidades, gobiernos y empresas locales afectadas por su consumo hídrico. Esto se traduce en la financiación de proyectos que promueven el uso sostenible del agua, como la restauración de cuerpos de agua y la mejora de infraestructuras para un uso más eficiente del recurso en la agricultura, otras industrias y comunidades.

¿Sabías que...?

- Según el Banco Europeo de Inversiones, **240 millones de personas** no tendrán **acceso al agua potable** para el año **2050** si no revertimos el impacto actual sobre los recursos hídricos¹¹⁸.
- El *World Resource Institute* ha creado el **Volumetric Water Benefit Accounting**, una herramienta que permite **cuantificar los beneficios** de los proyectos de gestión del agua en términos de volumen de agua regenerada¹¹⁹.



Desafíos

- **Compensación de consumo localizada:** A diferencia de las estrategias de emisiones netas de carbono, que se abordan a nivel global, el agua tiene un **impacto más local**, ya que no es lo mismo usarla en zonas con abundancia que en áreas con escasez. Por eso, las empresas deben **compensar su consumo en la misma región** o cuenca hidrográfica afectada por su producción. Las iniciativas “water positive” deben adaptarse al **entorno geográfico** y las **condiciones climáticas locales**, y requieren una **colaboración** entre empresas, comunidades, ONGs y otras organizaciones para encontrar soluciones específicas para cada área.
- **Medición de impacto positivo:** no es sencillo calcular el impacto positivo que los proyectos suponen para las comunidades y ecosistemas locales. Se requiere de herramientas especializadas que puedan **traducir estos beneficios en métricas claras y comprensibles** para facilitar su evaluación y seguimiento.

Respuesta

- **Energías hidroeléctricas:** las soluciones “water positive” también son importantes en la transición hacia energías renovables. Por ejemplo, en la energía hidroeléctrica, se puede invertir en el **desarrollo de modelos matemáticos y tecnología** para mejorar las turbinas y optimizar los embalses, logrando **generar más energía con la misma cantidad de agua**. Además, el desarrollo de nuevos sistemas y materiales de construcción busca **reducir las pérdidas de agua** por evaporación o filtración.
- **Hidrógeno renovable:** además de usar fuentes tradicionales de agua para energías renovables, se están investigando formas de **aprovechar aguas residuales**, subterráneas o del mar para producir hidrógeno renovable mediante **electrólisis**. Este proceso separa el hidrógeno del oxígeno usando electricidad. La innovación en los electrolizadores es clave para hacer este proceso más eficiente, lo que permite **generar energía limpia sin depender únicamente del agua dulce**, respetando así los ecosistemas acuáticos.
- **Inversión en infraestructuras:** implica que las empresas adopten sistemas que fomenten el uso sostenible del agua. Esto incluye iniciativas como el aprovechamiento del agua sobrante de ciertos procesos y el agua de las lluvias, la búsqueda de fórmulas de financiación alternativas para sistemas de tratamiento de aguas más avanzados, así como la posible implantación de sistemas de riego más eficientes. Todo ello, con el objetivo de optimizar y racionalizar **el consumo de agua y gestionar mejor este recurso**.

Con la X...

Xenobióticos

Definición

Los xenobióticos son sustancias químicas **que no se producen de forma natural en el cuerpo humano**, pero que pueden ingresar a él a través de la **ingestión, la inhalación o absorción**. Estos incluyen productos farmacológicos, pesticidas, cosméticos, aditivos alimenticios, parabenos y contaminantes ambientales. Algunos xenobióticos no tienen efectos adversos inmediatos, mientras

que otros pueden influir en el metabolismo y representar riesgos para la salud, dependiendo de su concentración y de cómo se metabolizan en el organismo. En la actualidad, la exposición a estos compuestos es común, dado que se encuentran en el aire, el agua, los alimentos y otros ambientes, lo que plantea **posibles impactos tanto para la salud humana como para el medio ambiente**.



¿Sabías que...?

- El término proviene del griego **"xeno"**, que significa **extraño**, y **"bio"**, que se refiere a la **vida**¹²⁰.
- En los últimos 150 años, la química ha producido más de **siete millones** de sustancias, de las cuales unas **100.000 están en uso cotidiano**¹²¹.

