

[Coordinadora]
Dra. Gabriela Barreno

Salud pública y medicina en contexto Latinoamericano

Análisis interdisciplinarios, experiencias locales y
soluciones innovadoras para problemas globales
(Volumen II)



Religación
Press



Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano:

Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)

[Coordinadora]
Gabriela Barreno

Quito, Ecuador
2025

*Public Health and Medicine in the Latin American
Context: Interdisciplinary Analyses, Local Experiences,
and Innovative Solutions for Global Problems (Volume II)*

*Saúde pública e medicina no contexto Latino-Americano:
Análises interdisciplinares, experiências locais e soluções
inovadoras para problemas globais (Volume II)*

Religación Press

[Ideas desde el Sur Global]

Equipo Editorial / Editorial team

Ana B. Benalcázar

Editora Jefe / Editor in Chief

Felipe Carrión

Director de Comunicación / Scientific Communication Director

Melissa Díaz

Coordinadora Editorial / Editorial Coordinator

Sarahi Licango Rojas

Asistente Editorial / Editorial Assistant

Consejo Editorial / Editorial Board

Jean-Arsène Yao, Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova, Fabiana Parra, Mateus Gam-
ba Torres, Siti Mistima Maat, Nikoleta Zampaki, Silvina Sosa

Religación Press, es parte del fondo editorial del Centro de Investigaciones CICSHAL-
RELIGACIÓN | Religación Press, is part of the editorial collection of the CICSHAL-
RELIGACIÓN Research Center |

Diseño, diagramación y portada | Design, layout and cover: Religación Press.

CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.

Correo electrónico | E-mail: press@religacion.com

www.religacion.com

Disponible para su descarga gratuita en | Available for free download at | <https://press.religacion.com>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

This title is published under an Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.



Derechos de autor | Copyright: *Religación Press, Gabriela Barreno; Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos, Ronald Jonathan Cañarte Siguencia, Michael Paul Ramos Muñoz, Rafael Antonio Vera Villamar, María de los Ángeles Covarrubias Bermúdez, Marco Antonio Zavala González, Edgar Alberto Álvarez Toscano, Fernando Flores Mejía, Cristian Rodarte Flores, Luis Carlos Rodríguez Gutiérrez, Mariana Servín Puentes, Héctor Miguel Alemán Sandoval, María Luisa Avalos Latorre, Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramírez, Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado, María del Socorro Martínez Naranjo, Miriam Méndez del Villar, Mariana González Llama*

Primera Edición | First Edition: 2025

Editorial | Publisher: *Religación Press*

Materia Dewey | Dewey Subject: 610 - Ciencias médicas
Medicina

Clasificación Thema | Thema Subject Categories: MBN - Salud pública y medicina preventiva | MBP - Sistemas y servicios de salud | J - Sociedad y ciencias sociales

BISAC: MED078000

Público objetivo | Target audience: *Profesional / Académico / Professional / Academic*

Colección | Collection: *Salud*

Soporte | Format: *PDF / Digital*

Publicación | Publication date: 2025-12-22

ISBN: 978-9942-594-15-0

Título: *Salud pública y medicina en contexto Latinoamericano: análisis interdisciplinarios, experiencias locales y soluciones innovadoras para problemas globales (Volumen II)*

[APA 7]

Barreno, G. (2025). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.388>

Revisión por pares

La presente obra fue sometida a un proceso de evaluación mediante el sistema de dictaminación por pares externos bajo la modalidad doble ciego. En virtud de este procedimiento, la investigación que se desarrolla en este libro ha sido avalada por expertos en la materia, quienes realizaron una valoración objetiva basada en criterios científicos, asegurando con ello la rigurosidad académica y la consistencia metodológica del estudio.

Peer Review

This work was subjected to an evaluation process by means of a double-blind peer review system. By virtue of this procedure, the research developed in this book has been endorsed by experts in the field, who made an objective evaluation based on scientific criteria, thus ensuring the academic rigor and methodological consistency of the study.

Coordinadora

Coordinadora

Gabriela Barreno.

Médico cirujano general Universidad de las Americas Quito, Ecuador. Ciencias de la salud con enfoque en avances científicos y enfermedades crónicas.

Ministerio de salud publica del Ecuador | Quito | Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-7791-4809>

gabriela.barreno@udla.edu.ec

Autores/as:

Gabriela Barreno; Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos, Ronald Jonathan Cañarte Siguencia, Michael Paul Ramos Muñoz, Rafael Antonio Vera Villamar, María de los Ángeles Covarrubias Bermúdez, Marco Antonio Zavala González, Edgar Alberto Álvarez Toscano, Fernando Flores Mejía, Cristian Rodarte Flores, Luis Carlos Rodríguez Gutiérrez, Mariana Servín Puentes, Héctor Miguel Alemán Sandoval, María Luisa Avalos Latorre, Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado, María del Socorro Martínez Naranjo, Miriam Méndez del Villar, Mariana González Llama

Resumen

Este libro despliega un amplio y crítico panorama de la salud contemporánea, desbordando la visión biomédica para abordarla como un fenómeno multidimensional. Explora desde los sistemas de conocimiento médico indígena, como la profunda cosmovisión curativa mapuche y su reparación cosmopolítica, hasta los desafíos estructurales de la salud pública, como las desigualdades territoriales en infraestructura hospitalaria y el legado colonial de las epidemias. Investiga también las interacciones entre salud ambiental y humana, analizando los impactos de contaminantes como el BPA y las nanopartículas cosméticas. Finalmente, aborda la innovación en salud, examinando desde la seguridad de vacunas y la farmacología de compuestos naturales hasta el desarrollo de cosmética sostenible y el manejo integral de enfermedades crónicas. La obra propone una salud necesariamente intercultural, ecológica y socialmente justa.

Palabras clave:

Salud intercultural, sistemas de salud, medicina tradicional, salud ambiental, cosmética sostenible.

Abstract

Este libro despliega un amplio y crítico panorama de la salud contemporánea, desbordando la visión biomédica para abordarla como un fenómeno multidimensional. Explora desde los sistemas de conocimiento médico indígena, como la profunda cosmovisión curativa mapuche y su reparación cosmopolítica, hasta los desafíos estructurales de la salud pública, como las desigualdades territoriales en infraestructura hospitalaria y el legado colonial de las epidemias. Investiga también las interacciones entre salud ambiental y humana, analizando los impactos de contaminantes como el BPA y las nanopartículas cosméticas. Finalmente, aborda la innovación en salud, examinando desde la seguridad de vacunas y la farmacología de compuestos naturales hasta el desarrollo de cosmética sostenible y el manejo integral de enfermedades crónicas. La obra propone una salud necesariamente intercultural, ecológica y socialmente justa.

Palabras clave:

Salud intercultural, sistemas de salud, medicina tradicional, salud ambiental, cosmética sostenible.

Resumo

Este livro desdobra um amplo e crítico panorama da saúde contemporânea, transcendendo a visão biomédica para abordá-la como um fenômeno multidimensional. Explora desde os sistemas de conhecimento médico indígena, como a profunda cosmovisão curativa mapuche e sua reparação cosmopolítica, até os desafios estruturais da saúde pública, como as desigualdades territoriais na infraestrutura hospitalar e o legado colonial das epidemias. Investiga também as interações entre saúde ambiental e humana, analisando os impactos de contaminantes como o BPA e as nanopartículas cosméticas. Por fim, aborda a inovação em saúde, examinando desde a segurança de vacinas e a farmacologia de compostos naturais até o desenvolvimento de cosméticos sustentáveis e o manejo integral de doenças crônicas. A obra propõe uma saúde necessariamente intercultural, ecológica e socialmente justa.

Palavras-chave:

Saúde intercultural, sistemas de saúde, medicina tradicional, saúde ambiental, cosmética sustentável.

Contenido

Revisión por pares	6
Peer Review	6
Coordinadora	8
Coordinadora	8
Resumen	10
Abstract	10
Resumo	11

Introducción	15
Hacia una salud integral: entretrejiendo saberes, sistemas y sustentabilidad	

Gabriela Barreno

Capítulo 1	20
Machi, ngen y espiritualidad curativa: la dimensión ritual de la salud mapuche en clave histórica, simbólica e intercultural	

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos

Capítulo 2	34
Capacidad instalada hospitalaria en Ecuador: disponibilidad de camas, desigualdades territoriales y desafíos estructurales para la equidad en salud	

Ronald Jonathan Cañarte Siguencia, Michael Paul Ramos Muñoz, Rafael Antonio Vera Villamar

Capítulo 3	47
Epidemias, colonialismo y resistencias indígenas: Una lectura histórico-sanitaria para el diseño de políticas interculturales en América Latina	

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos

Capítulo 4	63
Frecuencia de reacciones adversas a la vacuna CanSino autorreportadas por universitarios voluntarios de la primera inmunización en Tonalá, Jalisco, México	

María de los Ángeles Covarrubias Bermúdez, Marco Antonio Zavala González, Edgar Alberto Álvarez Toscano, Fernando Flores Mejía, Cristian Rodarte Flores, Luis Carlos Rodríguez Gutiérrez, Mariana Servín Puentes

Capítulo 5	79
El estudio de sistemas de seguridad y salud en el trabajo: una revisión narrativa	

Héctor Miguel Alemán Sandoval, María Luisa Avalos Latorre

Capítulo 6	95
Interacciones entre saponinas y medicamentos: un análisis integral de su impacto en la farmacocinética y farmacodinamia	

Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta René Benites Tirado

Capítulo 7 **112**
Impacto de la contaminación por bisfenol a: identificación y clasificación de contaminantes asociados

Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori

Capítulo 8 **128**
Nanopartículas y salud dermatológica: mecanismos biológicos que afectan la barrera cutánea

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta

Capítulo 9 **146**
Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos

Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara

Capítulo 10 **163**
Construyendo un entendimiento del consumidor: evaluación de conocimientos y actitudes hacia cosméticos basados en biopolímeros

Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez

Capítulo 11 **179**
Percepción de la enfermedad, afrontamiento y variabilidad glucémica en adolescentes con diabetes tipo 1

María Luisa Avalos Latorre, María del Socorro Martínez Naranjo, Miriam Méndez del Villar, Mariana González Llamas

Introducción. Hacia una salud integral: entretejiendo saberes, sistemas y sustentabilidad

Gabriela Barreno

En un momento histórico donde la salud se ha revelado como un fenómeno complejo e inextricablemente vinculado a dimensiones culturales, políticas, ambientales y económicas, la presente obra colectiva se erige como una contribución fundamental. Este segundo volumen, no aborda la salud desde una única perspectiva disciplinar, sino que la despliega como un tapiz de múltiples hilos que deben ser comprendidos en su conjunto. A través de once investigaciones rigurosas, el libro recorre un espectro que va desde las epistemologías médicas ancestrales hasta los desafíos más urgentes de la salud pública contemporánea, la farmacología, la salud ocupacional y ambiental, e incluso la innovación en cosmética sostenible. Este prólogo busca guiar al lector a través de este vasto paisaje intelectual, destacando la aportación singular de cada capítulo y la narrativa de síntesis que emerge de su diálogo interno.

Barreno, G. (2025). Hacia una salud integral: entretejiendo saberes, sistemas y sustentabilidad. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 15-18). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c738>



La travesía comienza en el terreno de los saberes originarios y sus lecciones profundas. El **Capítulo 1, “Machi, ngen y espiritualidad curativa: la dimensión ritual de la salud mapuche en clave histórica, simbólica e intercultural”**, establece un pilar epistemológico crucial. Al analizar la medicina mapuche como un sistema de reparación cosmológica que integra cuerpo, territorio y espiritualidad, este estudio desafía los paradigmas biomédicos hegemónicos y plantea la necesidad de una salud pública que honre la justicia epistémica y territorial. Esta mirada decolonial se profundiza y contextualiza históricamente en el **Capítulo 3, “Epidemias, colonialismo y resistencias indígenas: Una lectura histórico-sanitaria para el diseño de políticas interculturales en América Latina”**, que desvela cómo las epidemias fueron instrumentos de dominación que fracturaron cuerpos y saberes, y argumenta que la integración de la medicina indígena es un imperativo ético y práctico para construir sistemas sanitarios verdaderamente justos.

Desde esta fundamentación crítica, la obra examina los pilares materiales y estructurales de la salud pública. El **Capítulo 2, “Capacidad instalada hospitalaria en Ecuador: disponibilidad de camas, desigualdades territoriales y desafíos estructurales para la equidad en salud”**, ofrece un diagnóstico cuantitativo y geográfico de un recurso tangible, evidenciando las profundas inequidades que persisten en la infraestructura sanitaria. Este análisis de lo macroestructural se complementa con la mirada microsocial del **Capítulo 5, “El estudio de sistemas de seguridad y salud en el trabajo: una revisión narrativa”**, que revela cómo la eficacia de las normas de seguridad laboral depende, en última instancia, de factores culturales y subjetivos en los entornos de trabajo.

La obra aborda con igual rigor los desafíos de la salud en la era tecnológica y de consumo. Los **Capítulos 4, 6, 7 y 8** forman un bloque coherente sobre riesgos y seguridad. El **Capítulo 4** estudia el perfil de seguridad de una vacuna específica; el **Capítulo 6** alerta sobre las complejas interacciones entre suplementos naturales y fármacos; y

los **Capítulos 7 y 8** investigan los impactos de contaminantes ambientales (BPA) y tecnológicos (nanopartículas cosméticas) en la salud humana, demostrando la porosidad de las fronteras entre salud ambiental y corporal.

Finalmente, el libro mira hacia la innovación y la construcción de futuros más sostenibles y centrados en las personas. Los **Capítulos 9 y 10**, “**Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos**” y “**Construyendo un entendimiento del consumidor: evaluación de conocimientos y actitudes hacia cosméticos basados en biopolímeros**”, exploran los fundamentos científicos y sociales de la cosmética sostenible, vinculando ciencia de materiales, economía circular y comportamiento del consumidor. El viaje concluye con el **Capítulo 11**, “**Percepción de la enfermedad, afrontamiento y variabilidad glucémica en adolescentes con diabetes tipo 1**”, que examina la compleja interfaz entre los factores psicológicos y el manejo clínico de una enfermedad crónica, subrayando la necesidad de abordajes integrales.

Conclusión

En su conjunto, los once capítulos de esta obra construyen una tesis poderosa y multifacética: la salud del siglo XXI no puede seguir siendo un territorio parcelado entre especialidades estancas. La eficacia de una vacuna, la distribución equitativa de una cama hospitalaria, la seguridad de un producto cosmético y la sanación ritual de un machi son fenómenos interconectados que responden a lógicas políticas, económicas, culturales y ecológicas específicas. Ignorar estas conexiones condena cualquier intervención a la parcialidad o al fracaso. Este libro demuestra que comprender la salud mapuche es tan crucial para la justicia social como cartografiar las camas hospitalarias en Ecuador, y que analizar la toxicidad de las nanopartículas es tan urgente para la salud pública como optimizar la estabilidad de un antioxidante natural.

Por lo tanto, esta colección es más que una suma de estudios; es una propuesta metodológica y ética. Propone una mirada que es a la vez crítica (al develar los legados coloniales y las inequidades estructurales), integral (al conectar lo ambiental, lo laboral, lo clínico y lo cultural) y constructiva (al explorar vías de innovación sostenible y de diálogo intercultural). Los hallazgos aquí reunidos, en su diversidad, convergen en un llamado a superar la fragmentación disciplinar y a diseñar políticas e intervenciones que sean capaces de navegar la complejidad de un mundo donde el bienestar individual es inseparable del bienestar colectivo y planetario.

Esta obra se ofrece, en definitiva, como un mapa y una brújula. Para académicos y estudiantes, es un testimonio de investigación rigurosa aplicada a problemas reales. Para gestores de políticas y profesionales de la salud, es un repositorio de evidencias y perspectivas indispensables para tomar decisiones informadas. Y para toda persona interesada en el futuro de la vida en común, es una invitación a pensar la salud no como la mera ausencia de enfermedad, sino como el estado dinámico de equilibrio entre las personas, sus comunidades y el territorio que habitan.

Capítulo 1

Machi, ngen y espiritualidad curativa: la dimensión ritual de la salud mapuche en clave histórica, simbólica e intercultural

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos

Resumen

Este capítulo analiza la medicina mapuche como sistema terapéutico integral basado en una ontología relacional entre cuerpo, territorio y espiritualidad. Se abordan tres ejes centrales: el rol del machi como autoridad curativa y mediador cosmológico, el machi kutran como enfermedad entendida no solo desde lo biológico sino como fractura espiritual y territorial, y los rituales machitún y nguillatun como dispositivos colectivos de restauración del kúme mogen. El ensayo se sustenta en una revisión de alcance de literatura histórica, antropológica y sanitaria, bajo un enfoque cualitativo, humanista, decolonial e interpretativo, con un diseño narrativo de tópicos. Se argumenta que la sanación mapuche no es un acto clínico aislado, sino una reparación cosmopolítica que restituye vínculos entre humanos, naturaleza y memoria. Se concluye que reconocer y fortalecer estos saberes resulta clave para avanzar hacia una salud pública que respete la dignidad epistémica y la justicia territorial.

Palabras clave:
Medicina mapuche;
Kúme mogen;
Machi;
Ritualidad;
Interculturalidad en salud.

Álvarez Sepúlveda, H. A., & Benoit Ríos, C. G. (2025). Machi, ngen y espiritualidad curativa: La dimensión ritual de la salud mapuche en clave histórica, simbólica e intercultural. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 20-32). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c739>



Introducción

La medicina mapuche constituye uno de los sistemas terapéuticos indígenas más complejos del continente americano, sustentado en una ontología que concibe el cuerpo como componente espiritual y el territorio como un entramado vivo que sostiene y condiciona la existencia. No hay separación entre naturaleza, sociedad y espiritualidad: todo organismo forma parte de un tejido cósmico que respira, siente y se relaciona (Bacigalupo, 2007; Beltrán et al., 2022). En este marco, la salud no es simplemente ausencia de enfermedad ni un estado fisiológico aislado, sino *küme mogen* (buen vivir), entendido como equilibrio dinámico entre la comunidad humana (*che*), la tierra (*mapu*) y las fuerzas tutelares (*ngen*) que habitan ríos, bosques, *menoko*, cerros y espacios sagrados. La enfermedad emerge cuando esa relación se fractura; no es un hecho exclusivamente biológico, sino un síntoma de desequilibrio relacional y territorial.

Cuando el orden se altera —sea por conflictos dentro del *lof* (comunidad), transgresiones rituales, desarmonía espiritual, contaminación ambiental o agresiones coloniales persistentes— aparece el *kutran*: enfermedad vinculada a ruptura energética y a pérdida de equilibrio vital (Bengoa, 1999; Bacigalupo, 2016; Salazar, 2024). En este sentido, *kutran* no remite a patología en términos biomédicos, sino a un sufrimiento que involucra cuerpo, alma (*pullü*) y territorio. Bajo esta premisa, el dolor físico es apenas la superficie de una herida mucho más profunda. Por tanto, sanar implica reparar la vida en su totalidad y no solamente el cuerpo individual.

La relevancia de la medicina mapuche trasciende su dimensión cultural. Actualmente, constituye un campo estratégico para pensar la salud pública desde enfoques interculturales que reconozcan pluralidad epistémica y no subordinen saberes indígenas a la lógica biomédica (Beltrán et al., 2022; Ortega y Toledo, 2023). Tal desafío resulta urgente en un contexto de crisis civilizatoria, crisis climática, extractivismo territorial y desconfianza hacia los sistemas sanitarios

occidentales. Reconocer el kũme mogen como fundamento no sólo terapéutico, sino ontológico, exige repensar la salud como relación ética entre humanos y naturaleza, más que como servicio tecnocrático desvinculado del territorio.

Este ensayo desarrolla un análisis ampliado de la dimensión ritual de la salud mapuche a través de tres ejes fundamentales: (1) el machi como autoridad terapéutica, política y cósmica, (2) el machi kutran como categoría espiritual que desafía los límites del paradigma biomédico, y (3) los rituales machitún y nguillatun como mecanismos de restauración vital y comunitaria en el marco del kũme mogen. Se argumenta que la medicina mapuche no puede comprenderse sin su base espiritual, territorial y relacional, y que su valoración no representa un acto folclórico, sino un desafío ético, epistémico y político para los sistemas sanitarios de Chile y América Latina. De este modo, el análisis propone una lectura que reconoce en la medicina mapuche una vía vigente y necesaria para descolonizar las prácticas de salud y repensar el bienestar como equilibrio con la tierra y la memoria.

Metodológicamente, este ensayo se construye a partir de una revisión de alcance de literatura especializada sobre medicina mapuche, ritualidad de sanación y epistemologías indígenas del Wallmapu. Se analizaron publicaciones obtenidas desde bases de datos como Scielo y Google Académico, y libros de referentes teóricos de la temática. El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, interpretativo y de diseño narrativo de tópico, sostenido en un paradigma intercultural y decolonial que valora la comprensión situada del conocimiento antes que su cuantificación. Esta estrategia permitió problematizar el concepto de machi kutran como categoría relacional, y analizar cómo los rituales restauran vínculos espirituales, territoriales y colectivos. Al mismo tiempo, posibilita proyectar implicancias para políticas públicas de salud que reconozcan el kũme mogen como fundamento epistémico y no como práctica folclorizada.

El machi como agente de sanación y mediación cosmológica

La figura del machi constituye el eje articulador del sistema curativo mapuche. Su autoridad terapéutica no se adquiere mediante certificación técnica ni institucional, sino a partir del reconocimiento espiritual y comunitario. El newen (fuerza vital o energía de poder) se transmite a través de sueños peuma, previsiones küymün, linaje familiar o enfermedad iniciática que revela el llamado sagrado (Bacigalupo, 2007; Ortega y Toledo, 2023). Este tránsito se formaliza en la ceremonia de investidura machi pü "llü, donde la persona acepta el rol de intermediario entre los planos visible (nag mapu) e invisible (wenu mapu) y asume la responsabilidad colectiva de curar, guiar y proteger el lof (comunidad).

A diferencia del paradigma biomédico occidental —que fragmenta cuerpo, mente y entorno, y privilegia el diagnóstico clínico y farmacológico— el machi interpreta la enfermedad como desequilibrio relacional. Para ello, diagnostica mediante la lectura del pullü (alma), la observación minuciosa del territorio, el comportamiento de las aguas y los bosques, los cambios del viento y la conversación onírica con los ngen, espíritus protectores que habitan cerros, ríos, menoko o plantas sagradas. El kultrún, su instrumento ceremonial, funciona como mapa cosmológico donde coexisten los cuatro mundos; al percutirlo, el machi activa redes simbólicas que permiten dialogar con entidades no humanas, negociar desequilibrios y diagnosticar el origen espiritual del kutran.

Como señala Foerster (1993), el machi no cura únicamente cuerpos: cura territorios, genealogías, memorias y vínculos sociales. Su práctica es clínica y ritual al mismo tiempo, pero también política, en el sentido de que organiza la vida comunitaria: regula el acceso al agua, aconseja durante tiempos de conflicto, participa en la delimitación de tierras medicinales y resguarda la continuidad del mapun kimün (conocimiento ancestral). Bacigalupo (2007), amplía esta idea sosteniendo que la autoridad del machi es performativa: sana porque

interpreta lo invisible, reordena lo social y reequilibra el cosmos. La salud, por tanto, no es un tratamiento, sino un proceso de restauración ontológica.

La colonialidad —primero española, luego republicana— no logró eliminar esta figura, pero sí criminalizarla. Durante los siglos XVIII y XIX, la medicina mapuche fue perseguida, asociada a brujería y sometida a reglamentaciones que prohibieron el machitún, el uso de plantas alucinógenas y la práctica ceremonial (Foerster, 1993; Paillalef, 2019; Beltrán et al., 2022). No obstante, lejos de extinguirse, el machi se transformó en un símbolo de resistencia ontológica: donde hubo prohibición, hubo también persistencia cultural. Hoy, los machi continúan ejerciendo como pilares de la salud espiritual y territorial del Wallmapu, y su rol se mantiene vigente como una de las instituciones más sólidas de continuidad mapuche. Su presencia confirma que la medicina ancestral no es pasado, sino futuro activo.

Machi kutran: la enfermedad como fractura espiritual, territorial y política

El concepto machi kutran permite comprender una diferencia epistemológica fundamental entre la medicina mapuche y el paradigma biomédico occidental. Para el pueblo mapuche, la enfermedad no es un accidente biológico ni un fallo orgánico aislado, sino una alteración del flujo energético y espiritual que sostiene la relación entre che (persona), mapu (territorio) y ngen (espíritus tutelares). Bacigalupo (2016), señala que el origen del kutran puede ser emocional, territorial, genealógico o colectivo, y con frecuencia responde a quiebres ecológicos o sociopolíticos profundos: deforestación, contaminación industrial, militarización del Wallmapu, pérdida del agua, monocultivo forestal y despojo de espacios sagrados (Paillalef, 2019; Salazar, 2024). De esta manera, el cuerpo enfermo es un síntoma que revela la enfermedad del territorio.

Bacigalupo (2016), plantea que kutran debe ser leído como una categoría política del sufrimiento histórico, pues no solo remite a lo fisiológico, sino a un daño estructural producido por la colonia y refundado por el Estado moderno. No se cura únicamente con plantas —aunque el lawen sea central en el tratamiento— sino también con memoria, restitución y sanación territorial. Aquí emerge la diferencia más profunda con la racionalidad biomédica: mientras la medicina occidental fragmenta el cuerpo y lo despoja de significado espiritual, la medicina mapuche entiende que no es posible curar a una persona si el río que le da agua está enfermo, si el menoko (pantano sagrado) ha sido drenado o si la comunidad atraviesa duelo colectivo. La salud, en este marco, es inseparable de la justicia ecológica.

El diagnóstico ritual del machi implica estados de trance (küyen), sueños revelatorios (peuma) y comunicación con los ngen protectores para identificar el origen invisible del daño. Según Bacigalupo (2001), la enfermedad se vuelve visible solo cuando el machi la interpreta dentro de una trama cosmológica que integra la memoria espiritual del territorio. La sanación, por tanto, no es únicamente terapéutica, sino relacional: demanda reciprocidad (küme felen), ofrenda (llellipun), reparación del daño territorial y reconstrucción de la armonía comunitaria. Actos como devolver agua a un menoko, plantar lawen para que vuelva a crecer en su espacio natural, o realizar ceremonias colectivas permiten cerrar el ciclo de enfermedad y restaurar el equilibrio entre mundos.

De este modo, el machi kutran evidencia que la salud mapuche es una política del vínculo, una lectura ecológica y espiritual del sufrimiento. La enfermedad no es un hecho individual, sino un fenómeno histórico y territorial que exige reparación comunitaria. Allí reside su potencia epistemológica frente al modelo médico occidental, el cual —en su reducción biológica— pierde la capacidad de interpretar el dolor como huella de un mundo dañado.

Machitún y nguillatun: ritualidad para reconstruir el kúme mogen

Los rituales constituyen el dispositivo central mediante el cual el pueblo mapuche restablece la vitalidad del kúme mogen. Lejos de entender la sanación como intervención individualizada, la ritualidad mapuche concibe el acto de curar como una transformación energética colectiva que involucra al territorio, a los antepasados y a las fuerzas tutelares que habitan el Wallmapu. El machitún es una de las ceremonias más reconocidas y complejas dentro de este marco. Durante su realización —que puede ser íntima o comunitaria según la gravedad del kutran— el machi utiliza el kultrún, el wada (sonajas) y el tayül (canto ritual) para abrir el tránsito entre dimensiones cósmicas. Mora (2012), lo describe como una puesta en escena dramática en que el cuerpo del paciente se convierte en “umbral” y “puente” para la reparación espiritual. A través del trance, el machi expulsa el wekufe (fuerza de daño) o negocia con los ngen la restitución del equilibrio vital; aquí sanar significa reordenar lo invisible.

El nguillatun, por su parte, representa el ritual más amplio de renovación social y territorial. Se trata de una ceremonia comunitaria que puede extenderse durante varios días y que convoca a familias, autoridades tradicionales, machi, lonko y werken, quienes ofrendan alimentos, muday y lawen para agradecer la continuidad de la vida (Bacigalupo, 2007; Mora, 2012). Más que pedir abundancia, el nguillatun actualiza el pacto histórico entre seres humanos y territorio, recordando que la existencia no es propiedad, sino corresponsabilidad espiritual. Chihuailaf (2015), ha señalado que, sin este ritual, “el Mapu se enfría”, expresión que implica que cuando no hay reciprocidad con la tierra, el bienestar energético de la comunidad se rompe. Bacigalupo (2016), agrega que el nguillatun también funciona como acto de diplomacia espiritual: asegura lluvia, fertilidad, memoria y cohesión social.

Ambos rituales muestran que la sanación mapuche no es clínica, sino cosmopolítica (Manríquez et al., 2022; Salazar, 2024). No se trata únicamente de restablecer función orgánica, sino de reparar relaciones dañadas entre humanos, paisaje, espíritus y memoria ancestral. Curar es reconciliar. Por ello, ritualidad y salud son inseparables: sin nguillatun y sin machitún no hay küme mogen, pues la vida pierde equilibrio, sentido y orientación. En este horizonte reside el potencial transformador para la salud pública del siglo XXI: si el daño colectivo se manifiesta en los cuerpos, también la curación debe ser colectiva, ritual y territorial (Ortega y Toledo, 2023). La medicina mapuche propone una ética de restauración que excede el diagnóstico biomédico y abre rutas para una salud intercultural basada en reciprocidad, justicia y memoria.

Conclusión

La medicina mapuche constituye una ontología del cuidado y de la vida, un modo de comprender el bienestar que trasciende el binarismo cuerpo/enfermedad y que sitúa la salud como equilibrio ecológico, espiritual, afectivo y comunitario. Lejos de ser un remanente del pasado, se trata de un sistema epistémico vigente que ha sobrevivido al colonialismo, a la higienización forzada, a la persecución estatal y a la patologización de lo indígena. El machi —como mediador cosmopolítico— encarna la continuidad de este saber, articulando curación física con memoria y territorio; mientras que el machi kutran revela que la enfermedad no es anomalía biológica, sino señal de ruptura relacional que interpela a toda la comunidad. A su vez, rituales como el machitún y el nguillatun muestran que la salud es restauración colectiva y no transacción técnica: se cura al cuerpo, pero también la comunidad que lo sostiene, el bosque que lo alimenta y el espíritu que le da sentido.

Reconocer este entramado no significa romantizarlo, sino comprender que el pensamiento sanitario occidental opera desde una ra-

cionalidad incompleta si omite dimensiones históricas, espirituales y territoriales del sufrimiento. La interculturalidad, entonces, no puede reducirse a incorporación simbólica de lawen o participación ceremonial como gesto folclórico. Se trata de redistribuir poder epistémico, habilitar diálogo horizontal entre medicina occidental y medicina indígena, y garantizar que los machi no sean tolerados sino legitimados como agentes sanitarios equivalentes. Una salud pública verdaderamente descolonizada deberá asegurar protección de territorios medicinales, reconocimiento jurídico de prácticas rituales, soberanía sobre el lawen y participación indígena en diseño de políticas.

La cosmovisión del pueblo mapuche plantea que no hay bienestar humano sin cuidado de la tierra; que no puede haber cuerpo sano en un río enfermo ni espíritu en paz en un territorio violentado. En este escenario, la medicina mapuche no es alternativa, sino horizonte civilizatorio. Recuperarla es reparar historia, devolver equilibrio y abrir futuros. Allí reside la fuerza política de este saber: no propone volver atrás, sino avanzar hacia un modo de vida donde el kúme mogen no sea excepción, sino fundamento para sostener la vida humana en el siglo XXI.

De cara al futuro, resulta imprescindible profundizar en estudios que evalúen comparativamente la eficacia terapéutica de los rituales mapuche (machitún, nguillatun, uso de lawen) en el tratamiento de padecimientos físicos, emocionales y psicosociales, incorporando metodologías participativas y colaborativas con machi y comunidades. Asimismo, se requieren investigaciones que analicen el impacto del extractivismo, la forestación industrial y la pérdida de biodiversidad en la disponibilidad de plantas medicinales, considerando que la salud mapuche depende de la integridad territorial del Wallmapu. Una línea especialmente prometedora consiste en el diseño de protocolos interculturales para la atención pública, que incluyan reconocimiento jurídico del machi, incorporación de lawen en centros de salud y formación de profesionales en dialogicidad epistémica. Finalmente, el campo demanda estudios etnográficos sobre experiencias

de sanación actual, salud mental indígena, trauma histórico y memoria ritual, con el fin de avanzar hacia un sistema sanitario que no solo cure cuerpos, sino que repare mundos.

Referencias

- Bacigalupo, A. (2001). *La voz del kultrun en la modernidad: Tradición y cambio en la terapéutica de siete machi mapuche*. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Bacigalupo, A. (2007). *Shamans of the foye tree: Gender, power, and healing among Chilean Mapuche*. University of Texas Press.
- Bacigalupo, A. (2016). *Thunder shaman: Making history with mapuche spirits in Chile and Patagonia*. University of Texas Press.
- Beltrán, J., Tereucán, J., Alarcón, A., Gálvez, J., y Klenner, M. (2022). Fundamentos éticos que sustentan la relación mapuche y naturaleza. Aportes para una salud intercultural. *Acta bioethica*, 28(1), 19-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2022000100019>
- Bengoa, J. (1999). *Historia de un conflicto: El Estado y los mapuches en el siglo XX*. Planeta.
- Chihuailaf, E. (2015). *Recado confidencial a los chilenos*. Lom.
- Foerster, R. (1993). *Introducción a la religiosidad mapuche*. Editorial Universitaria.
- Manríquez, M., Rebolledo, J., Inglés, D., Klett, R., Lagos, C., y Figueroa, V. (2022). Experiencias de salud mapuche en Atención Primaria de Salud desde trabajadores sanitarios y usuarios/as en zona urbana de Chile. *Saúde e Sociedade*, (31). <https://doi.org/10.1590/S0104-12902022210022es>
- Mora, Z. (2012). *El arte de sanar de la medicina mapuche: Antiguos secretos y rituales sagrados*. Uqbar Editores.
- Ortega, K., y Toledo, A. (2023). Salud desde las perspectivas indígena y occidental: El caso mapuche en Chile una mirada panorámica. *Revista de Direito Sanitário*, (23). <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9044.rdisan.2023.192853>
- Paillalef, J. (2019). *Los mapuche y el proceso que los convirtió en indios: Psicología de la discriminación*. Editorial Catalonia.
- Salazar, M. (2024). ¿Salud intercultural en Chile? Propuestas para la integración de la medicina indígena mapuche en el sistema de salud occidental. *Antropología Experimental*, (24), 409-415. <https://doi.org/10.17561/rae.v24.8737>

Machi, ngen and healing spirituality: The ritual dimension of Mapuche health in a historical, symbolic and intercultural key

Machi, Ngen e Espiritualidade Curativa: A Dimensão Ritual da Saúde Mapuche em Chave Histórica, Simbólica e Intercultural

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0001-5729-3404>

halvarez@ucsc.cl

humalvarezsep@gmail.com

Académico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile). Doctor en Sociedad y Cultura por la Universidad de Barcelona (España). Autor de diversos capítulos de libros y artículos sobre educación histórica publicados en revistas científicas indexadas a Wos, Scopus y Scielo.

Claudine Glenda Benoit Ríos

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0002-1791-2212>

cbenoit@ucsc.cl

claudbenoit@gmail.com

Académica del Departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción (Chile). Doctora en Lingüística, por la Universidad de Concepción. Investigadora en didáctica de la comprensión y producción del lenguaje, y estrategias colaborativas durante el procesamiento.

Abstract

This chapter analyses Mapuche medicine as a comprehensive therapeutic system based on a relational ontology between body, territory and spirituality. Three central themes are addressed: the role of the machi as a healing authority and cosmological mediator; the machi kutran as illness understood not only from a biological perspective but also as a spiritual and territorial fracture; and the machitún and nguillatun rituals as collective devices for restoring the kúme mogen. The essay is based on a review of historical, anthropological, and health literature, using a qualitative, humanistic, decolonial, and interpretive approach, with a narrative design of the topic. It argues that Mapuche healing is not an isolated clinical act, but a cosmopolitical repair that restores links between humans, nature and memory. It concludes that recognising and strengthening this knowledge is key to advancing towards a public health system that respects epistemic dignity and territorial justice.

Keywords: Mapuche medicine; Kúme mogen; Machi; Ritual; Interculturality in health.

Resumo

Este capítulo analisa a medicina mapuche como sistema terapêutico integral baseado em uma ontologia relacional entre corpo, território e espiritualidade. Três eixos centrais são abordados: o papel da machi como autoridade curativa e mediadora cosmológica; o machi kutran como doença entendida não apenas a partir do biológico, mas como fratura espiritual e territorial; e os rituais machitún e nguillatun como dispositivos coletivos de restauração do kúme mogen. O ensaio se sustenta em uma revisão de escopo da literatura histórica, antropológica e sanitária, sob uma abordagem qualitativa, humanista, decolonial

e interpretativa, com um desenho narrativo de tópico. Argumenta-se que a cura mapuche não é um ato clínico isolado, mas uma reparação cosmopolítica que restitui os vínculos entre humanos, natureza e memória. Conclui-se que reconhecer e fortalecer esses saberes é fundamental para avançar em direção a uma saúde pública que respeite a dignidade epistêmica e a justiça territorial. Palavras-chave: Medicina mapuche; Kúme mogen; Machi; Ritualidade; Interculturalidade em saúde.

Capítulo 2

Capacidad instalada hospitalaria en Ecuador: disponibilidad de camas, desigualdades territoriales y desafíos estructurales para la equidad en salud

Ronald Jonathan Cañarte Siguencia, Michael Paul Ramos Muñoz,
Rafael Antonio Vera Villamar

Resumen

Este capítulo evalúa la capacidad instalada hospitalaria en Ecuador, tomando la disponibilidad y distribución territorial de camas como indicador clave. Se fundamenta en marcos conceptuales y técnicos, incluyendo la herramienta SARA de la OMS y la normativa nacional que regula los servicios hospitalarios. El diseño metodológico se basa en datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Censos, caracterizando la oferta por provincias a través del número absoluto de camas y su relación con la población. El análisis se estructura en secciones que examinan el comportamiento territorial de este recurso, las marcadas diferencias provinciales y las implicaciones estructurales para el sistema de salud. El estudio se sitúa dentro del debate sobre la equidad territorial en la infraestructura sanitaria, describiendo el marco institucional de planificación en Ecuador. Ofrece así una evaluación integral que abarca el contexto internacional, la regulación local, la metodología empleada y un diagnóstico detallado de la distribución geográfica de esta capacidad crítica.

