



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.656>

Recibido: 2025-12-30

Aceptado: 2026-01-13

Publicado: 2026-02-10

Impacto ambiental de productos dermatológicos: Una revisión sistemática sobre ecofarmacovigilancia.

Environmental impact of dermatological products: A systematic review on ecopharmacovigilance.

Autores

María Claudia Vinces Obando¹

<https://orcid.org/0009-0008-8334-7785>

mvinces3741@utm.edu.ec

Universidad Técnica de Manabí

Manabí – Ecuador

Talhita Benitez Pardillo²

<https://orcid.org/0000-0001-7401-290X>

tbenitez@itslibertad.edu.ec

Instituto Superior Tecnológico

Universitario Libertad

Quito – Ecuador

María del Rosario Herrera Velázquez³

<https://orcid.org/0000-0003-0074-7780>

mariarosario.herrera@unesum.edu.ec

Universidad Estatal del Sur de Manabí

Manabí – Ecuador

Mario Fleitas Díaz⁴

<https://orcid.org/0000-0002-7180-9363>

mfleitas@itecsur.edu.ec

Instituto Tecnológico Superior

Universitario Compu Sur.

Quito – Ecuador

Cómo citar

Vinces Obando, M. C., Benitez Pardillo, T., Herrera Velázquez, M. del R., & Fleitas Díaz, M. (2026). Impacto ambiental de productos dermatológicos: Una revisión sistemática sobre ecofarmacovigilancia. *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 1557–1579.



Resumen

Introducción: La ecofarmacovigilancia constituye un enfoque estratégico para identificar, evaluar y mitigar los riesgos ambientales; en la actualidad el uso extensivo de productos o fármacos dermatológicos ha incrementado la liberación de residuos al medio ambiente, convirtiéndolos en contaminantes con potencial impacto ecotoxicológico, especialmente cuando su manejo y disposición final son inadecuados. **Objetivo:** Analizar el impacto ambiental de los productos dermatológicos desde la perspectiva de la ecofarmacovigilancia a través de la evaluación de las estrategias existentes para la gestión segura de sus residuos. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando las bases de datos PubMed, Scopus, Google Scholar y Cochrane Library y aplicando el modelo PRISMA en el proceso de selección, quedando incluidos estudios publicados entre 2020 y 2025, en español e inglés, que cumplieron con los criterios de inclusión. **Resultados:** Los hallazgos evidencian deficiencias en la gestión de residuos dermatológicos y una relación directa con la contaminación hídrica, disrupción endocrina y desarrollo de resistencia antimicrobiana, resaltando la necesidad de fortalecer el cuidado ambiental mediante mejores prácticas de gestión en el área farmacológica. **Conclusiones:** La ecofarmacovigilancia no solo amplía el alcance tradicional de la farmacovigilancia, sino que representa una oportunidad estratégica para mejorar la calidad de la atención dermatológica y reducir el impacto ambiental de los medicamentos y productos dermatológicos contribuye de manera efectiva al desarrollo de estrategias para la gestión segura de sus residuos.

Palabras clave: Ecofarmacovigilancia; Agentes dermatológicos; Preparaciones farmacéuticas; Contaminación ambiental; Residuos de medicamentos; Ecotoxicidad.



Abstract

Introduction: Ecopharmacovigilance constitutes a strategic approach to identifying, assessing, and mitigating environmental risks. Currently, the extensive use of dermatological products and pharmaceuticals has increased the release of residues into the environment, turning them into contaminants with potential ecotoxicological impacts, particularly when their management and final disposal are inadequate. **Objective:** To analyze the environmental impact of dermatological products from an ecopharmacovigilance perspective through the evaluation of existing strategies for the safe management of their residues. **Methodology:** A systematic literature review was conducted using the PubMed, Scopus, Google Scholar, and Cochrane Library databases, applying the PRISMA model during the selection process. Studies published between 2020 and 2025, in English and Spanish, that met the inclusion criteria were included. **Results:** The findings reveal deficiencies in the management of dermatological waste and a direct association with water contamination, endocrine disruption, and the development of antimicrobial resistance, highlighting the need to strengthen environmental protection through improved management practices in the pharmaceutical field. **Conclusions:** Ecopharmacovigilance not only expands the traditional scope of pharmacovigilance but also represents a strategic opportunity to improve the quality of dermatological care, reduce the environmental impact of dermatological medicines and products, and effectively contribute to the development of strategies for the safe management of their residues.

Keywords: Ecopharmacovigilance; Dermatologic Agents; Pharmaceutical Preparations; Environmental Pollution; Drug Waste; Ecotoxicity.



Introducción

A escala global, se aprecia una visión más objetiva en la reconfiguración del pensamiento sobre la sostenibilidad ambiental, como parte de las iniciativas la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha promovido el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen metas específicas para la sostenibilidad ambiental (Ziaul & Shuwei, 2023; Barker, 2025); en este sentido, los decisores en el área de la salud en no pocos países, han impulsado un progresivo tránsito de modelos eminentemente hospitalocéntricos hacia novedosos esquemas de atención descentralizadas, dispensación y uso de medicamentos en el ámbito comunitario (Nguyen et al. 2023; Ferrández et al. 2024; Nkya et al., 2025).

Este cambio en el pensamiento ha marcado un punto de vista en el análisis de los nuevos paradigmas sobre el consumo de fármacos fuera de entornos controlados, o la utilización de productos de uso tópico (Benítez et al. 2022), planteando nuevos desafíos en relación con la disposición final y/o la huella ambiental que estos dejan (Lim, 2025; Doyle et al., 2025); particularmente en el caso de los fármacos para el tratamiento de enfermedades dermatológicas, caracterizados por su fácil disponibilidad sin prescripción dermatológica, su uso frecuente, prolongado y en muchos casos por decisión personal los usuarios se automedican (Meena et al. 2023).

Al ingresar en este argumento, la ecofarmacovigilancia emerge como un enfoque integrador, ampliando no solo el concepto tradicional de seguridad farmacológica, sino que incorpora la evaluación de los efectos sobre el medio ambiente de los derivados del ciclo de vida del medicamento o producto dermatológico (Chaturvedi et al., 2021; Haykal et al., 2025). Desde la óptica de una farmacología contemporánea se reconoce que la responsabilidad sanitaria actual no finaliza en la observación corriente de la eficacia terapéutica, tampoco en la seguridad del paciente, ahora integra bajo su proyección a las etapas de caducidad, desecho y degradación ambiental de los productos farmacéuticos (Lim, 2025).