Desafíos

- **Riesgo de la exposición a largo plazo:** la exposición prolongada a bajos niveles de xenobióticos, como plaguicidas, metales pesados y otros compuestos químicos, puede **aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades** graves como cáncer, trastornos hepáticos, renales y neurológicos. Algunos de estos compuestos pueden **alterar el equilibrio hormonal y génico del cuerpo**, lo que podría contribuir a afecciones como la diabetes y problemas reproductivos. Además,

muchos de estos compuestos son recalcitrantes, lo que significa que persisten en el medio ambiente, representando un riesgo potencial para la salud humana y animal. Un ejemplo es el metilmercurio, derivado del mercurio industrial, que se acumula en ciertos peces depredadores, como el atún, y cuyo consumo durante el embarazo puede afectar el desarrollo neurológico del bebé.

Respuesta

- **Farmacovigilancia y regulación:** su objetivo es garantizar la seguridad pública estableciendo **límites seguros para estas sustancias, basándose en estudios científicos, y mediante un monitoreo continuo** que permite detectar posibles efectos a largo plazo. Un ejemplo interesante es el caso del **tiomersal**, un compuesto derivado del mercurio. Aunque algunas formas de mercurio son tóxicas, el tiomersal, utilizado en pequeñas cantidades como conservante en vacunas, se metaboliza rápidamente y no se acumula en el cuerpo. Después de más de 20 años de investigaciones, la OMS ha confirmado que no supone un riesgo para la salud, lo cual destaca el papel crucial de la farmacovigilancia en garantizar que las sustancias químicas que nos rodean sean seguras.

- **Investigación y desarrollo de fármacos y procesos productivos:** se invierte constantemente en entender mejor cómo el cuerpo metaboliza los xenobióticos, con el objetivo de crear **fármacos más seguros y eficaces**. Así como para desarrollar medicamentos biodegradables, que sean más **fáciles de eliminar del cuerpo y el ambiente**. Además, la industria farmacéutica está adaptando sus procesos de producción para cumplir con regulaciones más estrictas sobre los xenobióticos y su impacto ambiental, buscando métodos de síntesis más limpios y sostenibles para reducir los residuos.

Con la Y...

Yodo como recurso crítico

Definición

El yodo es un **elemento químico esencial** que se extrae principalmente de salmueras subterráneas, un proceso que implica la utilización de grandes cantidades de agua. Este recurso es vital en diversas industrias, en particular para **la salud humana (como en la medicina diagnóstica) y en la**

producción farmacéutica. La sostenibilidad en su extracción se ha convertido en un desafío crítico, ya que la gestión del agua subterránea en las regiones productoras debe ser cuidadosa para evitar la sobreexplotación y la contaminación de los recursos hídricos locales.

¿Sabías que...?

- **Chile, Japón e Israel** son algunos de los principales países productores de yodo, con una producción de 19.000 y 9.000 toneladas respectivamente en 2023¹²².
- Un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) revela la presencia ubicua de yodo en la atmósfera del Ártico y destaca su papel como **segunda causa de destrucción del ozono en la troposfera Ártica**¹²³.
- La **deficiencia de yodo afecta aproximadamente a 2.000 millones de personas en todo el mundo**, lo que lo convierte en un mineral clave para la salud pública, especialmente para el desarrollo cognitivo infantil¹²⁴.



Desafíos

- **Impacto en los recursos hídricos:** la extracción de yodo de salmueras subterráneas requiere un uso intensivo de agua, lo que puede llevar a la **sobreexplotación de los acuíferos locales**, comprometiendo así la disponibilidad de agua dulce en las regiones productoras. Sin una gestión adecuada, esto podría generar escasez de agua para otros usos, como el consumo humano o la agricultura. Además, los procesos de evaporación y filtración de las salmueras pueden liberar productos químicos residuales que contaminan las fuentes hídricas cercanas. Sin una correcta **gestión de los desechos**, esto podría afectar tanto la calidad del agua subterránea como los ecosistemas acuáticos locales.
- **Aumento de la demanda:** el aumento de la demanda global en sectores clave, como la medicina diagnóstica, el tratamiento de aguas y la energía renovable, ha generado **preocupación por la sostenibilidad del suministro**, dado que el yodo se produce principalmente en unos pocos países.
- **Dependencia global:** el yodo se extrae principalmente en zonas muy concretas, lo que genera una dependencia global de este recurso y pone en riesgo la **seguridad del suministro**, especialmente en tiempos de crisis geopolíticas o económicas.