Palabras clave:

Infraestructura
sanitaria;
Hospitales;
Servicios de
salud;
Planificación
sanitaria;
Equidad en salud.

Cañarte Siguencia, R. J., Ramos Muñoz, M. P., & Vera Villamar, R. A. (2025). Capacidad instalada hospitalaria en Ecuador: disponibilidad de camas, desigualdades territoriales y desafíos estructurales para la equidad en salud. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 34-45). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c740>



Introducción

La capacidad instalada hospitalaria constituye un elemento fundamental para comprender el funcionamiento de los sistemas de salud, ya que engloba los recursos físicos, tecnológicos y organizativos necesarios para garantizar la atención oportuna y continua de la población (Matus-López & Fernández Pérez, 2023). Entre los indicadores que permiten medir esta capacidad, la disponibilidad de camas hospitalarias ha sido ampliamente utilizada en el ámbito internacional, pues refleja la habilidad estructural de un sistema para responder a la demanda habitual, emergencias sanitarias y patologías de alta complejidad (Kruk et al., 2018; Our World in Data, 2025).

Diversos estudios comparativos han demostrado que la disponibilidad de camas por habitante está estrechamente asociada con factores como la inversión pública, la planificación sanitaria y el nivel de desarrollo de cada país (Goyeneche & Bauhoff, 2024). Regiones de altos ingresos, como Europa Occidental o Asia Oriental, suelen superar las 5 camas por cada 1.000 habitantes, mientras que gran parte de América Latina se ubica por debajo de 2 camas por 1.000 habitantes, evidenciando limitaciones históricas en infraestructura hospitalaria (OECD, 2020; Kattan & Alshareef, 2024).

En el ámbito internacional, la Organización Mundial de la Salud (OMS), mediante la herramienta Service Availability and Readiness Assessment (SARA), propone un referente técnico de 25 camas por cada 10.000 habitantes (2,5 por cada 1.000) para orientar la evaluación comparativa de la disponibilidad de servicios, aunque no constituye una norma obligatoria (WHO, 2015). Este parámetro se ha convertido en una referencia ampliamente utilizada para evaluar brechas estructurales entre países y dentro de ellos (Jones et al., 2023).

En Ecuador, la infraestructura hospitalaria es regulada por el Ministerio de Salud Pública (MSP), que establece los requisitos para la habilitación, categorización y capacidad instalada de los establecimientos (ACCESS, 2020). La principal fuente oficial de información

para evaluar la disponibilidad de camas es el Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que entrega datos estandarizados por provincia, tipo de establecimiento y sector (INEC, 2024).

En este contexto, realizar un análisis territorial de la disponibilidad de camas hospitalarias permite situar la realidad ecuatoriana frente a parámetros internacionales, identificar brechas de equidad territorial y aportar evidencia clave para la planificación sanitaria. Este capítulo integra un análisis completo de la capacidad instalada hospitalaria en Ecuador, explorando sus desigualdades territoriales y discutiendo sus implicaciones para la equidad en salud y la resiliencia del sistema sanitario.

Metodología

El capítulo se basa en un estudio descriptivo, cuantitativo y transversal, orientado a caracterizar la disponibilidad de camas hospitalarias en Ecuador y evaluar las desigualdades territoriales en su distribución. La información procede del Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios 2024, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024), que constituye la fuente oficial para medir la capacidad instalada del sistema hospitalario del país.

La unidad de análisis corresponde a las provincias del Ecuador, evaluando dos tipos de indicadores:

- Número absoluto de camas hospitalarias disponibles
- Número relativo de camas hospitalarias por cada 1.000 habitantes, utilizando las proyecciones poblacionales oficiales del INEC.

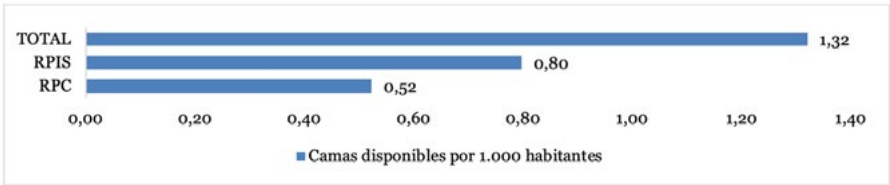
Asimismo, se aplicó un análisis comparativo con el parámetro técnico internacional de 25 camas por cada 10.000 habitantes propuesto por la metodología SARA de la OMS (WHO, 2015), ampliamente usado en estudios internacionales de evaluación de infraestructura sanitaria.

El análisis estadístico fue descriptivo, empleando frecuencias absolutas y relativas para identificar patrones de distribución territorial, déficits estructurales e inequidades en la capacidad instalada. Este enfoque metodológico es consistente con recomendaciones internacionales para la evaluación de sistemas de salud en países de ingresos medios (Peres et al., 2025; Kruk et al., 2018).

Resultados

A nivel nacional, el país registra 1,32 camas por cada 1.000 habitantes, equivalente a 13,2 camas por cada 10.000 habitantes, cifra 48% inferior al parámetro técnico internacional de referencia (25 camas por cada 10.000 habitantes). De los cuales, en la Red Pública Integral de Salud (RPIS) tenemos 0,80 camas por 1.000 habitantes y en la a la Red Privada Complementaria (RPC) 0,52 camas por 1.000 habitantes (Figura 1).

Figura 1. Distribución relativa de camas hospitalarias públicas y privadas



Fuente: elaboración propia

En 2024, se registró una población proyectada de 17.966.573 habitantes y un total de 23.726 camas hospitalarias disponibles, de las cuales 14.328 (60,4%) pertenecen a la Red Pública Integral de Salud

(RPIS) y 9.398 (39,6%) a la Red Privada Complementaria (RPC). Los resultados muestran una heterogeneidad territorial significativa en la disponibilidad de camas hospitalarias en Ecuador (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución territorial de camas absolutas y relativas en Ecuador

Provincia	RPIS	RPC	Total	Población	Camas Disponibles Por 1.000 Habi- tantes
Guayas	2803	3019	5822	4739771	1,23
Pichincha	3133	2340	5473	3272265	1,67
Manabí	1443	587	2030	1699434	1,19
Azuay	656	610	1266	831220	1,52
Los Ríos	492	564	1056	968660	1,09
El Oro	635	392	1027	748627	1,37
Tungurahua	683	314	997	579082	1,72
Santo Domingo	385	415	800	523524	1,53
Loja	522	276	798	497438	1,60
Chimborazo	498	198	696	488857	1,42
Esmeraldas	478	79	557	601626	0,93
Imbabura	433	108	541	494035	1,10
Cotopaxi	394	111	505	489147	1,03
Santa Elena	213	199	412	403478	1,02
Morona Santiago	239	33	272	206327	1,32
Cañar	214	50	264	237470	1,11
Sucumbíos	168	43	211	205253	1,03
Bolívar	162	27	189	204410	0,92
Carchi	182	6	188	177813	1,06
Pastaza	158	0	158	119032	1,33
Napo	148	7	155	138541	1,12
Zamora Chinchipe	140	0	140	117650	1,19
Orellana	104	20	124	192831	0,64
Galápagos	45	0	45	30082	1,50
Total	14328	9398	23726	17966573	1,32

Fuente: elaboración propia

Provincias con mayor número absoluto de camas

Los resultados muestran una heterogeneidad territorial significativa en la disponibilidad de camas hospitalarias en Ecuador. Las provincias con mayor infraestructura hospitalaria en términos absolutos son Guayas, Pichincha y Manabí. Sin embargo, estas provincias también presentan las mayores densidades poblacionales del país, lo que reduce considerablemente su disponibilidad relativa de camas, evidenciando que Guayas dispone 1,23 camas/1.000 habitantes, Manabí 1,19 camas/1.000 habitantes y Pichincha 1,67 camas/1.000 habitantes. Aunque Pichincha presenta mejores cifras relativas, continúa mostrando un déficit respecto al parámetro internacional.

Provincias con mayor disponibilidad relativa de camas

Provincias con poblaciones moderadas o pequeñas mostraron mejores índices de disponibilidad como: Tungurahua con 1,72 camas/1.000 habitantes, Loja con 1,60 camas/1.000 habitantes y Santo Domingo con 1,53 camas/1.000 habitantes. Este comportamiento sugiere que el tamaño poblacional es un factor determinante en la disponibilidad relativa, más allá del volumen absoluto de infraestructura.

Provincias con déficit crítico de infraestructura

Las provincias con menos de 1 cama por cada 1.000 habitantes son: Esmeraldas, Bolívar y Orellana. Estas zonas presentan históricamente niveles inferiores de inversión sanitaria y mayor vulnerabilidad socioeconómica, lo que agrava la inequidad territorial y dificulta la oportunidad y continuidad de la atención hospitalaria.

Comparación con estándares internacionales

Ninguna provincia del Ecuador alcanza el referente técnico internacional de 25 camas por 10.000 habitantes. Incluso las provincias con mejores indicadores muestran brechas significativas respecto de este valor.

Discusión

Los resultados evidencian que la disponibilidad de camas hospitalarias en Ecuador es insuficiente a nivel nacional, al registrar 1,32 camas por cada 1.000 habitantes, cifra muy por debajo de los parámetros internacionales de referencia (WHO, 2015). Este déficit estructural coincide con tendencias observadas en países de ingresos medios y bajos, donde la transición epidemiológica hacia enfermedades crónicas no ha sido acompañada por un crecimiento proporcional de la infraestructura hospitalaria (Meara et al., 2015).

Asimismo, la distribución territorial desigual de la infraestructura hospitalaria es un hallazgo clave (OECD & Inter-American Development Bank, 2020). La disponibilidad relativa de camas muestra que las provincias más pobladas del país, particularmente Guayas y Manabí, poseen una capacidad instalada insuficiente en términos proporcionales. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado en estudios internacionales que analizan inequidades geográficas en sistemas de salud fragmentados (Kruk et al., 2018).

Por otra parte, provincias con menor población, como Tungurahua y Loja, muestran mejores índices relativos, lo que indica que la relación camas/población es un indicador más robusto que los valores absolutos para evaluar la equidad territorial. Finalmente, provincias como Esmeraldas, Bolívar y Orellana presentan una situación crítica, con menos de una cama por 1.000 habitantes, lo que reproduce patrones de infrainversión estructural y vulnerabilidad sanitaria descritos en la literatura para territorios históricamente marginados (Pittalis et al., 2019; Leal et al., 2023).

La heterogeneidad territorial identificada tiene implicaciones directas sobre la oportunidad de atención, las tasas de derivación, la sobrecarga hospitalaria y la resiliencia del sistema sanitario frente a emergencias. Estos hallazgos evidencian la urgencia de implementar una planificación sanitaria territorializada, que considere necesidades poblacionales, criterios epidemiológicos y brechas históricas de infraestructura.

Conclusiones

La disponibilidad de camas hospitalarias en Ecuador presenta un déficit estructural significativo en comparación con parámetros internacionales, situando al país por debajo de niveles considerados adecuados para garantizar la capacidad de respuesta del sistema de salud. La distribución territorial desigual evidencia brechas que afectan especialmente a provincias altamente pobladas y a regiones históricamente marginadas.

Superar estas inequidades requiere fortalecer la planificación territorial, incrementar la inversión en infraestructura sanitaria, mejorar la articulación entre niveles de atención y priorizar territorios con déficit crítico. Este análisis constituye un insumo fundamental para orientar decisiones de política pública en salud y avanzar hacia un sistema más equitativo y resiliente.

Referencias

- ACCESS. (2020). *Reglamento para la emisión del permiso de funcionamiento de establecimientos y servicios de atención de salud del Sistema Nacional de Salud* (Acuerdo No. 00032-2020). Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada.
- Goyeneche, L., & Bauhoff, S. (2024). Efficiency of health systems in middle-income countries and determinants of efficiency in Latin America and the Caribbean. *PLOS ONE*, 19(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309772>
- INEC. (2024). *Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios*. Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Jones, R. P., Smith, A. B., Johnson, C. D., & Davis, E. F. (2023). Addressing the knowledge deficit in hospital bed availability and occupancy: Global perspectives and implications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph20247171>
- Kattan, W., & Alshareef, N. (2024). 2022 insights on hospital bed distribution in Saudi Arabia: Evaluating needs to achieve global standards. *BMC Health Services Research*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11391-4>
- Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., Jordan, K., Leslie, H. H., Roder-De-Wan, S., Adeyi, O., Barker, P., Daelmans, B., Doubova, S. V., English, M., García-Elorrio, E., Guanais, F., Gureje, O., Hirschhorn, L. R., Jiang, L., Kelley, E., Lemango, E. T., Liljestrand, J., ... & Pate, M. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: Time for a revolution. *The Lancet Global Health*, 6(11), 1196–1252.
- Leal, D. C., Escobar, D., & Moncada, C. (2023). Inequity analysis in the low and high complexity public services supply in relation to beds availability in Manizales–Villamaría conurbation. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 50(4), 1581–1589. <https://doi.org/10.30892/gtg.50437-1155>
- Matus-López, M., & Fernández Pérez, P. (2023). Transformations in Latin American healthcare: A retrospective analysis of hospital beds, medical doctors, and nurses from 1960 to 2022. *Journal of Economic and Social Business*, 8(2), 248–288. <https://doi.org/10.1344/jesb2023.8.2.42709>

- Meara, J. G., Leather, A. J. M., Hagander, L., Alkire, B. C., Alonso, N., Ameh, E. A., Bickler, S. W., Conteh, L., Dare, A. J., Davies, J., Mérisier, E. D., El-Halabi, S., Farmer, P. E., Gawande, A., Gillies, R., Greenberg, S. L. M., Grimes, C. E., Gruen, R. L., Ismail, E. A., ... & Yip, W. (2015). Global Surgery 2030: Evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *The Lancet*, 386(9993), 569–624. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60160-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60160-X)
- OECD. (2020). *Health at a glance: Europe 2020: State of Health in the EU cycle*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/82129230-en>
- OECD & Inter-American Development Bank. (2020). *Health at a glance: Latin America and the Caribbean 2020*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4f138987-en>
- Our World in Data. (2025). *Data page: Hospital beds per 1,000 people* [Data set]. Data adapted from the World Health Organization, via World Bank. <https://n9.cl/funyyq>
- Peres, I. T., Braga, L. C., Bastos, L. dos S. L., & Villalobos-Cid, M. (2025). Efficiency analysis of healthcare systems in Latin American and Caribbean countries: An application based on data envelopment analysis. *Value in Health Regional Issues*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2024.101075>
- Pittalis, C., Brugha, R., & Gajewski, J. (2019). Surgical referral systems in low- and middle-income countries: A review of the evidence. *PLOS ONE*, 14(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223328>
- WHO. (2015). *Service Availability and Readiness Assessment (SARA)*. World Health Organization.

Hospital Installed Capacity in Ecuador: Bed Availability, Territorial Inequalities, and Structural Challenges for Health Equity

Capacidade Instalada Hospitalar no Equador: Disponibilidade de Leitos, Desigualdades Territoriais e Desafios Estruturais para a Equidade em Saúde

Ronald Jonathan Cañarte Siguencia

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social | Guayaquil | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-4501-1614>

ronald.canarte@iess.gob.ec

rjcs191987@gmail.com

Médico, Magister en Salud Pública, Especialista en Gerencia Hospitalaria y Administración de Hospitales.

Michael Paul Ramos Muñoz

Ministerio de Salud Pública | Guayaquil | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1352-1414>

drmichaelramos.2024@gmail.com

drmichaelramos@gmail.com

Médico, Magister en Salud Pública, Especialista en Gerencia Hospitalaria y Administración de Hospitales.

Rafael Antonio Vera Villamar

Universidad Espíritu Santo | Guayaquil | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-8974-5863>

rafaelvera@uees.edu.ec

drrafaelvera32@gmail.com

Médico, Magister en Gerencia Hospitalaria.

Abstract

This chapter analyzes the hospital installed capacity in Ecuador by reviewing bed availability and its territorial distribution. It presents the conceptual context on health infrastructure as a structural component of health systems and exposes the value of bed availability as an indicator used in international studies. It describes relevant technical frameworks, such as the WHO methodological referent through the Service Availability and Readiness Assessment (SARA) tool, along with national regulations that govern the authorization and organization of hospital services. The text explains the methodological design used to characterize the hospital supply by provinces, based on official data from the National Institute of Statistics and Censuses and international comparison parameters. It presents the structure of the analysis, which considers both the absolute number of beds and their ratio to the population. Subsequently, it details the contents organized into sections that address the territorial behavior of bed availability, provincial differences, and the observed structural implications for the system. The chapter also describes the institutional reference framework that guides health planning in Ecuador and situates the study within debates on territorial equity in health infrastructure. Finally, it provides a descriptive overview of the central elements comprising the evaluation: the international context, national regulation, methodological approach, and territorial characterization of hospital installed capacity.

Keywords: Health infrastructure; Hospitals; Health services; Health planning; Health equity.

Resumo

O capítulo analisa a capacidade instalada hospitalar no Equador mediante a revisão da disponibilidade de leitos e sua distribuição territorial. Apresenta o contexto conceitual sobre a infraestrutura sanitária como componente estrutural dos sistemas de saúde e expõe o valor da disponibilidade de leitos como indicador utilizado em estudos internacionais. Descreve marcos técnicos relevantes, como o referencial metodológico da OMS por meio da ferramenta Service Availability and Readiness Assessment (SARA), juntamente com a normativa nacional que regula a habilitação e organização dos serviços hospitalares. O texto explica o desenho metodológico empregado para caracterizar a oferta hospitalar por províncias, baseado em dados oficiais do Instituto Nacional de Estatística e Censos e parâmetros internacionais de comparação. Expõe a estrutura da análise, que considera tanto o número absoluto de leitos como sua relação com a população. A seguir, detalha os conteúdos organizados em seções que abordam o comportamento territorial da disponibilidade de leitos, as diferenças provinciais e as implicações estruturais observadas no sistema. O capítulo descreve, ainda, o marco de referência institucional que orienta o planejamento sanitário no Equador e situa o estudo dentro dos debates sobre equidade territorial na infraestrutura de saúde. Por fim, oferece um percurso descritivo pelos elementos centrais que compõem a avaliação: o contexto internacional, a regulamentação nacional, a aproximação metodológica e a caracterização territorial da capacidade instalada hospitalar.

Palavras-chave: Infraestrutura sanitária; Hospitais; Serviços de saúde; Planejamento sanitário; Equidade em saúde.

Capítulo 3

Epidemias, colonialismo y resistencias indígenas: Una lectura histórico-sanitaria para el diseño de políticas interculturales en América Latina

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda, Claudine Glenda Benoit Ríos

Resumen

Este capítulo ofrece una reflexión crítica sobre el papel de las epidemias coloniales en la configuración histórica de la salud en América Latina y sus implicancias para el diseño de políticas sanitarias interculturales. Se abordan tres ejes centrales: las epidemias como instrumento biopolítico que facilitó la conquista y el colapso demográfico indígena; las transformaciones culturales del cuerpo, la espiritualidad y el sufrimiento derivadas del trauma colonial; y las resistencias médicas originarias como fundamento para repensar la salud pública actual. El ensayo se sustenta en una revisión de alcance de literatura histórica, antropológica y sanitaria, bajo un enfoque cualitativo, humanista, decolonial e interpretativo, con un diseño narrativo de tópico. Se argumenta que las epidemias no fueron fenómenos naturales aislados, sino procesos políticos que fracturaron territorios y epistemologías. Se concluye que integrar la medicina indígena es imprescindible para construir sistemas de salud justos, plurales y culturalmente pertinentes.

Palabras clave:
Colonialismo;
Enfermedades
epidémicas;
Pueblos originarios;
Medicina indígena;
Salud pública
intercultural.

Álvarez Sepúlveda, H. A., & Benoit Ríos, C. G. (2025). Epidemias, colonialismo y resistencias indígenas: Una lectura histórico-sanitaria para el diseño de políticas interculturales en América Latina. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 47-XX). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c741>



Introducción

Desde la llegada de Cristóbal Colón en 1492, América fue escenario de uno de los procesos epidemiológicos más trascendentales de la historia global. El contacto entre europeos y pueblos originarios propició la circulación masiva de virus y bacterias desconocidas, generando una catástrofe sanitaria sin precedentes que modificó de forma irreversible el rumbo civilizatorio del continente. La reducción abrupta de la población indígena no fue un fenómeno periférico, sino un eje estructurante de la expansión imperial. Autores como Thornton (1987); Diamond (1997) y Ávila et al. (2024), estiman que en poco más de un siglo la población originaria disminuyó entre un 70% y un 90%, particularmente en regiones de alta densidad como Mesoamérica y los Andes, donde el colapso demográfico alteró sistemas de gobierno, producción y organización territorial. Como señala Crosby (2003), las epidemias no solo acompañaron la conquista: la hicieron posible. La viruela, el sarampión y otras enfermedades actuaron como un ejército silencioso que precedía a los conquistadores, debilitando defensas políticas, militares y comunitarias.

Este proceso tampoco puede ser comprendido únicamente como un intercambio biológico fortuito. Reducir la epidemia a un fenómeno natural implicaría ignorar su dimensión histórica, política y cultural, ya que la propagación de enfermedades estuvo asociada a desplazamientos forzados, tráfico de población esclavizada, destrucción agrícola, misiones de evangelización, minería intensiva y reestructuración del territorio para fines extractivos (Cook, 1998; Castilla et al., 2024). Es decir, los virus actuaron en escenarios mediados por violencia estructural y por una administración colonial centrada en la explotación. De este modo, la pandemia colonial fue tanto epidemiológica como socioeconómica.

Asimismo, las epidemias reconfiguraron la concepción indígena del cuerpo, del equilibrio espiritual y del vínculo con la naturaleza. Para los pueblos originarios, siguiendo a Estenssoro (2015), la salud

era expresión de armonía entre los ámbitos humano, comunitario y territorial; por ello, el despojo y la irrupción europea fueron vividos como fractura del orden cósmico. Esta disrupción alteró rituales funerarios, redes de reciprocidad, jerarquías políticas y prácticas médicas ancestrales, dejando huellas que perduran en la memoria social latinoamericana. Las epidemias actuaron, así, como fenómenos biológicos, pero también como eventos epistemológicos que cuestionaron la relación entre cuerpo, territorio y mundo espiritual.

El objetivo de este trabajo es examinar cómo se articula esta triada —epidemia, colonización y resistencia— para comprender su legado en los sistemas sanitarios actuales. La tesis que se sostiene es clara: las epidemias coloniales no solo produjeron muerte física, sino también heridas epistémicas, sanitarias y territoriales que continúan condicionando la salud pública latinoamericana. Su reparación implica avanzar hacia políticas interculturales de salud que reconozcan el valor de la medicina ancestral, no como herencia folclórica, sino como sistema de conocimiento vigente y necesario. En este sentido, la descolonización sanitaria es un requisito para garantizar justicia histórica, autonomía terapéutica y bienestar colectivo.

Metodológicamente, este ensayo se sustenta en una revisión de alcance de literatura histórica, antropológica y sanitaria sobre epidemias coloniales, cosmovisiones indígenas y políticas de salud intercultural en América Latina. Se consultaron publicaciones disponibles en Scielo y Google Académico, y obras clásicas de referencia. El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, interpretativo y de diseño narrativo de tópicos, bajo un paradigma humanista y decolonial que privilegia la comprensión contextual antes que la medición cuantitativa. Esta estrategia analítica permite examinar críticamente el vínculo entre enfermedad, poder y resistencia indígena, visibilizando continuidades epidemiológicas y epistémicas entre el pasado y el presente. Asimismo, posibilita identificar los aportes, tensiones y posibilidades que la medicina ancestral ofrece para repensar políticas sanitarias actuales que sean culturalmente pertinentes, históricamente informadas y éticamente reparadoras.

Epidemias como vector de conquista: Biopolítica y colapso demográfico

El contacto entre europeos y amerindios inauguró un proceso de circulación biológica conocido como *Columbian Exchange* (Crosby, 2003), que incluyó patógenos como *Variola major* (viruela), *Morbilivirus* (sarampión), influenza, peste bubónica y tifus. Estas enfermedades encontraron en América un terreno inmunológicamente virgen: poblaciones que durante milenios habían evolucionado sin exposición previa a dichos agentes y, por ende, carecían de anticuerpos protectores. Las consecuencias fueron devastadoras, tanto en términos demográficos como en la desestructuración institucional y cultural de las sociedades originarias. De acuerdo con Crosby (2003), el choque microbiano entre ambos continentes fue un fenómeno asimétrico, pues Europa aportó patógenos mortales mientras que América no transmitió enfermedades equivalentes, lo que configuró un desequilibrio biológico que favoreció la expansión imperial.

Cook (1998), sostiene que la viruela jugó un papel decisivo en la caída de Tenochtitlan en 1521. Mientras las tropas de Cortés intentaban tomar la ciudad, una epidemia arrasaba silenciosamente con la estructura defensiva mexicana, diezmando a tlaxcaltecas, guerreros y sacerdotes encargados del sostenimiento simbólico del estado imperial. Mann (2006), amplía esta lectura señalando que la enfermedad no solo mató cuerpos, sino que destruyó capital cognitivo indígena: artesanos especializados, astrónomos, cartógrafos, herbolarios, nobles educados en calmécac y teopixque encargados de la memoria ritual. De ahí que la epidemia fuera también una epidemia de conocimiento, pues redujo la transmisión de saberes técnicos y cosmológicos milenarios.

En el ámbito andino, la llegada del virus entre 1524 y 1526 antecedió a la guerra civil entre Huáscar y Atahualpa y debilitó la institucionalidad inca, facilitando la conquista española (Hemming, 1970; Diamond, 1997). La enfermedad actuó como un factor geopolítico,

transformando el equilibrio estratégico del continente. También afectó rutas de mita, cultivos de maíz y sistemas hidráulicos destinados al almacenamiento de alimentos, lo que incrementó la vulnerabilidad de la población frente a hambrunas (Spalding, 1984). No fue un fenómeno aislado: su propagación respondió a desplazamientos forzados, tráfico de esclavos, desforestación y el establecimiento de haciendas y minas que desarticularon los sistemas productivos sostenibles (Gade, 1999; Castilla et al., 2024).

El impacto epidemiológico fue continental. En América del Norte, el sarampión de 1545 redujo poblaciones algonquinas y sioux, propiciando la expansión colonial hacia el valle del Misisipi (Thornton, 1987; Crosby, 2003). En el Caribe, la combinación entre viruela y esclavización produjo la extinción casi total de los taínos en menos de cinco décadas. La epidemia, por tanto, no fue un acontecimiento orgánico separado de la acción humana: fue una fuerza histórica con consecuencias políticas concretas.

A la luz de Foucault (2004), la epidemia puede leerse como un dispositivo biopolítico que gestionó cuerpos y poblaciones, reguló la capacidad de trabajo indígena y reconfiguró el territorio como campo de extracción económica. La muerte, en este sentido, no fue un accidente; fue una herramienta involuntaria de conquista que operó en la intersección entre cuerpo, territorio y poder colonial. Analizar la epidemia como vector de dominación permite entender que la salud no es solo fenómeno médico, sino una dimensión histórica que distribuye vidas, muertes y sentidos de humanidad.

Transformaciones culturales del cuerpo: Espiritualidad, duelo y resignificación del sufrimiento

Antes de la conquista, los pueblos originarios poseían concepciones holísticas del cuerpo y la enfermedad. La salud se entendía como equilibrio entre fuerzas cósmicas, sociales y ambientales, donde el cuerpo no era una entidad aislada, sino un nodo integrado al

territorio, la comunidad y el mundo espiritual. En el caso andino, la Pachamama era fuente de vida, alimento y bienestar; en el mundo mapuche, la ñuke mapu constituía una matriz energética que sostenía la existencia; y en Mesoamérica, el teotl representaba el flujo vital que circulaba entre seres y elementos del cosmos (Kusch, 2007; Menéndez, 2024). La reciprocidad —ayni en los Andes, meli witrán mapu en Wallmapu o altepetl en el México central— regulaba tanto la producción agrícola como la salud espiritual, indicando que enfermedad y desarmonía eran fenómenos inseparables.

Con la llegada de los virus europeos, ese orden fue fracturado de manera abrupta. Estenssoro (2015), explica que las epidemias se interpretaron como desequilibrios cósmicos o castigos por la ruptura del vínculo con la tierra luego de la invasión extranjera. El duelo se volvió omnipresente, y los rituales funerarios —antes centrados en continuidad y renacimiento— adquirieron un tono catastrófico. La muerte dejó de ser tránsito para convertirse en desarraigo.

Frente a este escenario, las comunidades indígenas reelaboraron simbólicamente el cuerpo enfermo. La viruela, llamada hueyzáhuatl por los mexicas, pasó a ser entendida como una prueba espiritual, lo que exigía ayuno, temazcales y purificación ritual (León, 2006). Entre los pueblos andinos, el uso de quina —descubierta por los curanderos quechuas y posteriormente integrada a la farmacopea europea como quinina— se convirtió en recurso terapéutico central. En la Amazonía, la mezcla de cortezas, vahos y bebidas visionarias fortaleció el vínculo entre sanación y el mundo espiritual.

La epidemia también alteró la memoria social del cuerpo, generando el duelo histórico transgeneracional. No solo se perdieron vidas: se erosionaron lenguas, calendarios rituales, códigos, linajes sacerdotales y modos de comprender la enfermedad. La salud se convirtió en un territorio político, donde la supervivencia biológica era inseparable de la defensa cultural. Como advierte Walsh (2015) y Castilla et al. (2024), el trauma colonial no terminó en el siglo XVI:

continúa inscribiéndose en los cuerpos indígenas mediante pobreza estructural, racismo sanitario y patologización de saberes ancestrales.

La enfermedad dejó así de ser únicamente un fenómeno fisiológico para transformarse en un campo de disputa simbólica. El cuerpo indígena colonizado —marcado, diezmado y doliente— se volvió archivo viviente del genocidio epidemiológico. Entender esta transformación permite comprender por qué la salud para los pueblos originarios no es solo reparación física, sino restitución espiritual, territorial y epistémica.

Resistencias médicas indígenas y su valor para la salud pública actual

A pesar del despojo territorial, la evangelización forzada y la destrucción de códices, los saberes médicos originarios no solo sobrevivieron, sino que se adaptaron de manera resiliente frente a la colonialidad (Ávila et al., 2024). Parteras, machi, yatiri, hierbateros y chamanes mantuvieron vivas prácticas como baños de vapor, infusiones, dietas rituales, uso de cortezas, maceraciones en agua o alcohol, aplicación de emplastos y limpiezas energéticas. La fitoterapia indígena —basada en plantas como quina, paico, boldo, quillay, llantén, ruda, ayahuasca o huayo negro— constituye un sistema farmacológico milenario que permitió la continuidad biológica y cultural de las comunidades (Menéndez, 2009). No se trató solo de medicina para el cuerpo, sino para el espíritu, entendiendo que enfermedad y desequilibrio emocional o territorial son fenómenos interdependientes.

Hoy, estos conocimientos son reconocidos por organismos nacionales e internacionales. La Organización Mundial de la Salud (2013), señala que la medicina tradicional es un pilar clave para la cobertura universal de salud en pueblos indígenas y rurales, especialmente en contextos donde la biomedicina no llega o carece de pertinencia cultural. De forma complementaria, Montenegro y Stephens (2006),

advierten que el 80% de las poblaciones indígenas en América Latina recurre, total o parcialmente, a tratamientos tradicionales antes de acceder a atención médica occidental. Esta realidad evidencia una continuidad estructural de autonomía sanitaria, más que un signo de atraso epistémico.

Menéndez (2024), cuestiona el paradigma biomédico hegemónico por su fijación en la enfermedad y no en el sujeto que la vive. Bajo esta premisa, el modelo dominante patologiza síntomas, pero ignora el sufrimiento sociocultural asociado a pobreza, racismo institucional y pérdida territorial. En contraste, la medicina indígena concibe la sanación como un proceso integral que implica acompañar, nutrir, escuchar, ritualizar y restablecer el equilibrio vital, más que simplemente prescribir fármacos. Esta diferencia epistemológica explica por qué los pueblos originarios no conciben la curación sin comunidad, territorio ni espiritualidad.

En este contexto, la historia ofrece lecciones urgentes para el diseño de políticas interculturales de salud pública. La evidencia bibliográfica analizada indica que la devastación colonial no se debió exclusivamente a virus invasores, sino a la desarticulación económica, al trabajo forzado, a la ruptura de redes alimentarias y a la violencia estructural. Estos procesos persisten en el siglo XXI: desnutrición infantil en Guatemala, suicidio juvenil mapuche asociado a trauma histórico, tuberculosis y malaria en comunidades amazónicas, mortalidad materna wichí y kuna, y enfermedades derivadas del extractivismo minero y petrolero. La crisis sanitaria actual es un eco prolongado de la conquista.

Reconocer la resistencia médica indígena no es un gesto romántico ni museográfico: constituye una herramienta concreta y estratégica para transformar los sistemas sanitarios actuales. Este reconocimiento exige asumir que las prácticas de sanación indígenas no han sobrevivido como reliquias folclóricas, sino como formas vigentes de conocimiento, arraigadas en relaciones históricas con el territorio, la

espiritualidad y la comunidad. Restituir autonomía terapéutica implica, por tanto, dismantelar siglos de subordinación epistémica y devolver a las comunidades la capacidad de decidir cómo, con quién y desde qué marcos culturales se produce la salud.

Ello supone avanzar hacia hospitales interculturales que no operen como anexos simbólicos del modelo biomédico, sino como espacios de co-gestión donde machi, parteras, yatiris, médicos y agentes comunitarios participen en condiciones de igualdad. Del mismo modo, requiere fortalecer redes de salud comunitaria capaces de diagnosticar, prevenir y acompañar desde lógicas colectivas; formar médicos bilingües que comprendan los universos culturales de sus pacientes; y proteger los territorios medicinales frente al avance extractivista que amenaza la disponibilidad de plantas, aguas y lugares rituales esenciales para la cura. Incorporar la partería tradicional en los protocolos obstétricos no es solo reconocer su eficacia, sino garantizar prácticas de nacimiento respetuosas con los saberes ancestrales y con la autonomía corporal de las mujeres indígenas.

Tal como plantean Walsh (2015) y Castilla et al. (2024), la salud pública solo podrá considerarse verdaderamente democrática cuando reconozca la coexistencia epistémica de múltiples formas de sanar y abandone la pretensión monocultural de universalidad del paradigma biomédico. Desde esta perspectiva, una política sanitaria descolonizada evita reducir los saberes indígenas a elementos decorativos o testimoniales y los asume como un fundamento epistemológico y operativo indispensable para reconstruir el bienestar en territorios históricamente heridos por la violencia colonial, la marginalización institucional y la pérdida de soberanía sanitaria. En definitiva, avanzar hacia esta transformación implica repensar la salud como un derecho que se ejerce no solo en el cuerpo individual, sino también en la memoria, el territorio, la comunidad y la dignidad colectiva.

Conclusión

La historia sanitaria latinoamericana muestra que las epidemias coloniales no fueron accidentes biológicos ni fenómenos espontáneos, sino consecuencias políticas vinculadas al despojo territorial, la imposición cultural, el trabajo forzado y la destrucción de los sistemas ecológicos que sostenían la vida indígena. La viruela, el sarampión y la gripe operaron como armas involuntarias de conquista que no solo precipitaron un colapso demográfico sin precedentes, sino que reconfiguraron ontologías del cuerpo, de la enfermedad, de la muerte y del territorio. La herida epidemiológica fue también una herida epistémica: al destruir poblaciones, se fracturaron cosmovisiones, calendarios rituales, archivos simbólicos y sistemas de conocimiento milenarios.

Sin embargo, la historia de la salud en América Latina no es únicamente la historia del daño. También es la historia de la resistencia. A pesar de la violencia biológica y colonial, los pueblos originarios preservaron plantas medicinales, lenguajes rituales, técnicas de partería, tratamientos herbales y concepciones holísticas del cuerpo y la tierra. El duelo se transformó en continuidad cultural y la medicina ancestral en memoria activa. La colonialidad fue profunda, pero no total: allí donde hubo invasión, hubo también re-existencia.

Este legado permanece vivo y es urgente para el presente. Actualmente, los sistemas sanitarios latinoamericanos enfrentan desigualdad, racismo institucional, medicalización excesiva, patologización de identidades indígenas y una crisis ecológica que reabre las preguntas del siglo XVI. Recuperar la medicina tradicional no es un gesto nostálgico ni arqueológico: es un acto político. La interculturalidad sanitaria —cuando no se limita al discurso— constituye una vía de reparación histórica, restitución epistémica y fortalecimiento de la soberanía comunitaria. Implica pasar de la inclusión simbólica a la redistribución real del poder terapéutico, donde la biomedicina no absorba ni domestique los saberes indígenas, sino conviva con ellos en igualdad epistémica.

Un sistema de salud latinoamericano verdaderamente humano será aquel que no cure solo cuerpos, sino también heridas coloniales. Será un sistema capaz de comprender que la sanación implica restaurar territorio, dignificar memoria, devolver lengua, proteger biodiversidad y garantizar autonomía. Las cosmovisiones originarias enseñan que la salud no se reduce a sobrevivir; se expresa en la posibilidad de recuperar el equilibrio con el mundo.

De cara al futuro, se vuelve imprescindible impulsar investigaciones que profundicen en la articulación entre medicina ancestral, políticas sanitarias actuales y justicia epistémica. Se requieren estudios comparativos entre sistemas terapéuticos mapuche, quechua, amazónico y mesoamericano, enfatizando no solo su eficacia clínica, sino también sus dimensiones espirituales, ecológicas y comunitarias. Asimismo, es urgente desarrollar metodologías participativas que involucren a machi, parteras, yatiri y sabedores indígenas como coautores y no simples informantes, con el objetivo de promover una producción científica intercultural que supere el extractivismo académico.

El campo también demanda investigaciones sobre el impacto del extractivismo minero y agroindustrial en la pérdida de plantas medicinales y territorios sagrados, así como evaluaciones de hospitales interculturales, programas de salud comunitaria y formación médica bilingüe. Construir una salud pública descolonizada implica no solo mirar el pasado, sino imaginar futuros donde la curación colectiva sea un derecho y no una excepción. Este desafío es, al mismo tiempo, científico, ético y civilizatorio.