Bajo esta perspectiva resulta notable para los medicamentos dermatológicos esta visión, ya que sus principios activos, excipientes y vehículos pueden persistir en el ambiente y ejercer efectos



ambientalmente negativos tras una eliminación inadecuada, por lo tanto, diversos estudios han documentado la presencia creciente de contaminantes de preocupación emergente en ecosistemas acuáticos y terrestres, dentro de los cuales los residuos farmacéuticos ocupan un lugar destacado (Du et al., 2023; Liu et al., 2023).

Los fármacos dermatológicos contribuyen de manera significativa a esta carga química debido a su elevada tasa de prescripción y a la naturaleza fisicoquímica de muchos de sus componentes, sustancias como corticosteroides tópicos, antifúngicos azólicos, antibióticos tópicos y retinoides han sido detectadas en aguas residuales y efluentes urbanos, evidenciando su persistencia ambiental y su potencial bioactivo fuera del contexto terapéutico (Mota et al., 2025; Just-Sarobé, 2025; Han & Kim, 2025).

La fecha de caducidad, definida como el periodo durante el cual el medicamento conserva al menos el 90 % de su principio activo bajo condiciones óptimas de almacenamiento, constituye un umbral crítico desde el punto de vista ambiental (Vanaria et al., 2024), donde, al superar este límite los fármacos dermatológicos no solo pueden perder eficacia terapéutica, sino también generar productos de degradación con perfiles toxicológicos insuficientemente caracterizados (Kumah et al., 2023).

También, para el caso de formulaciones tópicas complejas como cremas, ungüentos y geles, la degradación de excipientes lipofílicos y conservantes puede facilitar la liberación prolongada de compuestos activos al ambiente; el desecho inadecuado de estos productos, ya sea mediante su vertido en sistemas de alcantarillado o su eliminación junto a residuos domésticos, favorece la dispersión de principios activos dermatológicos en el medio ambiente (Tan et al., 2025).

Estas prácticas contribuyen a la contaminación de cuerpos de agua superficiales y sedimentos, donde se ha observado la presencia de antimicrobianos tópicos asociados a procesos de selección de resistencia bacteriana y de disruptores endocrinos vinculados a alteraciones en organismos acuáticos no diana (Amangelsin et al., 2023; Hanna et al., 2023; Murray et al., 2024).



Sin embargo, la implementación efectiva de estrategias de ecofarmacovigilancia enfrenta importantes desafíos profesionales, éticos y regulatorios, desde una perspectiva de salud ambiental, la gestión de residuos de medicamentos dermatológicos debe considerar no solo la seguridad del paciente, sino también la prevención de impactos ecosistémicos de alcance global, como la resistencia antimicrobiana inducida por antibióticos tópicos y la disrupción endocrina asociada al uso extendido de corticosteroides (Baltazar & Campos, 2025; Sharma et al., 2024).

La literatura científica ha evidenciado deficiencias persistentes en el conocimiento y las prácticas del personal sanitario respecto a la eliminación adecuada de medicamentos, estudios recientes indican que una proporción significativa de profesionales de la salud no brinda asesoramiento sistemático a los pacientes sobre la disposición segura de fármacos dermatológicos y que aún persisten prácticas inadecuadas de desecho en entornos asistenciales (Vanaria et al., 2024; Doyle et al., 2025).

Este fenómeno se encuentra estrechamente relacionado con el avance de la toxicología ambiental y con la necesidad de fortalecer políticas de sostenibilidad en el sector sanitario, donde las brechas existentes refuerzan la necesidad de fortalecer las competencias profesionales e implementar protocolos específicos de ecofarmacovigilancia aplicados al ámbito dermatológico (Haykal et al., 2025).

Asimismo, se ha identificado que la ausencia de sistemas eficientes de logística inversa y de programas estructurados posterior al consumo limita la correcta gestión de estos residuos (Scheinkman et al., 2025), diversas investigaciones en seguridad ambiental han demostrado que la implementación de protocolos estandarizados para la recolección y tratamiento de medicamentos dermatológicos caducados puede reducir de manera significativa la carga de contaminantes farmacéuticos en efluentes urbanos y ecosistemas receptores (Cusumano et al., 2025).

A pesar del creciente cuerpo de evidencia disponible, persisten vacíos relevantes en la evaluación sistemática del impacto ambiental específico de los fármacos dermatológicos, especialmente en regiones con marcos regulatorios fragmentados o insuficientemente desarrollados. En este



escenario, resulta pertinente la realización de una revisión sistemática centrada en la ecofarmacovigilancia, que permita integrar y analizar de forma crítica la evidencia existente, contribuyendo a la formulación de estrategias efectivas para la mitigación del impacto ambiental asociado a estos medicamentos (Niebel et al., 2025).

Bajo esta premisa, unido a los antecedentes investigados, se esboza la necesidad de sintetizar la evidencia sobre el impacto de la gestión de residuos farmacéuticos en estos dominios, identificando beneficios, barreras o fallos sistémicos en la transición asistencial. Por lo tanto, se plantea como objetivo general: Analizar el impacto ambiental de los productos dermatológicos desde la perspectiva de la ecofarmacovigilancia y evaluar las estrategias existentes para la gestión segura de sus residuos.

Material y métodos

Para alcanzar una mejor identificación de los artículos utilizados en el estudio se utilizó un protocolo metodológico riguroso, aplicado para conseguir de manera transversal los mismos en las bases de datos PubMed, Scopus, Google Scholar y Cochrane Library, en consonancia con los estándares de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas.

Estrategia de Búsqueda

Se diseñó y ejecutó una estrategia de búsqueda sistemática mediante el uso de operadores booleanos, basada en la integración de clústeres conceptuales directamente derivados del título y de la pregunta de investigación, con el fin de identificar evidencia científica relevante sobre el impacto ambiental de los fármacos dermatológicos desde el enfoque de la ecofarmacovigilancia.

Se centró la búsqueda en el tipo de fármaco y su condición como residuo, incorporando términos relacionados con medicamentos dermatológicos, su estabilidad y caducidad: “Dermatological drugs” OR “Topical pharmaceuticals” OR “Expired medications” OR “Pharmaceutical waste”. Además, se abordó específicamente la dimensión ambiental y de vigilancia del riesgo, incluyendo conceptos vinculados con la ecofarmacovigilancia y los efectos ecotoxicológicos derivados de la



presencia de residuos farmacéuticos en el ambiente: “Ecopharmacovigilance” OR “Environmental impact” OR “Ecotoxicity” OR “Environmental risk” OR “Water pollution”.

