



**Universidad
Europea** VALENCIA

GRADO EN ENFERMERIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**IMPACTO DE LA NANOCIENCIA Y LA PSORIASIS,
INNOVACIONES TERAPEUTICAS Y AVANCES EN TRATAMIENTOS**

PRESENTADO POR: Clara Lahuerta Herranz

TUTOR: Josep García García

INDICE

Listado de Símbolos y Siglas	3
Resumen General.....	4
Abstract..	5
Palabras clave	6
1.INTRODUCCIÓN	7
2.HIPOTESIS Y OBJETIVOS	8
2.1 Hipótesis. De partida.....	8
2.2 Objetivos generales/específicos.....	9
2.2.1. Objetivos específicos.....	9
2.2.2 Objetivos específicos	9
3.MATERIAL Y MÉTODOS	10
3.1 Tipo de estudio.....	10
3.2 Pregunta de investigación.....	10
3.3 Criterios de elegibilidad	11
3.3.1 Criterios de inclusión / exclusión.....	11
3.4 Fuente de búsqueda.....	11
3.5. Fuente de información y estrategia de búsqueda.....	12
3.6 Método de análisis.....	12
3.6.1 Diagrama flujo de prisma	13
4.RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
5.CONCLUSION.....	16
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	18
7.ANEXOS	21

LISTADO DE SIMBOLOS Y SIGLAS

NP: Nanopartículas

LPS: Lipoposacáridos

SiNP : Nanopartículas de Sílice

NM: nanómetro

NNI : Iniciativa Nacional de nanotecnología

ENM: Nanomateriales de ingeniería

AuNP : Nanopartículas de oro

AgNP: nanopartículas de plata

API: Ingredientes farmacéuticos activos

PTT: Terapia fototérmica

PSO: Psoriasis

VE: vesículas extracelulares

NLC ::Nanostructured lipid carriers (portadores lipídicos nanoestructurados)

CeO2 : Oxido de cerio

CeNPs : Nanoparticulas de oxido de Cerio

RESUMEN GENERAL

La psoriasis es una enfermedad inflamatoria crónica de origen autoinmune no transmisible que se manifiesta por la presencia de placas eritematosas cubiertas de escamas blanquecinas, predominantemente localizadas en codos, rodillas, cuero cabelludo y tronco. Su prevalencia se ha incrementado en los últimos años y se ha demostrado que factores psicoemocionales, como el estrés crónico, desempeñan un papel clave en su aparición y exacerbación. La interacción entre el sistema nervioso y el sistema inmunológico, en estados prolongados de tensión, puede inducir a una disfunción inmunitaria que favorece la progresión de la patología.

En el abordaje terapéutico de las enfermedades dermatológicas, particularmente la psoriasis, la nanociencia ha emergido como un campo innovador con aplicaciones prometedoras en el ámbito sanitario. Esta disciplina ha propiciado avances significativos mediante el uso de sistemas de liberación controlada de fármacos, tales como nanopartículas lipídicas, polímeros, liposomas y otros nano transportadores, los cuales permiten una penetración dérmica más eficaz del principio activo. Estas tecnologías optimizan la estabilidad de los compuestos farmacológicos, minimizan los efectos adversos sistémicos y favorecen en la adherencia terapéutica, repercutiendo positivamente en la calidad de vida del paciente.

Dada la resistencia que presentan algunos pacientes a los tratamientos convencionales, así como en los efectos secundarios asociados a terapias prolongadas, la psoriasis representa un reto clínico complejo. En este contexto, la nanotecnología ofrece enfoques innovadores para alcanzar concentraciones terapéuticas óptimas en las zonas afectadas, mejorando así

En este escenario, la enfermería adquiere importancia en la aplicación clínica de estos nuevos tratamientos, que abarcan tanto la educación sanitaria del paciente como el de la formación en este campo, el personal de enfermería está capacitado para comprender la conexión inmunológica que implica esta enfermedad, asistiendo así una atención integral y personalizada.