Referencias

- Ávila, O., Matamoros, F., y Melgarejo, M. (2024). Discusiones interdisciplinarias sobre persistencia colonial, descolonización, experiencia y pasajes socioantropológicos y políticos latinoamericanos. *Antipoda. Revista de Antropología y Arqueología*, (57), 3-19. <https://doi.org/10.7440/antipoda57.2024.01>
- Castilla, M., Hirsch, S., y Schmidt, M. (2024). Desigualdades, disputas ambientales y sanitarias en pueblos indígenas de América Latina. *Revista del Museo de Antropología*, 17(3), 249-254. <https://dx.doi.org/10.31048/bk67w495>
- Cook, N. (1998). *Born to die: Disease and New World conquest, 1492–1650*. Cambridge University Press.
- Crosby, A. (2003). *The Columbian exchange: Biological and cultural consequences of 1492*. Praeger.
- Diamond, J. (1997). *Guns, germs, and steel: The fates of human societies*. WW Norton & Company.
- Estenssoro, J. (2015). *Del paganismo a la santidad: La incorporación de los indios del Perú al catolicismo, 1532-1750*. Institut français d'études andines, Instituto Riva-Agüero, y Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Foucault, M. (2004). *Nacimiento de la biopolítica*. Fondo de Cultura Económica.
- Gade, D. (1999). *Nature and culture in the Andes*. University of Wisconsin Press.
- Hemming, J. (1970). *The Conquest of the Incas*. Harcourt Brace.
- Kusch, R. (2007). *América profunda*. Belidos Ediciones.
- León, M. (2006). *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*. UNAM.
- Mann, C. (2006). *1491: New revelations of the Americas before Columbus*. Vintage Books.
- Menéndez, E. (2009). *De sujetos, saberes y estructuras. Introducción al enfoque relacional en el estudio de la salud colectiva*. Lugar.
- Menéndez, E. (2024). De hegemonías, subalternidades y posibles contrahegemonías: El caso de la medicina tradicional de los pueblos indígenas de México. *Salud Colectiva*, (20). <https://doi.org/10.18294/sc.2024.4843>

- Montenegro, R., & Stephens, C. (2006). Indigenous health in Latin America and the Caribbean. *Lancet*, 367, 1859-1969.
- Organización Mundial de la Salud (2013). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023*.
- Spalding, K. (1984). *Huarochirí: An andean society under Inca and Spanish rule*. Stanford University Press.
- Thornton, R. (1987). *American indian holocaust and survival: A population history since 1492*. University of Oklahoma Press.
- Walsh, C. (2015). Decolonial pedagogies walking and asking. Notes to Paulo Freire from Abya Yala. *International Journal of Lifelong Education*, 34(1), 9-21.

Epidemics, colonialism and indigenous resistance: A historical-health perspective for the design of intercultural policies in Latin America

Epidemias, Colonialismo e Resistências Indígenas: Uma Leitura Histórico-Sanitária para o Desenho de Políticas Interculturais na América Latina

Humberto Andrés Álvarez Sepúlveda

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0001-5729-3404>

halvarez@ucsc.cl

humalvarezsep@gmail.com

Académico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile). Doctor en Sociedad y Cultura por la Universidad de Barcelona (España). Autor de diversos capítulos de libros y artículos sobre educación histórica publicados en revistas científicas indexadas a Vos, Scopus y Scielo.

Claudine Glenda Benoit Ríos

Universidad Católica de la Santísima Concepción | Concepción | Chile

<https://orcid.org/0000-0002-1791-2212>

cbenoit@ucsc.cl

claudbenoit@gmail.com

Académica del Departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción (Chile). Doctora en Lingüística, por la Universidad de Concepción. Investigadora en didáctica de la comprensión y producción del lenguaje, y estrategias colaborativas durante el procesamiento.

Abstract

This chapter offers a critical reflection on the role of colonial epidemics in the historical configuration of health in Latin America and their implications for the design of intercultural health policies. Three central themes are addressed: epidemics as a biopolitical instrument that facilitated conquest and indigenous demographic collapse; cultural transformations of the body, spirituality, and suffering resulting from colonial trauma; and indigenous medical resistance as a basis for rethinking current public health. The essay is based on a comprehensive review of historical, anthropological, and health literature, using a qualitative, humanistic, decolonial, and interpretive approach, with a narrative design of the topic. It argues that epidemics were not isolated natural phenomena, but political processes that fractured territories and epistemologies. It concludes that integrating indigenous medicine is essential for building fair, pluralistic and culturally relevant health systems.

Keywords: Colonialism; Epidemic diseases; Indigenous peoples; Indigenous medicine; Intercultural public health.

Resumo

Este capítulo oferece uma reflexão crítica sobre o papel das epidemias coloniais na configuração histórica da saúde na América Latina e suas implicações para o desenho de políticas sanitárias interculturais. Três eixos centrais são abordados: as epidemias como instrumento biopolítico que facilitou a conquista e o colapso demográfico indígena; as transformações culturais do corpo, da espiritualidade e do sofrimento derivadas do trauma colonial; e as resistências médicas originárias como fundamento para repensar a saúde pública atual. O ensaio se sustenta em uma revisão de escopo da literatura histórica, antropológica e sanitária,

sob uma abordagem qualitativa, humanista, decolonial e interpretativa, com um desenho narrativo de tópico. Argumenta-se que as epidemias não foram fenômenos naturais isolados, mas processos políticos que fraturaram territórios e epistemologias. Conclui-se que integrar a medicina indígena é imprescindível para construir sistemas de saúde justos, plurais e culturalmente pertinentes. Palavras-chave: Colonialismo; Doenças epidêmicas; Povos originários; Medicina indígena; Saúde pública intercultural.

Capítulo 4

Frecuencia de reacciones adversas a la vacuna CanSino autorreportadas por universitarios voluntarios de la primera inmunización en Tonalá, Jalisco, México

María de los Ángeles Covarrubias Bermúdez, Marco Antonio Zavala González, Edgar Alberto Álvarez Toscano, Fernando Flores Mejía, Cristian Rodarte Flores, Luis Carlos Rodríguez Gutiérrez, Mariana Servín Puentes

Resumen

Este capítulo presenta un estudio epidemiológico transversal que investigó las reacciones adversas autorreportadas a la vacuna CanSino contra la COVID-19 en 102 estudiantes universitarios del Centro Universitario de Tonalá (México) en mayo de 2021. Mediante una encuesta en línea aplicada a una muestra no probabilística, se recabaron datos demográficos y sobre las reacciones. El análisis estadístico descriptivo mostró que el 88.1% de los participantes (62 mujeres y 39 hombres, de 18 a 25 años) reportó al menos una reacción. Estas aparecieron principalmente entre el primer y tercer día (32.3%) y duraron más de 24 horas en el 44.1% de los casos. La reacción más frecuente fue astenia y adinamia (84.3%), mientras que el dolor fue la más notoria e incapacitante (48%). Se concluye que, aunque las reacciones fueron muy comunes, la mayoría fueron reportadas como leves, atribuyéndose este perfil a la juventud y ausencia de comorbilidades en la población estudiada.

Palabras clave:

Estudios transversales; Vacunas contra la COVID-19; Eventos supuestamente atribuibles a vacunación; Efectos colaterales y reacciones adversas relacionadas con medicamentos; México.

Covarrubias Bermúdez, M. de los Á., Zavala González, M. A., Álvarez Toscano, E. A., Flores Mejía, F., Rodarte Flores, C., Rodríguez Gutiérrez, L. C., & Servín Puentes, M. (2025). Frecuencia de reacciones adversas a la vacuna CanSino autorreportadas por universitarios voluntarios de la primera inmunización en Tonalá, Jalisco, México. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 63-77). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c742>



Introducción

El surgimiento de la COVID-19 propició más de 200 proyectos de inmunización, actualmente se administran siete vacunas (Organización Mundial de la Salud, 2020, 2021), entre ellas la denominada CanSino que fue desarrollada por Instituto de Biotecnología de Beijing y CanSino Biologics Inc. (Cohen, 2020; Zaidi y Jawaid, 2021).

La vacuna CanSino (tipo vector viral no replicante) utiliza el adenovirus-5 no replicante para inducir la respuesta inmune después del día 14 de la aplicación (Secretaría de Salud de México, 2021). Se ha registrado una eficacia general hasta el 68.8% con relación a los casos sintomáticos de la COVID-19 y puede producir una reacción alérgica sistémica después de 15 minutos y hasta 24 horas después de su aplicación, siendo la sintomatología secundaria reportada efectos dermatológicos, cardiocirculatorios, respiratorios, neurológicos o digestivos, así como efectos adversos cutáneos entre el 10.0 y 20.0% de los casos (Secretaría de Salud de México, 2021).

Según un ensayo clínico con 105 adultos residentes de Wuhan, China, durante 2020, la reacción adversa más común a las vacunas COVID-19 con vector de Ad5 fue el dolor (54%), mientras que la fiebre fue la reacción adversa sistémica más común (46%) (Feng-Cai y Wei, 2020). Asimismo, en un estudio realizado en Uruguay se registró una alta incidencia de reacciones adversas para la vacuna CanSino, el 77.0% de quienes indicaron algún síntoma posterior, específicamente 9.0% reportó fiebre (Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2021). Al momento del presente estudio, existe un número limitado de reportes sobre los efectos adversos de la vacuna CanSino a nivel mundial, panorama agravado en población de América Latina y especialmente en México, situación que motiva a reportar hallazgos al respecto.

Durante el primer semestre del 2021, en México, se inició de forma escalonada una campaña de vacunación que atendió en primera instancia al personal de salud y a los adultos mayores (Senado

de la República de los Estados Unidos Mexicanos, 2021). En Jalisco, la Universidad de Guadalajara colaboró con el Gobierno del Estado para lograr la inmunización de los adultos mayores (Sepúlveda, 2021), dicho proceso incluyó la aplicación de la vacuna CanSino a los universitarios voluntarios adscritos al Centro Universitario de Tonalá debido a que fue uno de los módulos de vacunación. En este estudio se describen los efectos adversos autorreportados por la sección de voluntarios de la red de la Universidad de Guadalajara que participaron en la vacunación contra la COVID-19 para los adultos mayores del municipio de Tonalá, Jalisco, México.

Método

Se realizó un estudio transversal (Bernardo-Hernández y Velasco-Mondragón, 2000; Manterola et al., 2019), en estudiantes activos del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara (CUT-UDG) que recibieron la vacuna CanSino durante mayo del año 2021 por ser voluntarios de la campaña de vacunación contra la COVID-19 en el Estado de Jalisco, México.

Se estudió una muestra reunida mediante muestreo no probabilístico por conveniencia (Otzen y Manterola, 2017), debido a que se requería tener contacto con la mayoría de ellos. Se consideraron como criterios de inclusión haber recibido la vacuna CanSino y ser estudiante activo de la División de Ciencias de la Salud del CUT-UDG, y como criterios de exclusión la decisión de no participar en el estudio o no responder la encuesta dada.

Se estudiaron las variables edad, sexo, reacciones adversas autorreportadas atribuidas a la vacuna, tiempo autorreferido en que se presentó la reacción, duración autorreferida de la reacción, y severidad autorreferida de la reacción adversa.

Se realizó una encuesta en línea para la recolección de datos ya que el grupo de estudio no era accesible debido al confinamiento por

la COVID-19 y por su accesibilidad a través de correos institucionales y chats de WhatsApp® (Larrinaga-Jaramillo, 2019). El instrumento se diseñó en Google Forms® con preguntas de opción múltiple y se compartió mediante correo electrónico y mensajes en grupos de WhatsApp® formados por concejales universitarios. En virtud de que se estudiaron los autorreportes de los participantes, los investigadores no realizaron historial clínico, por lo que no se emplearon normas de interpretación. Asimismo, para ponderar el efecto adverso autorreferido como más duradero o severo, se indagó a través de tres preguntas en las que se solicitó señalar alguno de los efectos.

Se definió un periodo de dos semanas para recibir respuestas, tras las cuales se dio por concluido el periodo de recolección de datos. Las respuestas fueron descargadas de Google Forms® en formato de hoja de cálculo, y la información fue analizada usando el *software* Epi-Info® versión 7.2.50 para entorno Windows®, con el que se realizó el análisis estadístico, que consistió en medidas de frecuencia (Rendón-Macías et al., 2016).

Según con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de los Estados Unidos Mexicanos (1986), artículo 17, fracción II, este estudio se consideró sin riesgo para la integridad de los participantes debido a que se trató de una encuesta anónima en la que no se recopiló información sensible. En este sentido, en el encabezado de la encuesta se colocó un aviso de privacidad sobre el tratamiento de los datos proporcionados por los participantes, seguido de un consentimiento informado por escrito en la misma sección, que se dio por aceptado en caso de que el participante respondiera la encuesta en su totalidad.

Resultados

Se recibieron 101 respuestas, 62 de mujeres (61.4%) y 39 de hombres (38.6%), con edades entre 18 y 25 años.

El 88.1% reportó alguna reacción adversa. En este subgrupo, 61.8% refirió que las reacciones adversas aparecieron en un periodo menor a 24 horas de la aplicación de la vacuna, mientras que 48.3% indicó que duraron de 24 a 120 horas, y 48.3% dijo experimentar más de 3 reacciones adversas. Estas características se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Presencia, lapso y número de reacciones adversas autorreportadas a la vacuna

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Reacciones adversas						
Presentes	56	90.3	33	84.6	89	88.1
Ausentes	6	9.7	6	15.4	12	11.9
Lapso de aparición						
≤ 24 horas	36	58.1	19	48.7	55	61.8
De 24 a 72 horas	19	30.6	13	33.3	32	36.0
> 72 horas	1	1.6	1	2.6	2	2.2
Duración de la reacción adversa						
≤ 24 horas	21	37.5	20	60.6	41	46.1
De 24 a 120 horas	31	55.4	12	36.4	43	48.3
> 120 horas	4	7.1	1	3.0	5	5.6
Número de reacciones reportadas						
1	19	33.9	2	6.1	21	23.6
2	20	35.7	5	15.2	25	28.1
3 o más	17	30.4	26	78.8	43	48.3

Fuente: elaboración propia.

Nota: n = Frecuencia; % = Porcentaje.

En cuanto a reacciones adversas en el sitio de aplicación de la vacuna, 80.9% reportaron dolor en el sitio de la aplicación, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Reacciones adversas autorreportadas en el sitio de aplicación de la vacuna

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	N	%
Dolor en sitio de aplicación	45	56.3	27	69.2	72	80.9
Adinamia en miembro afectado	24	38.7	11	28.2	35	39.3
Edema local	8	12.9	1	2.6	9	10.1
Prurito	3	4.8	1	2.6	4	4.5

Fuente: elaboración propia.

Nota: n = Frecuencia; % = Porcentaje.

En cuanto a reacciones sistémicas, astenia y adinamia fue la reacción adversa más frecuente, presente en 93.3% de los casos como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Reacciones adversas sistémicas autorreportadas a la vacuna

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	N	%
<i>Sistema digestivo</i>						
Hiporexia	23	37.1	4	10.3	27	30.3
Angor pectoris	6	9.7	2	5.1	8	9.0
Náuseas	24	38.7	3	7.7	27	30.3
Odinofagia	10	16.1	2	5.1	12	13.5
<i>Sistema articular</i>						
Artralgias	26	41.9	10	25.6	36	40.4
<i>Sistema muscular</i>						
Mialgias	44	71.0	21	53.8	65	73.0
<i>Sistema óseo</i>						
Ostealgias	19	30.6	6	15.4	25	28.1
<i>Sistema respiratorio</i>						
Congestión nasal	14	22.6	5	12.8	19	21.3
Disnea	5	8.1	2	5.1	7	7.9
<i>Sistema nervioso</i>						
Cefalea	51	82.3	26	66.7	77	86.5

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	N	%
Prurito	6	9.7	11	28.2	17	19.1
Astenia y adinamia	54	87.1	29	74.4	83	93.3
Insomnio	7	11.3	6	15.4	13	14.6
Somnolencia	22	35.5	9	23.1	31	34.8
<i>Sistema inmunológico</i>						
Escalofríos	30	48.4	12	30.8	42	47.2
Fiebre	33	53.2	16	41.0	49	55.1
Hiperreactividad	3	4.8	2	5.1	5	5.6

Fuente: elaboración propia.

Nota: n = Frecuencia; % = Porcentaje.

Con respecto a la duración de las reacciones sistémicas, astenia y adinamia fue la reacción adversa más duradera, según 74.2% de los casos como se ve en la Tabla 4.

Tabla 4. Reacciones adversas sistémicas más duraderas autorreportadas a la vacuna

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>Sistema digestivo</i>						
Hiporexia	1	1.6	1	2.6	2	2.2
Angor pectoris	1	1.6	1	2.6	2	2.2
Náuseas	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Odinofagia	1	1.6	1	2.6	2	2.2
<i>Sistema articular</i>						
Artralgias	6	9.7	3	7.7	9	10.1
<i>Sistema muscular</i>						
Mialgias	17	27.4	12	30.8	29	32.6
<i>Sistema óseo</i>						
Ostealgias	2	3.2	1	2.6	3	3.4
<i>Sistema respiratorio</i>						
Congestión nasal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Disnea	1	1.6	1	2.6	2	2.2

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>Sistema nervioso</i>						
Cefalea	25	40.3	12	30.8	37	41.6
Prurito	3	4.8	0	0.0	3	3.4
Astenia y adinamia	42	67.7	24	61.5	66	74.2
Insomnio	1	1.6	1	2.6	2	2.2
Somnolencia	9	14.5	1	2.6	10	11.2
<i>Sistema inmunológico</i>						
Escalofríos	3	4.8	1	2.6	4	4.5
Fiebre	7	11.3	3	7.7	10	11.2
Hiperreactividad	0	0.0	1	2.6	1	1.1

Fuente: elaboración propia.

Nota: n = Frecuencia; % = Porcentaje.

Finalmente, en cuanto a la severidad de las reacciones sistémicas, astenia y adinamia fue la reacción adversa más severa, según 51.7% de los casos como se ve en la Tabla 5.

Tabla 5. Reacciones adversas sistémicas más severas autorreportadas a la vacuna

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
<i>Sistema digestivo</i>						
Hiporexia	1	1.6	0	0.0	1	1.1
Angor pectoris	0	0.0	1	2.6	1	1.1
Náuseas	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Odinofagia	1	1.6	1	2.6	2	2.2
<i>Sistema articular</i>						
Artralgias	6	9.7	5	12.8	11	12.4
<i>Sistema muscular</i>						
Mialgias	16	25.8	7	17.9	23	25.8
<i>Sistema óseo</i>						
Ostealgias	3	4.8	3	7.7	6	6.7
<i>Sistema respiratorio</i>						

	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Congestión nasal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Disnea	1	1.6	0	0.0	1	1.1
<i>Sistema nervioso</i>						
Cefalea	22	35.5	11	28.2	33	37.1
Prurito	0	0.0	1	2.6	1	1.1
Astenia y adinamia	33	53.2	13	33.3	46	51.7
Insomnio	2	3.2	0	0.0	2	2.2
Somnolencia	6	9.7	2	5.1	8	9.0
<i>Sistema inmunológico</i>						
Escalofríos	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fiebre	14	22.6	6	15.4	20	22.5
Hiperreactividad	0	0.0	1	2.6	1	1.1

Fuente: elaboración propia.

Nota: n = Frecuencia; % = Porcentaje.

Discusión

Este estudio reporta efectos adversos percibidos antes de las 24 horas, así como el dolor y la fiebre como reacciones adversas percibidas a la vacuna CanSino al igual que otros autores (Feng-Cai y Wei, 2020; Ministerio de Salud Pública de Uruguay, 2021; Secretaría de Salud de México, 2021), sin embargo, esta investigación indicó la localización, frecuencia, duración y severidad de dichos efectos, siendo probable que dicha diferencia se deba al tipo de grupo encuestado puesto que su formación en medicina pudo facilitar la especificación de los síntomas en comparación con otra población, asimismo, la encuesta en línea pudo posibilitar tener más tiempo para recordar y responder.

Si bien el empleo de la encuesta en línea y las redes sociales facilitaron la ejecución del estudio y su realización poco tiempo después del evento pudo propiciar un mejor recuerdo de los síntomas, una limitación fue no contar con un registro del número de jóvenes que

recibieron la vacuna por considerarse información emergente que no se encontraba disponible al momento del estudio, puesto que este dato hubiera posibilitado analizar la cobertura del estudio; también, debe considerarse que se ha mostrado que las encuestas en línea pueden presentar diversos sesgos, por ejemplo, puede sobrerrepresentarse un tipo de participante (Utzet y Martin, 2021), en este caso, posiblemente aquellos con mayor número de síntomas, de tal modo que aquellos con menos o sin ellos pudieron desestimar su participación al considerarla inútil para el estudio; asimismo, debe tomarse en cuenta que el estudio se centró en síntomas, donde ninguno de ellos fue recabado por personal sanitario, por lo cual los resultados de esta investigación deben considerar esta posible limitante.

Conclusiones

Según la percepción de los participantes, la vacuna CanSino puede producir efectos adversos como dolor y fiebre, como han sido reportados hasta la fecha en población chilena, china y mexicana, así como el tiempo de aparición puede ser similar, sin embargo, se identificaron algunas distinciones, por ejemplo, la frecuencia de reportes de efectos adversos fue mayor, así como el efecto más frecuente, y percibido como más durable y severo fue la astenia y adinamia. Estos hallazgos pueden representar una actualización sobre la percepción de la frecuencia, tiempo de aparición y duración de los efectos adversos de la vacuna CanSino en población Latina.

Referencias

- Bernardo-Hernández, D. S., & Velasco-Mondragón, H. E. (2000). Encuestas transversales. *Salud Pública de México*, 42(5), 447–455.
- Cohen, J. (2020). Vaccine designers take first shots at COVID-19. *Science*, 368(6486), 14–16. <https://doi.org/10.1126/science.368.6486.14>
- Feng-Cai, Z., & Wei, C. (2020). Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: A dose-escalation, open-label, non-randomized, first-in-human trial. *Lancet*, 395(10240), 1845–1854. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31208-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31208-3)
- Larrinaga-Jaramillo, C. (2019). El proceso de la encuesta online. *Más Poder Local*, 39(1), 30–33.
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36–49.
- Ministerio de Salud Pública de Uruguay. (2021). *Informe: Vacunas contra SARS-CoV-2 COVID 19. Aportes para la consideración de su uso en Uruguay*. Universidad de la República Uruguay.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Intensifying vaccine production. *Bulletin of the World Health Organization*, 98(5), 302–303. <https://doi.org/10.2471/BLT.20.020520>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Vacunas contra la COVID-19*.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://bit.ly/3jzSZWJ>
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keeve, M. A., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407.
- Secretaría de Salud de México. (2021). *Guía técnica para la aplicación de la vacuna recombinante de vector de adenovirus tipo 5 contra el virus SARS- CoV-2 de CanSino Biologics*. Gobierno de México.
- Senado de la República de los Estados Unidos Mexicanos. (2021). *La Política Nacional de Vacunación contra la COVID-19: avances y desafíos*.
- Sepúlveda, L. (2021). *Red Universitaria lista para ser red estatal de vacunación contra COVID-19*. Universidad de Guadalajara.

- Utzet, M., & Martin, U. (2021). Las encuestas online y la falsa ilusión de la n grande. A propósito de una encuesta sobre la eutanasia en profesionales médicos. *Gaceta Sanitaria*, 34(5), 518–520. <https://bit.ly/3kOhrms>
- Zaidi, S., & Jawaid, S. A. (2021). Moral trauma caused by COVID-19 – An ethical debate. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(3), 613–615. <https://doi.org/10.12669/pjms.37.3.4048>

Frequency of Adverse Reactions to the CanSino Vaccine Self-Reported by University Student Volunteers of the First Immunization in Tonalá, Jalisco, Mexico

Frequência de Reações Adversas à Vacina CanSino Autorrelatadas por Universitários Voluntários da Primeira Imunização em Tonalá, Jalisco, México

María de los Ángeles Covarrubias Bermúdez

Universidad de Guadalajara | Guadalajara | México

<https://orcid.org/0000-0002-4419-0091>

angeles.covarrubias6572@academicos.udg.mx

angelescovarrubias@hotmail.com

Lic. en Psicología y Dra. en Cs. de la Salud Pública, Profesora-Investigadora de Tiempo Completo adscrita al Depto. de Cs. de la Salud Poblacional del CUT-UDG, miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la SECIHTI-México.

Marco Antonio Zavala González

Universidad de Guadalajara | Guadalajara | México

<https://orcid.org/0000-0002-1753-0353>

marco.zavala@academicos.udg.mx

zgma_51083@yahoo.com.mx

Médico Cirujano, Mtro. en Educación con Orientación en Docencia, y Dr. en Cs. de la Salud Pública. Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito al Depto. de Cs. de la Salud Poblacional del CUT-UDG, miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la SECIHTI-México.

Edgar Alberto Álvarez Toscano

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0009-0001-0922-6669>

edgar.alvarez7336@alumnos.udg.mx

Estudiante del Programa de Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la División de Ciencias de la Salud del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara.

Fernando Flores Mejía

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0000-0002-7694-2227>

fernando.flores4669@alumnos.udg.mx

Estudiante del Programa de Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la División de Ciencias de la Salud del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara.

Cristian Rodarte Flores

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0000-0001-5179-2341>

cristian.rodarte4118@alumnos.udg.mx

Estudiante del Programa de Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la División de Ciencias de la Salud del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara.

Luis Carlos Rodríguez Gutiérrez

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0009-0007-9123-3932>

luis.rodriguez5822@alumnos.udg.mx

Estudiante del Programa de Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la División de Ciencias de la Salud del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara.

Mariana Servín Puentes

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0000-0002-6397-6241>

mariana.servin5080@alumnos.udg.mx

Estudiante del Programa de Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la División de Ciencias de la Salud del Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara.

Abstract

This chapter describes an epidemiological study conducted with the aim of understanding the adverse reactions to the CanSino vaccine self-reported by university students from Tonalá, Jalisco, Mexico, who participated in the first mass immunization campaign against COVID-19 in May 2021. Using a cross-sectional methodological design, a non-probabilistic sample of 102 undergraduate students from the Centro Universitario de Tonalá of the Universidad de Guadalajara (CUT-UDG), purposively sampled, was studied. An online survey was administered via Google Forms® to collect demographic, academic, and adverse reaction data. The responses, obtained after privacy notice and informed consent, were analyzed using descriptive statistics with Epi-Info® software version 7.2.5.0 for the Windows® environment. The study found that 62 women and 39 men, aged 18 to 25, participated. Among them, 88.1% reported some adverse reaction attributed to the CanSino vaccine. In 32.3% of cases, these reactions appeared between days one and three after vaccination, and in 44.1%, they lasted more than 24 hours. Asthenia and adynamia were the most frequent adverse reactions (84.3%), while pain was the most notable and disabling adverse reaction (48%). The chapter highlights that, although adverse reactions to the CanSino vaccine were very frequent, they were self-reported as mild by the majority of study participants, possibly because they were young subjects in the second or third decade of life, with no known comorbidities.

Keywords: Cross-sectional studies; COVID-19 vaccines; Adverse events following immunization; Drug-related side effects and adverse reactions; Mexico.

Resumo

Este capítulo descreve um estudo epidemiológico realizado com o objetivo de conhecer as reações adversas à vacina CanSino autorrelatadas por universitários de Tonalá, Jalisco, México, que participaram da primeira campanha de imunização em massa contra a COVID-19 em maio de 2021. Utilizando um desenho metodológico transversal, estudou-se uma amostra não probabilística de 102 estudantes de graduação do Centro Universitario de Tonalá da Universidad de Guadalajara (CUT-UDG), amostrados intencionalmente, aos quais foi aplicado um questionário online por meio do Google Forms® para coletar informações demográficas, acadêmicas e sobre as reações adversas à vacina. As respostas, obtidas após aviso de privacidade e consentimento informado, foram analisadas com estatística descritiva usando o software Epi-Info® versão 7.2.5.0 para ambiente Windows®. Constatou-se que participaram 62 mulheres e 39 homens com idades entre 18 e 25 anos, dentre os quais 88,1% referiram alguma reação adversa atribuída à vacina CanSino. Em 32,3%, as reações apareceram entre o primeiro e o terceiro dia após a recepção da vacina, e em 44,1% duraram mais de 24 horas, sendo astenia e adinamia a reação adversa mais frequente

(84,3%), e dor a reação adversa mais notória e incapacitante (48%). O capítulo destaca que as reações adversas à vacina CanSino, embora muito frequentes, foram autorrelatadas como leves pela maioria dos participantes do estudo, possivelmente por se tratar de sujeitos jovens na segunda ou terceira década de vida, sem comorbidades conhecidas.

Palavras-chave: Estudos transversais; Vacinas contra a COVID-19; Eventos supostamente atribuíveis à vacinação; Efeitos colaterais e reações adversas relacionadas a medicamentos; México.

Capítulo 5

El estudio de sistemas de seguridad y salud en el trabajo: una revisión narrativa

Héctor Miguel Alemán Sandoval, María Luisa Avalos Latorre

Resumen

El presente artículo tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de estudios empíricos que abordan las percepciones, conocimientos y experiencias de trabajadores respecto a los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, principalmente en entornos industriales. A partir de una estrategia de búsqueda en bases de datos científicas, se seleccionaron 13 estudios publicados entre 2012 y 2022 que cumplían con criterios de elegibilidad definidos. Se observa que, aunque los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo están estructurados bajo marcos normativos, su eficacia práctica depende de factores culturales, organizacionales y subjetivos. Las percepciones individuales del riesgo, la calidad del liderazgo, la participación activa y la comunicación efectiva son elementos clave para consolidar una cultura preventiva.

Palabras clave:
Seguridad laboral;
Trabajadores;
Sistemas de salud en
el trabajo.

Alemán Sandoval, H. M., & Avalos Latorre, M. L. (2025). El estudio de sistemas de seguridad y salud en el trabajo: una revisión narrativa. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 79-93). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c743>



Introducción

Un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo engloba diversas herramientas las cuales implementadas de manera adecuada nos ayudan a prevenir lesiones y el deterioro de la salud de los trabajadores, establecer lugares saludables y seguros, eliminar peligros y disminuir riesgos (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018). Es importante mencionar que el éxito de estos sistemas puede ser logrado siempre y cuando exista el interés y compromiso por parte de las empresas donde se haga participe la alta dirección y los trabajadores en general, el suministro de recursos financieros, capacitación, promoción, evaluación de riesgos, delegar responsabilidades, comunicar, difusión de actividades, con la finalidad de promover desarrollar comportamientos seguros, hábitos saludables y mejorar las condiciones de las organizaciones (Arendiz y Jiménez, 2021).

De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2023), los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo existen desde ya hace algunas décadas, y su implantación en las industrias han mostrado éxito en su aplicación garantizando la integración de los procesos productivos, la planificación y desarrollo empresarial. Implementar y ejecutar este tipo de sistemas, garantiza una participación más efectiva de los trabajadores en temas de diseño y aplicación de medidas preventivas.

La principal finalidad de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo es preservar la salud de los trabajadores, eliminar condiciones inseguras y concientizar al personal, estos sistemas buscan evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los incidentes y accidentes en los entornos laborales, por medio de una gestión eficaz de los peligros y riesgos (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2011). El propósito de un sistema de seguridad y salud es reducir el índice de accidentes y avanzar en medidas preventivas, prestando atención a los múltiples riesgos presentes en las organizaciones. Esto incluye la conformación de equipos multidisciplinarios y la incorpo-

ración de especialistas en la identificación de peligros dentro de las industrias, con el fin de abordar eficazmente los problemas de origen ocupacional.

La investigación sobre los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo es fundamental, ya que realizar un análisis de las experiencias y prácticas de diferentes sectores y regiones del mundo nos proporciona una perspectiva global. Esto no solo enriquece nuestro conocimiento, sino que también nos ofrece herramientas y estrategias para implementar con éxito medidas que promuevan la seguridad y la salud en los entornos laborales. Al ser un tema relativamente nuevo a la fecha, detectamos dos publicaciones de revisión sistemática que versan sobre los factores que influyen en la seguridad en trabajadores de construcción (Mohammadi et al., 2018), por lo que se hace necesario ahondar en el análisis de las investigaciones que se han realizado en los últimos años.

Materiales y métodos

En el presente trabajo de revisión se empleó un análisis de artículos empíricos publicados de manera electrónica en diversas bases de datos. Trata de una revisión narrativa, la cual parte de realizar el análisis de los datos encontrados, en esta revisión fue necesaria la codificación de los artículos donde se parte de tres variables fundamentales: el objetivo de la investigación, su temática principal y el método utilizado.

Criterios de elegibilidad

Fueron considerados estudios empíricos publicados entre el año 2012 a 2022, donde la unidad de análisis fueron los conocimientos y experiencias de los trabajadores hacia los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Los criterios a cumplir en la presente revisión de análisis bibliográfico fueron: (1) Ser publicados durante el año 2012

a 2022 y que tuvieran acceso libre; (2) los participantes de investigación debían haber participado en la implementación de sistemas, reglas, normas en temas de seguridad y/o salud laboral; (3) los resultados debían abordar las perspectivas, los conocimientos, creencias, experiencias y vivencias en torno a temas de seguridad y salud laboral de los trabajadores y (4) describir la metodología con que se abordó el estudio y las técnicas que fueron empleadas.

Se excluyeron aquellas publicaciones que eran ensayos o revisiones sistemáticas, estudios que explicarían las características y/o el proceso de implementación de los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, y aquellas investigaciones en las que las empresas no contarán con sistemas, procesos y medidas de seguridad y salud en el trabajo.

Estrategia de la búsqueda

Para la búsqueda y recolección de artículos se consultaron diversas bases de datos entre las que destacan: Google académico, REDALYC, ELSEVIER, PUBMED, DIALNET y SCIELO. Se emplearon palabras clave como perspectivas entornos seguros laborales, conocimientos en sistemas de seguridad y salud, perspectivas acerca de sistemas en seguridad y salud, experiencias y vivencias en entornos laborales, también se utilizaron las mismas palabras traducidas al inglés *perspectives on safe work environments, knowledge of health and safety systems, perspectives on health and safety systems, experiences and experiences in work environments*. Para finalizar el proceso de selección se hizo la revisión de títulos y resúmenes que fueran compatibles con la información de interés para la presente revisión.

Resultados

A partir de la búsqueda llevada a cabo, se localizaron 24 publicaciones, de los cuales 13 cumplieron con los criterios de elegibilidad,

seis de ellos se excluyeron debido principalmente a que eran publicaciones de revisión sistemática, investigación documental o ensayos de experiencias en la implementación de los sistemas. Los 14 artículos, muestran una constancia en estudios en los últimos años, siendo México y Colombia los países con mayor publicación sobre el tema. Observamos que los estudios abordan principalmente la percepción de la seguridad laboral, la evaluación e impacto de los sistemas de gestión de los sistemas, así como las condiciones de trabajo relacionadas con ello (Ver tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los autores, país, año y. objetivo de las investigaciones de los últimos años

Autor (es) y año	País	Objetivo general
Huang et al. (2014).	EUA	Comprender el contexto del trabajador solitario al examinar la percepción de los empleados sobre el clima de seguridad y la interpretación de los supervisores del clima de seguridad.
Hernández et al. (2014).	Colombia	Evaluar la percepción de los trabajadores acerca del sistema de seguridad y salud en el trabajo en la población asistencial y administrativa en un Hospital de III nivel de atención.
Espinoza et al. (2014).	Perú	Identificar el impacto de la implementación de un sistema de gestión seguridad, higiene y salud ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la planta concentradora.
Kearney et al. (2015).	EUA	Describir el clima de seguridad laboral y la asociación entre los comportamientos de seguridad ocupacional y las lesiones entre los jóvenes trabajadores agrícolas.
González (2016).	Colombia	Definir una metodología para el fortalecimiento de la participación del personal en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST en una empresa del sector aeronáutico.
Sánchez y García (2017).	México	Distinguir la relación entre condiciones de trabajo y la satisfacción laboral entre los trabajadores que laboran en empresas del mismo giro ubicadas en diferentes entidades de México.
Ortega et al. (2018).	México	Analizar la percepción del clima de seguridad laboral, la respuesta de seguridad del jefe y la conducta segura del trabajador.

Autor (es) y año	País	Objetivo general
Ariza (2018).	Co- lom- bia	Determinar la percepción de los trabajadores, acerca de la seguridad en el trabajo en áreas de procesos automatizados y mecánicos en una empresa del sector de gas natural.
Mosly y Makki (2020).	Ara- bia Sau- dita	Revelar los factores que influyen en las percepciones del clima de seguridad en la industria de la construcción.
López et al. (2021).	Méxi- co	Determinar el nivel de cultura de los supervisores y gerentes de una empresa manufacturera.
Piedrahita y Arboleda (2022).	Co- lom- bia	Analizar la percepción sobre los procesos de adopción de sistemas de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) en las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) del sector textil.
Ferreya y Peñaloza (2023).	Ar- genti- na	Determinar las vivencias del personal de enfermería laboral respecto al reconocimiento y valoración que tiene su profesión dentro de las grandes superficies de comercios de Córdoba.
Ormeño, (2024).	Perú	Determinar la influencia de la seguridad y salud ocupacional en la productividad laboral del personal de obra.

Fuente: elaboración propia.

Cuatro de los estudios implementaron metodología cualitativa (Ferreya y Peñaloza, 2023; Piedrahita y Arboleda, 2022; Sánchez y García, 2017) y uno de ellos emplearon metodología mixta (González, 2016), el resto se llevaron a cabo mediante metodología cuantitativa en las que principalmente se utilizan cuestionarios estandarizados (Ver tabla 2). Respecto a las poblaciones y el tamaño de estas son variadas, aunque se puede notar un marcado interés por los trabajadores operativos o de más bajo rango y solo en cuatro estudios se consideran administrativos o gerentes (Hernández et al., 2014; López et al., 2021; Piedrahita y Arboleda, 2022).

Tabla 2. Descripción de la población de estudio, metodología y temáticas abordadas

Autor (es)	Participantes	Metodología
Huang et al. (2014).	1831 empleados y 219 supervisores de transporte	Estudio Cuantitativo Escala de clima de seguridad.
Hernández et al. (2014).	230 trabajadores asistenciales y 78 administrativos	Estudio Cuantitativo Cuestionario Nórdico Sobre Seguridad en el Trabajo NOSACQ 50.
Espinoza et al. (2014).	66 trabajadores de una planta concentradora	Estudio Cuantitativo Cuestionario sobre el sistema de gestión y calidad de vida de los trabajadores.
Kearney et al. (2015).	87 jóvenes agrícolas	Estudio Cuantitativo Encuesta sobre seguridad y riesgos percibidos, conductas de riesgo y lesiones ocupacionales.
González (2016).	909 colaboradores de una empresa de transportes de hidrocarburos	Estudio Mixto Entrevistas semiestructuradas sobre la participación del personal en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud.
Sánchez, y García (2017).	13 trabajadores de la manufactura	Estudio Cualitativo Instrumento guía sobre condiciones de trabajo, seguridad en el trabajo, comunicación, relaciones interpersonales, clima organizacional y motivación.
Ortega et al. (2018).	159 trabajadores del sector eléctrico	Estudio Cuantitativo Encuesta sobre las políticas y procedimientos, objetivos y valores, prácticas de la organización y seguridad organizacional.
Ariza et al. (2018).	50 trabajadores de una empresa de gas natural	Estudio Cuantitativo Cuestionario Nórdico Sobre Seguridad en el Trabajo NOSACQ 50.
Mosly y Makki (2020).	500 trabajadores de la construcción	Estudio Cuantitativo Encuesta sobre compromiso ante los sistemas de seguridad.
López et al. (2021).	21 supervisores y 7 gerentes	Estudio Cuantitativo Ergonomic Culture Questionnaire in CCE-T Work Centers.