Las combinaciones mediante operadores booleanos, permitieron recuperar estudios que analizaron de manera integrada los fármacos dermatológicos, su impacto ambiental y las estrategias de ecofarmacovigilancia y gestión de residuos asociadas. Una vez definida la estructura se pudo clarificar la captura de la literatura específica, garantizando que el proceso de selección fuera temáticamente exhaustivo, acorde al empleo de descriptores controlados MeSH (Medical Subject Headings) articulados con términos libres.

Definición de la Pregunta de Investigación (PICO)

Se ha estructurado la revisión sistemática a partir de una pregunta de investigación bajo la estrategia PICO, la cual ha permitido delimitar los parámetros de búsqueda:

- P (Población/Problema): Fármacos dermatológicos y sus residuos (caducados o desechados) en el contexto de los sistemas de salud y el entorno ambiental.
- I (Intervención): Programas de ecofarmacovigilancia, estrategias de gestión ambiental y protocolos de manejo de residuos de medicamentos dermatológicos.
- C (Comparación): Prácticas convencionales de desecho farmacéutico, eliminación no controlada o ausencia de políticas específicas de gestión ambiental.
- (Resultado/Outcome): Disminución de la contaminación ambiental, reducción de riesgos ecotoxicológicos y fortalecimiento del conocimiento y cumplimiento normativo en la gestión de residuos farmacéuticos.

Pregunta de investigación: En el contexto de los sistemas de salud y la gestión de residuos farmacéuticos, ¿en qué medida las intervenciones de ecofarmacovigilancia y los protocolos específicos para el manejo de residuos de fármacos dermatológicos influyen, en comparación con las prácticas convencionales de desecho, en la reducción de la contaminación ambiental y de los riesgos ecotoxicológicos asociados?



Selección de estudios a partir de los criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

- Investigaciones que han evaluado el impacto ambiental directo o indirecto de las prácticas de eliminación y gestión de medicamentos dermatológicos caducados o en desuso.
- Estudios que analizaron de manera explícita el nivel de conocimiento, actitudes o prácticas de profesionales de la salud y/o pacientes en relación con la ecofarmacovigilancia y el manejo ambientalmente seguro de residuos farmacéuticos o dermocosméticos.
- Artículos con diseños metodológicos cuantitativos, cualitativos o mixtos, que abordaron aspectos relacionados con la gestión de residuos farmacéuticos.
- Estudios publicados en inglés, portugués o español, con disponibilidad de texto completo, publicados entre los años 2020 y 2025.

Criterios de exclusión:

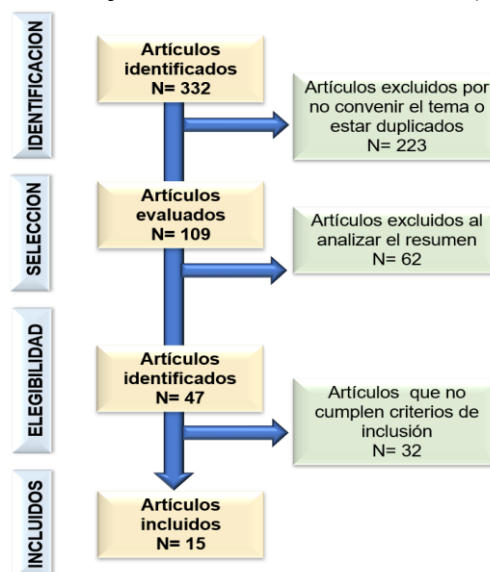
- Artículos sobre fármacos o productos cosméticos de uso no dermatológico sin análisis específico de su impacto ambiental o de su gestión como residuo farmacéutico.
- Estudios centrados exclusivamente en aspectos clínicos, farmacodinámicos o terapéuticos de los medicamentos dermatológicos, sin vinculación con la ecofarmacovigilancia o la contaminación ambiental.
- Publicaciones secundarias como editoriales, cartas al editor, opiniones de expertos, resúmenes de congresos o revisiones sin metodología sistemática.
- Estudios sin acceso a texto completo, duplicados o publicados fuera del periodo temporal establecido.

Caracterización de la Evidencia

Para garantizar la integridad de los datos, se diseñó una matriz de extracción donde se caracterizan los estudios seleccionados, sintetizando las variables: autor, año, país, diseño del estudio, tipo de fármaco analizado y principales hallazgos ambientales, también se realizó una evaluación de la solidez metodológica utilizando criterios de calidad estandarizados para asegurar la fiabilidad de los hallazgos reportados para el presente trabajo.

La figura PRISMA muestra el proceso de selección de estudios. Se identificaron 332 artículos en la búsqueda inicial, de los cuales 223 fueron excluidos por duplicación o falta de pertinencia; posteriormente, 109 artículos fueron evaluados y 62 excluidos tras el análisis del resumen, en la fase de elegibilidad, 47 textos completos fueron revisados, excluyéndose 32 por no cumplir criterios, e incluyéndose finalmente 15 estudios relevantes para la revisión sistemática farmacológica.

Figura 1
Diagrama de flujo de estudios identificados (PRISMA)



Fuente: Artículos revisados

Resultados

La tabla 1 presenta una síntesis estructurada de los estudios incluidos en la revisión sistemática sobre el impacto ambiental de los productos dermatológicos, permitiendo una comparación integral entre enfoques, contextos geográficos, tipos de productos evaluados, de igual manera se detallan los autores y año de publicación, el país o carácter multinacional del estudio, el título, el objetivo principal, los productos o prácticas dermatológicas analizadas, el impacto ambiental identificado y las conclusiones más relevantes ganando mayor claridad en el creciente interés por soluciones basadas en innovación tecnológica, economía circular y educación ambiental.