Respuesta

- **Optimización del suministro y producción:** empresas y organismos internacionales están trabajando para optimizar la producción y distribución de yodo, especialmente para el sector médico. Algunos hospitales están implementando planes para **maximizar la eficiencia del uso de este recurso escaso**.
- **Tecnologías sostenibles:** para mitigar el impacto ambiental de la extracción de yodo, es necesario **desarrollar y adoptar tecnologías más limpias y eficientes**. Esto incluye la implementación de procesos de **Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)**, que permiten reducir el uso de agua y promover el **reciclaje** en la extracción de yodo, aliviando parte de la presión sobre los acuíferos y contribuyendo a la **sostenibilidad** de la industria.
- **Control del impacto ambiental:** la implementación de **sistemas de filtración y tratamiento adecuados** para los desechos generados durante la extracción del yodo es fundamental. Estos métodos pueden **minimizar la contaminación de las fuentes hídricas**, reducir los residuos químicos y optimizar el uso del agua, contribuyendo a la protección de los ecosistemas acuáticos locales y a la mejora de la calidad del agua.



Contiene la Z...

Estrategia Net Zero

Definición

La descarbonización se refiere a la reducción y eventual eliminación de las emisiones de **dióxido de carbono (CO₂)** y otros **gases de efecto invernadero (GEI)** provenientes de procesos industriales y actividades humanas. En el sector farmacéutico, esto implica modificar prácticas y procesos para minimizar la huella de carbono, promoviendo un enfoque más sostenible y respetuoso con el medio

ambiente.

La "Estrategia Net Zero" busca alcanzar un **equilibrio entre las emisiones generadas y las eliminadas de la atmósfera**, asegurando que las actividades asistenciales y productivas sean menos contaminantes y más seguras para el medio ambiente.

¿Sabías que...?

- El sector salud global, que incluye la industria farmacéutica, representa aproximadamente el **4.4% de las emisiones netas globales de carbono**¹²⁵.
- El **80%** de las grandes compañías farmacéuticas del mundo ya han firmado compromisos net Zero emisiones y el **70%** de la energía consumida por las compañías farmacéuticas en España ya es de origen renovable¹²⁶.



Desafíos

- **Transformación de procesos:** adaptar tecnologías existentes a procesos más sostenibles y eficientes requiere **inversiones significativas y una adaptación técnica compleja**.
- **Regulación y normativas:** cumplir con estrictas regulaciones ambientales y de producción mientras se implementan nuevas tecnologías puede ser un **desafío**.
- **Eficiencia energética:** mejorar la eficiencia en la producción y transporte de medicamentos puede resultar costoso debido a la **demanda de nuevas tecnologías y su implementación a gran**



Respuesta

- **Reducción de emisiones:** las empresas farmacéuticas están adoptando tecnologías de **captura y almacenamiento de carbono (CAC)** para mitigar las emisiones generadas durante la producción y en la cadena de valor.
- **Optimización energética:** se están implementando sistemas de gestión energética y se invierte en **energías renovables** para reducir el consumo de energía fósil en los procesos industriales.
- **Descarbonización de procesos asistenciales:** la industria está trabajando en la mejora de la eficiencia energética en hospitales y centros de atención, utilizando equipos y sistemas más sostenibles, así como avanzando en la construcción de hospitales con emisiones cero.
- **Vinculación de objetivos cero emisiones a sostenibilidad financiera:** muchas empresas avanzan en integrar los objetivos de neutralidad climática y reducción de emisiones dentro de sus estrategias financieras y de negocio. Esto se traduce en la **adopción de instrumentos financieros verdes** (préstamos o bonos ligados a la consecución de metas ambientales) de modo que

el acceso a mejores condiciones de financiación depende directamente del cumplimiento de los compromisos de reducción de la huella de carbono.

- **Colaboración y formación:** promover asociaciones entre empresas farmacéuticas, instituciones académicas y organizaciones gubernamentales y actores implicados para **fomentar la investigación, la formación y el desarrollo de prácticas más sostenibles**; incluyendo cuestiones como el funcionamiento energético de los centros sanitarios y sus procesos de descarbonización, gestión sostenible de medicamentos y fomento de estilos de vida más saludables.
- **Innovación en el diseño de productos:** se está trabajando en la creación de medicamentos y procesos de producción que generan menos residuos y tienen una menor huella de carbono, utilizando materias primas y tecnologías más sostenibles, pero también desarrollando formulaciones y moléculas que mejoran la posología de los medicamentos con el fin de **reducir las administraciones necesarias para cumplir los objetivos terapéuticos**.