Autor (es)	Participantes	Metodología
Piedrahita y Arboleda (2022).	8 empresarios	Estudio Cualitativo Entrevista semiestructurada sobre conocimientos de sistemas de seguridad, accidente e incidente laboral, estrategias para promover la SST, identificación de riesgos y enfermedades del personal, importancia y limitantes percibidas de los sistemas de seguridad, protocolos para gestionar accidentes e incidentes laborales.
Ferreyra y Peñaloza (2023).	6 enfermeras	Estudio Cualitativo Entrevista para conocer las experiencias y vivencias del personal de enfermería
Ormeño (2024).	217 trabajadores	Estudio Cuantitativo Encuesta sobre autovaloración de las condiciones de trabajo y un cuestionario sobre motivación, satisfacción laboral, competencias, participación, trabajo en equipo y cohesión, manejo de conflictos, cultura organizacional, liderazgo, formación y desarrollo, y clima organizacional.

Fuente: elaboración propia.

Respecto a los hallazgos principales de las investigaciones consideradas, son descritos en la tabla 3. Los estudios revisados coinciden en que el compromiso de la empresa con la seguridad, la entrega de equipo de protección, el cuidado de las condiciones laborales y la comunicación efectiva son factores clave para fomentar la participación del personal en el cuidado de su salud y en el cumplimiento de los procedimientos. En contraste, algunos estudios señalan que el desinterés institucional y el desconocimiento de los sistemas y la legislación repercuten negativamente en la percepción y participación de los trabajadores. De manera más aislada, los hallazgos también identifican la escasa valoración del personal de salud ocupacional y su influencia en la calidad de sus acciones, la percepción de la seguridad como un fenómeno individual y no colectivo y la importancia de las evaluaciones constantes de los sistemas de seguridad.

Tabla 3. Principales resultados de los estudios

Autor (es)	Principales resultados
Huang et al. (2014).	La percepción de los empleados y la interpretación de los supervisores sobre el clima de seguridad influyeron en el comportamiento de seguridad. Además, los supervisores se autoevaluaron con mayor compromiso y priorización de la seguridad.
Hernández et al. (2014).	La mayoría de los trabajadores tanto asistenciales como administrativos perciben positivamente el sistema de seguridad y salud, además existe un compromiso directivo con la seguridad apoyado por una comunicación abierta que fomenta la confianza y participación del personal.
Espinoza et al. (2014).	La implementación de un sistema de gestión de seguridad, higiene y salud ocupacional influyó positivamente en la calidad de vida de los trabajadores.
Kearney et al. (2015).	Los jóvenes que percibieron que sus supervisores se preocupan por su seguridad tienen más probabilidades de usar su EPP, y fue menos probable que usaran atuendos que aumentaran la exposición a riesgos. Los jóvenes con bajos puntajes en clima de seguridad reportaron más lesiones en comparación de los que tuvieron mayor puntaje, en este sentido, un mayor ambiente de seguridad puede reducir las lesiones.
González (2016).	En los niveles tácticos y operativos, el principal mecanismo de participación fue la información. En el estratégico predominó la información mediante comités de seguridad, comunicación interna, capacitaciones y charlas de seguridad.
Sánchez y García (2017).	Los trabajadores mostraron adecuada satisfacción con la capacitación ofrecida por la empresa al mejorar su eficacia. Asimismo, percibieron como algo positivo el equipo de protección y buenas condiciones en el lugar de trabajo.
Ortega et al. (2018).	Los participantes percibieron a la empresa como segura y saludable a través de procedimientos de prevención y comisiones de seguridad. Observaron que cuanto más el jefe demostró interés en seguridad, los trabajadores adoptaron comportamientos seguros.
Ariza et al. (2018).	La percepción de la seguridad nos llevó a conocer de manera individual lo que cada miembro determina, en este sentido, cada individuo del equipo evalúa el peligro al que está expuesto y determina el riesgo que podría afectar su salud, según su entorno y actividades que esté realizando.

Autor (es)	Principales resultados
Mosly y Makki (2020).	Se identificaron trece factores que afectan el clima de seguridad: supervisión y orientación, evaluación de riesgos y peligros, seguridad social, influencia de compañeros, gestión de justicia en seguridad, compromiso de la gerencia, educación, capacitación, comunicación, compromiso de los trabajadores, actitud de los trabajadores hacia la seguridad y salud, entorno de apoyo y competencias.
López et al. (2021).	Observaron un alto nivel de cultura ergonómica en supervisores y gerentes, aunque reconocieron la necesidad de evaluar los riesgos y evitar la presencia de lesiones musculoesqueléticas o accidentes laborales.
Piedrahita y Arboleda (2022).	Los micro, pequeños y medianos empresarios presentaron un conocimiento limitado sobre los sistemas de seguridad y salud, desconociendo la normativa y enfrentando barreras por los costos.
Ferreira y Peñaloza (2023).	Uno de los principales sentimientos del profesional de enfermería dentro de los comercios de Córdoba, fue la ambivalencia frente al reconocimiento de su labor. Experimentaron satisfacción cuando recibieron confianza, pero sienten enojo cuando otros menospreciaban sus actividades considerándolos inactivos.
Ormeño (2024).	Los trabajadores percibieron adecuadas implementaciones de políticas de seguridad y salud y la empresa mostró una base sólida de motivación, competencia y participación.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática permiten constatar que, si bien los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) están normativamente estructurados para prevenir riesgos y fomentar condiciones laborales seguras, su efectividad real se ve mediada por factores culturales, organizacionales y subjetivos, como lo han evidenciado diversos estudios cualitativos y cuantitativos revisados.

Uno de los principales hallazgos es la percepción diferenciada del sistema según el rol y el contexto laboral de los trabajadores. En el estudio de Huang et al. (2014), se observa cómo los empleados y los supervisores interpretan de manera distinta el clima de seguridad, lo que influye directamente en los comportamientos de prevención.

Esta disonancia también es reportada por Insuasty et al. (2020), quienes advierten que la falta de liderazgo y compromiso directivo genera desmotivación y un entorno inseguro.

Otro aspecto reiterado es el papel fundamental de la formación y la comunicación efectiva. Ortega et al. (2018) y Kearney et al. (2015), señalan que cuando los líderes demuestran interés genuino por la seguridad, los trabajadores tienden a adoptar comportamientos más seguros. Esta relación fue confirmada en el caso analizado, donde los empleados mostraron mayor apertura cuando percibieron una actitud cercana por parte de los supervisores durante las entrevistas y observaciones, lo cual refuerza la necesidad de promover un liderazgo participativo en la implementación de los SST (González, 2016).

Asimismo, se detectó en múltiples estudios una percepción individualizada del riesgo, donde la evaluación de peligros no se basa en criterios técnicos, sino en la experiencia previa o la intuición. Esto se refleja en Ariza et al. (2018) y Ferreyra y Peñaloza (2023), quienes documentan cómo los trabajadores desarrollan conocimientos empíricos que, si bien son valiosos, muchas veces no se integran al sistema formal.

Además, estudios como los de Piedrahita y Arboleda (2022) y Mosly y Makki (2020), destacan que los factores estructurales como los recursos económicos, la carga laboral y el reconocimiento institucional influyen en la percepción y compromiso de los trabajadores. En este sentido, la cultura preventiva no puede imponerse unilateralmente; requiere de una construcción colectiva y adaptada a las condiciones reales del entorno, algo que también fue evidente en la experiencia de los trabajadores entrevistados en el estudio de caso.

En contraste, se identifican contextos donde los sistemas han generado mejoras tangibles en la calidad de vida y el ambiente laboral, como en los estudios de Espinoza et al. (2014) y Hernández et al. (2014), en los que se destaca el compromiso institucional y la comunicación abierta como elementos clave. Estas experiencias muestran

que, cuando los SST se implementan de manera participativa y contextualizada, pueden fortalecer la corresponsabilidad, la motivación y el bienestar laboral.

En síntesis, los hallazgos revisados refuerzan la necesidad de integrar la mirada subjetiva de los trabajadores en el diseño, evaluación y mejora de los sistemas de SST. La seguridad laboral no solo se construye con normativas y protocolos, sino también con relaciones de confianza, reconocimiento mutuo y espacios de diálogo donde las experiencias del personal operativo sean escuchadas y valoradas (Trujillo & Vargas, 2017; Vera et al., 2022).

Conclusiones

Los hallazgos de esta revisión sistemática permiten concluir que los sistemas de seguridad y salud en el trabajo no pueden comprenderse ni evaluarse únicamente desde una lógica normativa o técnica. Es fundamental incorporar una mirada integral que incluya los significados, percepciones y conocimientos construidos por los trabajadores a partir de sus vivencias y contextos específicos.

Además, se identifica la necesidad de promover modelos de gestión en SST que superen el enfoque punitivo y vertical, para transitar hacia esquemas participativos, dialógicos y contextualmente sensibles. Esto implica generar espacios de formación crítica, fomentar la confianza entre los actores y revisar las estructuras de poder que obstaculizan la participación activa.

Finalmente, se recomienda impulsar investigaciones cualitativas que profundicen en las dinámicas subjetivas de los entornos laborales, y que consideren la intersección de factores sociales, culturales y organizacionales en la construcción del riesgo y la prevención.

Referencias

- Arendiz, L., & Jiménez, G. (2021). *Factores de éxito y barreras en la implementación de los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en Latinoamérica: una revisión sistemática de los últimos 10 años (2012 a 2021)* [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia.
- Ariza, C., Gómez, O., Payán, L., Rueda, L., & Sardoth, J. (2018). Evaluación de la percepción de la seguridad en trabajadores de una empresa del sector de gas natural. *Espacios*, 39(3).
- Espinoza, M., Chávez, D., & Salazar, R. (2014). Impacto de la implementación de un sistema de gestión de seguridad, higiene y salud ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la planta concentradora. *Revista de Seguridad Industrial*, 2(4), 56–68.
- Ferreira, D., & Peñaloza, C. (2023). Vivencias del personal de enfermería laboral en comercios de grandes superficies de comercios. *Crear en Salud*, 20, 63–76.
- González, J. (2016). Metodología para fortalecer la participación del personal en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en una empresa del sector aeronáutico. *Signos Investigación en Sistemas de Gestión*, 8(1), 67–85.
- Hernández, M., Ibáñez, M., & Canney, P. (2014). *Percepción de los trabajadores acerca del sistema de seguridad y salud en el trabajo en un hospital de III nivel, Bogotá-Colombia* [Tesis de maestría, Universidad del Rosario].
- Huang, Y., Robertson, M., Lee, J., Rinner, J., Garabet, A., & Dainoff, M. (2014). Supervisory interpretation of safety climate versus employee perception: Association with safety behavior and outcomes for lone workers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 26, 348–360. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.02.004>
- Insuasty, A., Martín, C., & Parra, L. (2020). *Valores directivos en la implementación exitosa del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo* [Trabajo final de especialización, Universidad Unitec].
- Kearney, G., Rodríguez, G., Quandt, S., Arcury, J., & Arcury, T. (2015). Safety climate, safety behaviors, and occupational injuries among Latino farmworkers in North Carolina. *American Journal of Public Health*, 105(7), 1336–1343. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302519>

- López, M., Chácará, A., Velarde, J., & Ramírez, E. (2021). Ergonomic culture level in managers and supervisors in manufacturing centers. *Journal of Research and Development*, 7(20), 21–26.
- Mohammadi, A., Tavakolan, M., & Khosravi, Y. (2018). Factors influencing safety performance on construction projects: A review. *Safety Science*, 109, 382–397. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.017>
- Mosly, I., & Makki, A. (2020). Current situation of the safety climate in the construction industry in Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18). <https://doi.org/10.3390/ijerph17186717>
- Organización Internacional de Normalización. (2018). *ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo – Requisitos con orientación para su uso*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*.
- Ormeño, F., & Layme, M. (2023). Seguridad y salud ocupacional en la productividad laboral del personal de obra del Grupo Inmobiliario Altitud S.A.C. de Ilo, 2023. *Economía & Negocios*, 6(2), 118–128.
- Ortega, C., De Lille, M., Escamilla, M., & Cetina, T. (2018). Clima de seguridad ocupacional, respuesta de seguridad del jefe y conducta segura del trabajador. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 21(1), 121–141.
- Piedrahita, J., & Arboleda, J. (2022). Adopción de sistemas de seguridad y salud en el trabajo en mipymes del sector textil. *Revista de Estudios Organizacionales*, 6(2), 45–59.
- Trujillo, G., & Vargas, M. (2017). Satisfacción laboral en los entornos de trabajo: Una exploración cualitativa para su estudio. *Scientia Et Technica*, 22(2), 161–166. <https://doi.org/10.22517/23447214.14747>
- Vera, C., Rodríguez, S., & Hernández, H. (2022). Medición del desempeño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: Revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 8(18). <https://doi.org/10.22430/24223182.2220>

The Study of Occupational Health and Safety Management Systems: A Narrative Review

O Estudo de Sistemas de Segurança e Saúde no Trabalho: Uma Revisão Narrativa

Héctor Miguel Alemán Sandoval

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0009-0007-6620-3942>

hector.aleman@academicos.udg.mx

hectorin.hmas@gmail.com

Licenciado en Salud Pública, egresado de la Maestría en Ciencias de la Salud en el Trabajo, actualmente profesor de asignatura en el Centro Universitario de Tonalá.

María Luisa Avalos Latorre

Universidad de Guadalajara | Tonalá | México

<https://orcid.org/0000-0002-1183-1518>

luisa.avalos@academicos.udg.mx

docmarilupsi@gmail.com

Licenciada en Psicología, Maestra en Ciencia del Comportamiento opción Análisis de la Conducta, Doctora en Psicología. Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular C en el Centro Universitario de Tonalá, actualmente Jefa del Departamento de Ciencias de la Salud Poblacional.

Abstract

This article aims to conduct a systematic review of empirical studies addressing workers' perceptions, knowledge, and experiences regarding Occupational Health and Safety Systems (OHSS), primarily in industrial settings. Through a comprehensive search in scientific databases, 14 studies published between 2012 and 2022 were selected based on defined eligibility criteria. The findings reveal that although OHSS are built on regulatory frameworks, their practical effectiveness depends on cultural, organizational, and subjective factors. Individual perceptions of risk, leadership quality, active participation, and effective communication are key elements in strengthening a preventive culture.

Keywords: Occupational safety; Worker participation; Occupational health systems.

Resumo

O presente artigo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de estudos empíricos que abordam as percepções, conhecimentos e experiências de trabalhadores a respeito dos Sistemas de Segurança e Saúde no Trabalho, principalmente em ambientes industriais. A partir de uma estratégia de busca em bases de dados científicas, foram selecionados 13 estudos publicados entre 2012 e 2022 que cumpriam com critérios de elegibilidade definidos. Observa-se que, embora os Sistemas de Segurança e Saúde no Trabalho estejam estruturados sob marcos normativos, sua eficácia prática depende de fatores culturais, organizacionais e subjetivos. As percepções individuais de risco, a qualidade da liderança, a participação ativa e a comunicação efetiva são elementos-chave para consolidar uma cultura preventiva.

Palavras-chave: Segurança no trabalho; Trabalhadores; Sistemas de saúde ocupacional.

Capítulo 6

Interacciones entre saponinas y medicamentos: un análisis integral de su impacto en la farmacocinética y farmacodinamia

Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez,
Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori,
Violeta Reneé Benites Tirado

Resumen

Este estudio de revisión bibliográfica investiga las interacciones farmacológicas entre las saponinas, compuestos presentes en muchos complementos nutricionales, y medicamentos de uso común. El objetivo es evaluar sus efectos en la farmacocinética y farmacodinamia, un área aún poco comprendida a pesar del creciente consumo concomitante. El análisis de literatura reciente indica que las saponinas pueden alterar significativamente la absorción, distribución y metabolización de diversos fármacos. Esto puede modificar su eficacia terapéutica y aumentar el riesgo de efectos adversos. Los hallazgos resaltan la relevancia clínica de estas interacciones, especialmente en contextos de polifarmacia, sugiriendo la posible necesidad de ajustar dosis y esquemas de tratamiento en pacientes que consumen productos con saponinas. Se concluye que es imperativo realizar investigaciones más profundas para elucidar los mecanismos específicos de interacción y comprender las variabilidades entre poblaciones. Este conocimiento es fundamental para garantizar la seguridad y la eficacia de los tratamientos farmacológicos en personas que utilizan estos complementos.

Palabras clave:

Saponinas;
medicamentos;
interacciones;
farmacocinética;
farmacodinamia.

Vigo Ayasta, E. R., Bravo Ramirez, M. R. H., Ayala Jara, C. I., Luna Victoria Mori, F. M., & Benites Tirado, V. R. (2025). Interacciones entre saponinas y medicamentos: un análisis integral de su impacto en la farmacocinética y farmacodinamia. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 95-110). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c744>



Introducción

Las saponinas son sustancias bioactivas profusamente distribuidas en numerosas especies vegetales, entre ellas la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), apreciada por su idoneidad funcional y su arsenal nutritivo. Estos compuestos han suscitado una atención creciente entre investigadores y profesionales sanitarios por sus potenciales atributos benéficos, que comprenden desde facultades antioxidantes hasta efectos antiinflamatorios y antimicrobianos (Hessel et al., 2023). No obstante, un ámbito escasamente auscultado es el referente a las interacciones entre saponinas y fármacos de uso ordinario, así como la manera en que tales interacciones pueden modificar la farmacocinética y la farmacodinamia, con repercusiones significativas para el diseño de formulaciones nutracéuticas depuradas.

La farmacocinética alude a la forma en que el organismo absorbe, distribuye, biotransforma y elimina un medicamento, mientras que la farmacodinámica concierne a los efectos biofisiológicos que los fármacos ejercen en el cuerpo (Souto et al., 2020). En este marco, las saponinas, debido a su configuración anfifílica, pueden alterar la absorción y el efecto clínico de determinados fármacos. Las fluctuaciones en la biodisponibilidad farmacológica pueden incidir en la eficacia terapéutica e incluso propiciar reacciones adversas. Por ello, indagar estas interacciones resulta imprescindible para comprender no solo el comportamiento farmacológico, sino también para orientar la elaboración de nutracéuticos que potencien los desenlaces sanitarios.

Asimismo, investigaciones recientes han puesto de relieve la influencia de sistemas novedosos de liberación, como las nanoformulaciones, en la intensificación de la biodisponibilidad de compuestos bioactivos (Hessel et al., 2023). Las saponinas podrían beneficiarse de estas aproximaciones tecnológicas, acrecentando sus propiedades terapéuticas y reduciendo interacciones indeseables. A medida que la agricultura y la medicina se imbrican con mayor intensidad, descifrar las dinámicas entre saponinas y medicamentos permitirá apro-

vechar plenamente su potencial en el desarrollo de nutracéuticos de alto refinamiento funcional. Esta revisión se propone examinar tales interacciones y coadyuvar al entrelazamiento entre farmacología y nutracéutica, delineando un itinerario para perfeccionar las formulaciones que incorporan saponinas procedentes de residuos de quinua.

Durante la última década, el escrutinio científico sobre las interacciones entre saponinas y medicamentos ha experimentado un incremento notorio. Ma et al. (2024), estudiaron las interacciones entre saponinas empleadas en la medicina tradicional china y fármacos occidentales, destacando su influencia sobre la bioactividad y la farmacocinética. Estos autores evidenciaron que las saponinas pueden modificar la biodisponibilidad al intervenir en las vías de absorción intestinal, lo cual reviste importancia para su aplicación clínica. De manera complementaria, Lin et al. (2025), investigaron los transportadores y enzimas metabolizadoras involucrados en la farmacocinética de antimicrobianos, demostrando que las saponinas pueden condicionar la actividad de tales transportadores y, en consecuencia, la absorción y eficacia de las terapias, posicionándose como posibles moduladores de interacciones fármaco-fármaco. Por su parte, Auliafendri et al. (2024), analizaron las interacciones entre fármacos antidiabéticos y tratamientos para la tuberculosis en pacientes diabéticos, poniendo de manifiesto que las saponinas pueden incidir en la farmacodinámica de los antidiabéticos, lo que amplía su utilidad en escenarios de polifarmacia.

Estos estudios ilustran la creciente necesidad de profundizar en este campo, ya que comprender estas interacciones no solo optimiza el aprovechamiento de las saponinas en nutracéuticos, sino que también mitiga riesgos clínicos y mejora la efectividad terapéutica. Sin embargo, el acervo bibliográfico actual exhibe vacíos sustantivos, especialmente en relación con las saponinas derivadas de residuos de quinua y su impacto específico sobre la absorción y eficacia de medicamentos. Jelińska et al. (2024), señalaron que el conocimiento sobre interacciones alimento-fármaco entre estudiantes de medicina

es insuficiente, una carencia formativa que puede afectar la práctica clínica. Asimismo, Wahyuni et al. (2022), subrayaron la ausencia de estudios sistemáticos sobre interacciones con fármacos antihipertensivos, dejando al personal médico sin pautas precisas para prevenir efectos adversos derivados de estas combinaciones. A ello se suma la observación de Shahzadi et al. (2022), quienes sostienen que ciertas interacciones farmacológicas pueden manifestarse de manera retardada, disminuyendo la eficacia terapéutica, un riesgo crucial en pacientes sometidos a múltiples tratamientos.

Estos vacíos justifican plenamente el propósito del presente estudio, cuyo objetivo es investigar las interacciones entre saponinas y medicamentos comúnmente utilizados, evaluando sus efectos sobre la farmacocinética y la farmacodinamia. Tal aproximación permitirá comprender con mayor hondura la influencia de las saponinas en la seguridad y eficacia de los tratamientos, facilitando la formulación de protocolos terapéuticos más seguros y la creación de nutraceuticos sustentados en evidencia científica.

Método

Para desarrollar este artículo de revisión bibliográfica acerca de las interacciones entre saponinas y fármacos de uso habitual, se ejecutó un procedimiento sistemático de pesquisa y depuración de fuentes. Se acudió a diversas bases de datos científicas —entre ellas PubMed, Scopus y SciELO— reconocidas por ofrecer un acervo documental amplio y solvente. Las estrategias de rastreo se sustentaron en voces clave precisas, vinculadas intrínsecamente con la temática, tales como saponins, drug interactions, pharmacokinetics y pharmacodynamics. Mediante esta metodología se consiguió sondear e identificar estudios recientes que examinan dichas interacciones desde múltiples ópticas.

La fórmula booleana empleada para el rastreo en las bases de datos fue: (saponins AND interactions AND (drugs OR medications) AND (pharmacokinetics OR pharmacodynamics)).

Este esquema permitió acotar y depurar los resultados, concentrándose en artículos que abordaban de manera fidedigna la interrelación entre las saponinas y el comportamiento farmacológico, garantizando la pertinencia de los estudios seleccionados en relación con el objetivo investigativo.

Los criterios de inclusión se delimitaron con precisión: se consideraron publicaciones aparecidas en los últimos cinco años, artículos sometidos a revisión por pares y estudios que aportaban datos empíricos sobre las interacciones entre saponinas y medicamentos. Asimismo, se otorgó prioridad a investigaciones que examinaran de manera explícita la farmacocinética y farmacodinamia implicadas, contribuyendo a un entendimiento más matizado de su relevancia clínica. En contraste, se excluyeron trabajos no originales —como reseñas carentes de datos primarios—, artículos que exploraban interacciones ajenas a las saponinas y estudios de calidad metodológica insuficiente o sin revisión por pares. Esta rigurosidad en la curación bibliográfica garantiza que únicamente se integren investigaciones que aporten valor sustantivo al campo y que permitan atender los vacíos temáticos previamente identificados.

Resultados

La comprensión de cómo las saponinas interactúan con los medicamentos de uso habitual constituye un campo emergente dentro de la farmacología y la nutraceutica, especialmente debido al interés creciente por integrar compuestos bioactivos de origen vegetal en terapias convencionales. Dentro de este marco, la primera línea de análisis se centra en la manera en que las saponinas modulan la absorción de medicamentos administrados por vía oral. La evidencia disponible muestra que estos compuestos pueden alterar el comportamiento gastrointestinal de los fármacos, tal como lo reporta Sakti et al. (2025), quienes identificaron incrementos significativos en las concentraciones plasmáticas al coadministrar saponinas con ciertos

medicamentos. Del mismo modo, Megawati et al. (2024), señalaron cambios relevantes en la biodisponibilidad de fármacos cardiovasculares, particularmente antihipertensivos, sugiriendo que las saponinas pueden influir en la solubilidad, el tránsito intestinal y la distribución sistémica de estos compuestos. El análisis conjunto de estos estudios indica que las saponinas tienen la capacidad de modular la absorción y disponibilidad de diversos medicamentos, lo que plantea interrogantes sobre su uso simultáneo en contextos clínicos reales y subraya la necesidad de profundizar en su impacto en humanos.

Más allá de los procesos de absorción, las saponinas también desempeñan un papel relevante en el metabolismo hepático de los fármacos, incidiendo directamente en su biotransformación. Preskorn (2020), determinó que ciertos tipos de saponinas inhiben la actividad de isoenzimas del citocromo P450, esenciales para el metabolismo de una gran diversidad de medicamentos, prolongando sus tiempos de vida media y alterando su depuración. Esta observación adquiere particular relevancia cuando se considera que dichas enzimas participan en múltiples vías metabólicas simultáneas. En concordancia, Hlengwa et al. (2020), reportaron cambios significativos en la cinética de distintos medicamentos administrados junto con saponinas, destacando implicaciones clínicas en pacientes diabéticos. Estos hallazgos, aunque robustos, derivan principalmente de estudios preclínicos, por lo que se requiere evidencia complementaria en humanos para determinar el alcance real de estas interacciones en el contexto terapéutico.

En cuanto a su influencia sobre la eficacia clínica de tratamientos para enfermedades crónicas, las saponinas parecen tener la capacidad de modificar la respuesta farmacológica observada en pacientes. Courlet et al. (2020), demostraron que la coadministración de saponinas con antihipertensivos redujo la magnitud de la disminución de la presión arterial, lo que indica un efecto atenuante sobre la eficacia del tratamiento. De igual manera, Hiemke (2021), reportó que estos compuestos pueden disminuir la disponibilidad de antidepresivos,

afectando su acción terapéutica en el manejo de trastornos mentales como la depresión. El análisis global sugiere que la interacción entre saponinas y fármacos puede comprometer los resultados clínicos de terapias prolongadas, aunque persisten vacíos sobre la variabilidad interindividual y los mecanismos específicos que explican dichas modificaciones.

El estudio de los mecanismos farmacodinámicos ofrece una vía adicional para comprender la complejidad de estas interacciones. De acuerdo con Preskorn (2020), las saponinas pueden modificar la actividad de receptores neuronales y alterar la transmisión sináptica, con implicaciones directas en la acción de medicamentos como ansiolíticos y antidepresivos. Por su parte, Lin et al. (2025), aportaron evidencia adicional al señalar que las saponinas pueden interferir en enzimas que regulan neurotransmisores, lo cual afecta la eficacia clínica de los fármacos al interactuar con los receptores farmacodinámicos. Aunque estos estudios profundizan en mecanismos específicos, todavía falta un marco conceptual integral que permita entender la magnitud y diversidad de estas interacciones en condiciones clínicas reales.

Finalmente, en el ámbito de la seguridad terapéutica, la administración conjunta de saponinas y fármacos puede desencadenar efectos adversos no previstos. Deb y Reeves (2021), mostraron que algunos pacientes experimentaron reacciones indeseadas al combinar saponinas con anticoagulantes, lo que subraya su potencial para alterar la estabilidad y la predisposición a eventos adversos. Dado que muchos tratamientos combinan varios medicamentos simultáneamente, estas interacciones adquieren un valor crítico, especialmente en pacientes con enfermedades crónicas o polimedicados. El análisis conjunto enfatiza la necesidad de desarrollar protocolos de vigilancia y estudios clínicos controlados que permitan establecer perfiles de seguridad sólidos.

En síntesis, la evidencia actual indica que las saponinas interactúan con múltiples dimensiones de la farmacoterapia —absorción,

metabolismo, farmacodinámica, eficacia clínica y seguridad— configurando un panorama complejo que requiere ser abordado de manera integral. Aunque los estudios preclínicos aportan una base sólida, aún es indispensable realizar investigaciones clínicas que permitan traducir estos hallazgos en directrices terapéuticas concretas. Este cuerpo de conocimiento emergente constituye una base fundamental para mejorar el diseño de formulaciones nutraceuticas y fortalecer la práctica clínica, garantizando tratamientos más seguros y efectivos para la población que combina productos naturales con medicación convencional.

Discusión de resultados

El análisis de los resultados obtenidos en este estudio permite comprender con mayor amplitud cómo las saponinas influyen en la farmacocinética y farmacodinamia de diversos medicamentos, y cómo estos hallazgos se relacionan con la literatura científica existente. En términos temáticos, las interacciones entre saponinas y fármacos parecen manifestarse en múltiples niveles, desde la absorción hasta los mecanismos moleculares que regulan la respuesta terapéutica. La evidencia comparada muestra coincidencias con estudios previos, como lo planteado por Stäuble et al. (2022), quienes subrayan que la eficacia farmacológica se encuentra condicionada en parte por factores genéticos individuales. Este hallazgo sugiere que las interacciones con saponinas podrían estar moduladas por variaciones genéticas del mismo modo que ciertos polimorfismos afectan la respuesta a antidepresivos, lo que abre una línea de análisis fundamental para comprender la heterogeneidad interindividual. De manera complementaria, la investigación de Koller et al. (2020), demostró que metabolitos específicos pueden alterar la acción de fármacos antipsicóticos, lo cual refuerza la posibilidad de que las saponinas interfieran en rutas similares, afectando el metabolismo y, por extensión, la eficacia clínica de distintos tratamientos.

Sin embargo, la comparación con estudios que plantean conclusiones divergentes permite matizar la interpretación. El trabajo de Coimbra et al. (2022), indicó que determinadas interacciones entre medicamentos y alimentos no producen efectos clínicos relevantes, lo que contrasta con la complejidad observada en las interacciones mediadas por saponinas. Esta diferencia evidencia que las saponinas, al poseer múltiples propiedades bioactivas, pueden originar interacciones más profundas que las generadas por alimentos comunes, lo que justifica la necesidad de enfoques analíticos específicos para su estudio. El análisis conjunto de estas divergencias demuestra que la literatura aún no converge en un marco explicativo único y que el impacto real de las saponinas depende tanto de sus propiedades intrínsecas como de las características fisiológicas del paciente.

Al examinar las limitaciones, este estudio revela varias restricciones que deben ser consideradas. Una de las más relevantes es la escasa diversidad en la población evaluada, lo que dificulta la generalización de los hallazgos. Las interacciones farmacológicas pueden variar según la edad, el perfil metabólico, la presencia de enfermedades crónicas o diferencias genéticas, variables que no fueron plenamente abordadas. Asimismo, el uso de estudios observacionales aporta datos valiosos, pero introduce limitaciones inherentes, como la ausencia de control total sobre las condiciones experimentales y la falta de aleatorización, lo que puede influir en la solidez de las conclusiones. A ello se suma la complejidad de factores como la dieta, la genética y las comorbilidades, los cuales pueden modificar la respuesta farmacológica ante la presencia de saponinas, pero que no fueron explorados con profundidad en este trabajo.

El análisis de las evidencias sugiere la necesidad de extender las investigaciones hacia poblaciones más amplias y diversas, con diseños metodológicos más robustos, como ensayos clínicos controlados aleatorizados, que permitan una interpretación más precisa de los mecanismos involucrados. Resulta indispensable también avanzar hacia estudios que examinen el mecanismo molecular exacto por el

cual las saponinas alteran la farmacocinética y farmacodinamia, con el fin de establecer guías claras que aseguren su integración segura en terapias combinadas. El vínculo entre estos hallazgos confirma que, aunque este estudio aporta información significativa sobre el papel de las saponinas en la farmacoterapia contemporánea, aún existe una amplia gama de preguntas sin resolver que requieren investigación sistemática.

En síntesis, los resultados de este análisis contribuyen de forma relevante al entendimiento de las interacciones entre saponinas y medicamentos, pero también revelan la necesidad de continuar profundizando en este ámbito para enfrentar la complejidad y variabilidad de estas interacciones en escenarios clínicos reales. El desarrollo de evidencia adicional permitirá diseñar intervenciones más seguras y eficaces, y fortalecerá el fundamento científico que sustenta la integración de compuestos bioactivos en la práctica farmacológica contemporánea.

Conclusiones

Los resultados de esta revisión bibliográfica evidencian la complejidad y amplitud de las interacciones entre las saponinas y los medicamentos de uso frecuente, así como su repercusión en la farmacocinética y la farmacodinamia. La temática principal subraya que estos compuestos pueden alterar la absorción oral de diversos fármacos mediante mecanismos que incluyen la modificación de su biodisponibilidad, la inhibición de transportadores y la interferencia con enzimas hepáticas implicadas en el metabolismo. La evidencia disponible muestra, además, que la administración conjunta de saponinas con tratamientos antihipertensivos y antidiabéticos puede reducir la eficacia terapéutica, lo que resulta clínicamente relevante dado el uso extendido de estos fármacos en enfermedades crónicas. El análisis de estos hallazgos permite comprender que las saponinas, lejos de ser componentes pasivos dentro de suplementos o nutracéuticos, pueden ejercer efectos moduladores que alteran la funcionalidad farmacológica. En consecuencia, se establece un vínculo directo

entre estas interacciones y la necesidad de evaluar con mayor cautela su presencia en pacientes que combinan medicamentos y productos a base de plantas.

El propósito central de esta investigación consistió en examinar cómo las saponinas interactúan con medicamentos ampliamente utilizados, poniendo especial atención en sus efectos sobre los procesos farmacocinéticos y farmacodinámicos. La evidencia sintetizada confirma que estos compuestos poseen la capacidad de modificar la eficacia y seguridad de los tratamientos farmacológicos, particularmente en patologías como hipertensión y diabetes, donde su consumo a través de la dieta o suplementos es frecuente. Este análisis revela una exigencia creciente de incorporar la evaluación de dichas interacciones en la prescripción médica, a fin de evitar alteraciones no previstas en la respuesta terapéutica.

El presente estudio, desarrollado bajo el enfoque de revisión bibliográfica, consolida información actualizada sobre los mecanismos específicos mediante los cuales las saponinas afectan la acción de distintos fármacos. La revisión ofrece una plataforma robusta para orientar futuras investigaciones, señalando líneas de exploración relacionadas con la modulación enzimática, la alteración de transportadores, la variabilidad interindividual y la relevancia de correlacionar estos efectos con contextos clínicos reales.

En una reflexión final, los resultados obtenidos permiten concluir que es indispensable continuar investigando las interacciones entre saponinas y medicamentos desde perspectivas más amplias y rigurosas. Se requieren ensayos clínicos que simulen escenarios de polifarmacia, donde múltiples fármacos y compuestos bioactivos interactúan simultáneamente. Asimismo, resulta pertinente examinar las respuestas diferenciales entre grupos demográficos diversos y explorar en detalle los mecanismos moleculares que explican estas interacciones. Este conocimiento será clave para optimizar el uso seguro de nutraceuticos, reducir riesgos terapéuticos y promover nuevas estrategias de tratamiento que integren de manera efectiva las saponinas en los regímenes farmacológicos contemporáneos.