Tabla 1
Síntesis estructurada de los estudios incluidos

Autor y año	País	Título	Objetivo del estudio	productos evaluados	Impacto ambiental identificado	Conclusiones
Doyle et al. (2025)	Reino Unido	Percepciones de los pacientes dermatológicos sobre el impacto ambiental de sus medicamentos biológicos	Analizar la percepción de pacientes dermatológicos sobre el impacto ambiental de terapias biológicas	Medicamentos biológicos dermatológicos	Reconocimiento del impacto ambiental, sin influencia directa en decisiones terapéuticas	Los pacientes priorizan la eficacia clínica y la limpieza de la piel sobre consideraciones ambientales
Haykal et al. (2025)	Multinacional	Sostenibilidad en dermatología cosmética: hacia un futuro ecológicamente responsable	Evaluar estrategias sostenibles en dermatología cosmética	Prácticas clínicas y productos cosméticos	Reducción potencial de emisiones y residuos mediante economía circular	La sostenibilidad puede integrarse sin comprometer resultados clínicos
Lim, (2025)	Multinacional	Sanar en un futuro más verde: vías sostenibles para la dermatología	Revisar soluciones sostenibles en dermatología	Productos dermatológicos y modelos asistenciales	Disminución del consumo energético y residuos	La tele dermatología y el ecodiseño fortalecen la sostenibilidad del sistema
Tan et al. (2025)	Multinacional	Plásticos en dermatología: una revisión y propuestas de solución	Analizar el uso de plásticos en dermatología	Microplásticos y nanoplasticos	Bioacumulación y toxicidad ambiental	Reducir plásticos mejora la salud ambiental y humana
Han et al. (2025)	Corea del Sur	Microplásticos en cosméticos: riesgos emergentes para la salud cutánea y el medio ambiente	Evaluar riesgos de microplásticos cosméticos	Microplásticos en cosméticos	Estrés oxidativo, inflamación y envejecimiento cutáneo	Se requieren regulaciones más estrictas y alternativas biodegradables
Niebel et al. (2025)	Multinacional	Impacto ambiental de la dermatología y acciones para mitigarlo	Cuantificar el impacto ambiental de la dermatología	Bienes, servicios y energía clínica	Elevadas emisiones de GEI	La compra de insumos es el principal contribuyente ambiental
Mota et al. (2025)	Portugal	Frecuencia de uso y ecotoxicidad de los agentes despigmentantes de la piel	Evaluar ecotoxicidad de agentes despigmentantes	Agentes naturales y sintéticos	Mayor riesgo ambiental de compuestos sintéticos lipofílicos	Los productos naturales presentan menor impacto ecotoxicológico
Scheinman et al. (2025)	EE. UU.	Análisis de los residuos electrónicos	Analizar residuos electrónicos en	Equipos electrónicos clínicos	Incremento de huella de carbono y	Programas de reciclaje reducen



		producidos por las clínicas dermatológicas	clínicas dermatológicas		residuos peligrosos	impactos ambientales
Albini et al. (2025)	Italia	Potencial cosmeceútico y dermatológico de las aguas residuales de almazara	Evaluar subproductos agroindustriales como ingredientes dermatológicos	Aguas residuales de almazara	Reducción de residuos industriales	Fuente sostenible de ingredientes antioxidantes y regenerativos
Atallah et al. (2025)	Multinacional	Microbioma cutáneo bioingenierizado: la próxima frontera en la cosmética personalizada	Analizar microbioma bioingenierizado en cosmética	Microbioma cutáneo y biotecnología	Reducción de impacto ambiental por personalización	La IA permite soluciones más sostenibles y eficientes
P. N. Lim et al. (2025)	Multinacional	Explorando la sostenibilidad ambiental de los congresos de dermatología	Evaluar sostenibilidad de congresos dermatológicos	Actividades académicas	Emisiones asociadas a transporte y residuos	La virtualización reduce significativamente la huella ambiental
Barrett et al. (2025)	EE. UU.	Evaluación del uso de productos de cuidado personal según puntuaciones de riesgo	Analizar patrones de consumo según riesgo ambiental	Productos de cuidado personal	Exposición diferencial a sustancias peligrosas	El uso de productos más seguros depende de factores sociodemográficos
Li (2025)	China	Impacto de la publicidad verde y del conocimiento ambiental en la intención de compra	Evaluar influencia de publicidad verde	Productos ecológicos	Reducción indirecta de impactos ambientales	El conocimiento ambiental aumenta la intención de compra sostenible
Rodríguez & Ramírez (2022)	España	Cremas solares: una nueva amenaza para las aguas litorales	Analizar el impacto ambiental de filtros solares	Filtros UV orgánicos e inorgánicos	Toxicidad marina, blanqueamiento de corales y bioacumulación	Se recomienda el uso de protectores solares ecológicos
Ramos et al. (2023)	Argentina	Estudio de la dinámica ambiental y de los efectos ecotoxicológicos de los parabenos	Evaluar efectos ambientales de parabenos	Parabenos en cosméticos	Disrupción endocrina y persistencia ambiental	Se justifican restricciones y medidas regulatorias

Los resultados analizados dejan como evidencias que el impacto ambiental de la dermatología no se limita solamente a los principios activos utilizados en cada formulación o productos, sino que involucra múltiples dimensiones, incluyendo ingredientes específicos (microplásticos, filtros UV



y parabenos), prácticas clínicas, generación de residuos electrónicos, consumo energético y actividades académicas que inciden en esta problemática.

Teniendo en cuenta la anterior afirmación, se aprecian coincidencias en los estudios fundamentalmente en la identificación de riesgos ecotoxicológicos, tales como bioacumulación, toxicidad acuática, disrupción endocrina y aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, paralelamente, se destacan en varios trabajos un enfoque orientado a la mitigación, como la economía circular, el ecodiseño, la teledermatología, la reducción de plásticos y el uso de ingredientes alternativos de origen natural o biotecnológico.

La tabla 1 pone de manifiesto de manera sintética una visión global de transición progresiva hacia una dermatología ambientalmente más consciente, en la que la innovación tecnológica, la regulación, la educación del paciente y los cambios en los patrones de consumo desempeñan un papel clave, sin embargo, también se identifican brechas persistentes entre la conciencia ambiental, la toma de decisiones clínicas, lo que subraya la necesidad de integrar de forma sistemática la ecofarmacovigilancia, la sostenibilidad en la práctica dermatológica, la formulación de productos y las políticas de salud.

Por su parte, la tabla 2 descriptiva muestra la distribución temporal y geográfica de los estudios incluidos en la revisión, indicando el año de publicación, el país o alcance geográfico, el número de estudios y las referencias correspondientes, en esta síntesis permite identificar la concentración reciente de investigaciones, el predominio de estudios de alcance multinacional y la diversidad de contextos nacionales que abordan el impacto ambiental de la dermatología. De manera integral la evidencia incluida en la revisión sistemática, mostrando una marcada concentración de estudios recientes, principalmente publicados en 2025, y con un predominio de investigaciones de alcance multinacional.

Tabla 2.