Glosario

AEMPS

Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios

AEVERSUS

Asociación de Empresas de Valorización Energética de Residuos Urbanos

APIs

Active Pharmaceutical Ingredient (Ingredientes Farmacéuticos Activos)

AMR / RAM

Antimicrobial Resistance (Resistencia Antimicrobiana)

CAC

Captura y Almacenamiento de Carbono

CDR

Combustible Derivado de Residuos

CFTC

Comisión de Comercio de Futuros de Productos Básicos

CMNUCC

Convención de Naciones Unidas Contra el Cambio Climático

COP

Conferencia de las Partes

CSDDD

Corporate Sustainability Due Diligence Directive (Directiva de Debida Diligencia en Sostenibilidad Corporativa)

CSIC

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

CSR

Corporate Social Responsibility (Responsabilidad Social Corporativa)

CSRD

Corporate Sustainability Reporting Directive (Directiva de Reporte de Sostenibilidad Corporativa)

DMA

Directiva Marco europeo del Agua

fundación ECODES

Ecología y Desarrollo

EFPIA

European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (Federación Europea de la Industria Farmacéutica)

EMA

European Medicines Agency (Agencia Europea de Medicamentos)

ESG

Environmental, Social and Governance (Ambiental, Social y de Gobernanza)

GDP

Good Distribution Practices (Buenas Prácticas de Distribución)

GEI

Gases de Efecto Invernadero

GIRH

Gestión Integrada de Los Recursos Hídricos

GMP

Good Manufacturing Practices (Normas de Correcta Fabricación)

I+D

Innovación y Desarrollo

IHI

Innovative Health Initiative (Iniciativa de Salud Innovadora)

IMI

Innovative Medicines Initiative (2008-2020) (Iniciativa de Medicamentos Innovadores)

IoT

Internet of Things (Internet de las Cosas)

IPCC

International Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático)

ISO

International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)

JTF

Just Transition Fund (Fondo de Transición Justa)

LCSP

Ley de Contratos del Sector Público

ODS

Objetivos de Desarrollo Sostenible

OECD

Organization for Economic Cooperation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)

OIT

Organización Internacional del Trabajo

OMS

Organización Mundial de la Salud

ONU

Organización de las Naciones Unidas

PdM

Predictive Maintenance (Mantenimiento Predictivo)

PEPE

Plan Empresarial de Prevención y Ecodiseño (2024-2028)

PESMA

Plan Estratégico de Salud y Medio ambiente

PSCI

Pharmaceutical Supply Chain Initiative

PRAN

Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos

RAP

Responsabilidad Ampliada del Productor

SBTi

Science Based Targets initiative (iniciativa de Objetivos Basados en Ciencia)

SCRAP

Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor

SFDR

(EU) Sustainable Finance Disclosure Regulation (Regulación de Divulgación de Finanzas Sostenibles)

SIGRE

Medicamento y Medio Ambiente SIGRE: Sistema Integrado de Gestión y Reciclaje y Envases (de medicamentos). SCRAP del sector farmacéutico para avanzar hacia una economía circular.

SNS

Sistema Nacional de Salud en España

TMS

Transportation Management System (Sistema de Gestión del Transporte)

UNGPs

United Nations Guiding Principles on Business and Human Rights (Principios Rectores de la ONU sobre las Empresas y los Derechos Humanos)