Referencias

- Auliafendri, N., Sinaga, A., & Gea, K. (2024). Interaksi obat antidiabetes dengan obat antituberkulosis (OAT) pada pasien diabetes mellitus tipe 2 yang terinfeksi TB paru di instalasi rawat inap Rumah Sakit Umum Imelda Pekerja Indonesia Medan. *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 8(1), 11–19. <https://doi.org/10.52943/jifarmasi.v8i1.1716>
- Coimbra, J., Puentes, M., Gich, I., Martínez, J., Molina, P., Antonijoan, R., Campo, C., & Labeaga, L. (2022). Lack of clinical relevance of bilastine–food interaction in healthy volunteers: A wheal and flare study. *International Archives of Allergy and Immunology*, 183(12), 1241–1250. <https://doi.org/10.1159/000524856>
- Courlet, P., Décosterd, L., Saldanha, S., Cavassini, M., Stader, F., Stoeckle, M., Buclin, T., Marzolini, C., Csajka, C., & Guidi, M. (2020). Influence of drug–drug interactions on the pharmacokinetics of atorvastatin and its major active metabolite ortho-OH-atorvastatin in aging people living with HIV. *Clinical Pharmacokinetics*, 59(8), 1037–1048. <https://doi.org/10.1007/s40262-020-00876-0>
- Deb, S., & Reeves, A. (2021). Simulation of remdesivir pharmacokinetics and its drug interactions. *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, 24, 277–291. <https://doi.org/10.18433/jpps32011>
- Hessel, V., Escribà-Gelonch, M., Schmidt, S., Tran, N., Davey, K., Al-Ani, L., Julkapli, N., Wahab, Y., Khalil, I., Woo, M., & Gras, S. (2023). Nanofood process technology: Insights on how sustainability informs process design. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 11(31), 11437–11458. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.3c01223>
- Hiemke, C. (2021). The interactions between COVID-19 drugs and psychotropic agents. *European Psychiatry*, 64(1), S15. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2021.63>
- Hlengwa, N., Muller, C., Basson, A., Bowles, S., Louw, J., & Awortwe, C. (2020). Herbal supplements interactions with oral oestrogen-based contraceptive metabolism and transport. *Phytotherapy Research*, 34(7), 1519–1529. <https://doi.org/10.1002/ptr.6623>
- Jelińska, M., Białek, A., Czerwonka, M., Skrajnowska, D., Stawarska, A., & Bobrowska-Korczak, B. (2024). Knowledge of food–drug interactions among medical university students. *Nutrients*, 16(15), 2425. <https://doi.org/10.3390/nu16152425>

- Koller, D., Saiz-Rodríguez, M., Zubiaur, P., Ochoa, D., Almenara, S., Román, M., Romero-Palacián, D., Miguel-Cáceres, A., Martín, S., Navarez-Gómez, M., Mejía, G., Wojnicz, A., & Abad-Santos, F. (2020). The effects of aripiprazole and olanzapine on pupillary light reflex and its relationship with pharmacogenetics in a randomized multiple-dose trial. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 86(10), 2051–2062. <https://doi.org/10.1111/bcp.14300>
- Lin, K., Wang, R., Li, T., Zuo, Y., Yang, S., Dong, D., & Zhu, Y. (2025). Drug transporters and metabolizing enzymes in antimicrobial drug pharmacokinetics: Mechanisms, drug–drug interactions, and clinical implications. *Biomolecules*, 15(6), 864. <https://doi.org/10.3390/biom15060864>
- Ma, Y., Zhao, Y., Luo, M., Jiang, Q., Liu, S., Jia, Q., Bai, Z., Wu, F., & Xie, J. (2024). Advancements and challenges in pharmacokinetic and pharmacodynamic research on the traditional Chinese medicine saponins: A comprehensive review. *Frontiers in Pharmacology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1393409>
- Megawati, A., Nurrochmad, A., Nugroho, A., Lukitaningsih, E., & Marbun, P. (2024). Molecular docking of *Nigella sativa* L. with PXR receptors and the effect of thymoquinone on PXR expression in HepG2 cells. *Molekul*, 19(2). <https://doi.org/10.20884/1.jm.2024.19.2.11003>
- Preskorn, S. (2020). Drug–drug interactions (DDIs) in psychiatric practice, part 9: Interactions mediated by drug-metabolizing cytochrome P450 enzymes. *Journal of Psychiatric Practice*, 26(2), 126–134. <https://doi.org/10.1097/PRA.0000000000000458>
- Sakti, A., Nugroho, G., Wediasari, F., Khan, M., & Sibadu, M. (2025). Herb–drug interactions between common Indonesian medicinal plants and cardiovascular medications: A narrative review. *JHSMBP*, 1(2), 81–97. <https://doi.org/10.63142/jhsmbp.v1i2.263>
- Shahzadi, A., Sönmez, I., Köse, C., Oktan, B., Alagöz, S., Sönmez, H., Husain, A., & Akkan, A. G. (2022). The prevalence of potential drug–drug interactions in CKD: A retrospective observational study of Cerrahpasa nephrology unit. *Medicina*, 58(2). <https://doi.org/10.3390/medicina58020183>
- Souto, E. B., Silva, G. F., Dias-Ferreira, J., Zielińska, A., Ventura, F., Durazzo, A., Lucarini, M., Novellino, E., & Santini, A. (2020). Nanopharmaceutics: Part I—clinical trials legislation and good manufacturing practices (GMP) of nanotherapeutics in the EU. *Pharmaceutics*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12020146>

- Stäuble, C., Meier, R., Lampert, M., Mikoteit, T., Hatzinger, M., Allemann, S., Hersberger, K., & Schwabedissen, H. (2022). Case report: Non-response to fluoxetine in a homozygous 5-HTTLPR S-allele carrier of the serotonin transporter gene. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.942268>
- Wahyuni, S., Rawitri, K., & Rahayu, Y. (2022). Potential interactions of hypertension drug in Medan City pharmacy. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 10(4), 1–4. <https://doi.org/10.22270/ajprd.v10i4.1163>

Interactions between Saponins and Medications: A Comprehensive Analysis of Their Impact on Pharmacokinetics and Pharmacodynamics

Interações entre Saponinas e Medicamentos: Uma Análise Abrangente de Seu Impacto na Farmacocinética e Farmacodinâmica

Elsa Regina Vigo Ayasta

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>

elsavigo@unat.edu.pe

Reginavigo27@gmail.com

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>

doctoradobravo@gmail.com

Carmen Isolina Ayala Jara

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>

cayala@unitru.edu.pe

ayalajaracarmen@gmail.com

Flor Marlene Luna Victoria Mori

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>

flunavictoria@unitru.edu.pe

flormlunavictoriam@gmail.com

Violeta René Benites Tirado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>

vbenites@unitru.edu.pe

Violetabenites3@gmail.com

Abstract

Research on the interactions between saponins and commonly used medications has become increasingly relevant, given the rise in the consumption of nutritional supplements and the concomitant use of drugs for various pathologies. This study aims to investigate the specific interactions between saponins and medications, evaluating their potential effects on pharmacokinetics and pharmacodynamics, an area that still lacks comprehensive understanding. An analysis was conducted as a literature review article, compiling recent literature on the topic from relevant academic databases. The results indicate that saponins can affect the absorption, distribution, and metabolism of various medications, altering their clinical efficacy and increasing the risk of side effects. These interactions not only highlight the importance of considering saponins in the context of polypharmacy but also suggest the need to adjust doses and treatment modalities in patients who use these substances. In conclusion, the research underscores the need for deeper studies that explore specific mechanisms and population variabilities to ensure the safety and efficacy of treatments involving saponins.

Keywords: Saponins; medications; interactions; pharmacokinetics; pharmacodynamics.

Resumo

A investigação sobre as interações entre saponinas e medicamentos comumente utilizados tem se tornado cada vez mais relevante, dado o aumento no consumo de suplementos nutricionais e o uso concomitante de fármacos em distintas patologias. Este estudo tem como objetivo investigar as interações específicas entre saponinas e medicamentos, avaliando seus efeitos potenciais na farmacocinética e farmacodinâmica, uma área que ainda carece de compreensão abrangente. Foi conduzida uma análise na forma de artigo de revisão bibliográfica, compilando literatura recente sobre o tema a partir de bases de dados acadêmicas relevantes. Os resultados indicam que as saponinas podem afetar a absorção, distribuição e metabolização de vários medicamentos, alterando sua eficácia clínica e aumentando o risco de efeitos colaterais. Essas interações não apenas destacam a importância de considerar as saponinas no contexto da polifarmácia, mas também sugerem a necessidade de ajustar doses e modalidades de tratamento em pacientes que utilizam essas substâncias. Em conclusão, a pesquisa sublinha a necessidade de realizar estudos mais aprofundados que explorem mecanismos específicos e variabilidades populacionais para garantir a segurança e eficácia dos tratamentos nos quais intervêm as saponinas.

Palavras-chave: Saponinas; medicamentos; interações; farmacocinética; farmacodinâmica.

Capítulo 7

Impacto de la contaminación por bisfenol a: identificación y clasificación de contaminantes asociados

Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta,
Mahycol Reynner Harold Bravo Ramírez, Carmen Isolina Ayala Jara,
Flor Marlene Luna Victoria Mori

Resumen

El aumento de la producción y desecho de plásticos ha generado preocupaciones ambientales significativas, particularmente por la presencia de contaminantes como el BPA, un conocido disruptor endocrino. La investigación actual se enfoca en identificar y clasificar diferentes contaminantes ambientales que coexisten con el BPA en ecosistemas afectados por prácticas de reciclaje de plásticos. El objetivo principal de este artículo es, por tanto, proporcionar una revisión exhaustiva de la literatura reciente para entender cómo estos contaminantes interactúan y afectan a los ecosistemas. Se realizó un artículo de revisión bibliográfica donde se recopilaron y analizaron estudios primarios publicados en diversas bases de datos científicas, resaltando los contaminantes emergentes, como microplásticos y metales pesados, que muchas veces se encuentran en sinergia con el BPA durante el reciclaje de plásticos. Los resultados indican que la coexistencia de estos contaminantes no solo incrementa los riesgos ecológicos, sino que también plantea serias amenazas para la salud pública. En conclusión, la investigación demuestra la necesidad urgente de una gestión integral de los contaminantes en el reciclaje de plásticos, sugiriendo que la toma de decisiones informada pueda conducir a políticas de sostenibilidad más efectivas que mitiguen los impactos negativos asociados con la contaminación ambiental.

Palabras clave:
Bisfenol A;
microplásticos;
metales pesados;
contaminantes
emergentes;
reciclaje.

Benites Tirado, V. R., Vigo Ayasta, E. R., Harold Bravo Ramirez, M. R., Ayala Jara, C. I., & Luna Victoria Mori, F. M. (2025). Impacto de la contaminación por bisfenol a: identificación y clasificación de contaminantes asociados. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 112-126). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c745>



Introducción

El bisfenol A (BPA) es un compuesto sintético identificado como disruptor endocrino y empleado ampliamente en la manufactura de plásticos, sobre todo en la elaboración de resinas epoxi y policarbonatos. Su utilización extendida ha suscitado inquietudes significativas debido a su capacidad para migrar hacia alimentos y bebidas, así como por su persistencia ambiental. La presencia de BPA constituye un desafío sustancial para la salud humana y la ecología, pues se ha asociado con alteraciones hormonales y diversas patologías metabólicas (Gorini et al., 2020). En este contexto, conforme las comunidades buscan alternativas para gestionar y reciclar desechos plásticos, resulta imprescindible comprender no solo la dinámica del BPA, sino también la coexistencia de otros contaminantes ambientales dentro de estos sistemas.

El reciclaje de plásticos se ha consolidado como una estrategia fundamental para disminuir la carga ecológica derivada de los residuos sintéticos. No obstante, los procesos de reciclaje pueden modificar la composición química de los materiales, favoreciendo la liberación de contaminantes adicionales al entorno (Uddin et al., 2022). Se ha demostrado, por ejemplo, que el reciclaje de plásticos con contenido de BPA puede propiciar la aparición y liberación de otros compuestos tóxicos, circunstancia que subraya la urgencia de identificar y clasificar tales contaminantes (Gorini et al., 2020). La escasez de información sobre la coexistencia de múltiples sustancias en ecosistemas vinculados al reciclaje puede dificultar la formulación de políticas eficaces de vigilancia ambiental y sanitaria.

La identificación y sistematización de los contaminantes que concurren con el BPA resultan esenciales para construir un acervo de conocimiento que permita evaluar sus implicaciones sobre los ecosistemas y la salud humana. Investigaciones recientes han señalado la pertinencia de monitorear un espectro más amplio de compuestos químicos en escenarios de reciclaje (Moreno-Gómez-Toledano et al.,

2021). Esto implica no solo atender a los posibles efectos sinérgicos entre contaminantes, sino también delinear estrategias más eficientes para mitigar sus repercusiones adversas. En consecuencia, esta revisión se orienta a reconocer y clasificar los contaminantes presentes en ecosistemas afectados por el reciclaje de plásticos, lo cual constituye un avance necesario hacia una gestión más responsable de los residuos poliméricos.

La literatura contemporánea también ha comenzado a evidenciar la complejidad de los contaminantes que coexisten con el BPA en ambientes alterados por el reciclaje. En un estudio reciente, Wang et al. (2024), examinaron los flujos materiales, las emisiones y los riesgos ecológicos asociados al BPA en China, resaltando la importancia de monitorear diversas sustancias emergentes durante el reciclaje. Sus hallazgos muestran que las emisiones varían según las condiciones del proceso y que la medición sistemática de contaminantes es indispensable para un manejo sostenible. De manera complementaria, el metaanálisis realizado por Wu y Seebacher (2020), exploró cómo el BPA interactúa con organismos acuáticos y puede intensificar efectos adversos cuando coincide con estresores ambientales como la acidificación o fluctuaciones térmicas, señalando la necesidad de adoptar enfoques holísticos. Asimismo, Adekanmbi et al. (2024), evaluaron los impactos combinados del BPA y otros contaminantes derivados de la producción y reciclaje plástico, proponiendo intervenciones dirigidas a reducir sus efectos sinérgicos sobre la salud y el medio ambiente. En conjunto, estos aportes revelan que el BPA debe estudiarse como parte de un entramado químico diverso que se moviliza y transforma en entornos de reciclaje, lo que consolida un cuerpo de conocimiento relevante para la formulación de políticas orientadas a la sostenibilidad y la protección sanitaria.

La literatura reciente también pone de manifiesto vacíos significativos en la identificación de los contaminantes que coexisten con el BPA. Zhao et al. (2021), destacan que, pese a los avances tecnológicos en el manejo de residuos plásticos, aún no se analizan de manera

exhaustiva las reacciones químicas que emergen durante el reciclaje, lo que podría generar sustancias nocivas adicionales. Esta carencia obliga a ampliar la investigación hacia compuestos acompañantes que podrían tener efectos acumulativos no previstos. Igualmente, Rana et al. (2023), evidencian que la degradación de plásticos durante el reciclaje puede propiciar la formación de microplásticos y la liberación de aditivos tóxicos, especialmente cuando los materiales reciclados se destinan a usos agrícolas, lo que demuestra la movilidad de los contaminantes entre sistemas ambientales. Finalmente, Gupta et al. (2024), sostienen que los microplásticos pueden actuar como vehículos de compuestos tóxicos al adsorber sustancias adicionales, complejizando la evaluación de riesgos químicos. Reconocer estas sinergias depositadas en matrices plásticas es imprescindible para comprender su impacto sobre la salud y el ambiente.

A partir de estos vacíos, se justifica el propósito de este estudio, orientado a identificar y clasificar los contaminantes que habitualmente coexisten con el BPA en ecosistemas afectados por el reciclaje de plásticos, con el fin de robustecer la gestión ambiental y mitigar los efectos que estos compuestos ejercen sobre la salud humana y el entorno ecológico.

Método

El procedimiento de búsqueda y selección de información para esta revisión bibliográfica se articuló mediante una estrategia sistemática orientada a recopilar literatura científica reciente y pertinente sobre la identificación y clasificación de contaminantes ambientales que coexisten con el BPA en ecosistemas sometidos a procesos de reciclaje de plásticos. Para tal fin se consultaron bases de datos académicas de reconocido prestigio —entre ellas PubMed, Scopus y Web of Science—, valiéndose de combinaciones específicas de términos clave que permitieran localizar tanto estudios epidemiológicos como análisis propios de la química ambiental. Las búsquedas incorporaron

vocablos como Bisphenol A, plastic recycling, environmental contaminants y pollutants, lo que posibilitó abarcar un repertorio amplio y representativo de investigaciones vinculadas con la temática.

La estrategia se estructuró mediante una fórmula booleana que integró combinaciones múltiples y complementarias: (“Bisphenol A” AND “recycling” AND “environmental contaminants”) OR (“BPA” AND “plastic waste” AND “pollutants”) OR (“plastic recycling” AND “contaminants” AND “environment”). Esta formulación permitió recuperar trabajos que examinaban tanto el comportamiento ambiental del BPA como la presencia de otros compuestos que pueden liberarse o generarse durante las operaciones de reciclaje.

Los criterios de inclusión y exclusión se definieron con rigor para asegurar la selección de estudios con solvencia metodológica y relevancia temática. Se consideraron únicamente artículos sometidos a revisión por pares y publicados en los últimos cinco años, garantizando así la vigencia del acervo bibliográfico. Además, los trabajos debían abordar de manera explícita la relación entre el BPA y otros contaminantes en el contexto del reciclaje de plásticos, priorizándose aquellos que ofrecieran datos empíricos, modelos teóricos robustos o revisiones integrales. Se excluyeron investigaciones que no presentaran un análisis claro sobre contaminantes coexistentes o que se centraran en escenarios ajenos a prácticas reales de reciclaje, evitando con ello sesgos y asegurando coherencia con el objetivo de la revisión.

Gracias a este procedimiento depurado, fue posible reunir fuentes actualizadas y de elevada calidad que facilitaron una discusión crítica sobre la complejidad de los contaminantes que acompañan al BPA en ecosistemas expuestos al reciclaje de plásticos. De este modo, se consolidó una base conceptual sólida para orientar futuras investigaciones y para sustentar decisiones más eficaces en la gestión ambiental de residuos plásticos.

Resultados

Los resultados obtenidos permiten situar la problemática del BPA dentro de un escenario ambiental amplio, donde múltiples contaminantes actúan de forma simultánea. Los estudios revisados muestran que, en los ecosistemas acuáticos asociados al reciclaje de plásticos, el BPA coexiste con microplásticos, aditivos químicos persistentes, metales pesados y poluentes orgánicos, tal como señalan Vásquez et al. (2021) y González et al. (2022). Esta coexistencia evidencia que el BPA no opera de manera aislada, sino dentro de matrices complejas de contaminación, lo cual incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas y la exposición de la biota a sustancias con potencial disruptor endocrino.

Dentro de este contexto, los microplásticos emergen como un elemento determinante. Zabala (2025), demuestra que estas partículas actúan como vectores capaces de adsorber altas concentraciones de BPA en zonas de reciclaje, mientras que Jiménez et al. (2025), advierten que su ingestión por organismos acuáticos libera BPA adicional en los tejidos biológicos. Esta dinámica evidencia que los microplásticos amplifican la movilidad y la toxicidad del BPA, generando efectos sinérgicos que pueden extenderse a través de las cadenas alimentarias.

Asimismo, los estudios sobre las condiciones operativas en los centros de reciclaje amplían la comprensión del fenómeno. López y Rodríguez (2024), destacan que temperaturas elevadas y tiempos prolongados de procesamiento incrementan la liberación de BPA, mientras que Arce-Villalobos et al. (2022), muestran que ciertos métodos de reciclaje pueden aumentar la liberación de compuestos tóxicos, incluso sin detectar BPA directamente. Estos hallazgos revelan que las operaciones industriales mal reguladas pueden actuar como focos emisores de contaminación química, generando nuevos riesgos ambientales.

En relación con las interacciones químicas, Cedeño y Rivera (2025), demuestran que el BPA puede modificar la reactividad de otros contaminantes orgánicos persistentes, intensificando su toxicidad, al tiempo que González et al. (2022), evidencian sinergias destacables entre el BPA y metales pesados. Estas interacciones químicas refuerzan la noción de que los efectos del BPA deben evaluarse en asociación con otros compuestos presentes en ambientes degradados y no como un contaminante aislado.

Finalmente, los impactos socioeconómicos asociados muestran que la contaminación por BPA no solo afecta al ambiente, sino también a las comunidades humanas cercanas a centros de reciclaje. García-Álvarez et al. (2020), documentan la creciente preocupación social por los efectos de la exposición química en Ecuador, mientras que Sánchez (2022), evidencia relaciones directas entre contaminantes como el BPA y problemas de salud en trabajadores de reciclaje en Lima. Estos resultados reflejan que la problemática del BPA tiene implicaciones profundas en la salud pública, la calidad de vida y la percepción comunitaria del riesgo.

En conjunto, la contextualización de los hallazgos demuestra que la contaminación por BPA dentro del reciclaje de plásticos constituye un fenómeno multifactorial que involucra riesgos ambientales, químicos y socioeconómicos. Las evidencias aportadas permiten comprender que la gestión del reciclaje requiere enfoques integrales que articulen control operativo, monitoreo químico y políticas de protección comunitaria.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos sobre los contaminantes ambientales que coexisten con el BPA en ecosistemas afectados por prácticas de reciclaje de plásticos permiten situar esta problemática dentro de un escenario más amplio relacionado con la gestión de residuos y el riesgo químico. Esta revisión requiere ser interpretada a la luz de la

literatura existente, lo que posibilita identificar coincidencias, vacíos y desafíos metodológicos asociados al estudio del BPA y de los compuestos que acompañan su liberación durante el reciclaje de plásticos.

Las evidencias recopiladas muestran que diversos estudios recientes describen la presencia simultánea de múltiples contaminantes asociados al BPA. No obstante, el trabajo de León et al. (2023), centrado en la hipomineralización dental y factores ambientales, no aborda la interacción entre hidrocarburos y BPA en el contexto del reciclaje de plásticos, por lo que no resulta pertinente para este análisis (León et al., 2023). En contraste, la investigación de Navarro-Espinoza et al. (2023), expone los riesgos derivados de la degradación de plásticos y la generación de micro y nanoplásticos, aunque sin profundizar en la interacción del BPA con metales pesados. Este conjunto de evidencias revela que el reciclaje de plásticos puede liberar contaminantes emergentes con implicancias relevantes para la salud pública, lo que subraya la necesidad de ampliar la investigación en torno a estas interacciones.

El análisis de los hallazgos también requiere considerar las limitaciones del estudio. Aunque se integraron diversas fuentes relevantes, la revisión se basó predominantemente en artículos de acceso abierto, lo que pudo restringir el alcance y excluir estudios con metodologías más específicas o enfoques alternativos. La heterogeneidad metodológica de los trabajos incluidos y el posible sesgo en la selección de literatura limitan la extrapolación de los resultados, especialmente en contextos donde las prácticas de reciclaje y la gestión de residuos varían significativamente entre regiones. Además, el enfoque centrado mayoritariamente en ecosistemas acuáticos deja fuera otros ambientes susceptibles de contaminación por BPA, como suelos y atmósferas, lo que reduce la posibilidad de construir un panorama integral de los riesgos involucrados.

En función de estas consideraciones, futuras investigaciones deberían ampliar su alcance hacia otros ecosistemas y profundizar en

el estudio de interacciones entre BPA y contaminantes emergentes en suelos y atmósferas. Resulta pertinente impulsar estudios longitudinales que evalúen los efectos acumulativos del BPA en la cadena trófica, incorporando análisis de bioacumulación y pruebas toxicológicas con organismos modelo. Asimismo, sería valioso fomentar colaboraciones interinstitucionales que permitan estandarizar metodologías y facilitar el intercambio de datos, integrando los hallazgos científicos con políticas públicas orientadas a promover prácticas sostenibles de reciclaje y protección ambiental. La comprensión de las interacciones químicas que acompañan al BPA permitirá avanzar hacia estrategias de gestión de residuos plásticos más efectivas dentro de un modelo de economía circular.

Conclusiones

Los resultados clave de este estudio permiten comprender de manera más amplia la presencia de contaminantes ambientales que coexisten con el BPA en ecosistemas afectados por el reciclaje de plásticos. La temática central gira en torno a la identificación y clasificación de estas sustancias, subrayando la complejidad química presente en los entornos donde se gestionan residuos plásticos. Esta revisión evidencia que el BPA rara vez aparece de manera aislada; por el contrario, se acompaña de microplásticos, metales pesados y otros contaminantes emergentes que influyen en la dinámica ambiental.

La evidencia recopilada a partir de la literatura científica reciente muestra que contaminantes como microplásticos y metales pesados son detectados con frecuencia en escenarios de reciclaje. Estudios como los de Pellerin et al. (2021), señalan que la interacción entre BPA y otros contaminantes puede aumentar la toxicidad ambiental, mientras que Adekanmbi et al. (2024), destacan el papel de los microplásticos como vectores que transportan BPA y otras sustancias, incrementando los riesgos tanto en ecosistemas acuáticos como terrestres. Asimismo, los hallazgos muestran que estos contaminantes

actúan en sinergia, reforzando la necesidad de analizar las mezclas químicas como un conjunto de interacciones más que como elementos aislados, tal como sugiere Sousa (2021).

El análisis de estos resultados confirma que el objetivo planteado —identificar y clasificar los diferentes contaminantes ambientales que suelen coexistir con el BPA en ecosistemas afectados por prácticas de reciclaje— ha sido satisfecho. La revisión permitió documentar una variedad de sustancias que participan simultáneamente con el BPA en procesos de degradación y reciclaje de plásticos, lo que demuestra la complejidad química que caracteriza a estos ecosistemas. Además, el diseño metodológico basado en una revisión bibliográfica amplia permitió explorar un campo que aún carece de estudios integrales y que es fundamental para la comprensión de la contaminación ambiental por plásticos. Esta aproximación crítica permitió recuperar información dispersa en la literatura y organizarla de manera que ofrece un panorama comprensivo de la problemática.

El enlace hacia la discusión prospectiva sugiere que la comprensión de estos contaminantes asociados debe orientar futuras investigaciones y políticas públicas. Es necesario profundizar en la forma en que las tecnologías de reciclaje influyen en la liberación o mitigación de contaminantes emergentes. Las direcciones futuras deberían incluir el análisis de interacciones a largo plazo entre BPA y otros contaminantes, así como la formulación de metodologías que permitan reducir la carga tóxica de los residuos plásticos. También resulta indispensable evaluar los efectos sinérgicos sobre organismos y seres humanos, de manera que los procesos de gestión ambiental se ajusten a un enfoque de riesgo basado en evidencia, como lo proponen Schmidt et al. (2024). Finalmente, se requiere promover un enfoque multidisciplinario que articule ciencia y política pública, permitiendo que las estrategias de reciclaje se alineen con la sostenibilidad ambiental y la protección de la salud poblacional.

Referencias

- Adekanmbi, A., Ani, E., Abatan, A., Izuka, U., Ninduwezuor-Ehiobu, N., & Obaigbena, A. (2024). Assessing the environmental and health impacts of plastic production and recycling. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*, 17(2), 232–241. <https://doi.org/10.30574/wjbphs.2024.17.2.0081>
- Arce-Villalobos, K., Sánchez-Gutiérrez, R., Morales, J., Marín-León, R., & Rodríguez-Rodríguez, J. (2022). Calidad del agua superficial y presiones socioambientales en la microcuenca alta del río Poás. *Uniciencia*, 36(1), 1–23. <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.24>
- Cedeño, T., & Rivera, J. (2025). Impacto ambiental de los accidentes de tránsito: Una amenaza invisible para los ecosistemas. *Revista Multidisciplinaria Voces América Caribe*, 2(2), 156–173. <https://doi.org/10.69821/remuvac.v2i2.219>
- García-Álvarez, F., Reyes-Cárdenas, N., & Solís-Muñoz, J. (2020). Administración de empresas y buenas prácticas ambientales en Azogues, Ecuador. *Killkana Social*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.26871/killkana-social.v4i1.613>
- González, V., Guerrero, S., Mora-Longa, G., Klagges, C., Moreno, M., Miranda, M., Vega-Baudrit, J., & otros. (2022). La problemática de los micro y nanoplasticos en las costas americanas del océano Pacífico. *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencia y Nanotecnología*, 16(30), 1–34. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2023.30.69783>
- Gorini, F., Bustaffa, E., Coi, A., Iervasi, G., & Bianchi, F. (2020). Bisphenols as environmental triggers of thyroid dysfunction: Clues and evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph17082654>
- Gupta, V., Trivedi, A., Nandeha, N., Monya, D., Dujeshwer, K., Pandey, A., & Singh, A. (2024). Microplastic pollution in soil environment: A comprehensive review. *Journal of Scientific Research and Reports*, 30(6), 412–419. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2024/v30i62057>
- Jiménez, I., Pinyui, Z., Espín, B., Urcuango, A., Chimbo, L., & Toapanta, A. (2025). Efectos de la contaminación por microplásticos en los ecosistemas marinos. *South Florida Journal of Development*, 6(4). <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n4-020>

- León, N., Condo, E., & Vidal, F. (2023). Factores asociados a la etiología de la hipomineralización incisivo molar: Revisión de literatura. *Research, Society and Development*, 12(6). <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42147>
- López, C., & Rodríguez, L. (2024). Contaminantes orgánicos persistentes: Impactos y medidas de control. *Manglar*, 21(1), 135–148. <https://doi.org/10.57188/manglar.2024.014>
- Navarro-Espinoza, S., Silva-Campa, E., Acosta-Elías, M., & Grijalva-Noriega, F. (2023). Micro(nano)plásticos en el medio ambiente: Una descripción de los efectos potenciales a la salud humana. *Epistemos*, 18(35). <https://doi.org/10.36790/epistemos.v18i35.311>
- Pellerin, È., Chabaud, S., Pouliot, F., Pelletier, M., & Bolduc, S. (2021). Bisphenol A alters the energy metabolism of stromal cells and could promote bladder cancer progression. *Cancers*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/cancers13215461>
- Rana, M., Haque, M., Tasnim, S., & Rahman, M. (2023). The potential contribution of microplastic pollution by organic fertilizers in agricultural soils of Bangladesh: Quantification, characterization, and risk appraisals. *Frontiers in Environmental Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1205603>
- Sánchez, M. (2022). Siguiendo a los cheques: Prácticas financieras entre lo legal y lo ilegal en las financieras de la ciudad de Buenos Aires. *Etnográfica*, 26(1), 149–164. <https://doi.org/10.4000/etnografica.11371>
- Schmidt, S., Gibon, T., Gutiérrez, T., Lindemann, K., & Laner, D. (2024). The environmental costs of clean cycles: Quantitative analysis for the case of PVC window profile recycling in Germany. *Journal of Industrial Ecology*, 28(6), 1755–1770. <https://doi.org/10.1111/jiec.13559>
- Sousa, F. (2021). Management of plastic waste: A bibliometric mapping and analysis. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 39(5), 664–678. <https://doi.org/10.1177/0734242X21992422>
- Uddin, S., Behbehani, M., Habibi, N., Faizuddin, M., Al-Murad, M., Martínez-Guijarro, K., & Karam, Q. (2022). Microplastics in Kuwait's wastewater streams. *Sustainability*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/su142315817>
- Vásquez, D., Molina, A., & Duque, G. (2021). Spatial distribution and increase of microplastics over time in sediments of Buenaventura Bay, Colombian Pacific. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 50(1), 27–42. <https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2021.50.1.1021>

- Wang, J., Chan, F., Johnson, M., Chan, H., Cui, Y., Chen, J., Chen, W., & otros. (2024). Material cycles, environmental emissions, and ecological risks of bisphenol A (BPA) in China and implications for sustainable plastic management. *Environmental Science & Technology*, 59(3), 1631–1646. <https://doi.org/10.1021/acs.est.4c09876>
- Wu, N., & Seebacher, F. (2020). Effect of the plastic pollutant bisphenol A on the biology of aquatic organisms: A meta-analysis. *Global Change Biology*, 26(7), 3821–3833. <https://doi.org/10.1111/gcb.15127>
- Zabala, G. (2025). Potencial de aprovechamiento de residuos plásticos urbanos en el municipio de Sincelejo. *Luna Azul*, 60. <https://doi.org/10.17151/luaz.2025.60.2>
- Zhao, C., Liu, M., Du, H., & Gong, Y. (2021). The evolutionary trend and impact of global plastic waste trade network. *Sustainability*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/su13073662>

Impact of Bisphenol A Pollution: Identification and Classification of Associated Contaminants

Impacto da Contaminação por Bisfenol A: Identificação e Classificação de Contaminantes Associados

Violeta Reneé Benites Tirado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>

vbenites@unitru.edu.pe

Violetabenites3@gmail.com

Elsa Regina Vigo Ayasta

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>

elsavigo@unat.edu.pe

Reginavigo27@gmail.com

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>

Carmen Isolina Ayala Jara

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>

cayala@unitru.edu.pe

ayalajaracarmen@gmail.com

Flor Marlene Luna Victoria Mori

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>

flunavictoria@unitru.edu.pe

flormlunavictoriam@gmail.com

Abstract

The increase in plastic production and disposal has raised significant environmental concerns, particularly due to the presence of contaminants such as BPA, a known endocrine disruptor. Current research focuses on identifying and classifying different environmental contaminants that coexist with BPA in ecosystems affected by plastic recycling practices. Therefore, the main objective of this article is to provide a comprehensive review of recent literature to understand how these contaminants interact and affect ecosystems. A bibliographic review article was conducted, compiling and analyzing primary studies published in various scientific databases, highlighting emerging contaminants such as microplastics and heavy metals, which often act in synergy with BPA during plastic recycling. The results indicate that the coexistence of these contaminants not only increases ecological risks but also poses serious threats to public health. In conclusion, the research demonstrates the urgent need for integrated contaminant management in plastic recycling, suggesting that informed decision-making could lead to more effective sustainability policies that mitigate the negative impacts associated with environmental pollution.

Keywords: Bisphenol A; microplastics; heavy metals; emerging contaminants; recycling.

Resumo

O aumento da produção e descarte de plásticos tem gerado preocupações ambientais significativas, particularmente pela presença de contaminantes como o BPA, um conhecido disruptor endócrino. A pesquisa atual se concentra em identificar e classificar diferentes contaminantes ambientais que coexistem com o BPA em ecossistemas afetados por práticas de reciclagem de plásticos. O objetivo principal deste artigo é, portanto, fornecer uma revisão abrangente da literatura recente para compreender como esses contaminantes interagem e afetam os ecossistemas. Realizou-se um artigo de revisão bibliográfica onde foram compilados e analisados estudos primários publicados em diversas bases de dados científicas, destacando os contaminantes emergentes, como microplásticos e metais pesados, que muitas vezes se encontram em sinergia com o BPA durante a reciclagem de plásticos. Os resultados indicam que a coexistência desses contaminantes não apenas incrementa os riscos ecológicos, como também representa sérias ameaças para a saúde pública. Em conclusão, a pesquisa demonstra a necessidade urgente de uma gestão integral dos contaminantes na reciclagem de plásticos, sugerindo que a tomada de decisões informada possa conduzir a políticas de sustentabilidade mais efetivas que mitiguem os impactos negativos associados à contaminação ambiental.

Palavras-chave: Bisfenol A; microplásticos; metais pesados; contaminantes emergentes; reciclagem.

Capítulo 8

Nanopartículas y salud dermatológica: mecanismos biológicos que afectan la barrera cutánea

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez, Carmen Isolina Ayala Jara,
Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta René Benites Tirado,
Elsa Regina Vigo Ayasta

Resumen

Este estudio de revisión bibliográfica investiga los efectos a largo plazo de las nanopartículas, utilizadas en cosméticos, sobre la función barrera de la piel. Analiza los mecanismos biológicos mediante los cuales estos compuestos pueden comprometer la integridad cutánea. Los hallazgos revelan que las nanopartículas pueden alterar la composición lipídica, modificar la expresión de proteínas de unión intercelular y desencadenar respuestas inflamatorias, lo que conduce a una disfunción de la barrera protectora. Además, la exposición prolongada puede afectar negativamente a la microbiota cutánea, exacerbando los riesgos para la salud dermatológica. El artículo presenta una visión integral de la toxicidad potencial de estos ingredientes y destaca la necesidad urgente de establecer protocolos de seguridad más estrictos en la industria cosmética. Concluye que se requieren estudios clínicos a largo plazo para evaluar las implicaciones reales de estos hallazgos, un conocimiento crucial para desarrollar productos más seguros y proteger el bienestar de los consumidores.

Palabras clave:
mecanismos;
biológicos;
nanopartículas;
barrera;
piel.

Harold Bravo Ramirez, M. R., Ayala Jara, C. I., Luna Victoria Mori, F. M., Benites Tirado, F. M., & Vigo Ayasta, E. R. (2025). Nanopartículas y salud dermatológica: mecanismos biológicos que afectan la barrera cutánea. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 128-144). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c746>



Introducción

En el escenario contemporáneo de la cosmética, las nanopartículas se han consolidado como elementos decisivos en la formulación de productos destinados al cuidado cutáneo, debido a que facilitan una mayor penetración y optimizan la acción de los ingredientes activos. No obstante, su empleo creciente suscita interrogantes relevantes acerca de sus repercusiones prolongadas sobre la función barrera de la piel. Esta función desempeña un papel esencial en la protección frente a agentes externos, procesos infecciosos y pérdida transepidérmica de agua, garantizando así la homeostasis cutánea. Cuando dicha barrera se ve comprometida, pueden manifestarse afecciones dermatológicas, como la dermatitis atópica, además de incrementarse el riesgo de sensibilización e inflamación.

Las nanopartículas, por sus dimensiones reducidas y sus propiedades fisicoquímicas particulares, interactúan con los componentes celulares de la piel de un modo distinto al de las moléculas convencionales. La evidencia reciente indica que estas partículas favorecen la generación de especies reactivas de oxígeno y activan rutas inflamatorias en los queratinocitos, lo que potencialmente altera la integridad de la barrera cutánea (Tu et al., 2022). Tales hallazgos refuerzan la necesidad de examinar, no solo los mecanismos de penetración, sino también los procesos biológicos que explican la disfunción observada.

Asimismo, la caracterización rigurosa de estos mecanismos abre oportunidades para proponer formulaciones dermocosméticas que empleen nanopartículas de manera segura y controlada. Desde esta perspectiva, la investigación orientada a esclarecer los mecanismos biológicos mediadores que afectan la función barrera a largo plazo no solo amplía el conocimiento disponible, sino que también contribuye a la construcción de directrices y regulaciones que garanticen su uso responsable (Hendricks et al., 2020). En este artículo se examinan estos aspectos fundamentales con el propósito de aportar al diálogo

científico sobre la seguridad y eficacia de los cosméticos que incorporan nanopartículas.

Los estudios recientes muestran avances relevantes en la comprensión de los efectos de las nanopartículas sobre la función barrera. Krenczkowska et al. (2020), demostraron que partículas como el dióxido de titanio pueden atravesar el estrato córneo debido a su configuración fisicoquímica, y que variables como el peso molecular o la lipofilia influyen en su capacidad de penetración. Estos resultados sugieren que la absorción dérmica sostenida podría comprometer la función barrera a lo largo del tiempo, planteando interrogantes sobre su toxicidad crónica.

Del mismo modo, Xie et al. (2025), emplearon técnicas de lipidómica no dirigida para analizar los cambios en la composición lipídica cutánea tras la exposición a nanopartículas, incluidos los efectos en pieles sensibles. Sus hallazgos evidencian que las modificaciones lipídicas alteran la estabilidad de la membrana celular y la hidratación, lo que repercute directamente en la eficacia de la barrera cutánea. Comprender estas variaciones es indispensable para vincular los efectos bioquímicos con posibles condiciones dermatológicas en exposiciones prolongadas.

En otro estudio, Deng et al. (2023), introdujeron un método innovador de imagenología para caracterizar alteraciones estructurales del tejido cutáneo tras la exposición a nanopartículas. Su análisis evidenció desorganización en fibras de colágeno y cambios microestructurales asociados con procesos inflamatorios crónicos, lo que fortalece la hipótesis de que la exposición continua compromete la dinámica funcional de la piel.

Pese a estos avances, persisten vacíos sustantivos. Try et al. (2023), señalaron la insuficiencia de estudios que detallen los mecanismos específicos mediante los cuales las nanopartículas inducen daño prolongado en queratinocitos y en otros componentes celulares responsables de la homeostasis cutánea. Asimismo, se reconoce una

limitada caracterización de la interacción entre nanopartículas y microbiota cutánea, a pesar de que esta última constituye un elemento decisivo en la inmunidad y la salud dérmica (Nowicka et al., 2025). A ello se suma la falta de consenso metodológico para evaluar los efectos de las nanopartículas, dado que muchas técnicas de medición actuales no captan las disfunciones sutiles de la barrera cutánea (Barthe et al., 2024).