Distribución de los estudios según año de publicación y país

Año	País / Alcance geográfico	Número de estudios	Referencias incluidas
2022	España	1	Rodríguez & Ramírez (2022)



2023	Argentina	1	Ramos et al. (2023)
2025	Reino Unido	1	Doyle et al. (2025)
2025	Portugal	1	Mota et al. (2025)
2025	Italia	1	Albini et al. (2025)
2025	Corea del Sur	1	Han et al. (2025)
2025	Estados Unidos	2	Scheinkman et al. (2025); Barrett et al. (2025)
2025	China	1	Li (2025)
2025	Multinacional	6	Haykal et al. (2025); Lim (2025); Tan et al. (2025); Niebel et al. (2025); Atallah et al. (2025); P. N. Lim et al. (2025)

Esta distribución refleja el creciente interés global por el impacto ambiental de la dermatología y de los productos dermatológicos, así como la consolidación del tema dentro de la agenda científica internacional, como se observa los estudios abarcan contextos geográficos diversos, lo que permite una visión amplia y comparativa de los desafíos ambientales asociados a la práctica dermatológica y al uso de productos cosméticos y terapéuticos.

Tabla 3.
Impacto ambiental de los fármacos dermatológicos

Clase terapéutica	Fármaco(s) dermatológico(s)	Uso clínico principal	Relevancia ambiental y ecofarmacológica
Corticosteroides tópicos	Betametasona	Clobetasol	Alta bioactividad a bajas concentraciones; persistencia en efluentes y potencial disrupción endocrina en organismos acuáticos
	propionato	Hidrocortisona	
	Mometasona	furoato	
	Triamcinolona	acetonida	
Antifúngicos azólicos y afines	Fluocinolona	acetonida	Lipofilicidad elevada, resistencia a la biodegradación y efectos sobre sistemas enzimáticos de especies no diana
	Desonida		
	Ketoconazol	Clotrimazol	
	Miconazol	Econazol	
Antibióticos tópicos	Itraconazol	Fluconazol	Presión selectiva para resistencia antimicrobiana y alteración de microbiotas ambientales
	Terbinafina		
	Mupirocina	Clindamicina	
	Eritromicina	Bacitracina	
Retinoides	Neomicina		Actividad biológica persistente; posible toxicidad crónica y efectos reproductivos en organismos acuáticos
	Ácido fusídico		
AINEs tópicos	Tretinoína	Adapaleno	Frecuente detección en cuerpos de agua; toxicidad documentada en peces, aves y macroinvertebrados
	Isotretinoína	Tazaroteno	
Agentes queratolíticos y antisépticos	Diclofenaco	Ibuprofeno	Alteración del equilibrio microbiano y efectos acumulativos en ambientes acuáticos
	Ketoprofeno	Piroxicam	
	Ácido salicílico		
Inmunomoduladores tópicos	Peróxido de benzoilo		Alta potencia farmacológica y baja tasa de degradación ambiental
	Urea		
Filtros solares protectores UV	Resorcinol		Contaminantes emergentes asociados a toxicidad coralina, bioacumulación y alteraciones endocrinas
	Tacrolimus	Pimecrolimus	
	Oxibenzona	Avobenzona	
	Octinoxato	Octocrileno	



	Dióxido de titanio	Óxido de zinc		
Antiparasitarios dermatológicos	Permetrina	Ivermectina	Escabiosis, pediculosis	Neurotoxicidad en organismos acuáticos y persistencia ambiental significativa
	Lindano			

La Tabla 3 resume los principales fármacos dermatológicos de uso extensivo que presentan una relevancia significativa desde la perspectiva de la ecofarmacovigilancia, al integrar su utilidad clínica con los riesgos potenciales derivados de su liberación al ambiente, además se evidencia que múltiples clases terapéuticas ampliamente prescritas comparten características fisicoquímicas, como alta bioactividad, lipofilicidad y resistencia a la biodegradación, que favorecen su persistencia en efluentes y ecosistemas acuáticos incluso a concentraciones bajas.

Desde un enfoque ecotoxicológico, la tabla pone de manifiesto que los impactos ambientales no se limitan a toxicidad aguda, sino que incluyen efectos crónicos y subletales, tales como disrupción endocrina, alteración de microbiotas ambientales, presión selectiva para el desarrollo de resistencia antimicrobiana y efectos reproductivos en organismos no diana.

En particular, los antibióticos tópicos y los antifúngicos destacan por su capacidad de modificar comunidades microbianas, mientras que los AINEs, los retinoides y los antiparasitarios muestran una elevada persistencia y toxicidad documentada en fauna acuática, estos resultados refuerzan la necesidad de considerar la vía tópica como una fuente relevante de contaminación farmacéutica, históricamente subestimada frente a la administración sistémica.

La tabla aporta una base conceptual sólida para integrar la protección ambiental dentro de la práctica dermatológica sin comprometer la eficacia terapéutica, por lo tanto, se subraya la urgencia de incorporar criterios de ecofarmacovigilancia en la prescripción, formulación y uso de medicamentos dermatológicos, de igual manera la identificación de fármacos prioritarios según su riesgo ambiental permite orientar estrategias de mitigación, tales como el uso racional, la preferencia por alternativas con menor persistencia ambiental, el desarrollo de formulaciones más biodegradables y la implementación de políticas adecuadas de gestión de residuos farmacéuticos.



Discusión

La evidencia analizada en esta revisión confirma que el impacto ambiental asociado al uso y disposición de fármacos dermatológicos constituye un problema emergente de salud ambiental que trasciende el ámbito estrictamente clínico. En consonancia con el objetivo del estudio, los resultados muestran que la dermatología contemporánea participa de forma activa en la carga global de contaminantes farmacéuticos y productos de cuidado personal, los cuales han sido reconocidos como contaminantes de preocupación emergente debido a su persistencia, bioactividad y potencial ecotoxicológico (Chaturvedi et al., 2021; Niebel et al., 2025).

Desde la perspectiva del usuario, Doyle et al. (2025) evidencian que, aunque existe una creciente conciencia sobre el impacto ambiental de los tratamientos dermatológicos especialmente los biológicos, este conocimiento no se traduce necesariamente en decisiones terapéuticas sostenibles. Este hallazgo se ve reforzado por estudios que demuestran que el comportamiento del consumidor está mediado por variables como nivel educativo, percepción de riesgo y acceso a información ambiental, lo que condiciona la adopción de productos más seguros desde el punto de vista ecológico (Barrett et al., 2025; Li, 2025).