WWF

World Wide Fund for Nature

Fuentes y referencias

- ¹ Farmaindustria, 2023, [Cuánto tiempo se tarda en desarrollar un medicamento y por qué](#)
- ² Unión Europea, 2024, [Agencia Europea de Medicamentos \(EMA\)](#)
- ³ Farmaindustria, 2024, [El cuidado del medio ambiente, una prioridad para la industria farmacéutica innovadora...](#)
- ⁴ SIGRE, 2025, [Sistema de logística inversa](#)
- ⁵ Ethic, 2024, [Sembrar conocimiento y cosechar salud en la España vaciada](#)
- ⁶ SIGRE, 2023, [Sigre en cifras](#)
- ⁷ FarmaIndustria, 2023, [La industria farmacéutica supera ya en España las 2.200 iniciativas contra el impacto ambiental](#)
- ⁸ Deloitte, 2022, [Why climate resilience is key to building the healthcare organization in the future](#)
- ⁹ Ministerio de Salud, 2021, [Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente 2022-2026](#)
- ¹⁰ Pacto Mundial Red Española, 2024, [¿Mitigar o adaptarse al cambio climático?](#)
- ¹¹ SIGRE, 2023, [Sigre en cifras](#)
- ¹² SIGRE, 2023, [Sigre en cifras](#)
- ¹³ Farmaindustria, 2024, [El cuidado del medio ambiente, una prioridad para la industria farmacéutica...](#)
- ¹⁴ Farmaindustria, 2024, [El cuidado del medio ambiente, una prioridad para la industria farmacéutica...](#)
- ¹⁵ EFPIA, 2023, [White Paper on Climate Change](#)
- ¹⁶ Health Care Without Harm Europe, 2021, [Medición y reducción de plásticos en el sector sanitario](#)
- ¹⁷ Farmaindustria, 2020, [La industria farmacéutica Vuelve a marcar un record de inversión en I+D en España](#)
- ¹⁸ Orive, et al., 2022, [Greening the pharmacy](#)
- ¹⁹ Efpia, 2020, [Care for people & our environment](#)
- ²⁰ Parlamento Europeo, 2024, [La protección y la gestión de las aguas](#)
- ²¹ EFPIA, 2024, [Public-private partnerships](#)
- ²² Farmaindustria, 2024, [Colaboración público-privada en I+D](#)
- ²³ Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2024, [El gobierno aprueba la creación de la primera sociedad mercantil de terapias avanzadas con capital público-privado en España](#)
- ²⁴ BOE, 2017, [Ley de contratos del Sector Público](#)
- ²⁵ Health Care Without Harm, 2019, [Compras estratégicas en el sector de la salud en Europa](#)
- ²⁶ European Commission, 2024, [Corporate sustainability due diligence](#)
- ²⁷ Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, 2018, [Guía de la OCDE de debida diligencia para una conducta empresarial responsable](#)
- ²⁸ Inverto, 2024, [Study on the EU Supply Chain: How well prepared are companies?](#)
- ²⁹ KeyESG, 2024, [50 ESG statistics you need you know in 2024](#)

- ³⁰ Comisión Europea, 2020, [Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas](#)
- ³¹ Naciones Unidas, 2011, [Principios Rectores de la ONU](#)
- ³² SIGRE, 2024, [Qué llevar y dónde llevarlo](#)
- ³³ SIGRE, 2023, [Sigre en cifras](#)
- ³⁴ SIGRE, 2024, [Sigre en cifras](#)
- ³⁵ Kalundborg Symbiosis, 2024, [50 years of circular production](#)
- ³⁶ Inversión, 2021, [La UE renueva su estrategia en finanzas sostenibles](#)
- ³⁷ Barclays, 2024, [Five sectors for long-term green growth in 2024](#)
- ³⁸ Pacto Mundial, s.f., [Finanzas sostenibles](#)
- ³⁹ European Commission, s.f., [The European green bond standard – Supporting the transition](#)
- ⁴⁰ Euronews - European Commission, 2023, [Una batalla contra los microcontaminantes y planes para reciclar el agua en Europa](#)
- ⁴¹ Comisión Europea, 2025, [Intelligent Water Treatment Technologies for water preservation combined with simultaneous energy production and material recovery in energy intensive industries](#)
- ⁴² Farmaindustria, 2023, [La industria farmacéutica supera ya en España las 2.200 iniciativas contra el impacto ambiental](#)
- ⁴³ World Economic Forum, 2022, [How the pharmaceutical industry is reducing its climate impact](#)
- ⁴⁴ La Moncloa, 2025, [Mónica García reafirma su compromiso para lograr “una anestesia mejor para los pacientes y el planeta”](#)
- ⁴⁵ PGEU, s.f., [Best Practice Paper on Green and Sustainable Pharmacy in Europe](#)
- ⁴⁶ World Resource Institute, 2019, [Volumetric Water Benefit Accounting \(VWBA\)](#)
- ⁴⁷ ECOEMBES, 2024, [¿Por qué es importante la iso 14046 de huella hídrica?](#)
- ⁴⁸ FarmaIndustria, 2024, [Innovación incremental](#)
- ⁴⁹ Gobierno de España, s.f., [Plan de recuperación, transformación y resiliencia – Políticas palanca y componentes](#)
- ⁵⁰ SIGRE, 2023, [Memoria de Sostenibilidad](#)
- ⁵¹ SIGRE, 2023, [Memoria de Sostenibilidad](#)
- ⁵² SIGRE, 2023, [Memoria de Sostenibilidad](#)
- ⁵³ Revista técnica de Medio Ambiente, 2022, [SIGRE lanza la campaña “Tú tienes la receta para cuidar el planeta”](#)
- ⁵⁴ SIGRE, 2024, [Los pacientes, en el centro de la nueva campaña](#)
- ⁵⁵ SIGRE, 2024, [El sector farmacéutico y SIGRE](#)
- ⁵⁶ SIGRE, 2023, [SIGRE en cifras](#)
- ⁵⁷ SIGRE, 2023, [SIGRE en cifras](#)
- ⁵⁸ Farmaindustria, 2022, [La industria farmacéutica impulsa con fuerza el ecodiseño](#)
- ⁵⁹ Fedifar, s.f., [Qué es Fedifar](#)
- ⁶⁰ Bloomberg, 2020, [Electric Vehicle Outlook 2020](#)
- ⁶¹ UVA, 2019, [El sector Farmacéutico: La distribución Farmacéutica en España y Europa](#)
- ⁶² EMA, s.f., [Good distribution practice](#)