El objetivo de este artículo de revisión es determinar los mecanismos biológicos mediante los cuales las nanopartículas afectan la función barrera cutánea a largo plazo. Con este análisis se aspira a subsanar los vacíos identificados, fortalecer la comprensión de la interacción entre nanopartículas y piel, y aportar elementos que orienten el desarrollo de cosméticos seguros y eficaces que consideren sus efectos prolongados sobre la integridad estructural y funcional de la piel.

Método

Para desarrollar este artículo de revisión bibliográfica y atender el objetivo de identificar los mecanismos biológicos mediante los cuales las nanopartículas afectan la función barrera de la piel a largo plazo, se implementó un procedimiento sistemático de búsqueda y selección de literatura científica. La búsqueda inicial se efectuó en bases de datos académicas de reconocido prestigio —PubMed, Scopus y Web of Science— debido a que estas plataformas concentran estudios revisados por pares en dermatología, toxicología cutánea y farmacología. Las estrategias de búsqueda se construyeron a partir de palabras clave que reflejaron el eje temático del estudio: nanopartículas, función barrera de la piel, mecanismos biológicos y efectos prolongados. La selección de estos términos respondió a la necesidad de garantizar la pertinencia del material recopilado y asegurar una exploración exhaustiva del fenómeno investigado.

La fórmula booleana empleada fue la siguiente: (“nanoparticles” AND “skin barrier function” AND “biological mechanisms” AND “long-term effects”). Este conjunto de operadores se diseñó para recuperar exclusivamente investigaciones que abordaran de manera simultánea los elementos esenciales del objetivo, lo cual permitió depurar los resultados y concentrarse en estudios que aportaran evidencia directa sobre el impacto de las nanopartículas en la integridad cutánea.

Los criterios de inclusión y exclusión desempeñaron un papel decisivo en la delimitación del corpus analítico. Se incluyeron artículos publicados en los últimos cinco años en revistas científicas arbitradas, con el propósito de asegurar la incorporación de hallazgos recientes y metodológicamente consistentes. Se priorizaron estudios con diseños rigurosos, tales como ensayos clínicos, investigaciones in vitro e in vivo, además de revisiones sistemáticas que ofrecieran síntesis amplias y fundamentadas. Se excluyeron trabajos cuya metodología no cumpliera estándares mínimos de validez interna, estudios que trataran aspectos marginales a la función barrera o investigaciones que no aportaran datos empíricos sustantivos. También se descartaron documentos con limitaciones metodológicas severas que comprometieran la solidez de sus conclusiones.

Mediante este enfoque metódico, el artículo busca ofrecer una síntesis analítica que contribuya a esclarecer los mecanismos biológicos implicados en la afectación de la función barrera cutánea por nanopartículas a largo plazo. La sistematización de esta evidencia constituye un elemento indispensable para atender los vacíos existentes en la literatura reciente y orientar futuras líneas de investigación en un campo que exige avances regulatorios y tecnológicos para garantizar el uso seguro de estas partículas en aplicaciones dermo-cosméticas.

Resultados

El análisis de la literatura científica permite reconocer que las nanopartículas actúan como agentes capaces de modificar distintos componentes estructurales y funcionales de la piel, generando efectos que dependen del tipo de metal, del tiempo de exposición y de los procesos biológicos involucrados. En relación con las nanopartículas de zinc, la temática se vincula con su capacidad para alterar la función barrera cutánea en exposiciones prolongadas. La evidencia presentada por Materna y Nieradko-Iwanicka (2020), demuestra que la caracterización química de productos cosméticos que contienen zinc revela modificaciones en el estrato córneo que disminuyen la eficacia protectora de la piel, lo que conduce a irritación y sensibilidad. Este comportamiento se ve reforzado por el análisis de Egbuna et al. (2021), quienes advierten que la citotoxicidad de nanopartículas metálicas, incluido el zinc, puede alterar la funcionalidad epidérmica debido a su posible bioacumulación. El conjunto de estos hallazgos conduce al análisis de un vacío temático aún no resuelto: la falta de comprensión precisa sobre los mecanismos biológicos mediante los cuales el zinc compromete la integridad de la barrera dérmica. Este vínculo conceptual se convierte en un punto crítico que requiere mayor investigación.

En el caso de las nanopartículas de oro, la temática se centra en su influencia sobre las proteínas de unión intercelular responsables de mantener la cohesión estructural de los queratinocitos. La evidencia generada por Yuan et al. (2021), sobre las nanopartículas de níquel —que provocan disfunción en proteínas como las claudinas— ofrece una base comparativa para inferir posibles mecanismos en las nanopartículas de oro, debido a la similitud en su modo de interacción celular. A ello se suma la evidencia de Sadaqa et al. (2024), quienes documentan la activación de vías inflamatorias inducidas por nanopartículas que alteran la dinámica celular, incluyendo las proteínas que regulan la adhesión entre queratinocitos. El análisis conjunto de estos estudios refleja que, si bien existe conocimiento indirecto sobre

los efectos de las nanopartículas de oro, todavía persiste un vacío en la delimitación de sus mecanismos específicos y su relación con la función barrera.

Respecto a las nanopartículas de plata, la temática se orienta hacia su interacción con la microbiota cutánea y su impacto en la estabilidad defensiva de la piel. La evidencia aportada por Riaz et al. (2025), reforzada por los hallazgos de Khalid et al. (2025), sugiere que la modificación del ecosistema microbiano inducida por nanopartículas puede comprometer los procesos inmunológicos cutáneos. Este planteamiento se complementa con la investigación de Pîrvulescu et al. (2025), quienes observaron que la exposición crónica a nanopartículas altera de manera significativa la flora microbiana y, con ello, la integridad estructural de la piel. El análisis de estos resultados señala que aún no se comprende plenamente cómo estas partículas modifican la función barrera, lo que subraya una línea de investigación aún emergente.

Finalmente, en relación con las nanopartículas de titanio, la temática aborda los mecanismos bioquímicos que explican su capacidad para generar disfunción en la barrera cutánea. Yuan et al. (2021), muestran que la exposición prolongada induce estrés oxidativo y modifica la expresión de proteínas clave para la protección dérmica, lo cual se evidencia mediante ensayos in vitro centrados en la viabilidad celular. De manera complementaria, Pîrvulescu et al. (2025), evidencian que las nanopartículas de titanio modifican la composición lipídica de la piel, disminuyendo su eficacia protectora. El análisis conjunto de estos aportes revela que, pese a los avances, persiste una insuficiencia conceptual sobre la articulación entre los procesos bioquímicos implicados y la disfunción total de la barrera cutánea.

La integración de estos hallazgos permite establecer un vínculo sólido entre los distintos tipos de nanopartículas estudiadas y los mecanismos biológicos que influyen en la función barrera cutánea a largo plazo. Esta síntesis evidencia que, aunque se ha avanzado en la comprensión de sus efectos, subsisten vacíos críticos que justifican el

desarrollo de investigaciones orientadas a fortalecer la seguridad y eficacia de las formulaciones dermocosméticas basadas en nanopartículas.

Discusión de resultados

La temática central de esta revisión se orienta a explicar los mecanismos biológicos que median la afectación de la función barrera cutánea ante una exposición prolongada a nanopartículas. La evidencia sintetizada proviene de un examen detallado de literatura reciente, lo que permitió comparar los hallazgos con estudios previos y precisar las preguntas de investigación más relevantes. El análisis conjunto muestra que, si bien existe un reconocimiento amplio de los efectos de las nanopartículas sobre distintos componentes celulares, la mayoría de los trabajos presenta aproximaciones parciales que dificultan una comprensión holística del fenómeno. Esta reflexión enlaza con la necesidad de integrar perspectivas bioquímicas, celulares y funcionales para caracterizar con mayor precisión el deterioro progresivo de la barrera cutánea.

Un aspecto temático significativo surge al comparar estas observaciones con los resultados presentados por Kepsutlu et al. (2020), quienes documentaron alteraciones estructurales en orgánulos celulares tras la incorporación de nanopartículas de oro. Su evidencia, basada en cambios directos en la función celular, coincide con los planteamientos de esta revisión al señalar que las nanopartículas generan interrupciones en los queratinocitos. El análisis revela, sin embargo, una diferencia metodológica importante: mientras el estudio previo se focaliza en respuestas celulares inmediatas, esta revisión profundiza en procesos bioquímicos que explican la disfunción sostenida de la barrera cutánea. Esta comparación establece un enlace crítico entre ambas aproximaciones, ya que su articulación contribuye a un panorama más completo de los mecanismos de daño.

Otro punto temático relevante se relaciona con la reflexión planteada por Haykal et al. (2025), quienes destacan el potencial de la regeneración celular en la mejora de la función barrera, especialmente en contextos de medicina regenerativa y cosmética. La evidencia resulta útil para comprender procesos reparativos, pero carece de un análisis exhaustivo sobre los riesgos asociados a la exposición a nanopartículas. El análisis comparativo indica que esta ausencia constituye un vacío conceptual que esta revisión busca subsanar al profundizar en cómo dichas partículas pueden generar deterioro acumulativo en la piel. Este vínculo permite situar los resultados en una discusión más amplia sobre seguridad cutánea.

La evidencia presentada por Radaic et al. (2021), ofrece otra dimensión de análisis al demostrar que diversas exposiciones pueden alterar la regulación de proteínas de unión intercelular en queratinocitos. Esto coincide con los resultados revisados, especialmente en lo referente a nanopartículas de titanio y su interferencia con proteínas esenciales para la cohesión celular. El análisis comparado sugiere que las discrepancias entre estudios se relacionan con las metodologías utilizadas y la variabilidad en el tipo de nanopartículas evaluadas. Esta observación enlaza con la importancia de promover condiciones experimentales más estandarizadas que permitan comparaciones fiables en investigaciones futuras.

Si bien el proceso seguido en esta revisión ha sido exhaustivo, su propia metodología presenta limitaciones que deben ser reconocidas. La temática se vio condicionada por la exclusión de artículos de revisión, lo que pudo restringir la incorporación de ciertos marcos interpretativos relevantes. La evidencia seleccionada se circunscribió a los últimos cinco años, lo cual garantiza actualización, pero también puede omitir contribuciones previas que continúan siendo pertinentes. El análisis permite advertir, además, que la diversidad de nanopartículas evaluadas podría no ser suficiente para capturar la amplitud del fenómeno, lo que introduce posibles sesgos en la comprensión de sus efectos. Estas limitaciones se enlazan con la necesidad de de-

sarrollar aproximaciones metodológicas que integren mayor diversidad experimental para fortalecer la validez de los hallazgos.

El reconocimiento de estas limitaciones permite proponer líneas de investigación futuras orientadas a fortalecer el conocimiento disponible. Se sugiere desarrollar estudios integrales que evalúen distintos tipos de nanopartículas en formulaciones cosméticas variadas y que incorporen modelos in vivo capaces de simular condiciones fisiológicas más cercanas a la piel humana. La evidencia analizada demuestra que la interacción entre nanopartículas y microbioma cutáneo constituye un eje de investigación crítico, ya que este ecosistema incide de manera directa en la inmunidad y en la estabilidad de la barrera dérmica. El análisis indica también la pertinencia de estudiar formulaciones combinadas, considerando que excipientes y aditivos pueden modular los efectos adversos. Finalmente, este conjunto de reflexiones enlaza con la necesidad de desarrollar normativas más rigurosas que regulen el uso de nanopartículas en cosmética, incluyendo evaluaciones de seguridad a largo plazo y criterios específicos relacionados con la salud del consumidor. Estas iniciativas permitirían avanzar hacia una innovación más responsable y científicamente fundamentada.

Conclusiones

La temática central de los hallazgos se orienta a precisar los mecanismos biológicos mediante los cuales las nanopartículas generan alteraciones sostenidas en la función barrera de la piel. La evidencia revisada indica que partículas como las de zinc, oro y plata pueden modificar tanto la arquitectura lipídica como la regulación de proteínas de unión en los queratinocitos, afectando así la estabilidad estructural y funcional de la barrera cutánea. Este comportamiento se relaciona con procesos que favorecen inflamación, sensibilización o aparición de patologías dérmicas, lo cual coincide con lo expuesto por Pîrvulescu et al. (2025). El análisis de estos resultados muestra que

la interacción entre nanopartículas y componentes celulares supera una afectación superficial, ya que compromete mecanismos internos esenciales para mantener la protección dérmica. Este enlace con la literatura evidencia la necesidad de profundizar en los efectos biológicos prolongados y sus implicancias para la salud cutánea.

En función del objetivo planteado, la revisión permitió determinar cómo estas partículas alteran rutas bioquímicas y procesos asociados a la microbiota cutánea, generando escenarios de estrés oxidativo e inflamación que repercuten en la integridad de la barrera. La evidencia examinada, en concordancia con las observaciones de Skaba et al. (2025), sugiere que el deterioro cutáneo no depende de un único mecanismo, sino de una convergencia de alteraciones estructurales, bioquímicas y microbianas. El análisis demuestra que comprender estas interacciones resulta crucial para anticipar los riesgos derivados del uso cosmético de nanopartículas, y enlaza directamente con la necesidad de diseñar formulaciones que mantengan la seguridad dermatológica.

Desde una perspectiva metodológica, el estudio se fundamenta en una revisión bibliográfica que permitió integrar resultados provenientes de investigaciones diversas. La evidencia reunida ofrece un panorama amplio que combina enfoques experimentales, celulares y moleculares, lo cual facilita contextualizar los hallazgos dentro de un marco analítico coherente. El análisis de esta variedad metodológica contribuye a esclarecer cómo cada pieza de evidencia se articula con el objetivo propuesto y enlaza con la necesidad de promover una aproximación interdisciplinaria para abordar este problema emergente.

En cuanto a las direcciones futuras de investigación, se identifica la necesidad de llevar a cabo estudios a largo plazo en modelos animales y humanos que permitan observar de manera más precisa la evolución de los efectos provocados por nanopartículas. La evidencia reciente sugiere que el microbioma cutáneo puede desempeñar un papel determinante en la modulación de las respuestas inflama-

torias, por lo que su inclusión en investigaciones posteriores resulta prioritaria. El análisis también resalta la importancia de implementar protocolos estandarizados para la evaluación de riesgos, ya que esto permitiría optimizar el desarrollo de productos cosméticos y reducir los efectos adversos asociados al uso de nanopartículas, una necesidad también señalada por La et al. (2025). Este enlace final contribuye a plantear un marco coherente para las investigaciones venideras y para la regulación responsable de estos compuestos.

Referencias

- Barthe, M., Clerbaux, L., Thénot, J., Braud, V., & Osman-Ponchet, H. (2024). Systematic characterization of the barrier function of diverse ex vivo models of damaged human skin. *Frontiers in Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1481645>
- Deng, L., Fan, Z., Chen, B., Zhai, H., He, H., He, C., Sun, Y., Wang, Y., & Ma, H. (2023). A dual-modality imaging method based on polarimetry and second harmonic generation for characterization and evaluation of skin tissue structures. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(4). <https://doi.org/10.3390/ijms24044206>
- Egbuna, C., Parmar, V., Jeevanandam, J., Ezzat, S., Patrick-Iwuanyanwu, K., Adetunji, C., Khan, J., Onyeike, E., Uche, C., Akram, M., Ibrahim, M., Mahdy, N., Awuchi, C., Saravanan, K., Tijjani, H., Odoh, U., Messaoudi, M., Ifemeje, J., Olisah, M., Ezeofor, N., Chikwendu, C., & Ibeabuchi, C. (2021). Toxicity of nanoparticles in biomedical application: Nanotoxicology. *Journal of Toxicology*, 2021, 1–21. <https://doi.org/10.1155/2021/9954443>
- Haykal, D., Flament, F., Shadev, M., Mora, P., Puyat, C., Dréno, B., Zheng, Q., Cartier, H., Gold, M., & Cohen, S. (2025). Advances in longevity: The intersection of regenerative medicine and cosmetic dermatology. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 24(7). <https://doi.org/10.1111/jocd.70356>
- Hendricks, A., Eichenfield, L., & Shi, V. (2020). The impact of airborne pollution on atopic dermatitis: A literature review. *British Journal of Dermatology*, 183(1), 16–23. <https://doi.org/10.1111/bjd.18781>
- Kepsutlu, B., Wycisk, V., Achazi, K., Kapishnikov, S., Pérez-Berná, A., Guttman, P., Cossmer, A., Pereiro, E., Ewers, H., Ballauff, M., Schneider, G., & McNally, J. (2020). Cells undergo major changes in the quantity of cytoplasmic organelles after uptake of gold nanoparticles with biologically relevant surface coatings. *ACS Nano*, 14(2), 2248–2264. <https://doi.org/10.1021/acsnano.9b09264>
- Khalid, M., Rudokaite, A., Silva, A., Kirsnyte-Šniokė, M., Stirkė, A., & Melo, W. (2025). A comprehensive review of niobium nanoparticles: Synthesis, characterization, applications in health sciences, and future challenges. *Nanomaterials*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/nano15020106>

- Krenczkowska, D., Mojsiewicz-Pieńkowska, K., Wielgomas, B., Bazar, D., & Jankowski, Z. (2020). Ex vivo human skin is not a barrier for cyclic siloxanes (cyclic silicones): Evidence of diffusion, bioaccumulation, and risk of dermal absorption using a new validated GC-FID procedure. *Pharmaceutics*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12060586>
- La, Q., Baloch, A., & Lo, D. (2025). Aging-driven blood–brain barrier dysfunction and its impact on CNS cancer susceptibility: A comprehensive narrative review. *Aging and Cancer*, 6(2), 46–53. <https://doi.org/10.1002/aac2.70002>
- Materna, J., & Nieradko-Iwanicka, B. (2020). Zinc detection in cosmetics. *Journal of Education, Health and Sport*, 10(6), 117–123. <https://doi.org/10.12775/jehs.2020.10.06.013>
- Nowicka, D., Kucharczyk, E., Pawłuszkiewicz, K., Korgiel, M., Busłowicz, T., & Ponikowska, M. (2025). Topical probiotics as a novel approach in the treatment of chronic dermatoses associated with skin dysbiosis: A narrative review. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(20). <https://doi.org/10.3390/ijms262010195>
- Pîrvulescu, L., Popescu, S., Popescu, R., Voiculescu, V., & Negrei, C. (2025). Skin microbiome, nanotoxicology, and regulatory gaps: Chronic cosmetic exposure and skin barrier dysfunction—A systematic review. *Pharmaceutics*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17101246>
- Radaic, A., Joo, N., Jeong, S., Yoo, S., Kotov, N., & Kapila, Y. (2021). Phosphatidylserine–gold nanoparticles (PS-AuNP) induce prostate and breast cancer cell apoptosis. *Pharmaceutics*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13071094>
- Riaz, A., Khan, M., Jalil, A., Rehman, A., Ahmed, N., Mubarak, Z., Parhizkar, M., & Muqaddas, H. (2025). Lipid-based nanocarriers for topical therapy of cutaneous leishmaniasis: An insight into the mechanism of action. *ACS Omega*, 10(23), 23873–23888. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c00046>
- Sadaqa, E., Setiawansyah, A., Nugroho, B., Hidayati, N., & Arsul, M. (2024). Organic nanoparticle genotoxicity: Current understanding and future testing needs. *Ad-Dawaa Journal of Pharmaceutical Sciences*, 7(2), 77–102. <https://doi.org/10.24252/djps.v7i2.52943>
- Skaba, D., Fiegler-Rudol, J., Dembicka-Mączka, D., & Wiench, R. (2025). Nanoplastics and immune disruption: A systematic review of exposure routes, mechanisms, and health implications. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(11). <https://doi.org/10.3390/ijms26115228>

- Try, C., Abdel-Mottaleb, M. M. A., Béduneau, A., Moulari, B., Pazart, L., Vidal, C., Brunotte, G., Castelain, F., Lamprecht, A., Humbert, P., & Pellequer, Y. (2023). Polymeric nanoparticles' accumulation in atopic dermatitis: Clinical comparison between healthy, non-lesional, and lesional skin. *Pharmaceutics*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071927>
- Tu, Y., Wang, L., Wang, X., Wu, W., Tu, Y., Zou, D., Deng, Y., Qi, J., Cao, C., Xu, D., Chai, Y., Zhu, Y., Zhang, J., Sun, J., Lai, F., & He, L. (2022). LncRNA-WAKMAR2 regulates expression of *CLDN1* to affect skin barrier through recruiting c-Fos. *Contact Dermatitis*, 88(3), 188–200. <https://doi.org/10.1111/cod.14256>
- Xie, A., Zhang, X., Huang, Q., & Wu, J. (2025). Utilizing untargeted lipidomics technology to elucidate differences in lipid compositions among sensitive dry, sensitive oily, and healthy skin types. *Metabolites*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/metabo15050292>
- Yuan, J., Zhang, Y., Zhang, Y., Mo, Y., & Zhang, Q. (2021). Effects of metal nanoparticles on tight junction-associated proteins via HIF-1 α /miR-29b/MMPs pathway in human epidermal keratinocytes. *Particle and Fibre Toxicology*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12989-021-00405-2>

Nanoparticles and Dermatological Health: Biological Mechanisms Affecting the Skin Barrier

Nanopartículas e Saúde Dermatológica: Mecanismos Biológicos que Afetam a Barreira Cutânea

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>
doctoradobravo@gmail.com

Carmen Isolina Ayala Jara

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>
cayala@unitru.edu.pe
ayalajaracarmen@gmail.com

Flor Marlene Luna Victoria Mori

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>
flunavictoria@unitru.edu.pe
flormlunavictoriam@gmail.com

Violeta René Benites Tirado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú
<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>
vbenites@unitru.edu.pe
Violetabenites3@gmail.com

Elsa Regina Vigo Ayasta

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú
<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>
elsavigo@unat.edu.pe
Reginavigo27@gmail.com

Abstract

The increasing use of nanoparticles in cosmetic products has raised concerns about their effects on skin health, specifically on its long-term barrier function. This study seeks to determine the biological mechanisms that, mediated by nanoparticles, affect the integrity of the skin barrier. Through a comprehensive literature review, recent studies investigating the interaction of nanoparticles with skin components, as well as their impacts on key biological processes, are analyzed. The findings reveal that nanoparticles can induce alterations in lipid composition, the expression of intercellular junction proteins, and trigger inflammatory processes, thus contributing to skin barrier dysfunction. Furthermore, they show that prolonged exposure can also affect the skin microbiota, exacerbating risks to dermatological health. By presenting a comprehensive overview of the potential toxicity of nanoparticles, this article highlights the need to establish stricter safety protocols and suggests that future research should focus on long-term studies that evaluate the clinical implications of these findings. Integrating this knowledge is crucial for developing safer and more effective cosmetic products that promote consumer well-being.

Keywords: mechanisms; biological; nanoparticles; barrier; skin.

Resumo

O uso crescente de nanopartículas em produtos cosméticos tem gerado preocupação sobre seus efeitos na saúde da pele, especificamente em sua função de barreira a longo prazo. Este estudo busca determinar os mecanismos biológicos que, mediados por nanopartículas, afetam a integridade da barreira cutânea. Através de uma revisão bibliográfica exaustiva, analisam-se estudos recentes que investigam a interação de nanopartículas com componentes da pele, assim como seus impactos em processos biológicos primordiais. Os achados revelam que as nanopartículas podem induzir alterações na composição lipídica, a expressão de proteínas de união intercelular e desencadear processos inflamatórios, contribuindo assim para a disfunção da barreira cutânea. Além disso, evidenciam que a exposição prolongada também pode afetar a microbiota cutânea, o que exacerba os riscos para a saúde dermatológica. Este artigo, ao apresentar uma visão integral sobre a toxicidade potencial das nanopartículas, destaca a necessidade de estabelecer protocolos de segurança mais estritos e sugere que investigações futuras deveriam focar em estudos de longo prazo que avaliem as implicações clínicas desses achados. A integração desses conhecimentos é crucial para o desenvolvimento de produtos cosméticos mais seguros e efetivos para o bem-estar dos consumidores.

Palavras-chave: Mecanismos; biológicos; nanopartículas; barreira; pele.

Capítulo 9

Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos

Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado,
Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez,
Carmen Isolina Ayala Jara

Resumen

Este capítulo de revisión bibliográfica investiga la relación entre la estabilidad y la efectividad de los antioxidantes extraídos de subproductos agrícolas para su uso en cosmética sostenible. Analiza estudios recientes sobre métodos de extracción, su integración en formulaciones y estrategias de preservación. Los resultados demuestran que las condiciones de extracción (como el solvente y la temperatura) no solo determinan el rendimiento, sino que también influyen críticamente en la estabilidad a largo plazo de los antioxidantes. Asimismo, se encontró que las interacciones con otros ingredientes de la fórmula cosmética pueden modular —ya sea potenciando o reduciendo— su eficacia antioxidante final. La principal conclusión es que para maximizar el beneficio de estos ingredientes naturales es fundamental optimizar tanto el proceso de extracción como el diseño de la formulación, garantizando así su estabilidad y actividad. Este conocimiento es clave para el desarrollo de productos cosméticos eficaces y seguros, promoviendo una utilización más sostenible de los recursos. El estudio sienta las bases para futuras investigaciones que permitan una aplicación óptima de estos antioxidantes.

Palabras clave:

Antioxidantes;
estabilidad;
formulaciones;
eficacia;
extracción.

Luna Victoria Mori, F. M., Benites Tirado, V. R., Vigo Ayasta, E. R., Bravo Ramirez, M. R. H., & Ayala Jara, C. I. (2025). Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 146-161). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c747>



Introducción

La búsqueda de compuestos antioxidantes y su incorporación en productos cosméticos ha adquirido un notable interés tanto en la comunidad científica como en la industria de la belleza. Los antioxidantes se reconocen por su capacidad para neutralizar radicales libres, protegiendo la piel y otras estructuras biológicas contra el daño oxidativo asociado al envejecimiento prematuro y a diversas patologías cutáneas (Tjandrawinata & Nurkolis, 2024). Entre los métodos más prometedores para la recuperación de estos compuestos se encuentran la extracción asistida por microondas (MAE) y la extracción ultrasónica (UAE), técnicas que han demostrado producir altos rendimientos de metabolitos bioactivos provenientes de subproductos agrícolas y ofrecer soluciones sostenibles y eficientes (García-Vaquero et al., 2021).

El uso de MAE y UAE se fundamenta en principios de transferencia de calor y cavitación, respectivamente, mecanismos que facilitan la ruptura de las matrices celulares y la liberación de polifenoles y otros compuestos con propiedades antioxidantes (Pinto et al., 2021). No obstante, la estabilidad de estos compuestos resulta determinante para su eficacia en productos cosméticos. Aunque la evidencia científica respalda la efectividad de la MAE y la UAE para la extracción de antioxidantes, persiste una limitada producción académica que evalúe la relación entre la estabilidad de dichos compuestos y su desempeño en formulaciones cosméticas (Dobrinčić et al., 2020). Esta identificación resulta crucial, pues permite asegurar que los beneficios asociados al uso de antioxidantes se mantengan durante el almacenamiento y la aplicación de los productos. La falta de comprensión sobre cómo las condiciones de extracción influyen en la estabilidad y funcionalidad de los antioxidantes supone riesgos en el desarrollo de formulaciones que no alcancen los estándares esperados (Tjandrawinata & Nurkolis, 2024).

Investigaciones recientes han evidenciado avances significativos al estudiar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad cosmética, especialmente cuando estos proceden de subproductos agrícolas. Riéffel et al. (2025), analizaron extractos de orujo de oliva como agentes bioactivos, demostrando que su diversidad de compuestos fenólicos contribuye tanto a la estabilidad como a la eficacia formulativa, además de mejorar la barrera cutánea. De forma complementaria, Carvalho et al. (2024), presentaron un conservante natural derivado del bagazo de caña de azúcar, cuyo uso evidenció mejoras en la estabilidad de las formulaciones durante el almacenamiento. Asimismo, Kessler et al. (2025), subrayó el potencial de los extractos microencapsulados de α -tocoferol y moringa, destacando que la microencapsulación incrementa la estabilidad de los antioxidantes y su eficacia en aplicaciones cosméticas.

Estos aportes amplían la comprensión sobre la relación entre estabilidad y efectividad de los antioxidantes, además de enfatizar la necesidad de optimizar los métodos de extracción y de formulación para desarrollar productos cosméticos más eficaces y duraderos. Este campo de estudio constituye una línea de investigación prioritaria para promover el uso de ingredientes naturales y responder a la demanda creciente por productos seguros y sostenibles.

Sin embargo, la literatura especializada revela importantes vacíos temáticos. Uno de los más relevantes es la escasez de estudios que analicen sistemáticamente cómo las condiciones de extracción inciden en la estabilidad de los compuestos antioxidantes y en su desempeño en las formulaciones. Aunque existen investigaciones sobre el potencial antioxidante de aceites y extractos vegetales, como el aceite de semilla de açaí, aún no se cuenta con consenso respecto a la influencia que ejerce la variabilidad metodológica de extracción sobre la estabilidad y, por ende, sobre la efectividad cosmética (Moreira et al., 2025). Otro vacío relevante se refiere a la falta de evidencia sobre las interacciones entre antioxidantes y otros ingredientes cosméticos, especialmente en cuanto a su efecto sobre la estabilidad a largo plazo.

Estudios recientes sugieren que ciertas combinaciones pueden mejorar la estabilidad, aunque aún se requiere mayor investigación para determinar cuáles asociaciones son óptimas (Kessler et al., 2025).

Asimismo, existe una limitación importante en la evaluación de la estabilidad de antioxidantes en distintas matrices cosméticas. Si bien se ha demostrado que las emulsiones pueden modificar la estabilidad y eficacia de estos compuestos, pocos estudios han indagado de manera sistemática cómo ajustar dichas formulaciones para maximizar su rendimiento (Zhang et al., 2022). Esta situación evidencia la necesidad de una revisión exhaustiva que aborde estas correlaciones y establezca bases sólidas para futuras investigaciones.

En atención a estos vacíos, el objetivo de este artículo de revisión consiste en analizar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. Este propósito busca no solo contribuir al cierre de brechas de conocimiento, sino también orientar el diseño de formulaciones más eficaces, sostenibles y seguras, fortaleciendo así el desarrollo de la cosmética natural y sustentable.

Método

Para la elaboración del presente artículo de revisión bibliográfica se implementó un proceso sistemático de búsqueda y selección de fuentes orientado a identificar estudios pertinentes sobre la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Scopus y Web of Science, reconocidas internacionalmente por ofrecer acceso a artículos revisados por pares y a publicaciones científicas de alta calidad. Las estrategias de búsqueda se diseñaron a partir de términos clave vinculados con el objetivo del estudio, empleando combinaciones de palabras como *antioxidants*, *stability*, *extraction methods*, *cosmetic applications* y *effectiveness*,

integradas mediante operadores booleanos para optimizar la recuperación de información relevante.

La fórmula booleana utilizada fue la siguiente: (“antioxidants” AND “stability”) AND (“extraction methods” OR “microwave-assisted” OR “ultrasound-assisted”) AND (“effectiveness” OR “cosmetic applications”).

Esta combinación permitió identificar literatura especializada que analiza la relación entre la estabilidad de los antioxidantes y su desempeño en formulaciones cosméticas, incorporando estudios que abordan tanto los métodos de extracción como sus aplicaciones en productos tópicos.

Los criterios de inclusión y exclusión aplicados durante la selección de los estudios fueron determinantes para asegurar la calidad y pertinencia del contenido recopilado. Se incluyeron artículos de investigación empírica y revisiones críticas publicados en los últimos cinco años en revistas académicas de alto impacto, escritos en inglés y que abordaran específicamente la estabilidad y efectividad de antioxidantes en formulaciones cosméticas. Asimismo, se priorizaron investigaciones que emplearan métodos de extracción contemporáneos, tales como MAE y UAE. En contraste, se excluyeron documentos que no cumplieran con los estándares metodológicos requeridos, incluyendo resúmenes, artículos de opinión, estudios sin respaldo experimental y publicaciones provenientes de revistas de baja calidad editorial.

Este proceso de selección riguroso permitió consolidar una recopilación equilibrada y representativa de estudios recientes que aportan una comprensión clara sobre la relación entre la estabilidad de los antioxidantes y su efectividad en aplicaciones cosméticas. La organización sistemática de la información en torno a la estabilidad de estos compuestos dentro del contexto cosmetológico resalta la relevancia de comprender la influencia de los métodos de extracción en la calidad final de los productos, contribuyendo así al avance en

la formulación de alternativas basadas en ingredientes naturales y sostenibles.

Resultados

La determinación de condiciones óptimas de extracción se presenta como un aspecto fundamental para maximizar la estabilidad de los antioxidantes derivados de subproductos agrícolas, especialmente en el desarrollo de cosméticos de origen natural. Estudios recientes aportan evidencia relevante: Silva et al. (2025), evaluaron técnicas asistidas por ultrasonido y microondas en *Eugenia pyriformis* Cambess, demostrando que los protocolos estandarizados incrementan tanto el rendimiento como la estabilidad de los compuestos fenólicos durante el almacenamiento. De manera complementaria, Albuquerque et al. (2025) identificaron que variables como la temperatura y el tiempo de extracción influyen directamente en la estabilidad de ácido gálico y quercetina en *Pouteria macrophylla*. En la misma línea, García-Villegas et al. (2023), concluyeron que el uso de disolventes naturales en la extracción de antioxidantes de *Mangifera indica* favorece la obtención de compuestos estables y de mayor calidad. El análisis conjunto de estos estudios indica que la técnica seleccionada, las condiciones térmicas y el tipo de disolvente constituyen factores decisivos en la preservación de la estabilidad antioxidante, aunque persiste un vacío en la estandarización de parámetros específicos que optimicen su aplicación en formulaciones cosméticas. Esta relación evidencia la necesidad de profundizar en la optimización de los métodos de extracción para fortalecer la eficacia y sostenibilidad de los productos basados en compuestos naturales.

Las interacciones entre antioxidantes extraídos y los demás ingredientes de una formulación cosmética también constituyen un elemento crucial para garantizar su estabilidad y efectividad. Pinto et al. (2021), mostraron que los extractos enriquecidos de *Castanea sativa* pueden modificar su actividad antioxidante cuando interactúan

con otros compuestos activos, debido principalmente a alteraciones en el microentorno de la mezcla. Asimismo, Tsiapali et al. (2025), evidenciaron que ciertas combinaciones de extractos en emulsiones cosméticas potencian la estabilidad de los antioxidantes, mientras que otras reducen significativamente su actividad. Complementariamente, García-Villegas et al. (2024), revelaron que algunas combinaciones de extractos naturales generan efectos sinérgicos que favorecen la conservación de la actividad antioxidante frente a condiciones ambientales adversas. El análisis de estos aportes sugiere que la compatibilidad y sinergia entre componentes es determinante para mantener la estabilidad de los compuestos bioactivos; sin embargo, aún subsiste un vacío respecto a la comprensión de estas interacciones, lo que dificulta la elaboración de formulaciones cosméticas más eficientes. Esta evidencia resalta la importancia de profundizar en la dinámica entre ingredientes para optimizar la efectividad antioxidante en los productos finales.

Las estrategias de preservación constituyen un pilar esencial para mantener la efectividad de los antioxidantes en formulaciones cosméticas a lo largo del tiempo. Mapoung et al. (2021), demostraron que el uso de antioxidantes naturales en cremas faciales contribuye a mejorar la estabilidad del producto, mientras que García-Villegas et al. (2023), identificaron que la microencapsulación de extractos de tallos de cereza permite conservar la actividad antioxidante durante periodos prolongados. De igual forma, Rahayu et al. (2022), mostraron que la incorporación de estabilizadores específicos favorece la permanencia de la actividad antioxidante en cremas elaboradas con extractos vegetales. El análisis de estos estudios revela que tecnologías como la microencapsulación y el uso de aditivos estabilizantes desempeñan un papel decisivo en la protección de los compuestos bioactivos frente al deterioro. No obstante, persiste un vacío en la identificación de los sistemas de preservación más eficaces y en la comprensión de su interacción con diversas matrices cosméticas. Por ello, profundizar en estas estrategias resulta esencial para garantizar

la estabilidad a largo plazo y optimizar el diseño de formulaciones cosméticas más seguras, duraderas y efectivas.

Discusión de resultados

El análisis de los resultados obtenidos en este artículo permite identificar aportes relevantes acerca de la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en formulaciones cosméticas. La comparación con estudios previos muestra coincidencias sustantivas y algunas divergencias que enriquecen la comprensión del fenómeno. En concordancia con ello, Daher et al. (2023), evidenciaron que los antioxidantes obtenidos de *Agave sisalana* mantenían su actividad a lo largo del tiempo cuando eran incorporados en formulaciones optimizadas, lo que reafirma el papel determinante que desempeña el diseño adecuado de la formulación en la conservación de compuestos bioactivos. Sin embargo, los resultados del presente análisis destacaron que las condiciones específicas de extracción influyen de manera significativa en la estabilidad antioxidante, un aspecto que parece haber sido poco desarrollado en algunos estudios previos, lo cual sugiere que la literatura aún no aborda completamente la complejidad de esta relación.

En un sentido complementario, Serra et al. (2025), demostraron que las interacciones entre antioxidantes y otros componentes de las emulsiones cosméticas pueden modificar de manera sustancial su actividad, especialmente cuando los extractos son obtenidos mediante métodos sostenibles. Sus hallazgos evidenciaron que los excipientes empleados en la formulación influyen significativamente en la funcionalidad de los antioxidantes, lo que coincide con los resultados observados en el presente estudio. Esto refuerza la necesidad de profundizar en el análisis de las interacciones entre ingredientes y su impacto en la estabilidad antioxidante, particularmente en contextos donde la formulación pretende maximizar la efectividad del compuesto activo.

Por otro lado, algunos trabajos han reportado resultados divergentes. Bujak et al. (2021), sugirieron que determinadas formulaciones podrían mantener la estabilidad antioxidante con independencia de las condiciones de extracción, lo que podría explicarse por la variabilidad entre los tipos de extractos evaluados o por las diferencias metodológicas entre estudios. Estas discrepancias indican la necesidad de ampliar el espectro de investigación hacia distintos tipos de antioxidantes, matrices vegetales y contextos de formulación, a fin de establecer conclusiones más integrales y comparables entre estudios.

Las limitaciones del presente análisis también deben ser consideradas. La heterogeneidad en los métodos de extracción y en las condiciones de formulación reportadas por los estudios revisados introduce variabilidad que podría influir en la estabilidad observada. Además, muchos trabajos no especifican de manera detallada los parámetros de sus ensayos de estabilidad, lo cual dificulta la comparación entre estudios y la generalización de los hallazgos. A ello se suma la escasez de evaluaciones a largo plazo en condiciones reales de uso, lo que constituye una limitación importante para determinar el comportamiento de las formulaciones durante su vida útil.