En relación con los principios activos dermatológicos, la literatura coincide en señalar que antibióticos tópicos, antifúngicos, corticosteroides y retinoides presentan elevada persistencia ambiental y efectos biológicos fuera del contexto terapéutico. La presencia de antibióticos en cuerpos de agua ha sido ampliamente documentada, asociándose a procesos de selección de resistencia bacteriana y alteraciones en microbiotas acuáticas y terrestres (Hanna et al., 2023; Kulik et al., 2023; Murray et al., 2024).

Asimismo, se ha demostrado que la coexposición a contaminantes ambientales puede potenciar estos efectos mediante mecanismos de coselección de resistencia antimicrobiana (Sousa et al., 2025; Sharma et al., 2024), lo que posiciona a los antibióticos tópicos como un foco prioritario dentro de la ecofarmacovigilancia dermatológica.



A nivel asistencial, múltiples estudios coinciden en que la huella ambiental de la dermatología no se limita al medicamento, sino que incluye el consumo energético, la generación de residuos electrónicos y el uso intensivo de plásticos en dispositivos, envases y materiales clínicos (Niebel et al., 2025; Scheinkman et al., 2025; Vanaria et al., 2024). Estas evidencias refuerzan la necesidad de una gestión integral del impacto ambiental, incorporando prácticas de compra responsable, reciclaje y eficiencia energética como parte de los protocolos dermatológicos, frente a este escenario, diversas estrategias de mitigación han demostrado ser viables y efectivas.

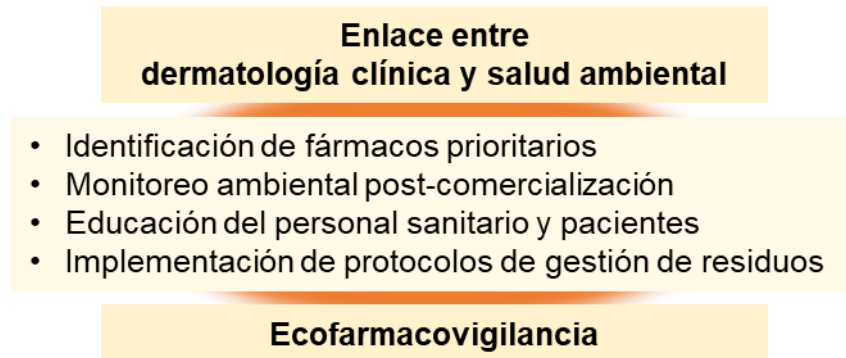
La adopción de modelos de economía circular, el ecodiseño de productos, la reducción de embalajes plásticos y la implementación de la teledermatología permiten disminuir emisiones y residuos sin afectar los resultados clínicos (Haykal et al., 2025; Lim, 2025; Tan et al., 2025), en este sentido, incluso los eventos académicos han sido identificados como espacios relevantes para la reducción de la huella de carbono mediante modalidades virtuales e híbridas (Lim et al., 2025).

En cuanto a los cosméticos y productos de cuidado personal, los estudios incluidos advierten sobre el impacto ambiental de microplásticos, nanoplásticos y filtros solares, los cuales han sido asociados a toxicidad coralina, bioacumulación y disrupción endocrina en organismos acuáticos (Han et al., 2025; Rodríguez & Ramírez, 2022; Just-Sarobé, 2025), de forma complementaria, la literatura sobre nanopartículas señala que, si bien ofrecen ventajas funcionales, su comportamiento ambiental y toxicidad a largo plazo aún requieren evaluaciones más exhaustivas (Kumah et al., 2023).

No obstante, la revisión también identifica oportunidades claras de innovación sostenible. El uso de subproductos agroindustriales como fuentes de ingredientes dermatológicos funcionales (Albini et al., 2025), el desarrollo de biosurfactantes microbianos biodegradables (Makwana et al., 2025) y la bioingeniería del microbioma cutáneo con apoyo de inteligencia artificial (Atallah et al., 2025) representan avances concretos hacia una dermatología más personalizada y ambientalmente responsable. Asimismo, estrategias basadas en la exposición a materiales naturales han mostrado potencial para reducir la dependencia farmacológica en enfermedades inflamatorias crónicas de la piel (Kalmari et al., 2025).

Figura 2

Ecofarmacovigilancia eje articulador entre la dermatología clínica y la salud ambiental.



La figura 2 ilustra el papel de la ecofarmacovigilancia como eje articulador entre la dermatología clínica y la salud ambiental, en el centro del esquema se destaca que la práctica dermatológica no debe limitarse a la eficacia terapéutica, sino que debe integrarse con una visión ambiental que considere el ciclo de vida completo de los fármacos.

En este marco se considera que, la ecofarmacovigilancia actúa como un puente operativo que permite identificar fármacos dermatológicos prioritarios por su potencial impacto ambiental, promover el monitoreo ambiental post-comercialización, fortalecer la educación del personal sanitario, orientar de mejor manera a los pacientes en el uso y el desecho responsable de medicamentos e implementar protocolos específicos de gestión de residuos farmacéuticos. Estos componentes analizados reflejan un enfoque sistémico orientado a reducir la contaminación ambiental asociada a productos dermatológicos, sin comprometer la calidad de la atención clínica, y alineado con los principios de sostenibilidad global.

Los resultados de esta revisión refuerzan la necesidad de consolidar la ecofarmacovigilancia como un eje transversal en la práctica dermatológica, integrando evaluación de riesgos ambientales, gestión de residuos farmacéuticos, innovación tecnológica y educación sanitaria; esta aproximación sistémica resulta esencial para mitigar la contaminación ambiental asociada a los fármacos dermatológicos y avanzar hacia un modelo de atención cutánea que sea simultáneamente eficaz, segura y sostenible, por lo tanto se pueden plantear líneas a desarrollar en el futuro.



Futuras líneas de investigación

- Evaluación del impacto ambiental de la prescripción racional en dermatología.
- Estudios sobre educación ambiental del paciente y su efecto en la reducción de residuos farmacéuticos dermatológicos.
- Análisis de la efectividad de los programas de recolección post-consumo de medicamentos dermatológicos.
- Investigación sobre modelos de logística inversa farmacéutica aplicados a productos dermatológicos.
- Rol del farmacéutico y del personal sanitario en la implementación de la ecofarmacovigilancia dermatológica.
- Desarrollo y evaluación de normativas ambientales específicas para fármacos dermatológicos.
- Innovación en ecodiseño y formulaciones dermatológicas con menor impacto ambiental.
- Monitoreo ambiental de fármacos dermatológicos como herramienta de retroalimentación en ecofarmacovigilancia.