- ⁶³ Farmaindustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)
- ⁶⁴ UN Development Program, 2022, [¿Qué son los mercados de carbono y por qué son importantes?](#)
- ⁶⁵ IPCC, 2022, [Mitigation of Climate Change](#)
- ⁶⁶ Climate ADAPT - European Environment Agency, s.f., [Soluciones basadas en la naturaleza](#)
- ⁶⁷ Pacto Mundial Red Española, 2022, [El sector farmacéutico y sanitario: contribuyendo a la Agenda 2030](#)
- ⁶⁸ SIGRE, 2023, [SIGRE en cifras](#)
- ⁶⁹ World Business Council for Sustainable Development, 2024, [WBCSD partners with leading pharmaceutical companies](#)
- ⁷⁰ AstraZeneca, 2023, [\\$400 million investment in reforestation and biodiversity](#)
- ⁷¹ EDIE, 2023, [ESG regulations have increased 155% in the last decade](#)
- ⁷² Farmaindustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)
- ⁷³ Farmaindustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)
- ⁷⁴ Farmaindustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)
- ⁷⁵ SIGRE, 2024, [La industria farmacéutica se vuelca con el medio ambiente](#)
- ⁷⁶ SIGRE, 2024, [La industria farmacéutica se vuelca con el medio ambiente](#)
- ⁷⁷ SIGRE, 2024, [La industria farmacéutica se vuelca con el medio ambiente](#)
- ⁷⁸ SIGRE, 2024, [Plan Empresarial de Prevención y Ecodiseño del sector farmacéutico 2024-2028](#)
- ⁷⁹ SIGRE, 2024, [La industria farmacéutica se vuelca con el medio ambiente](#)
- ⁸⁰ Farmaindustria, 2022, [La industria farmacéutica impulsa con fuerza el ecodiseño](#)
- ⁸¹ FarmaIndustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)
- ⁸² FarmaIndustria, 2022, [Implantación industrial del sector farmacéutico en España](#)
- ⁸³ Farmaindustrial, 2021, [El mantenimiento 4.0 en la industria farmacéutica](#)
- ⁸⁴ OMS, 2002, [Promoción del uso racional de medicamentos](#)
- ⁸⁵ Cinfa, 2020, [El uso responsable de los medicamentos, una asignatura pendiente](#)
- ⁸⁶ Ethic, 2024, [Sembrar conocimiento y cosechar salud en la España vaciada](#)
- ⁸⁷ Ministerio de Salud, 2021, [Plan Estratégico de Salud y Medio ambiente 2022-2026](#)
- ⁸⁸ EMA, 2021, [Electronic product information \(ePI\)](#)
- ⁸⁹ Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2022, [Proyecto piloto sobre el acceso a la información electrónica de medicamentos de ámbito hospitalario y supresión del prospecto en papel](#)
- ⁹⁰ AESGP, Efpia, Medicines for europe, 2025, [Position Papers on Electronic Product Information \(ePI\)](#)
- ⁹¹ P. Anastas y J. Warner, 1988, [Green Chemistry: Theory and Practice](#)
- ⁹² S. Ahmad, et al., 2024, [Recent advances in green chemistry approaches for pharmaceutical synthesis](#)