En consecuencia, futuras investigaciones deberían enfocarse en comparar distintos métodos de extracción y su impacto directo en la estabilidad antioxidante, así como en realizar ensayos prolongados que simulen condiciones reales de aplicación. La exploración de técnicas de encapsulación con potencial para mejorar la estabilidad de estos compuestos representa una línea de trabajo particularmente prometedora. Asimismo, es necesario profundizar en el estudio de las interacciones sinérgicas entre antioxidantes y otros ingredientes cosméticos, con el propósito de desarrollar formulaciones más eficaces y con mejor desempeño a largo plazo. Finalmente, se identifica la importancia de avanzar hacia estudios más amplios y diversificados que incluyan una mayor variedad de extractos naturales, dado el creciente interés del mercado por productos cosméticos basados en ingredientes de origen vegetal.

Conclusiones

El presente artículo de revisión analizó los principales hallazgos vinculados con la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. A partir del examen de la literatura reciente, se identificaron metodologías de extracción innovadoras que contribuyen a maximizar la estabilidad de los compuestos bioactivos, entre ellas el empleo de disolventes naturales y técnicas asistidas por microondas y ultrasonido. Asimismo, se observó que las interacciones entre los antioxidantes y los demás componentes de las formulaciones desempeñan un papel determinante en la estabilidad y funcionalidad de los productos a lo largo del tiempo. Estos resultados aportan evidencia sustantiva sobre la importancia de optimizar tanto las condiciones de extracción como los procesos de formulación para mejorar el comportamiento de los antioxidantes naturales en el ámbito cosmético.

En relación con el objetivo planteado, este estudio se orientó a examinar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en formulaciones cosméticas. Los hallazgos permiten afirmar que dicha estabilidad no depende únicamente de la concentración del compuesto activo, sino también de factores como el método de extracción utilizado y las interacciones que se generan con otros ingredientes de la fórmula. Estas interrelaciones constituyen un aspecto central en el diseño de productos más eficaces y sostenibles, lo que abre nuevas posibilidades para su incorporación en el mercado de la cosmética natural.

Dado que se trata de un artículo de revisión bibliográfica, el análisis se centró en evaluar y sintetizar la evidencia reciente disponible, situando los hallazgos dentro del marco teórico existente. Este enfoque permitió ofrecer una visión integradora del tema y establecer bases conceptuales sólidas para orientar futuras investigaciones, además de proporcionar criterios críticos para comprender la relevancia de los resultados obtenidos.

En términos reflexivos, los hallazgos de este estudio ponen de manifiesto la necesidad de profundizar en investigaciones que no solo analicen la estabilidad y efectividad de los antioxidantes, sino que también exploren cómo los avances en técnicas de extracción y formulación pueden incorporarse en desarrollos cosméticos futuros. Se recomienda que estudios posteriores continúen optimizando las condiciones de extracción y formulación, y realicen evaluaciones a largo plazo que consideren escenarios reales de uso. Mejorar la estabilidad y funcionalidad de los antioxidantes en las formulaciones constituye un paso esencial para responder a la creciente demanda de consumidores que buscan productos cosméticos naturales, seguros y altamente efectivos.

Referencias

- Albuquerque, C., Souza, D., Figueiredo, P., Rocha, C., Maia, J., Kato, M., Chisté, R., & Silva, J. (2025). Optimization of extraction conditions for improving gallic acid and quercetin content in *Pouteria macrophylla* fruits: A promising cosmetic ingredient. *ACS Omega*, 10(7), 7371–7380. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c11241>
- Bujak, T., Zagórska-Dziok, M., Ziemlewska, A., Nizioł-Łukaszewska, Z., Wasilewski, T., & Hordyjewicz-Baran, Z. (2021). Antioxidant and cytoprotective properties of plant extract from dry flowers as functional dyes for cosmetic products. *Molecules*, 26(9). <https://doi.org/10.3390/molecules26092809>
- Carvalho, M., Pedrosa, S., Pintado, M., Oliveira, A., & Madureira, A. (2024). New natural and sustainable cosmetic preservative based on sugarcane straw extract. *Molecules*, 29(16). <https://doi.org/10.3390/molecules29163928>
- Daher, C., Barreto, S., Damasceno, G., Oliveira, A., Leite, P., Reginaldo, F., Escudeiro, C., Ostrosky, E., Giordani, R., & Ferrari, M. (2023). Use of sisal industrial waste (*Agave sisalana* Perrine) in sustainable and multifunctional cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 45(6), 815–833. <https://doi.org/10.1111/ics.12890>
- Dobrinčić, A., Balbino, S., Zorić, Z., Pedišić, S., Kovačević, D., Garofulić, I., & Dragović-Uzelac, V. (2020). Advanced technologies for the extraction of marine brown algal polysaccharides. *Marine Drugs*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/md18030168>
- García-Vaquero, M., Ravindran, R., Walsh, O., O'Doherty, J., Jaiswal, A. K., Tiwari, B. K., & Rajauria, G. (2021). Evaluation of ultrasound, microwave, ultrasound–microwave, hydrothermal and high pressure assisted extraction technologies for the recovery of phytochemicals and antioxidants from brown macroalgae. *Marine Drugs*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/md19060309>
- García-Villegas, A., Fernández-Ochoa, Á., Alañón, M., Rojas-García, A., Arráez-Román, D., Cádiz-Gurrea, M. L. L., & Segura-Carretero, A. (2024). Bioactive compounds and potential health benefits through cosmetic applications of cherry stem extract. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(7). <https://doi.org/10.3390/ijms25073723>

- García-Villegas, A., Fernández-Ochoa, Á., Rojas-García, A., Alañón, M. E., Arráez-Román, D., Cádiz-Gurrea, M. L. L., & Segura-Carretero, A. (2023). The potential of *Mangifera indica* L. peel extract to be revalued in cosmetic applications. *Antioxidants*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/antiox12101892>
- Kessler, J., Martins, I., Manrique, Y., Gudjónsdóttir, S., Rodrigues, A., Barreiro, M., & Días, M. (2025). Microencapsulated α -tocopherol and moringa extract for improved skin protection: Insights from human skin assessment in cosmetic formulations. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 24(10). <https://doi.org/10.1111/jocd.70486>
- Mapoung, S., Semmarath, W., Arjsri, P., Umsumarn, S., Srisawad, K., Thippraphan, P., Yodkeeree, S., & Limtrakul, P. (2021). Determination of phenolic content, antioxidant activity, and tyrosinase inhibitory effects of functional cosmetic creams available on the Thailand market. *Plants*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/plants10071383>
- Moreira, C., Heller, M., Santos, E., Freitas, C., Benedet, P., Siqueira, J., Marcon, R., & Calixto, J. (2025). The potential use of the standardized *Euterpe oleracea* (açai) seed extract in cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 47(4), 563–584. <https://doi.org/10.1111/ics.13053>
- Pinto, D., Lameirão, F., Delerue-Matos, C., Rodrigues, F., & Costa, P. (2021). Characterization and stability of a formulation containing antioxidants-enriched *Castanea sativa* shells extract. *Cosmetics*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/cosmetics8020049>
- Rahayu, D., Hakim, R., Mawarni, S., & Satriani, A. (2022). Indonesian cinnamon (*Cinnamomum burmannii*): Extraction, flavonoid content, antioxidant activity, and stability in the presence of ascorbic acid. *Cosmetics*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/cosmetics9030057>
- Riéffel, R., Agostini, L., Rodrigues, N., Berlitz, S., Marczak, L., & Küllkamp-Guerreiro, I. (2025). Sustainable olive pomace extracts for skin barrier support. *Pharmaceutics*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17080962>
- Serra, M., Botelho, C., Sousa, D., Almeida, H., Casas, A., Teixeira, J. A., & Barros, A. N. (2025). Bioactive potential of a grape stem blend: A sustainable approach to skin regeneration. *Antioxidants*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/antiox14030338>
- Silva, G., Kakuda, L., & Oliveira, W. (2025). Freeze-dried liposomes as carriers of *Eugenia pyrifolia* Cambess phytoactives for cosmetic applications. *Processes*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/pr13030693>

- Tjandrawinata, R., & Nurkolis, F. (2024). A comparative analysis on impact of extraction methods on carotenoids composition, antioxidants, antidiabetes, and antiobesity properties in seagrass *Enhalus acoroides*: In silico and in vitro study. *Marine Drugs*, 22(8). <https://doi.org/10.3390/md22080365>
- Tsiapali, O., Ayfantopoulou, E., Tzourouni, A., Ofrydopoulou, A., Letsiou, S., & Τσούπρας, Α. (2025). Unveiling the utilization of grape and winery by-products in cosmetics with health-promoting properties. *Applied Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/app15031007>
- Zhang, K., Lin, L., & Xu, H. (2022). Research on antioxidant performance of diglucosyl gallic acid and its application in emulsion cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(2), 177–188. <https://doi.org/10.1111/ics.12766>

Correlation between Antioxidant Stability and Their Applicability in Effective Cosmetics

Correlação entre a Estabilidade de Antioxidantes e sua Aplicabilidade em Cosméticos Efetivos

Flor Marlene Luna Victoria Mori

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>

flunavictoria@unitru.edu.pe

flormlunavictoriam@gmail.com

Violeta Reneé Benites Tirado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>

vbenites@unitru.edu.pe

violetabenites3@gmail.com

Elsa Regina Vigo Ayasta

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>

elsavigo@unat.edu.pe

Reginavigo27@gmail.com

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>

doctoradobravo@gmail.com

Carmen Isolina Ayala Jara

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>

cayala@unitru.edu.pe

ayalajaracarmen@gmail.com

Abstract

The focus on sustainability and the use of natural ingredients in the cosmetics industry has generated increasing interest in antioxidants derived from agricultural byproducts. This article aims to investigate the correlation between the stability of extracted antioxidants and their effectiveness in cosmetic applications, thus addressing a significant need in the development of effective and safe formulations. A comprehensive literature review was conducted, analyzing various recent studies on extraction methods, interactions in formulations, and antioxidant preservation. The results reveal that extraction conditions impact not only the quantity of antioxidants obtained but also their stability over time. Furthermore, interactions with other formulation components were found to affect their efficacy, underscoring the importance of careful formulation in the development of cosmetic products. The most relevant conclusion of this study is that optimizing extraction conditions and understanding ingredient interactions are fundamental to maximizing the stability and effectiveness of antioxidants, thus promoting the sustainable use of natural resources in modern cosmetics. This work lays the groundwork for future research that delves deeper into these areas and enables a more effective application of antioxidants in cosmetics.

Keywords: Antioxidants; stability; formulations; efficacy; extraction.

Resumo

O enfoque na sustentabilidade e o uso de ingredientes naturais na indústria cosmética tem gerado um interesse crescente nos antioxidantes derivados de subprodutos agrícolas. Este artigo tem como objetivo investigar a correlação entre a estabilidade dos antioxidantes extraídos e sua efetividade em aplicações cosméticas, abordando assim uma necessidade significativa no desenvolvimento de formulações eficazes e seguras. Conduziu-se um estudo por meio de uma revisão bibliográfica exaustiva, analisando diversos estudos recentes sobre métodos de extração, interações em formulações e preservação de antioxidantes. Os resultados revelam que as condições de extração impactam não apenas na quantidade de antioxidantes obtidos, como também na sua estabilidade ao longo do tempo. Além disso, encontrou-se que as interações com outros componentes das formulações podem afetar sua eficácia, o que sublinha a importância de uma formulação cuidadosa no desenvolvimento de produtos cosméticos. A conclusão mais relevante deste estudo é que a otimização das condições de extração e a compreensão das interações dos ingredientes são fundamentais para maximizar a estabilidade e efetividade dos antioxidantes, o que promove o uso sustentável de recursos naturais na cosmética moderna. Este trabalho estabelece as bases para futuras investigações que aprofundem nessas áreas e permitam uma melhor aplicação de antioxidantes em cosméticos.

Palavras-chave: Antioxidantes; estabilidade; formulações; eficácia; extração.

Capítulo 10

Construyendo un entendimiento del consumidor: evaluación de conocimientos y actitudes hacia cosméticos basados en biopolímeros

Carmen Isolina Ayala Jara, Flor Marlene Luna Victoria Mori,
Violeta Reneé Benites Tirado, Elsa Regina Vigo Ayasta,
Mahycol Reynner Harold Bravo Ramírez

Resumen

Esta investigación propone un marco analítico para evaluar el conocimiento y la actitud de los consumidores hacia cosméticos elaborados con biopolímeros derivados de residuos agroindustriales, identificando los factores que influyen en su aceptación. Mediante una revisión bibliográfica de estudios recientes, se analizó la relación entre la percepción del consumidor y la sostenibilidad de estos productos. Los resultados revelan una correlación significativa entre el nivel de información que poseen los consumidores sobre los biopolímeros y su disposición a adquirir los cosméticos que los contienen. Esto subraya el papel crucial de una comunicación clara y educativa sobre las ventajas ambientales y de eficacia de estos ingredientes sostenibles. El estudio concluye que, para fomentar la adopción de estas alternativas ecológicas, es esencial desarrollar estrategias integrales de marketing y educación que informen adecuadamente al público. Este trabajo contribuye al campo de la cosmética sostenible, destacando la necesidad de seguir investigando cómo promover un cambio positivo en el conocimiento y las actitudes del consumidor.

Palabras clave:

Biopolímeros;
residuos
agroindustriales;
conocimiento del
consumidor;
actitud del
consumidor;
aceptación
de productos
sostenibles.

Ayala Jara, C. I., Luna Victoria Mori, F. M., Benites Tirado, V. R., Vigo Ayasta, E. R., & Bravo Ramírez, M. R. H. (2025). Construyendo un entendimiento del consumidor: evaluación de conocimientos y actitudes hacia cosméticos basados en biopolímeros. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 163-177). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c748>



Introducción

La temática inicial se orienta a comprender cómo la sostenibilidad y el consumo responsable han impulsado a la industria cosmética a incorporar alternativas más ecológicas en sus formulaciones. La evidencia presentada por Bhatia (2022), muestra que los biopolímeros derivados de residuos agroindustriales representan una alternativa con potencial funcional y ambiental al disminuir la dependencia de insumos sintéticos y favorecer prácticas asociadas a la economía circular. El análisis sugiere que, aunque estos compuestos poseen ventajas técnicas y ambientales, aún persiste un desconocimiento sustancial sobre cómo los consumidores perciben su utilidad y sostenibilidad. Este vínculo permite plantear la necesidad de examinar las actitudes del consumidor como un eje determinante para su aceptación en el mercado cosmético.

En esta misma línea temática, diversos estudios destacan que la aceptación del consumidor depende de factores como la conciencia ecológica y la percepción de eficacia, elementos mencionados también por Bhatia (2022). La evidencia acumulada indica que las percepciones sobre seguridad, rendimiento y sostenibilidad no siempre son homogéneas, lo que sugiere que estas variaciones pueden influir en la intención de compra y en la disposición a adoptar innovaciones basadas en biopolímeros. El análisis señala que esta variabilidad constituye un punto crítico que requiere un abordaje metodológico más profundo. Este enlace refuerza la importancia de diseñar estrategias que permitan identificar de manera precisa los determinantes de la aceptación del consumidor.

Los hábitos de consumo sostenible también se ven influenciados por la transparencia en la comunicación sobre beneficios ambientales y la claridad respecto de la efectividad de los ingredientes, como plantean Moshood et al. (2022). La evidencia sugiere que la construcción de actitudes favorables hacia productos ecológicos depende de información comprensible y confiable. El análisis indica que, para

que los biopolímeros alcancen mayor aceptación, es necesario un enfoque analítico que examine simultáneamente conocimientos, creencias y variables que condicionan la decisión de compra. Este vínculo prepara el terreno para la propuesta de un marco analítico robusto que permita orientar acciones en marketing y desarrollo sostenible.

De manera complementaria, investigaciones recientes han examinado cómo el conocimiento y la actitud del consumidor influyen en la aceptación de productos sostenibles. Masood y Zaidi (2021), destacan que la conciencia ambiental y la percepción de calidad son factores que moldean la decisión de compra en cosmética ecológica. Su evidencia ofrece una base sólida para identificar variables que podrían incorporarse en un marco analítico aplicado a biopolímeros. El análisis de este estudio revela que la combinación entre sostenibilidad percibida e innovación puede influir en preferencias y lealtades. Este enlace permite consolidar la idea de que comprender la dinámica actitudinal es indispensable para desarrollar mediciones fiables sobre la aceptación de productos basados en biopolímeros.

Desde una perspectiva sociocultural, Randall et al. (2023), aportan evidencia que relaciona las diferencias culturales con la disposición de los consumidores a adquirir productos sostenibles. Basados en la Teoría del Comportamiento Planificado, sus resultados indican que normas sociales y percepciones individuales influyen en decisiones de compra en contextos diversos. El análisis demuestra que estas dimensiones deben considerarse al examinar cosméticos elaborados con biopolímeros, pues su aceptación puede variar entre grupos culturales. Este enlace evidencia la relevancia de incorporar factores socioculturales dentro del marco analítico propuesto.

Asimismo, Bhatia (2022), ofrece evidencia empírica que profundiza en las preferencias y lealtades hacia productos con biopolímeros, destacando que la percepción de innovación y sostenibilidad contribuye al fortalecimiento de la confianza del consumidor. El análisis muestra que esta combinación de factores puede determinar no solo la aceptación inicial, sino también la continuidad del uso. Este vínculo

lo reafirma la necesidad de integrar la percepción de calidad y valor en la evaluación de actitudes hacia estos productos.

Al revisar los vacíos de investigación, se identifica que aún falta comprender de manera integral las variables que influyen en la aceptación de productos cosméticos elaborados con biopolímeros. Putri et al. (2021), indican que factores como conciencia ambiental, percepción de eficacia y conocimiento influyen notablemente en la intención de compra, pero estos no han sido abordados de forma sistemática dentro de un modelo analítico unificado. El análisis sugiere que esta ausencia metodológica limita la capacidad para anticipar comportamientos de consumo en escenarios reales. Este enlace reafirma la pertinencia de desarrollar un marco analítico que articule estas variables.

Otro vacío temático surge de la falta de investigaciones que integren la dimensión cultural en el análisis del comportamiento del consumidor. Venciūtė et al. (2023), señalaron que las percepciones y normativas sociales respecto a la sostenibilidad varían entre culturas, afectando la aceptación de productos que, en apariencia, son comparables. El análisis muestra que esta variabilidad cultural condiciona la adopción de cosméticos basados en biopolímeros. Este enlace enfatiza la necesidad de incluir aspectos socioculturales en futuras investigaciones.

Finalmente, la literatura evidencia un vacío en la comprensión del papel que desempeña la percepción de seguridad y efectividad de los biopolímeros. Hussain et al. (2023), demostraron que la confianza del consumidor en la calidad de los ingredientes actúa como mediador en su actitud e intención de compra. El análisis revela que esta dimensión es clave para evaluar si los consumidores optan por alternativas sostenibles o se mantienen en opciones convencionales. Este enlace destaca la importancia de abordar la percepción de eficacia y seguridad dentro del marco analítico.

En conjunto, estos vacíos evidencian la necesidad de investigaciones que integren todas estas dimensiones para comprender mejor la aceptación del consumidor en el contexto de biopolímeros en cosmética. La temática del artículo se orienta a proponer un marco analítico que permita evaluar conocimientos, actitudes y variables que condicionan dicha aceptación. La evidencia analizada y el análisis realizado sugieren que este enfoque podría contribuir a la formulación de estrategias efectivas en marketing y políticas públicas orientadas a la sostenibilidad. Este enlace final reafirma la importancia de avanzar hacia formulaciones cosméticas responsables y coherentes con los retos ambientales actuales.

Método

La temática del proceso metodológico se centró en desarrollar una estrategia de búsqueda sistemática que permitiera identificar literatura relevante para la revisión bibliográfica. La evidencia indica que se seleccionaron bases de datos académicas de alto impacto, como Scielo, Scopus y PubMed, debido a su reconocimiento en la difusión de investigaciones vinculadas con ciencias aplicadas, salud y sostenibilidad. Para garantizar la pertinencia de los resultados, se definieron palabras clave específicas —entre ellas “biopolímeros”, “residuos agroindustriales”, “cosméticos sostenibles”, “conocimiento del consumidor” y “actitud hacia productos cosméticos”— combinadas mediante operadores booleanos que facilitaron la filtración precisa de publicaciones relacionadas. El análisis de este proceso evidencia que la estructura de búsqueda permitió abarcar estudios que integran la dimensión técnica de los biopolímeros con la percepción del consumidor. Este enlace sustenta la solidez metodológica necesaria para fundamentar un marco analítico orientado a evaluar actitudes y conocimientos en el contexto cosmético sostenible.

La evidencia adicional muestra que, en el caso de Scopus, se empleó una fórmula booleana diseñada para vincular conceptos sobre biopolímeros, residuos agroindustriales y cosmética, asegurando la

inclusión de trabajos que examinan la perspectiva del consumidor. El análisis de esta fórmula indica que su estructura permitió recuperar investigaciones que articulan la innovación tecnológica con el comportamiento de compra, un aspecto indispensable para comprender la aceptación de biopolímeros en productos cosméticos. Este enlace metodológico contribuye a afianzar la coherencia entre los términos utilizados y los objetivos de la revisión.

En cuanto a la selección de estudios, la temática se orientó a garantizar rigurosidad y pertinencia. La evidencia metodológica disponible muestra que se priorizaron publicaciones en revistas revisadas por pares y artículos publicados en los últimos cinco años, con el fin de reflejar los avances más recientes en sostenibilidad cosmética y comportamiento del consumidor. Asimismo, se exigió que los estudios abordaran explícitamente percepciones, actitudes o conocimientos hacia productos que integraran biopolímeros derivados de residuos agroindustriales. El análisis de estos criterios permite reconocer que la focalización en aspectos conductuales y perceptuales asegura la construcción de un marco analítico coherente con el problema investigado. Este enlace fortalece la relación entre el corpus seleccionado y la intención de la revisión.

Los criterios de exclusión complementan esta estructura temática. La evidencia muestra que se descartaron investigaciones centradas únicamente en aspectos técnicos sin relación con el consumidor, así como estudios fuera del ámbito cosmético o sin contenido empírico sobre actitudes o conocimientos. El análisis demuestra que esta selección evitó sesgos derivados de información ajena al propósito de la revisión y aseguró la pertinencia conceptual del material analizado. Este enlace final evidencia que el proceso metodológico permitió consolidar una revisión bibliográfica precisa, robusta y orientada al objetivo de proponer un marco analítico que evalúe el conocimiento y la actitud del consumidor hacia cosméticos elaborados con biopolímeros procedentes de residuos agroindustriales.

Resultados

La temática inicial aborda el nivel de conocimiento que poseen los consumidores sobre biopolímeros provenientes de residuos agroindustriales aplicados en productos cosméticos. La evidencia revisada muestra que el conocimiento del producto es un factor decisivo para la adopción de innovaciones, tal como señalan Bhutto et al. (2022), al examinar la compra de cosméticos halal en Pakistán mediante la Teoría del Comportamiento Planificado. Su estudio revela que quienes poseen mayor información desarrollan actitudes más favorables hacia su adquisición. De manera similar, Ngah et al. (2022), encontraron que la ausencia de información clara puede limitar la adopción de cosméticos no certificados, sugiriendo que el desconocimiento obstaculiza la aceptación de propuestas innovadoras. El análisis conjunto de estos estudios permite inferir que la falta de comprensión sobre los beneficios ambientales y funcionales de los biopolímeros constituye un obstáculo significativo, una idea reforzada por Qi y Ploeger (2021), quienes observaron que el desconocimiento sobre atributos ecológicos afecta las decisiones de compra. Este enlace evidencia la pertinencia de fortalecer la difusión de información para mejorar el conocimiento del consumidor sobre biopolímeros en cosmética.

En segundo lugar, la temática se enfoca en las actitudes de los consumidores hacia productos cosméticos elaborados con biopolímeros. La evidencia presentada por Witek et al. (2024), indica que la responsabilidad social y la apertura a la innovación son elementos que influyen positivamente en la intención de compra de cosméticos naturales, sugiriendo que los consumidores valoran atributos ecológicos acompañados de propuestas innovadoras. El análisis de Rizkiytysha y Hananto (2020), añade que las actitudes no dependen únicamente de las características del producto, sino también del conocimiento que el consumidor posee sobre él, lo cual puede ampliarse a biopolímeros en cosmética. Este panorama se complementa con el estudio de Adamseged y Grundmann (2020), quienes sostienen que la percepción de sostenibilidad y la innovación empresarial influyen en la actitud del con-

sumidor en contextos de bioeconomía. Este enlace establece que las actitudes hacia biopolímeros cosméticos se construyen a partir de la combinación entre valores sostenibles, información disponible e innovación percibida.

La tercera temática se orienta a las variables que impactan la intención de compra de productos cosméticos formulados con biopolímeros. La evidencia proveída por Bhatia (2022), señala que la preocupación ambiental y el interés por la salud influyen directamente en la disposición a pagar por cosméticos sostenibles, lo que posiciona estos factores como elementos clave en el comportamiento de compra. Savelli et al. (2024), añaden que el conocimiento del consumidor sobre productos naturales incrementa su motivación hacia alternativas sostenibles, subrayando la importancia de la educación y la comunicación en torno a los biopolímeros. El análisis se complementa con los resultados de Witek et al. (2024), quienes evidencian que la innovación y el valor percibido incrementan la intención de compra hacia productos sostenibles. Finalmente, Hossain et al. (2022), destacan que la confianza en etiquetas ecológicas y el conocimiento del producto fortalecen la percepción de seguridad y calidad, influyendo de manera determinante en la intención de compra. Este enlace indica que la intención de adquirir cosméticos basados en biopolímeros depende de un conjunto articulado de variables —conocimiento, confianza, sostenibilidad percibida e innovación— que estructuran las decisiones del consumidor.

Discusión de resultados

La temática central de los resultados obtenidos evidencia la necesidad de construir un marco analítico que permita evaluar de manera rigurosa el nivel de conocimiento y las actitudes de los consumidores frente a los cosméticos elaborados con biopolímeros procedentes de residuos agroindustriales. La evidencia revisada muestra que el conocimiento, la actitud y las variables que influyen en la intención de compra constituyen dimensiones fundamentales para

comprender la aceptación de estos productos sostenibles. El análisis indica que estos elementos no actúan de forma aislada, sino como componentes interrelacionados que estructuran las decisiones del consumidor. Este enlace reafirma la pertinencia de profundizar en estas dimensiones para orientar estrategias que fomenten una adopción más amplia de innovaciones basadas en biopolímeros.

En concordancia con estos resultados, los estudios recientes reflejan una tendencia consistente respecto a la relevancia del conocimiento del consumidor en la aceptación de productos sostenibles. Bhutto et al. (2022) evidenciaron que un mayor grado de conocimiento y conciencia ambiental se asocia positivamente con la intención de compra de cosméticos ecológicos, hallazgo que coincide con la interpretación realizada en esta revisión. El análisis demuestra que los consumidores mejor informados sobre biopolímeros tienden a mostrar actitudes más favorables hacia su uso, mientras que la falta de información genera escepticismo y limita la disposición a elegir alternativas sostenibles. Una conclusión similar fue planteada por Qi y Ploeger (2021), quienes señalaron que la comprensión de los beneficios ambientales influye significativamente en las decisiones de compra. Este enlace sugiere que la educación del consumidor se posiciona como un componente esencial para fortalecer la aceptación de cosméticos elaborados con biopolímeros.

A pesar de los aportes de esta revisión, el análisis debe reconocer las limitaciones inherentes a su naturaleza metodológica. La dependencia de literatura previa implica un riesgo de sesgo asociado a la disponibilidad y selección de estudios, lo que podría restringir la amplitud interpretativa. La concentración en publicaciones de los últimos cinco años, si bien aporta actualidad, puede excluir investigaciones previas con contribuciones relevantes al campo. Asimismo, la variabilidad cultural, social y contextual que influye en la percepción del consumidor no fue explorada en profundidad debido al alcance delimitado de esta revisión. Estas observaciones enlazan con la necesidad de abordar el fenómeno con metodologías más diversas y contextualmente sensibles.

A partir de estas limitaciones, la evidencia sugiere varias direcciones para futuras investigaciones. Resulta pertinente desarrollar estudios empíricos que involucren encuestas o experimentos con consumidores de distintas características demográficas, a fin de obtener una comprensión más precisa de sus actitudes hacia los biopolímeros. El análisis también indica la importancia de explorar la influencia de factores culturales mediante metodologías cualitativas que permitan identificar motivaciones y percepciones subyacentes. Además, investigaciones centradas en estrategias de comunicación y marketing podrían aportar claridad sobre cómo mejorar la transmisión de información acerca de la sostenibilidad y funcionalidad de los biopolímeros. Este enlace final refuerza la necesidad de avanzar hacia modelos de investigación que no solo profundicen en el comportamiento del consumidor, sino que también contribuyan a la implementación de políticas y estrategias orientadas a una cosmética más sostenible.

Conclusiones

La temática principal de los hallazgos señala que el conocimiento del consumidor y su actitud hacia los cosméticos elaborados con biopolímeros derivados de residuos agroindustriales constituyen factores decisivos para su aceptación. La evidencia examinada en la literatura reciente muestra que comprender la naturaleza y beneficios de los biopolímeros influye directamente en la intención de compra, pues los consumidores informados desarrollan mayor disposición a optar por alternativas sostenibles. El análisis de esta tendencia indica que la familiaridad con los atributos diferenciales de estos compuestos —particularmente su impacto ambiental reducido frente a ingredientes petroquímicos— se convierte en un elemento clave para promover elecciones responsables. Este enlace subraya la pertinencia de fortalecer los procesos informativos y educativos orientados a incrementar el uso de biopolímeros en la industria cosmética.

En relación con el objetivo de investigación, el artículo logra proponer un marco analítico que permite evaluar el grado de conocimiento y las actitudes del consumidor respecto a los cosméticos formulados con biopolímeros. La evidencia recogida permitió identificar variables esenciales que influyen en la aceptación, entre ellas el nivel de conocimiento del producto, la percepción de sostenibilidad y la actitud frente a la innovación cosmética. El análisis de estas variables demuestra su capacidad para explicar comportamientos de compra en un entorno donde los consumidores buscan opciones alineadas con principios de sostenibilidad. Este enlace consolida la utilidad del marco propuesto, no solo como herramienta conceptual, sino también como punto de partida para investigaciones que profundicen en la dinámica entre percepción, conocimiento e intención de compra.

El estudio se desarrolla dentro de una revisión bibliográfica, lo cual ofrece un contexto adecuado para analizar un campo emergente como el uso de biopolímeros en cosmética. La integración de resultados provenientes de múltiples investigaciones permite examinar el fenómeno en un escenario amplio, donde convergen avances en sostenibilidad, comportamiento del consumidor y tendencias innovadoras del sector. El análisis evidencia que este enfoque facilita la comprensión del estado actual del conocimiento y de los desafíos que persisten en la incorporación de biopolímeros en la oferta cosmética. Este enlace establece la relevancia de la revisión como base para futuras exploraciones empíricas.

Finalmente, los resultados enlazan con la necesidad de realizar estudios empíricos que permitan validar el marco analítico en diversos contextos sociodemográficos y culturales. El análisis sugiere explorar no solo el conocimiento y las actitudes, sino también la eficacia de estrategias de comunicación y marketing destinadas a educar al consumidor sobre los beneficios y la funcionalidad de los biopolímeros. Esta proyección invita a avanzar hacia una práctica más informada y responsable, promoviendo la aceptación de cosméticos sostenibles en un mercado que se transforma continuamente.

Referencias

- Alvarado, D. (2019). La historia clínica: algunos comentarios desde la medicina y el derecho. *Verba Luris*, 42, 153–162. <https://doi.org/10.18041/0121-3474/verbaiuris.42.5665>
- Barney, Ó. (2018). *El secreto profesional del abogado en México*. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. <https://doi.org/10.22201/ij.9786073000734p.2018>
- Christensen, J. (2012). The hidden trillions: Secrecy, corruption, and the offshore interface. *Crime, Law and Social Change*, 57(3), 325–343. <https://doi.org/10.1007/s10611-011-9347-9>
- Eilfgang, J. (2024). Collaboration between criminal justice and child protection in cases of child sexual abuse: Unveiling inhibiting and facilitating factors. *Child Abuse Review*, 33(2). <https://doi.org/10.1002/car.2868>
- Englebrecht, C. (2011). The struggle for ‘ownership of conflict’: An exploration of victim participation and voice in the criminal justice system. *Criminal Justice Review*, 36(2), 129–151. <https://doi.org/10.1177/0734016811399419>
- Estrada-Cuzcano, A., & Alfaro-Mendives, K. (2021). Analysis of professional secrecy in Ibero-America: Ethical and legal perspectives. *IFLA Journal*, 48(3), 432–438. <https://doi.org/10.1177/03400352211057149>
- Hofmann, R. (2023). Reporting obligations for attorneys in money laundering cases: Attorney-client privilege under pressure? *German Law Journal*, 24(5), 825–837. <https://doi.org/10.1017/glj.2023.50>
- Ibarra, A., Torres, V., & Ávila, L. (2021). *El acuerdo de Escazú sobre democracia ambiental y su relación con la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Universidad del Rosario. <https://doi.org/10.12804/urosario9789587847567>
- Mainwaring, S., & Pérez-Liñán, A. (2010). Nivel de desarrollo y democracia: El excepcionalismo latinoamericano (1945-1996). *América Latina Hoy*, 36, 189–248. <https://doi.org/10.14201/alh.7417>
- Navarro, C., & Moreno, Á. (2019). De la educación a la orientación hacia la sociedad: Hacia una profesionalización de la gestión de comunicación en Latinoamérica. *Comhumanitas: Revista Científica de Comunicación*, 9(2), 4–19. <https://doi.org/10.31207/rch.v9i2.163>
- Palma, N., & Coray, G. (2020). Apoyo al régimen y niveles futuros de democracia: Nuevas evidencias para América Latina. *América Latina Hoy*, 86, 5–21. <https://doi.org/10.14201/alh.21677>

- Panjaitan, C., Tambunan, A., Antonius, R., & Lutfiadi, L. (2023). Criminal conviction of social workers in the criminal justice system. *Legal Brief*, 11(6), 3614–3621. <https://doi.org/10.35335/legal.v11i6.723>
- Prebisch, R. (1986). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo Económico*, 26(103), 479–502. <https://doi.org/10.2307/3466824>
- Reed, M., & Caraballo, K. (2021). Voice of the victims: Accounts of secondary victimization with the court system among homicide co-victims. *Journal of Interpersonal Violence*, 37(13-14), 10832–10861. <https://doi.org/10.1177/0886260521989732>
- Salázar, D. (2023). La crisis del secreto profesional del abogado in-house en Colombia: Hacia una propuesta de interpretación a partir de un estudio de derecho comparado. *Revista e-Mercatoria*, 22(2), 39–84. <https://doi.org/10.18601/16923960.v22n2.02>
- Sarmiento, D., Medina, S., & Plazas, R. (2017). Sobre la responsabilidad y su relación con el daño y los perjuicios. *Via Inveniendi et Iudicandi*, 12(2), 101–115. <https://doi.org/10.15332/s1909-0528.2017.0002.04>
- Silva, J. (2014). Autoritarismo y democracia en América Latina: Dos polos de racionalidades hegemónicas sociales, políticas y culturales. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 9(1), 111–129. <https://doi.org/10.18359/ries.53>
- Smirnov, V., & Peryakina, M. (2021). Institute of defense at the present stage of development of criminal justice in Russia. *Siberian Law Herald*, 2, 92–98. <https://doi.org/10.26516/2071-8136.2021.2.92>
- Vicente, J., & López-Ossorio, J. (2016). Valoración psicológica del riesgo de violencia: Alcance y limitaciones para su uso en el contexto forense. *Anuario de Psicología Jurídica*, 26(1), 130–140. <https://doi.org/10.1016/j.apj.2016.04.005>

Building Consumer Understanding: Assessing Knowledge and Attitudes Towards Biopolymer-Based Cosmetics

Construindo um Entendimento do Consumidor: Avaliação de Conhecimentos e Atitudes em Relação a Cosméticos à Base de Biopolímeros

Carmen Isolina Ayala Jara

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>

cayala@unitru.edu.pe

ayalajarcarmen@gmail.com

Flor Marlene Luna Victoria Mori

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>

flunavictoria@unitru.edu.pe

flormlunavictoriam@gmail.com

Violeta René Benites Tirado

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>

vbenites@unitru.edu.pe

Violetabenites3@gmail.com

Elsa Regina Vigo Ayasta

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>

elsavigo@unat.edu.pe

Reginavigo27@gmail.com

Mahycol Reynner Harold Bravo Ramírez

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>

doctoradobravo@gmail.com

Abstract

In the current context of growing concern for sustainability and the search for ecological alternatives in the cosmetics industry, this research focuses on the evaluation of products made with biopolymers derived from agro-industrial waste. The main objective is to propose an analytical framework that allows for the assessment of consumers' knowledge and attitudes toward these products, identifying the variables that influence their acceptance. To achieve this, a literature review was conducted, incorporating studies from various relevant databases, specifically analyzing the relationship between consumer perception and the sustainability of cosmetics. The results indicated a significant correlation between consumers' knowledge of biopolymers and their willingness to purchase cosmetic products made with these components, highlighting the importance of adequately informing consumers about the advantages of these products. This research suggests that, to increase the acceptance of sustainable cosmetics, it is essential to develop effective marketing and education strategies. In conclusion, this work makes a significant contribution to the field of knowledge on sustainability in cosmetics and highlights the need to continue exploring how consumer knowledge and attitudes can be fostered to promote the acceptance of more environmentally friendly alternatives.

Keywords: Biopolymers; agro-industrial waste; consumer knowledge; consumer attitudes; acceptance of sustainable products.

Resumo

No contexto atual de crescente preocupação com a sustentabilidade e a busca por alternativas ecológicas na indústria cosmética, esta pesquisa se centra na avaliação de produtos elaborados com biopolímeros derivados de resíduos agroindustriais. O objetivo principal é propor um marco analítico que permita avaliar o grau de conhecimento e atitude dos consumidores em relação a esses produtos, identificando as variáveis que influenciam sua aceitação. Para lograr isso, foi conduzido um artigo de revisão bibliográfica que incorporou estudos de distintas bases de dados relevantes, analisando especificamente a relação entre a percepção do consumidor e a sustentabilidade dos cosméticos. Os resultados indicaram que existe uma correlação significativa entre o conhecimento que os consumidores possuem sobre os biopolímeros e sua disposição para comprar produtos cosméticos elaborados com esses componentes, destacando a importância de informar adequadamente o consumidor sobre as vantagens desses produtos. Esta pesquisa sugere que, para incrementar a aceitação dos cosméticos sustentáveis, é essencial desenvolver estratégias efetivas de marketing e educação. Em conclusão, o trabalho é um aporte significativo ao campo do conhecimento sobre sustentabilidade em cosméticos e resalta a necessidade de continuar explorando como o conhecimento e a atitude do consumidor podem ser fomentados para impulsionar a aceitação de alternativas mais ecológicas.