Conclusiones

Como parte esencial de la implementación de acciones preventivas orientadas a la sostenibilidad ambiental, la ecofarmacovigilancia se consolida como un marco conceptual y operativo que facilita la identificación y el monitoreo de medicamentos observando sus efectos más allá del paciente, para dar respuesta a los desafíos actuales de atención en salud pública y la defensa del medio ambiente.

El análisis bibliográfico del impacto ambiental de los productos dermatológicos desde el enfoque de la ecofarmacovigilancia demostró que los antibióticos tópicos y los antifúngicos presentan una dominante capacidad para alterar las comunidades microbianas, también se identificaron otros fármacos con persistencia ambiental que incrementan la toxicidad en el medio acuático. De igual manera, diversos estudios advierten sobre el impacto real de los productos de cuidado personal,



especialmente por la presencia de microplásticos, nanoplásticos y filtros solares, asociados a toxicidad coralina, bioacumulación y disrupción endocrina en organismos acuáticos.

Del estudio se deriva la necesidad de fusionar en la práctica dermatológica el pensamiento integral de la incorporación de la ecofarmacovigilancia como una estrategia clave para responder de manera inmediata al posible incremento de un problema que esté afectando al medioambiente, por lo tanto, se recomienda fortalecer ese criterio en la formación de los profesionales de la salud, promoviendo la corresponsabilidad de los pacientes y articulando políticas institucionales que integren la gestión adecuada de residuos farmacéuticos, así como, la protección ambiental para avanzar hacia modelos de atención más amigables con el importante tema de defensa ambiental.

Referencias bibliográficas

- Albini, A., Corradino, P., Morelli, D., Albini, F., & Noonan, D. (2025). Cosmeceutical and Dermatological Potential of Olive Mill Wastewater: A Sustainable and Eco-Friendly Source of Natural Ingredients. *Cosmetics*. <https://doi.org/10.3390/cosmetics12040142>
- Amangelsin, Y., Semenova, Y., Dadar, M., Aljofan, M., & Bjørklund, G. (2023). The Impact of Tetracycline Pollution on the Aquatic Environment and Removal Strategies. *Antibiotics*, 12. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030440>
- Atallah, C., Abiad, A., Abiad, M., Nakad, M., & Assaf, J. (2025). Bioengineered Skin Microbiome: The Next Frontier in Personalized Cosmetics. *Cosmetics*. <https://doi.org/10.3390/cosmetics12050205>
- Baltazar, L., & Campos, N. (2025). The importance of rational use of antibiotics in reducing environmental and public health impacts: A critical review. *Research, Society and Development*. <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i2.48271>
- Barker, R. (2025). Corporate sustainability reporting. *Journal of Accounting and Public Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2024.107280>
- Barrett, E., Wadie, K., Getz, K., Greenberg, P., Moore, T., & Llanos, A. (2025). Evaluating personal care product use by Environmental Working Group hazard scores in relation to consumers' sociodemographic characteristics, purchasing behaviors, and product safety perceptions. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 35, 921 - 932. <https://doi.org/10.1038/s41370-025-00751-9>
- Bell, A., Vaughan, E., Kasprzyk-Hordern, B., Cable, J., Temperton, B., & Tyler, C. (2025). Impacts of environmentally relevant concentrations of antibiotic cocktails on the skin microbiome of Eurasian carp (*Cyprinus carpio*). *Animal Microbiome*, 7. <https://doi.org/10.1186/s42523-025-00434-8>
- Benítez Pardillo, T., Espiñeira, O. J., Molina, E. V., Tinoco, M. E. R., & Pozo, K. D. C. (2022). Desarrollo de competencias para la elaboración de fórmulas magistrales en estudiantes de Asistencia en Farmacia.



Revista Conecta Libertad ISSN 2661-6904, 6(3), 77-87.

<https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/310/492>

- Chaturvedi, P., Shukla, P., Giri, B., Chowdhary, P., Chandra, R., Gupta, P., & Pandey, A. (2021). Prevalence and hazardous impact of pharmaceutical and personal care products and antibiotics in environment: A review on emerging contaminants.. *Environmental research*, 110664 .
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110664>
- Cusumano, G., Flores, G., Venanzoni, R., Angelini, P., & Zengin, G. (2025). Green Solutions to a Growing Problem: Harnessing Plants for Antibiotic Removal from the Environment. *Antibiotics*, 14.
<https://doi.org/10.3390/antibiotics14101031>
- Doyle, C., O'Boyle, M., & McKenna, D. (2025). P071 The views of dermatology patients concerning the environmental impact of their biologic medication. *British Journal of Dermatology*.
<https://doi.org/10.1093/bjd/ljaf085.099>
- Du, J., Liu, Q., Pan, Y., Xu, S., Li, H., & Tang, J. (2023). The Research Status, Potential Hazards and Toxicological Mechanisms of Fluoroquinolone Antibiotics in the Environment. *Antibiotics*, 12.
<https://doi.org/10.3390/antibiotics12061058>
- Ferrández, O., Grau, S., Colominas-González, E., Navarrete-Rouco, M., Carballo-Martínez, N., De Antonio-Cuscó, M., Fernández-Sala, X., Rio-No, L., Romera, O., Malagon, M., Rodriguez, S., Rius, N., Durán-Jordá, X., Rodríguez-Caba, C., Casas-Sánchez, J., Herranz, F., & Pontes-García, C. (2024). Dispensation of outpatient hospital medicines by hospital only versus hospital-community pharmacies collaboration: a cross-sectional study and survey of patient's satisfaction. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1335265>
- Gupta, A., Thornbush, M., & Wang, T. (2025). Climate Change, Natural Disasters, and Cutaneous Fungal Infections. *International Journal of Dermatology*, 64, 1349 - 1355. <https://doi.org/10.1111/ijd.17908>
- Han, J., & Kim, H. (2025). Microplastics in Cosmetics: Emerging Risks for Skin Health and the Environment. *Cosmetics*. <https://doi.org/10.3390/cosmetics12040171>
- Hanna, N., Tamhankar, A., & Lundborg, S. (2023). Antibiotic concentrations and antibiotic resistance in aquatic environments of the WHO Western Pacific and South-East Asia regions: a systematic review and probabilistic environmental hazard assessment.. *The Lancet. Planetary health*, 7 1, e45-e54 .
[https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(22\)00254-6](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(22)00254-6)
- Haykal, D., Flament, F., Payne, C., Schalka, S., Philippe, M., Rolland, O., Mora, P., Cartier, H., & Dréno, B. (2025). Sustainability in Cosmetic Dermatology: Moving Toward an Ecologically Responsible Future. *Dermatology and Therapy*, 15, 2687 - 2701. <https://doi.org/10.1007/s13555-025-01488-x>
- Just-Sarobé, M. (2025). Sunscreens and Their Impact on Human Health and the Environment: A Review. *International Journal of Dermatology*, 64. <https://doi.org/10.1111/ijd.17800>
- Kalmari, J., Mäkelä, I., Hytönen, V., Huhtala, H., Hyöty, H., Laitinen, O., & Sinkkonen, A. (2025). Microbial extract as a nature exposure material reduces the need for atopic dermatitis medication. .
<https://doi.org/10.1101/2025.04.04.25325234>
- Kulik, K., Lenart-Boroń, A., & Wyrzykowska, K. (2023). Impact of Antibiotic Pollution on the Bacterial Population within Surface Water with Special Focus on Mountain Rivers. *Water*.
<https://doi.org/10.3390/w15050975>