Con todo lo anterior presentado, este trabajo pretende abordar el papel innovador de la nanociencia en el desarrollo de esta estrategia terapéutica, respecto a la psoriasis, que es una enfermedad autoinmune e inflamatoria, remarcando que influyen factores neuro emocionales para su aparición y evolución. También investigaremos el papel innovador de la nanotecnología con las nuevas terapias destacando la liberación controlada que permite una mayor seguridad y eficacia del tratamiento. Muy ligado a esto analizaremos también el rol enfermero como fundamental en la aplicación clínica de estas terapias, mejorando así la gestión y sobre todo la calidad de vida de los pacientes que padecen esta patología

ABSTRACT

Psoriasis is a chronic, non-contagious inflammatory disease of autoimmune origin, characterized by the presence of erythematous plaques covered with whitish scales, predominantly located on the elbows, knees, scalp, and trunk. Its prevalence has increased in recent years, and it has been shown that psycho-emotional factors, such as chronic stress, play a key role in its onset and exacerbation. The interaction between the nervous and immune systems during prolonged periods of tension can induce immune dysfunction that promotes the progression of the disease.

In the therapeutic management of dermatological diseases, particularly psoriasis, nanoscience has emerged as an innovative field with promising applications in healthcare. This discipline has led to significant advances through the use of controlled drug delivery systems, such as lipid nanoparticles, polymers, liposomes, and other nanocarriers, which enable more effective dermal penetration of active ingredients. These technologies optimize the stability of pharmacological compounds, minimize systemic side effects, and enhance treatment adherence, positively impacting the patient's quality of life.

Given the resistance that some patients show to conventional treatments, as well as the side effects associated with long-term therapies, psoriasis represents a complex clinical challenge. In this context, nanotechnology offers innovative approaches to achieve optimal therapeutic concentrations in affected areas, thereby improving clinical outcomes.

In this scenario, nursing plays a key role in the clinical application of these emerging treatments, both in patient health education and in the identification of neuro-emotional factors that may worsen the clinical picture. Thanks to their training in neuroscience, nursing professionals are equipped to understand the neuro-immune interaction involved in the disease, thus promoting comprehensive and personalized care

Based on all the information previously presented, this work aims to address the innovative role of nanoscience in the development of this therapeutic strategy for psoriasis, an autoimmune and inflammatory disease, emphasizing the influence of neuro-emotional factors on its onset and progression. We will also explore the innovative role of nanotechnology in new therapies, highlighting controlled drug release, which allows for greater safety and treatment efficacy. Closely related to this, we will also analyze the fundamental role of nursing in the clinical application of these therapies, thereby improving management and, above all, the quality of life of patients suffering from this condition.

PALABRAS CLAVE

GENERALES

- NANOSCIENCIA
- PSORIASIS
- NANOTECHNOLOGY
- NANOMATERIALS
- NANOPARTICLES
- NURSING
- NURSE ROLE
- PATIENT CARE

ESPECIFICAS

- Psoriasis education
- Psoriasis management
- Quality of life
- Psoriasis treatment nanotechnology
- Psychosocial impact of psoriasis

ENFOQUES COMBINADOS

- Psoriasis and nanotechnology
- Psoriasis and nurse intervention
- Psoriasis and quality of life

1.INTRODUCCION

El prefijo “nano” proveniente del griego manos (enano) hace referencia a una milmillonésima parte de un metro. La nanociencia y la nanotecnología, aunque estrechamente relacionadas, presentan diferencias conceptuales fundamentales. La **Nanociencia** se encarga del estudio de materiales, estructuras y sistemas a escalas nanométricas comprendidas entre 1 y 100 nanómetros (nm), mientras que la **Nanotecnología** aplica este conocimiento al diseño y desarrollo de dispositivos, materiales y sistemas funcionales mediante la manipulación de la materia a dicha escala... La Iniciativa Nacional de nanotecnología (NNI, siglas en ingles) en Estados Unidos define la **Nanotecnología** como "una ciencia, ingeniería y tecnología llevada a cabo a nano escala (1 a 100 nm), en la cual los fenómenos únicos permiten aplicaciones novedosas en una amplia gama de campos, como la química, la física y la biología, medicina, ingeniería y electrónica. Esta definición incluye dos criterios fundamentales" En primer lugar, el control de la forma y tamaño de las estructuras a nivel nanométrico y es segundo lugar, el aprovechamiento de propiedades físicas, químicas o biológicas emergentes que aparecen únicamente en esa escala [1].