Palavras-chave: Biopolímeros; resíduos agroindustriais; conhecimento do consumidor; atitude do consumidor; aceitação de produtos sustentáveis.

Capítulo 11

Percepción de la enfermedad, afrontamiento y variabilidad glucémica en adolescentes con diabetes tipo 1

María Luisa Avalos Latorre, María del Socorro Martínez Naranjo,
Miriam Méndez del Villar, Mariana González Llamas

Resumen

Este estudio transversal analizó la relación entre la percepción de la enfermedad, los estilos de afrontamiento y la variabilidad glucémica (VG) en 14 adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 (DM1). Se emplearon cuestionarios validados (IPQ y ESP-DT1) para evaluar la percepción y el afrontamiento, mientras que el control glucémico se midió con monitoreo continuo de glucosa. Los resultados mostraron que, aunque la mayoría de los participantes tenía una percepción adecuada de su enfermedad y predominaban estilos de afrontamiento asertivos, la mayoría también presentaba una VG inadecuada y un tiempo en rango reducido. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las dimensiones psicológicas evaluadas y los indicadores de control glucémico. Se concluye que, si bien los adolescentes cuentan con recursos psicológicos favorables para el manejo de la DM1, estos no son suficientes por sí solos para garantizar un control metabólico óptimo. Los hallazgos sugieren la necesidad de abordajes integrales que combinen el apoyo psicológico con estrategias clínicas y educativas específicas para mejorar los resultados glucémicos.

Palabras clave:

Diabetes;
Insulina;
Variabilidad glucémica;
Tiempo en rango;
Monitoreo continuo de glucosa.

Avalos Latorre, M. L., Martínez Naranjo, M. del S., Méndez del Villar, M., & González Llamas, M. (2025). Percepción de la enfermedad, afrontamiento y variabilidad glucémica en adolescentes con diabetes tipo 1. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 179-201). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.388.c749>



Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es una enfermedad crónica de origen autoinmune que se caracteriza por la destrucción de las células b del páncreas y la consecuente dependencia permanente del tratamiento con insulina. Su inicio suele presentarse en la infancia y la adolescencia, etapas del desarrollo particularmente sensibles desde el punto de vista psicológico, social y conductual (Gregory et al., 2022; Ogle et al., 2022). Más allá de su complejidad metabólica, la DM1 representa un desafío psicosocial continuo, ya que exige una autorregulación permanente, toma de decisiones cotidianas, afrontamiento del estrés, adherencia terapéutica y reajustes en el estilo de vida.

Desde una perspectiva psicológica, el manejo de una enfermedad crónica no depende únicamente de variables biomédicas, sino también de los procesos cognitivos, emocionales y conductuales mediante los cuales el paciente interpreta su enfermedad y responde a ella. En este sentido, el Modelo de Autorregulación de Leventhal postula que los individuos construyen representaciones cognitivas de su enfermedad, también llamadas percepciones de enfermedad, que guían sus conductas de afrontamiento, su adherencia al tratamiento y, en última instancia, sus resultados en salud (Leventhal et al., 1997; Quiceno & Vinaccia, 2010). Estas representaciones incluyen dimensiones como la identidad de la enfermedad, su duración, consecuencias, control personal, control del tratamiento, coherencia y respuesta emocional.

Diversas investigaciones han demostrado que una percepción adecuada de la enfermedad se asocia con mayor adherencia terapéutica, mejor autocuidado, menor angustia emocional y mejores resultados clínicos en pacientes con diabetes (Bilbao et al., 2014; Dias et al., 2023). En adolescentes con DM1, este proceso resulta particularmente complejo, ya que coexiste con los cambios propios del desarrollo puberal, la búsqueda de autonomía, el incremento de la impulsividad y la consolidación de la identidad personal, factores que pueden

interferir con el autocontrol metabólico (Rodríguez et al., 2021; Amorim et al., 2021).

De manera complementaria, los estilos de afrontamiento representan otro eje psicológico central en la adaptación a la DM1. El afrontamiento se refiere al conjunto de estrategias cognitivas y conductuales que las personas utilizan para manejar las demandas internas o externas percibidas como estresantes. En población con diabetes, se ha documentado que los estilos de afrontamiento asertivos o centrados en la solución de problemas se asocian con mejor adherencia, mayor control glucémico y menor malestar emocional, mientras que los estilos evitativos o impulsivos se relacionan con desregulación metabólica, menor compromiso con el tratamiento y mayor riesgo de complicaciones (Avalos, 2014; Dias et al., 2023; Blasetti et al., 2023).

En paralelo, el desarrollo tecnológico ha permitido evaluar el control metabólico con mayor precisión mediante el monitoreo continuo de glucosa (MCG), el cual posibilita el análisis de la variabilidad glucémica (VG) y del tiempo en rango (TIR), indicadores más sensibles que la hemoglobina glucosilada para detectar hipoglucemias, hiperglucemias y fluctuaciones agudas (Breyton et al., 2021; Díaz-Soto et al., 2021). Actualmente, la VG es reconocida como un parámetro clínico relevante, ya que refleja la estabilidad del control glucémico y se asocia con el riesgo de complicaciones microvasculares a largo plazo (Bombaci et al., 2024; Dias et al., 2023).

No obstante, si bien la VG ha sido ampliamente estudiada desde enfoques biomédicos, existe una marcada escasez de investigaciones que analicen su relación con variables psicológicas como la percepción de la enfermedad y los estilos de afrontamiento, particularmente en población adolescente (Villalobos et al., 2020; Gregory et al., 2022). Esta brecha es especialmente relevante en contextos latinoamericanos, donde la carga psicosocial de la diabetes se ve amplificada por desigualdades sociales, barreras en el acceso a tecnologías de monitoreo y limitaciones en el acompañamiento psicológico continuo.

En México, aunque se reconoce que la DM1 es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en población pediátrica, la información epidemiológica sigue siendo limitada y fragmentaria (Faradji et al., 2021). A ello se suma la necesidad de comprender cómo los adolescentes interpretan su enfermedad, afrontan las exigencias del tratamiento y regulan emocionalmente su condición, ya que estos procesos impactan directamente en su control metabólico y en su calidad de vida.

Desde esta perspectiva integradora, la presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre la percepción de la enfermedad, los estilos de afrontamiento y la VG en adolescentes con DM1.

Método

Participantes

La población de estudio estuvo conformada por adolescentes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 12 y 17 años, con diagnóstico confirmado de DM1, residentes de la Zona Metropolitana de Guadalajara. La muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, por conveniencia, de acuerdo con la disponibilidad de los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se incluyeron adolescentes que aceptaron participar mediante la firma del asentimiento informado, así como con el consentimiento informado por parte de sus madres, padres o tutores legales. Se excluyeron aquellos casos que no completaron la totalidad de los instrumentos o el periodo completo de monitoreo. La muestra final quedó conformada por 14 participantes.

Escenario, materiales y equipo

La recolección de datos se realizó de manera presencial en el Centro Universitario de adscripción de las investigadoras, en un cu-

bículo aislado de distractores. Para la medición de la glucosa se utilizó el sistema de Monitoreo Continuo de Glucosa (MCG) Guardian™ Connect de Medtronic®, mediante un sensor colocado en el brazo del participante y protegido con cinta kinesiológica. El sistema Guardian™ Connect de Medtronic®, mide la glucosa intersticial cada cinco minutos durante un periodo continuo de siete días mediante un sensor subcutáneo. El sistema permite la predicción de episodios de hipoglucemia e hiperglucemia con una hora de anticipación y ofrece información clínicamente útil para el manejo metabólico de la DM1. Durante su uso, los participantes realizaron calibraciones cada 12 horas con glucómetro. De manera complementaria, se emplearon glucómetro, puncionador, tiras reactivas, lancetas y almohadillas con alcohol.

Los parámetros clave para la variabilidad glucémica incluyen el Coeficiente de Variación ($CV \leq 36\%$), el Tiempo en Rango (TR) (idealmente $>70\%$ entre 70-180 mg/dL). El tiempo de respuesta se evalúa a través del TR y la velocidad de los cambios (se refiere a la velocidad con que los niveles de glucosa cambian), un Coeficiente de Variación ($CV < 36\%$) indica buena estabilidad, mientras que el TR entre 70 y 180 mg/dL (3.9-10.0 mmol/L) se considera adecuado. En este sentido, un TR alto (mucho tiempo en rango) generalmente significa baja variabilidad y buena respuesta. Un VR alto indica que hay muchas subidas y bajadas (picos y valles), lo que sugiere una respuesta inestable, incluso si el promedio es bueno (Bellido, 2019).

Instrumentos

Para la evaluación de la percepción de la enfermedad y los estilos de afrontamiento se empleó el Cuestionario de Percepción de Diabetes (IPQ) (Quiceno y Vinaccia 2010), que tiene por objetivo explorar las actitudes y sentimientos sobre la enfermedad, la percepción de las reacciones de los demás ante ésta, y la visión propia acerca de la situación psicosocial en la que vive, está constituido por tres secciones, la primera sección se compone de doce síntomas (dolor, fatiga,

molestias de estómago, etc.) y los participantes deben contestar si han experimentado cada uno de ellos (Si/No) desde que padecen la enfermedad, así como señalar si creen que dichos síntomas están relacionados con la diabetes. La segunda sección incluye 38 reactivos evaluados mediante una escala de cinco puntos desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”, cuenta con seis dimensiones: duración aguda/crónica, duración cíclica, control personal, control del tratamiento, consecuencias, respuesta emocional y coherencia. Por último, la tercera sección tiene 18 reactivos que indagan acerca de las causas atribuidas a su padecimiento, las opciones de respuesta son las mismas que el segundo apartado, tiene seis dimensiones: atribuciones psicológicas, factores externos infrecuentes, factores de riesgo evitables, factores externos frecuentes, dieta o alimentación y herencia. Asimismo, al final se les pide que escriban por orden de importancia los tres factores que creen causaron su diabetes. El cuestionario en su versión en español (Quiceno y Vinaccia 2010), tiene una consistencia interna de 0.86 (Alfa de Cronbach), es autoaplicable y el tiempo aproximado para responderlo es de veinte minutos.

También se utilizó la Escala de Estilos en Solución de Problemas para Diabetes (ESP-DT1) (Avalos, 2014), que identifica los estilos de afrontamiento ante situaciones cotidianas relacionadas con la diabetes. Consta de 27 reactivos distribuidos en tres dominios: tratamiento farmacológico, alimentación y actividad física. Evalúa tres estilos: asertivo, evitativo e impulsivo. Cada reactivo plantea una situación específica y el participante selecciona tres posibles respuestas.

Diseño y procedimiento

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo, con diseño transversal y analítico realizado en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. Se invitó a participar a los adolescentes que cumplieran con los criterios de inclusión. Una vez obtenido el asentimiento informado del participante y el consentimiento por parte del tutor

legal, se procedió a la capacitación en el uso del sistema de MCG. Se realizaron los registros necesarios y se solicitó la descarga de la aplicación correspondiente en el dispositivo móvil del participante o cuidador. Posteriormente, se colocó el sensor en el brazo del paciente y se realizó la sincronización con el transmisor. Se solicitó la firma de una carta de uso responsable del equipo, así como una carta de resguardo con identificación oficial del tutor legal. Se entregó el aviso de privacidad y se autorizó la comunicación continua vía telefónica o WhatsApp con fines de seguimiento. Posteriormente, se procedió al llenado de los cuestionarios antes descritos, las instrucciones de los instrumentos fueron leídas por la persona aplicadora y se entregaron los cuestionarios en formato impreso, estimando un tiempo máximo de 25 minutos para su llenado. Tras siete días, se realizó una segunda visita para el retiro del sensor, devolución del transmisor y recuperación del glucómetro.

Análisis de datos

La base de datos se integró y procesó en el programa IBM® SPSS® Statistics versión 25. Previo a los análisis inferenciales, se verificó la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables sociodemográficas, clínicas y categóricas se describieron a través de frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se reportaron mediante medias, valores mínimos, máximos y desviaciones estándar.

Para analizar las diferencias entre la percepción de la enfermedad y el tiempo en rango, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, debido a que se corroboró una distribución normal de los datos. Asimismo, se realizó un análisis descriptivo detallado de las dimensiones del Cuestionario de Percepción de la Diabetes (IPQ), así como de la clasificación del tiempo en rango y de la VG. En todos los contrastes estadísticos se consideró un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

Adicionalmente, para el análisis de los estilos de afrontamiento, se llevó a cabo un análisis cualitativo de tipo temático, que incluyó la reducción, categorización e interpretación de las respuestas abiertas del Cuestionario de Solución de Problemas para Diabetes (ESP-DT1), lo que permitió identificar la jerarquización de términos y la distribución de estilos de afrontamiento (asertivo, evitativo e impulsivo) por dimensión.

Consideraciones éticas

El presente estudio fue sometido a evaluación y aprobado por un Comité de Ética e Investigación de la institución donde se llevó a cabo (CIE-01-2024-13), previo al inicio de la recolección de datos. La investigación se condujo conforme a lo establecido en el Código Ético del Psicólogo Mexicano (Sociedad Mexicana de Psicología, 2010) y Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2014), bajo el cual la investigación supuso riesgo 1 para los participantes.

Se garantizó en todo momento la participación voluntaria, el anonimato y la confidencialidad de la información. Asimismo, se obtuvo el asentimiento informado de los participantes adolescentes y el consentimiento informado por escrito de las madres, padres o tutores legales, asegurando el respeto a los derechos, la dignidad y el bienestar de los participantes durante todas las etapas del estudio.

Resultados

La muestra quedó conformada por 14 adolescentes con diagnóstico confirmado de DM1, ya que tres participantes fueron excluidos por no completar la totalidad de los cuestionarios. Del total de participantes, el 50% correspondió al sexo femenino y el 50% al masculino, con una edad promedio de 14.14 años (min=12, max=17, D.E.=1.99).

En cuanto al nivel educativo, la mayoría cursaba secundaria (64%), seguido de preparatoria (29%) y educación primaria (7%).

Respecto a las características clínicas de la enfermedad, el tiempo promedio de diagnóstico fue de 7.57 años (min=1, max=16, D.E.=4.24). En relación con el tipo de tratamiento con insulina, el 94% utilizaba el esquema basal-bolo, mientras que el 6% se encontraba en inducción de insulina. En cuanto a los dispositivos de administración, la mayoría empleaba jeringa para insulina (90%), seguido de pluma de insulina, y solo un participante utilizaba microinfusora.

En relación con los indicadores metabólicos, el tiempo en rango promedio fue de 48.5% (min=17%, max=83%, D.E.=16.5). La tabla 1 muestra la frecuencia y distribución porcentual del tiempo en rango y de la VG. Se observó que el 93% de los adolescentes se encontraba fuera del tiempo en rango, y que el 86% presentó VG inadecuada, lo que evidencia un control metabólico deficiente en la mayoría de la muestra.

Tabla 1. Frecuencia y distribución porcentual del tiempo en rango y la variabilidad glucémica

Marcadores	Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
TR	En tiempo	1	7
	Fuera de tiempo	13	93
VG	Adecuada	2	14
	Inadecuada	12	86

Fuente: elaboración propia.

Para la evaluación de la percepción de la enfermedad se utilizó el Cuestionario de Percepción de la Diabetes (IPQ). En cuanto a la identificación de síntomas experimentados desde el diagnóstico, los más frecuentes fueron: dolor de cabeza (93%), náusea (86%), pérdida de peso (86%) y mareo (86%). Por su parte, los síntomas que los adolescentes atribuyeron directamente a la DM1 con mayor frecuencia

fueron la pérdida de peso (71%), el dolor de cabeza (71%) y el mareo (64%). La tabla 2 presenta la distribución porcentual detallada de los síntomas experimentados y su atribución con la enfermedad.

Tabla 2. Distribución porcentual de síntomas experimentados

Dimensión	Parámetros	Promedio	Valores
Duración (aguda/crónica)	6-30	19.14	min=15, max=29, D.E.=3.4
Consecuencias	6-30	19.00	min=13, max=28, D.E.=3.9
Control personal	6-30	21.36	mín=16, máx=27, D.E.=3.1
Control del tratamiento	5-25	16.00	min=10, max=23, D.E.=3.1
Coherencia de la enfermedad	5-25	11.79	min=11, máx=20, D.E.=3.8
Ciclos de la enfermedad	4-20	13.71	min=9, max=20, D.E.=3.1
Representaciones emocionales	6-30	15.43	min=9, max=29, D.E.=7.0

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las dimensiones de la percepción de la enfermedad, se observó que las que alcanzaron los puntajes más altos en relación con su valor máximo posible fueron el control personal y los ciclos de la enfermedad, lo que sugiere que los adolescentes perciben que sus acciones influyen en el manejo de su padecimiento y que reconocen la naturaleza fluctuante de la enfermedad (Ver tabla 3).

Tabla 3. Valores promedio, mínimos, máximos y desviación estándar de cada dimensión de percepción de la enfermedad

Dimensión	Parámetros	Promedio	Valores
Duración (aguda/crónica)	6-30	19.14	min=15, max=29, D.E.=3.4

Dimensión	Parámetros	Promedio	Valores
Consecuencias	6-30	19.00	min=13, max=28, D.E.=3.9
Control personal	6-30	21.36	mín=16, máx=27, D.E.=3.1
Control del trata- miento	5-25	16.00	min=10, max=23, D.E.=3.1
Coherencia de la enfermedad	5-25	11.79	min=11, máx=20, D.E.=3.8
Ciclos de la enfer- medad	4-20	13.71	min=9, max=20, D.E.=3.1
Representaciones emocionales	6-30	15.43	min=9, max=29, D.E.=7.0

Fuente: elaboración propia.

Respecto a las causas atribuidas a la enfermedad, los resultados indican que no existe una atribución causal claramente definida en la muestra. Sin embargo, cerca de una cuarta parte de los participantes consideró como posibles causas su sistema inmune, la herencia, la dieta o hábitos de alimentación, su propia conducta y su estado emocional (Ver tabla 4).

Tabla 4. Distribución porcentual de las causas atribuidas a la enfermedad

Causa	Total- mente en desacuer- do	En des- acuerdo	Ni en des- acuerdo ni de acuerdo	De acuer- do	Total- mente de acuerdo
Estrés o preocu- pación	14.3%	21.4%	42.9%	14.3%	7.1%
Herencia, esto sucede en mi familia	14.3%	7.1%	42.9%	14.3%	21.4%
Un germen o virus	42.9%	7.1%	28.6%	14.3%	7.1%
La dieta o hábitos de alimentación	42.9%	7.1%	21.4%	21.4%	7.1%

Causa	Total- mente en desacuer- do	En des- acuerdo	Ni en des- acuerdo ni de acuerdo	De acuer- do	Total- mente de acuerdo
Destino o mala suerte	21.4%	7.1%	42.9%	14.3%	14.3%
Malos cuidados médicos en mi pasado	28.6%	28.6%	28.6%	14.3%	0.0%
Contaminación en el entorno	42.9%	21.4%	35.7%	0.0%	0.0%
Mi propia conducta	42.9%	14.3%	21.4%	21.4%	0.0%
Mi actitud mental, por ejemplo, pensar negativamente acerca de la vida	57.1%	21.4%	0.0%	7.1%	14.3%
Problemas familiares o preocupaciones a causa de mi diabetes	50.0	7.1	28.6	7.1	7.1
Sobrecarga de trabajo	57.1	21.4	14.3	7.1	0.0
Mi estado emocional, por ejemplo, triste, solo, ansioso, vacío	21.4	28.6	28.6	21.4	0.0
La edad	42.9	14.3	28.6	7.1	7.1
Fumar	85.7	7.1	7.1	0.0	0.0
Alcohol	85.7	7.1	7.1	0.0	0.0
Accidente o herida	78.6	14.3	0.0	0.0	7.1
Mi personalidad	42.9	14.3	28.6	7.1	7.1
Inmunidad alterada (las defensas de mi cuerpo)	35.7	7.1	21.4	28.6	7.1

Fuente: elaboración propia.

Relación entre percepción de la enfermedad y VG

Para verificar la homogeneidad de la muestra, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, la cual confirmó una distribución

normal de los datos ($p=0.44$). Posteriormente, se realizó una prueba *t* de Student para muestras independientes, con el objetivo de analizar las diferencias entre la percepción de la enfermedad y la VG. Los resultados indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las dimensiones de la percepción de la enfermedad y la VG ($p > 0.05$ en todas las comparaciones), como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Comparación de la percepción de la enfermedad y VG

Dimensión	t	gl	p
Duración (aguda/crónica)	-0.062	12	0.95
Consecuencias	-0.187	12	0.85
Control personal	-0.405	12	0.69
Control del tratamiento	0.000	12	1.00
Coherencia de la enfermedad	-0.501	12	0.62
Ciclos de la enfermedad	0.618	12	0.54
Representaciones emocionales	-0.959	12	0.35
Causa	0.186	12	0.85

Fuente: elaboración propia.

Mediante un análisis cualitativo temático, se realizó la reducción, categorización e interpretación de las respuestas obtenidas en el Cuestionario de Solución de Problemas para Diabetes (ESP-DT1), en las dimensiones de tratamiento farmacológico, actividad física y alimentación. En la Figura 1 se presenta la jerarquización de los términos más frecuentes asociados a cada dimensión. En el caso del tratamiento farmacológico, los referentes verbales con mayor peso fueron “chechar”, “comer” y “corregir”; para la actividad física destacaron “ejercicio”, “comer” y “checarme”; mientras que en la dimensión alimentación los términos más frecuentes fueron “checarme”, “corregir” y “menos”.

Discusión y conclusiones

Los resultados del presente estudio evidencian una coexistencia compleja entre una percepción relativamente adecuada de la enfermedad, estilos de afrontamiento predominantemente asertivos y un control metabólico deficiente, reflejado en un alto porcentaje de participantes con VG inadecuada y un bajo tiempo en rango. Esta discrepancia entre los recursos psicológicos percibidos y los resultados metabólicos observados confirma que el manejo de la DM1 en la adolescencia es un fenómeno multidimensional, donde el conocimiento y la actitud no siempre se traducen automáticamente en un control glucémico efectivo.

En cuanto a la percepción de la enfermedad, los puntajes más altos obtenidos en las dimensiones de control personal y ciclos de la enfermedad indican que los adolescentes reconocen que sus acciones influyen de manera directa en el manejo de su padecimiento y que son conscientes del carácter fluctuante de la DM1. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Bilbao et al. (2014), quienes señalan que una adecuada percepción de control favorece el proceso de adaptación psicológica y la adherencia terapéutica. Asimismo, el reconocimiento de la naturaleza cíclica de la enfermedad sugiere que los participantes comprenden las variaciones diarias de la glucosa, lo cual constituye un componente esencial del autocuidado.

No obstante, a pesar de esta percepción favorable, la mayoría de los adolescentes se encontró fuera del tiempo en rango y presentó una VG inadecuada, lo que pone en evidencia importantes dificultades en el control metabólico real. Este resultado concuerda con investigaciones previas que han documentado una alta VG en población pediátrica y adolescente, asociada principalmente a episodios recurrentes de hiperglucemia e hipoglucemia (Villalobos et al., 2020; Gómez et al., 2020; Pérez et al., 2023). Esta discordancia entre la percepción de control y los indicadores objetivos sugiere que, aunque los adolescentes comprenden su enfermedad, el proceso de autorregulación conductual todavía se encuentra en consolidación.

Respecto a la identificación de síntomas, los participantes reconocieron como más frecuentes la pérdida de peso, el dolor de cabeza y el mareo, los cuales también fueron los más atribuidos directamente a la DM1. Estos resultados coinciden con lo señalado por Rodríguez et al. (2021), quienes describen la pérdida de peso como uno de los signos clásicos de descompensación metabólica. El hecho de que los adolescentes logren identificar estos síntomas sugiere un avance en la conciencia corporal y en el reconocimiento temprano de estados de desregulación, lo cual constituye un recurso clínicamente relevante para la prevención de crisis agudas.

En relación con las causas atribuidas a la enfermedad, los resultados mostraron una gran dispersión y la ausencia de un consenso claro, predominando explicaciones vinculadas al sistema inmune, la herencia, la dieta, la conducta personal y el estado emocional. Esta multiplicidad de explicaciones confirma lo planteado por el Modelo de Autorregulación de Leventhal, en el sentido de que las personas elaboran representaciones subjetivas de su enfermedad que no siempre son coherentes con el modelo biomédico (Leventhal et al., 2016; Quiceno & Vinaccia, 2010). Esta ambigüedad causal puede impactar en la forma en que los adolescentes asumen la responsabilidad del autocuidado y en su adherencia a largo plazo.

Respecto a la relación entre percepción de la enfermedad y VG, no se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre las dimensiones del IPQ y la VG. Este hallazgo sugiere que, en esta muestra, la percepción cognitiva y emocional de la enfermedad no se traduce de manera directa en un mejor control metabólico. Esta ausencia de asociación puede explicarse por el tamaño reducido de la muestra, por la complejidad del tratamiento en la adolescencia, así como por la influencia de otros factores no evaluados, como el apoyo familiar, la supervisión parental, la autoeficacia y las barreras estructurales para el autocuidado.

En relación con los estilos de afrontamiento, el análisis cualitativo mostró un predominio del estilo asertivo en las tres dimen-

siones evaluadas (tratamiento farmacológico, actividad física y alimentación), lo que indica que, a nivel conductual, los adolescentes tienden a utilizar estrategias funcionales orientadas a la solución de problemas. No obstante, en el área de la alimentación se observó una mayor presencia de estilos impulsivo y evitativo, lo cual resulta clínicamente relevante, ya que este dominio es uno de los más complejos de regular durante la adolescencia y tiene un impacto directo en la VG. Estudios previos han documentado que los estilos evitativos e impulsivos se asocian con menor adherencia al tratamiento y con mayor inestabilidad metabólica (Avalos, 2014; Blasetti et al., 2023; Dias et al., 2023).

En conjunto, los hallazgos confirman que la percepción de control y el uso de estrategias asertivas no son suficientes, por sí solos, para asegurar un control glucémico óptimo, lo que refuerza la necesidad de abordar la DM1 desde un enfoque verdaderamente biopsicosocial, integrando el entrenamiento en autorregulación, manejo emocional, solución de problemas cotidianos y toma de decisiones en contextos reales de la vida diaria del adolescente.

Los resultados de este estudio permiten concluir que los adolescentes con DM1, en su mayoría, una percepción adecuada de control personal sobre su enfermedad y un predominio de estilos de afrontamiento asertivos; sin embargo, estos recursos psicológicos no se reflejan en un control metabólico efectivo, ya que la gran mayoría muestra VG inadecuada y un tiempo en rango reducido.

La ausencia de relación estadísticamente significativa entre la percepción de la enfermedad y la VG sugiere que la autorregulación metabólica en la adolescencia está determinada por múltiples factores que van más allá de la comprensión cognitiva del padecimiento, incluyendo variables emocionales, familiares, sociales y contextuales.

Asimismo, aunque los adolescentes logran identificar síntomas asociados a la diabetes y reconocen el carácter cíclico de la enferme-

dad, persiste una ambigüedad en la atribución de las causas, lo que puede influir en el grado de responsabilidad asumida frente al autocuidado. En el ámbito del afrontamiento, si bien predomina el estilo asertivo, la presencia de estilos impulsivos y evitativos en el manejo de la alimentación representa un foco de riesgo para la estabilidad glucémica.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de intervenciones multidisciplinarias integrales que no se limiten al ajuste farmacológico, sino que incorporen de manera sistemática el fortalecimiento de una percepción realista y funcional de la enfermedad, el entrenamiento en autorregulación emocional, la consolidación de estilos de afrontamiento asertivos en todos los dominios del autocuidado, y la participación activa de la familia como red de apoyo.

Finalmente, se recomienda desarrollar estudios longitudinales con muestras más amplias, que permitan analizar la evolución de estos procesos psicológicos y su impacto en la VG a lo largo del desarrollo adolescente, así como el diseño de programas psicoeducativos especializados en DM1 orientados a mejorar tanto el control metabólico como la calidad de vida.

Referencias

- Amorim, G. M., Torres, J. M. M. L., Campos, G. S., Lopes, E. B., Souza, S. C. S., Dourado, D. L. T. M., Silva, J. C. S., y Ferreira, M. S. (2021). Experiências de crianças e adolescentes com Diabetes mellitus, usuários de insulina durante seus horários escolares. *Research, Society and Development*, 10(14), 1-10. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22152>
- Avalos, M. (2014). *Intervención psicoeducativa basada en solución de problemas en pacientes con diabetes y su cuidador primario* [Tesis Doctoral en Psicología].
- Bellido, C. (2019). Variabilidad glucémica: ¿Qué es y cómo se mide? *Diabetes Práctica*, 10(1), 11-14.
- Bilbao, A., Beniel, D., Alcón, J. y Prado, V. (2014). El autoconcepto y la adaptación a la enfermedad en pacientes diabéticos pediátricos. *Clínica y salud*, 25(1), 57-65. <https://doi.org/10.5093/cl2014a5>
- Blasetti, A., Castorani, V., Polidori, N., Mascioli, I., Chiarelli, F. y Giannini, C. (2023). Role of glucose variability on linear growth in children with type 1 diabetes. *Endocrine Connections*, 12(4). <https://doi.org/10.1530/EC-22-0370>
- Bombaci, B., Passanisi, S., Lombardo, F. y Salzano, G. (2024). Clinical relevance of short-term glycemic variability in children and adolescents with type 1 diabetes: a narrative review. *Translational Pediatrics*, 13(7), 1231-1241. <https://dx.doi.org/10.21037/tp-24-114>
- Breyton, A-E., Lambert, S., Laville, M., Vinoy, S. y Nazare, A. (2021). CGMS and Glycemic Variability, Relevance in Clinical Research to Evaluate Interventions in T2D, a Literature Review. *Frontiers in Endocrinology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.666008>
- Dias, R. A., Fernandes, D. R., Casas, R. A., da Rocha, L. A., de Campos Pereira, R. C. y de Souza, C. R. (2023). Correlación entre tiempo en rango y hemoglobina glicosilada en personas con diabetes mellitus: revisión sistemática. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 31. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6655.4089>
- Díaz- Soto, G., Bahílllo, M., Jimenez, R., Nieto, M., Gomez, E., Torres, B., López, J. y de Luis, D. (2021). Relación entre hemoglobina glucosilada, tiempo en rango y variabilidad glucémica en una cohorte de pacientes pediátricos y adultos con diabetes tipo 1 con monitorización flash de glucosa. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 68, 465-471. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.09.008>

- Faradji, R., Valenzuela, M., Díaz, A., Almeda, P., Villa, N., Vidrio, M., Islas, L., Martínez, A., de la Garza, N., Bustamante, J., Sánchez, K., Yepez, A., González, G., Niño, R., Sainz, M. y Magis, C. (2021). Type I diabetes care in Mexico: An analysis of the Renaced-DTI National Registry. *Revista de Investigación Clínica*, 73(4), 222-230. <https://doi.org/10.24875/ric.20000498>
- Gómez, A. M., Henao, D. C., Taboada, L. B., Fuentes, O. E., Sanko, A. A., Robledo, M. A., Rondón, M., Muñoz-Velandia, O., García-Jaramillo, M. y León, F. M. (2020). *Factores clínicos asociados a alta variabilidad glucémica definida por coeficiente de variación en pacientes con diabetes mellitus* [Tesis de especialización, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá].
- Gregory, G. A., Robinson, T. I. G., Linklater, S. E., Wang, F., Colagiuri, S., de Beaufort, C., Donaghue, K. C., Magliano, D. J., Maniam, J., Orchard, T. J., Rai, P., & Ogle, G. D. (2022). Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: A modelling study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 10(10), 741-760. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00218-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2)
- Leventhal, H., Benyamini, Y., Brownlee, S., Diefenbach, M., Leventhal, E. A., Patrick-Miller, L., & Robitaille, C. (1997). Illness representations: Theoretical foundations. En K. J. Petrie, & J. A. Weinman, (eds.). *Perceptions of health and illness* (pp. 19-45). Harwood Academic Publishers.
- Ogle, G. D., James, S., Dabelea, D., Pihoker, C., Svennsson, J., Maniam, J., Klatman, E. L. y Patterson, C. C. (2022). *Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition*. Diabetes Research and Clinical Practice, 183. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109083>
- Pérez, C., Frías, J., Bravo, Pacheco, A., Manrique, N. y Cabra, J. (2023). Variabilidad glucémica por medio de automonitoreo glicémico escalonado en sujetos con diabetes tipo 2. *Revista Colombiana de Endocrinología. Diabetes & Metabolismo*, 10(2), 28-38. <https://doi.org/10.53853/enr.10.2.793>
- Quiceno, J. y Vinaccia, S. (2010). Percepción de enfermedad: una aproximación a partir del illness perception questionnaire. *Psicología desde el Caribe*, 25, 56-83.
- Rodríguez, M. D., Masot, A., Cruz, N. R., Yanes, J. C. y Hernández, M. (2021). Adolescentes con diabetes mellitus tipo I y sus conocimientos sobre la enfermedad. *Revista Finlay* 11(2), 132-142.

- Secretaría de Gobernación. (2014). *Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*. Diario Oficial de la Federación.
- Sociedad Mexicana de Psicología. (2010). *Código ético del psicólogo*. Trillas.
- Villalobos, J., Hernández, G., Paz, J., Finol, M. y Colina, J. (2020). Variabilidad glucémica como parámetro de control metabólico en pacientes con diabetes tipo I. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 18(3), 107-120.

Illness Perception, Coping, and Glycemic Variability in Adolescents with Type 1 Diabetes

Percepção da Doença, Enfrentamento e Variabilidade Glicêmica em Adolescentes com Diabetes Tipo 1

María Luisa Avalos Latorre

Universidad de Guadalajara | Tonalá Jalisco | México

<https://orcid.org/0000-0002-1183-1518>

luisa.avalos@academicos.udg.mx

docmarilupsi@gmail.com

Licenciada en Psicología, Maestra en Ciencia del Comportamiento opción Análisis de la Conducta, Doctora en Psicología. Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular C en el Centro Universitario de Tonalá, actualmente Jefa del Departamento de Ciencias de la Salud Poblacional.

María del Socorro Martínez Naranjo

Universidad de Guadalajara | Tonalá Jalisco | México

<https://orcid.org/0009-0002-3079-6938>

maria.martinez7881@alumnos.udg.mx

Es pasante de la Carrera de Médico, Cirujano y Partero en el Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara, México.

Miriam Méndez del Villar

Universidad de Guadalajara | Tonalá Jalisco | México

<https://orcid.org/0000-0002-9249-7709>

miriam.mendez@academicos.udg.mx

miriamendez@hotmail.com

Licenciada en Nutrición, Maestra y Doctora en Farmacología. Profesora Investigadora de Tiempo Completo Titular A en el Centro Universitario de Tonalá, actualmente Jefa del Departamento de Ciencias Biomédicas.

Mariana González Llamas

Universidad de Guadalajara | Tonalá Jalisco | México

<https://orcid.org/0009-0004-0686-726X>

mariana.gonzalez@academicos.udg.mx

marianagonzalezllamas17@gmail.com

Licenciada en Nutrición, Maestrante en Estudios de Género, Profesora de Asignatura A en el Centro Universitario de Tonalá

Abstract

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic autoimmune disease that mainly affects the pediatric and adolescent population, characterized by the destruction of pancreatic β cells and the consequent lifelong dependence on insulin therapy. The management of this condition involves not only strict metabolic control but also psychological processes of self-regulation, coping, and illness perception. The objective was to analyze the relationship between illness perception, coping styles, and glycemic variability (GV) in adolescents with T1DM. A quantitative, cross-sectional study was conducted with the participation of 14 adolescents diagnosed with T1DM. Illness perception was assessed using the Illness Perception Questionnaire for Diabetes (IPQ), and coping styles were evaluated through the Problem-Solving Questionnaire for Diabetes (ESP-DT1). Glycemic variability and time in range were measured by continuous glucose monitoring (CGM). The results showed that most adolescents presented an adequate perception of the

disease and a predominance of assertive coping styles; however, the majority exhibited inadequate glycemic variability and reduced time in range. Likewise, no statistically significant associations were identified between the dimensions of illness perception and GV. It is concluded that, although adolescents have favorable psychological resources for the management of T1DM, these alone are not sufficient to ensure adequate glycemic control.

Keywords: Diabetes; Insulin; Glycemic variability; Time in range; Continuous glucose monitoring.

Resumo

A diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença crônica de origem autoimune que afeta principalmente a população pediátrica e adolescente, caracterizada pela destruição das células β do pâncreas e a consequente dependência permanente do tratamento com insulina. O manejo dessa condição implica não apenas um controle metabólico rigoroso, mas também processos psicológicos de autorregulação, enfrentamento e percepção da doença. O objetivo foi analisar a relação entre a percepção da doença, os estilos de enfrentamento e a variabilidade glicêmica (VG) em adolescentes com DM1. Realizou-se um estudo quantitativo, transversal, do qual participaram 14 adolescentes com diagnóstico de DM1. A percepção da doença foi avaliada mediante o Questionário de Percepção da Diabetes (IPQ), e os estilos de enfrentamento por meio do Questionário de Solução de Problemas para Diabetes (ESP-DT1). A variabilidade glicêmica e o tempo em alcance (ou tempo em intervalo) foram medidos por meio de monitoramento contínuo de glicose (MCG). Os resultados mostraram que a maioria dos adolescentes apresentou uma percepção adequada da doença e um predomínio de estilos de enfrentamento assertivos; no entanto, a maioria exibiu uma variabilidade glicêmica inadequada e um tempo em alcance reduzido. Igualmente, não se identificaram associações estatisticamente significativas entre as dimensões da percepção da doença e a VG. Conclui-se que, ainda que os adolescentes contem com recursos psicológicos favoráveis para o manejo da DM1, estes não são suficientes por si sós para garantir um adequado controle glicêmico.

Palavras-chave: Diabetes; Insulina; Variabilidade glicêmica; Tempo em alcance; Monitoramento contínuo de glicose.



Religación
Press
Ideas desde el Sur Global



Religación
Press

ISBN: 978-9942-594-15-0



9 789942 594150