- Kumah, E., Fopa, R., Harati, S., Boadu, P., Zohoori, F., & Pak, T. (2023). Human and environmental impacts of nanoparticles: a scoping review of the current literature. *BMC Public Health*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15958-4>
- Li, D. (2025). Impact of green advertisement and environmental knowledge on intention of consumers to buy green products. *BMC Psychology*, 13. <https://doi.org/10.1186/s40359-025-02538-x>
- Lim, H. (2025). Healing in a Greener Future: Sustainable Pathways for Dermatology. *JEADV Clinical Practice*. <https://doi.org/10.1002/jvc2.70101>
- Lim, P., Griffiths, T., Sheppard, R., Gan, A., Wernham, A., & Tso, S. (2025). Exploring the environmental sustainability of dermatology conferences. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 39. <https://doi.org/10.1111/jdv.20652>
- Liu, Y., Cai, D., Li, X., Wu, Q., Ding, P., Shen, L., Yang, J., Hu, G., Wu, J., & Zhang, L. (2023). Occurrence, fate, and risk assessment of antibiotics in typical pharmaceutical manufactories and receiving water bodies from different regions. *PLOS ONE*, 18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270945>
- Makwana, K., Mehta, A., & Ambechada, J. (2025). A New Era in Skincare: The critical role of biosurfactant-producing bacteria in creating biodegradable, non-toxic and skin-friendly cosmetic products. *Journal of Advances in Microbiology Research*. <https://doi.org/10.22271/micro.2025.v6.i1b.203>
- Meena, R., Sharma, S., Sagar, V., & Meena, R. (2023). Self-Medication practices in dermatological diseases: a cross-sectional questionnaire based study. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2023v16i9.49012>
- Mota, S., Rego, L., Sousa, E., Cruz, M., & Almeida, I. (2025). Usage Frequency and Ecotoxicity of Skin Depigmenting Agents. *Pharmaceuticals*, 18. <https://doi.org/10.3390/ph18030368>
- Murray, L., Hayes, A., Snape, J., Kasprzyk-Hordern, B., Gaze, W., & Murray, A. (2024). Co-selection for antibiotic resistance by environmental contaminants. *npj Antimicrobials and Resistance*, 2. <https://doi.org/10.1038/s44259-024-00026-7>
- Narciso, A., Caracciolo, B., & De Carolis, C. (2023). Overview of Direct and Indirect Effects of Antibiotics on Terrestrial Organisms. *Antibiotics*, 12. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091471>
- Nguyen, D., Nguyen, T., Lin, C., Dinh, T., Le, G., & Li, L. (2023). Challenges of methadone maintenance treatment decentralisation from Vietnamese primary care providers' perspectives.. *Drug and alcohol review*. <https://doi.org/10.1111/dar.13613>
- Niebel, D., Tso, S., Parker, E., Rosenbach, M., Tan, E., Thio, H., Coates, S., Andersen, L., Wolstencroft, P., Hecker, C., Saha, S., & De Berker, D. (2025). Environmental Impact of Dermatology and Action Towards It: A Narrative Review. *International Journal of Dermatology*, 64, 1388 - 1400. <https://doi.org/10.1111/ijd.17810>
- Niebel, D., Tso, S., Parker, E., Rosenbach, M., Tan, E., Thio, H., Coates, S., Andersen, L., Wolstencroft, P., Hecker, C., Saha, S., & De Berker, D. (2025). Environmental Impact of Dermatology and Action Towards It: A Narrative Review. *International Journal of Dermatology*, 64, 1388 - 1400. <https://doi.org/10.1111/ijd.17810>
- Nkya, I., Gebrezgi, F., Luswetula, A., Mbwambo, J., & Saleem, H. (2025). Implementation Challenges and Opportunities in Decentralized Methadone Service Delivery. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7565402/v1>



- Scheinkman, R., Dender, L., Kannikal, J., Farhadi, L., Sharifi, S., & Nouri, K. (2025). An Analysis of the Electronic Waste Produced by Dermatological Clinics. *Dermatology*, 241, 308 - 311. <https://doi.org/10.1159/000546225>
- Sharma, S., Chauhan, A., Ranjan, A., Mathkor, D., Haque, S., Ramniwas, S., Tuli, H., Jindal, T., & Yadav, V. (2024). Emerging challenges in antimicrobial resistance: implications for pathogenic microorganisms, novel antibiotics, and their impact on sustainability. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1403168>
- Sousa, M., Machado, I., Simões, L., & Simões, M. (2025). Biocides as drivers of antibiotic resistance: A critical review of environmental implications and public health risks. *Environmental Science and Ecotechnology*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.ese.2025.100557>
- Tan, E., Saha, S., & Niebel, D. (2025). Plastics in dermatology: A review and solutions. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 39, 1715 - 1724. <https://doi.org/10.1111/jdv.20537>
- Vanaria, R., Bhupalam, V., Marrero-Perez, A., Chaudry, A., Awad, N., & Nestor, M. (2024). Environmental Impact and Sustainability Associated with the Practice of Dermatology.. *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, 18 2, 50-55 . <https://doi.org/10.25251/skin.8.suppl.498>
- Ziaul, I., & Shuwei, W. (2023). Environmental Sustainability: A Major Component of Sustainable Development. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*. <https://doi.org/10.38142/ijesss.v4i2.296>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.