En las últimas décadas, la nanociencia se ha consolidado como una disciplina innovadora que ha revolucionado múltiples sectores, particularmente el ámbito sanitario. Su aplicación ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias diagnosticas, terapéuticas y farmacológicas, mejorando la eficacia, la selectividad y la seguridad de numerosos tratamientos. NO obstante, su implementación también plantea importantes interrogantes éticos y de seguridad, tanto para los usuarios como para los profesionales de la salud.

Dentro de este contexto, resulta pertinente abordar el impacto de la nanotecnología en el tratamiento de enfermedades dermatológicas, con especial énfasis en la **psoriasis**, una patología inmunomediada, inflamatoria, crónica y recurrente. Esta enfermedad tiene un espectro clínico amplio, que va desde lesiones cutáneas hasta lesiones descamativas incluso artritis. La prevalencia a nivel mundial está en el 2 -3%. aunque se observan tasas más elevadas en determinadas regiones como los países escandinavos, donde puede alcanzar hasta el 11% [2].

El fenotipo más común es la psoriasis en placas, caracterizada por las lesiones eritematosas cubiertas por escamas blanquecinas o plateadas. Diversos factores genéticos y ambientales participan en su etiopatogenia. Aunque los mecanismos moleculares no se comprenden completamente, se reconoce un papel central de los Linfocitos T en la activación de la respuesta inmunitaria, lo que desencadena una hiper proliferación de queratinocitos y una inflamación [3].

Entre los desencadenantes conocidos se incluyen traumatismos cutáneos, (fenómeno de Koebner) infecciones (como faringitis estreptocócicas), el consumo de ciertos fármacos (antidepresivos, betabloqueantes), el tabaco, el alcohol, el estrés y factores dietéticos. Estas condiciones pueden propiciar la aparición de la enfermedad en individuos predispuestos genéticamente y contribuir a su progresión.

La psoriasis impacta significativamente en la calidad de vida de quienes la padecen, afectando no solo a su salud física, sino también su bien estar emocional y social. Dada su naturaleza crónica requiere un abordaje terapéutico integral y multidisciplinar. A pesar d ellos avances terapéuticos, persisten retos importantes como la baja adherencia a los tratamientos y el estigma social que conlleva la enfermedad [22].

2- HIPOTESIS Y OBJETIVOS

2.1 HIPOTESIS DE PARTIDA

La presente investigación parte de la hipótesis de que la evidencia científica respalda la idea de que la nanociencia ha tenido un impacto positivo en el tratamiento de la psoriasis, especialmente a través de la aplicación de nanopartículas en sistemas de liberación controlada de fármacos. Se plantea que estas tecnologías han mejorado la eficacia terapéutica en comparación con los tratamientos convencionales, gracias a su capacidad para dirigir y liberar principios activos de forma específica y sostenida. Buscaremos información sobre:

- El uso de nanopartículas en formulaciones terapéuticas para la psoriasis,
- Saber si mejora significativamente la eficacia del tratamiento en términos de reducción de la inflamación, control de síntomas, y regeneración cutánea, en comparación con los tratamientos convencionales.
- Valorar posible influencia en el diagnóstico, el seguimiento clínico y su repercusión en la práctica enfermera y en los procesos de formación en el ámbito de esta patología.
- Contemplar la posibilidad de que dicho impacto sea clínicamente significativo y/o relevante desde la perspectiva educativa en enfermería.
- El uso de nanopartículas en la liberación dirigida de medicamentos.
- Comprobar si mejora la administración de medicamentos, y si mejora los resultados terapéuticos y la eficacia de los tratamientos contra la psoriasis.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS Y GENERALES

Los objetivos que se planean alcanzar son los siguientes:

2.2.1 OBJETIVOS GENERALES

Evaluar, a través de una revisión sistemática de la literatura científica, la evidencia disponible sobre las innovaciones terapéuticas y los avances en los sistemas de liberación de fármacos basados en la nanotecnología para el tratamiento de la psoriasis.