- ⁹³ S. Ahmad, 2024, [Recent advances in green chemistry approaches for pharmaceutical synthesis](#)
- ⁹⁴ McKinsey, 2024, [Decarbonizing API manufacturing: Unpacking the cost and regulatory requirements](#)
- ⁹⁵ Globalfarma, 2024, [La EFPIA analiza cómo la UE puede incentivar la sostenibilidad medioambiental de los nuevos medicamentos](#)
- ⁹⁶ EFPIA, 2024, [The pharmaceutical industry in figures](#)
- ⁹⁷ EFPIA, 2024, [The pharmaceutical industry in figures](#)
- ⁹⁸ EFPIA, 2024, [The pharmaceutical industry in figures](#)
- ⁹⁹ Farmaindustria, 2024, [La industria farmacéutica innovadora](#)
- ¹⁰⁰ SIGRE, 2024, [SIGRE avanza hacia una gestión integral de los residuos farmacéuticos](#)
- ¹⁰¹ SIGRE, 2024, [SIGRE avanza hacia una gestión integral de los residuos farmacéuticos](#)
- ¹⁰² SIGRE, 2024, [Cómo participar en SIGRE](#)
- ¹⁰³ EUR-Lex, 2024, [Legislación de la Unión Europea sobre la gestión de residuos](#)
- ¹⁰⁴ Sanidad por el Clima – ECODES, 2024, [Reducción de emisiones de GEI en el sector sanitario](#)
- ¹⁰⁵ Pharmaceutical Supply Chain Initiative (PSCI), 2025, [Driving responsible value chains in the Pharmaceutical Industry](#)
- ¹⁰⁶ Pharmaceutical Technology – SAP Life Sciences, 2024, [Future-proofing supply chains in an evolving pharmaceutical industry](#)
- ¹⁰⁷ PNUD, 2022, [¿Qué es la transición justa?](#)
- ¹⁰⁸ Unión Europea, 2021, [Fondo de Transición Justa](#)
- ¹⁰⁹ FramaIndustria, 2023, [Encuesta de empleo en la industria farmacéutica](#)
- ¹¹⁰ OECD, s.f., [Better life Index - ¿Cómo va la vida?](#)
- ¹¹¹ Ethic, 2021, [Crisis climática y sanitaria, ¿una misma salida?](#)
- ¹¹² Organización Mundial de la Salud, 2023, [Una sola salud](#)
- ¹¹³ Organización Mundial de la Salud, 2023, [Una sola salud](#)
- ¹¹⁴ SIGRE, 2023, [Memoria de Sostenibilidad 2023](#)
- ¹¹⁵ ECOEMBES, 2024, [Valorización energética](#)
- ¹¹⁶ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2011, [Valorización y Reciclaje Material](#)
- ¹¹⁷ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, s.f., [Valorización energética](#)
- ¹¹⁸ Banco Europeo de Inversiones, 2023, [Orientaciones del BEI sobre el sector del agua](#)
- ¹¹⁹ World Resources Institute, 2019, [Volumetric Water Benefit Accounting \(VWBA\)](#)
- ¹²⁰ Farmacia del mercat, 2018, [¿Qué son los xenobióticos?](#)
- ¹²¹ Fuhem Cip Ecosocial, 2012, [Contaminación química y nuevas enfermedades](#)
- ¹²² FarmaIndustrial, 2024, [GE HealthCare invierte para asegurar la producción y suministro de yodo a nivel mundial](#)
- ¹²³ CSIC, 2022, [El yodo y su impacto en la destrucción del ozono en el Ártico](#)
- ¹²⁴ Unicef, s.f., [Retraso mental infantil debido al déficit de yodo](#)
- ¹²⁵ Health Care Without Harm, 2019, [Huella climática del sector de la salud](#)
- ¹²⁶ Farmaindustria, 2024, [Sostenibilidad en cifras](#)