Se pretende analizar el impacto de la nanociencia en el abordaje terapéutico de esta enfermedad crónica, los resultados clínicos, valorando la eficacia, el potencial de estos desarrollos para optimizar el manejo de la psoriasis, y, con él, contribuir a la mejora de la calidad de vida de las personas afectadas por esta enfermedad

2.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los beneficios, y riesgos asociados al uso de productos basados en la
- nanociencia para la psoriasis. Destacando las ventajas y/o inconvenientes de los enfoques nanotecnológicos para la liberación de nanopartículas para esta enfermedad para averiguar si así se logra una liberación controlada a la zona concreta afectada
- Las características y aplicaciones de las nanopartículas, identificándolas, en los tratamientos destinados para la psoriasis,
- Comparar la eficacia de los tratamientos convencionales frente a aquellos basados en la nanociencia. Y si estas tendencias novedosas optimizan la enfermedad mejorando así la vida de quienes la padecen.

3. MATERIAL Y METODOS

Con el objetivo de tener un conocimiento y una visión amplia de los factores que influyen en el uso de nanopartículas para el tratamiento de la psoriasis, se llevó a cabo una recolección de información a partir de una base de datos: PubMed. Los artículos obtenidos a través de esta fuente, aportaron datos necesarios para el diseño del proyecto.

Se llevo a cabo en primera instancia, una revisión bibliográfica como método de investigación, entendida como un proceso académico sistemático orientado a la recopilación, análisis crítico y síntesis de estudios previos, investigaciones empíricas, y teorías y hallazgos relevantes sobre un tema específico, en este caso, el impacto de la nanociencia en el abordaje de la psoriasis. Esta revisión permite ofrecer una visión integral y actualizada del estado del conocimiento en este campo, con el objetivo principal de contextualizar la investigación, identificar tendencias emergentes, evidenciar la evolución teórica y práctica del tema, señalar controversias existentes y detectar vacíos en la literatura científica que puedan orientar futuras líneas de investigación. En consecuencia, proporciona una base sólida y confiable para el desarrollo del presente trabajo académico.

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo se enmarca como una revisión bibliográfica basada en el método PRISMA, (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) Este tipo de estudio se caracteriza por recopilar, evaluar, y sintetizar la evidencia disponible en la literatura científica sobre un tema específico., en concreto sobre la nanociencia y el tratamiento de la psoriasis, cuyo objetivo es analizar los avances científicos en este campo y el impacto en la actualidad.

Este enfoque metodológico proporciona una base sólida para la síntesis de la evidencia y la formulación de conclusiones basadas en una amplia gama de estudios primarios usando artículos científicos

3.2. PREGUNTA DE INVESTIGACION

Se ha llevado a cabo la pregunta de investigación principal desde el formato PICO, para así guiar la revisión bibliográfica sobre la nanociencia y la psoriasis, utilizando criterios PICO. (Patients, Interventions,, Comparisons and Outcomes)

Pregunta PICO: ¿Los materiales que incorporan el uso de la nanotecnología en el tratamiento de la psoriasis son más efectivos que los tratamientos?

- P (PACIENTE / PROBLEMA). Pacientes con psoriasis
- I (INTERVENCION). Uso de productos que usan materiales nanotecnológicos

- C (COMPARACION) Tratamientos convencionales sin el aporte de la nanotecnología
- (OUTCOME / RESULTADOS) Mejora en la sintomatología y calidad de vida

Al utilizar estos criterios PICO, se facilitará la identificación y selección de los estudios adecuados que abordan el tema específico seleccionado

3.3. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Se hace referencia a las condiciones establecidas para incluir o excluir el estudio realizado, siendo esenciales para garantizar la validez, la fiabilidad y relevancia del estudio

3.3.1. CRITERIOS DE INCLUSION / EXCLUSION

DE EXCLUSION

- Artículos no accesibles en texto completo o que no se podían abrir
- La información del artículo no se ajustaba a los objetivos del trabajo.
- Publicaciones duplicadas
- Artículos de opinión, o editoriales

DE INCLUSION

- Estudios relevantes sobre la aplicación de la nanociencia y la psoriasis,
- Artículos de revisión
- Liberación de nanopartículas para la enfermedad de la psoriasis
- Documento de tipo científico y fuente contrastada
- Artículos publicados en inglés y español para incluir fuentes accesibles y relevantes
- Estudios publicados en revistas por pares (artículos revisados por pares, que asegura la calidad de la información disponible
- Estudios publicados en los últimos 5 años ,2020 al 2025

3.4 FUENTE DE BUSQUEDA / INFORMACION O BASE DE DATOS

La fuente de información utilizada para el proceso de búsqueda que se llevó a cabo fue con la base de datos especializada y motor de búsqueda académico reconocido científico, PubMed. es una base de datos científica gratuita que proporciona acceso a una amplia información, a una amplia colección de literatura científica y biomédica. Es gestionada por la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (NLP) que se utiliza ampliamente en el ámbito de la salud, biomedicina y ciencias relacionadas, conteniendo millones de artículos científicos en áreas como la medicina, enfermería, odontología, veterinaria y ciencias de la vida.

Los artículos que hay en él, se actualizan regularmente, proporcionando así acceso a la investigación más reciente, considerándose una fuente confiable y de calidad para las investigaciones científicas

3.5 FUENTE DE INFORMACION Y ESTRATEGIA DE BUSQUEDA PubMed

A través de la base de datos de PubMed, se realizó la búsqueda bibliográfica de artículos publicados en español y en inglés que analizaban asuntos relacionados con la nanociencia y la psoriasis publicados entre el 2020 y el 2025

Se utilizaron operadores booleanos para optimizar la búsqueda, en concreto se utilizó:

- AND / Y : Documentos que contienen los dos términos (A y B)
- Textos en inglés se traducen al español
- Para definir la búsqueda se pusieron criterios de selección de artículos en publicaciones, los consultados, fueron:
 - Se incluyen artículos fechados entre el año 2020 y 2025
 - Publicaciones en inglés y español
 - Estudios científicos que aportan un mayor nivel de evidencia como revisiones sistemáticas, metaanálisis y narrativas
 - Publicaciones que analizan desde un punto de vista profesional al tema en estudio
 - Free full text
 - Revise

Se descartan todas las publicaciones que no cumplieran con estos criterios.

Una vez tenemos el artículo seleccionado convertimos en una cita para incluir la referencia bibliográfica

3.6 METODO DE ANALISIS

La metodología empleada en este trabajo, para la selección de los estudios incluidos en esta revisión ha sido basada en el método **PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses)**. Este método garantiza la transparencia y calidad en la revisión, es un conjunto de directrices estandarizadas que se utiliza para la realización de revisiones bibliográficas y cuyo objetivo es mejorar la transparencia, la exhaustividad y la reproducibilidad del proceso de revisión de estudios. Este enfoque asegura que los pasos del proceso están claramente documentados, desde la búsqueda de artículos hasta la selección final de estudios minimizando sesgos y aumentando la validez de los resultados obtenidos.

Para este trabajo se ha adaptado el método PRISMA especialmente en lo que respecta a la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión de los estudios y la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados. Además, se presentará un DIAGRAMA PRISMA que ilustra las etapas de identificación, selección elegibilidad e inclusión de los estudios revisados

3.6.1 DIAGRAMA FLUJO DE PRISMA

1-IDENTIFICACION

- Artículos encontrados de estudios identificados en PubMed: 64
- Artículos eliminados por duplicados: 5
- Artículos restantes después de eliminar los duplicados: 59

2.FILTRADO

- Artículos excluidos tras leer título y resumen: 49
- Artículos seleccionados para lectura completa: 35

3. ELEGIBILIDAD

- Artículos excluidos tras lectura completa: 14. Motivos no relevantes fuera del alcance del estudio, como datos sobre cáncer u otras patologías no seleccionadas para este trabajo, artículos que si hablan sobre la nanociencia, pero en concreto sobre esta patología no lo hacen, la psoriasis, entonces todos los que aun hablando de la nanotecnología no tenían que ver sobre la psoriasis, se han excluido. También porque se repetían el mismo artículo diciendo lo mismo

4.INCLUSION

- Inclusión de artículos finales incluidos en la revisión: 21

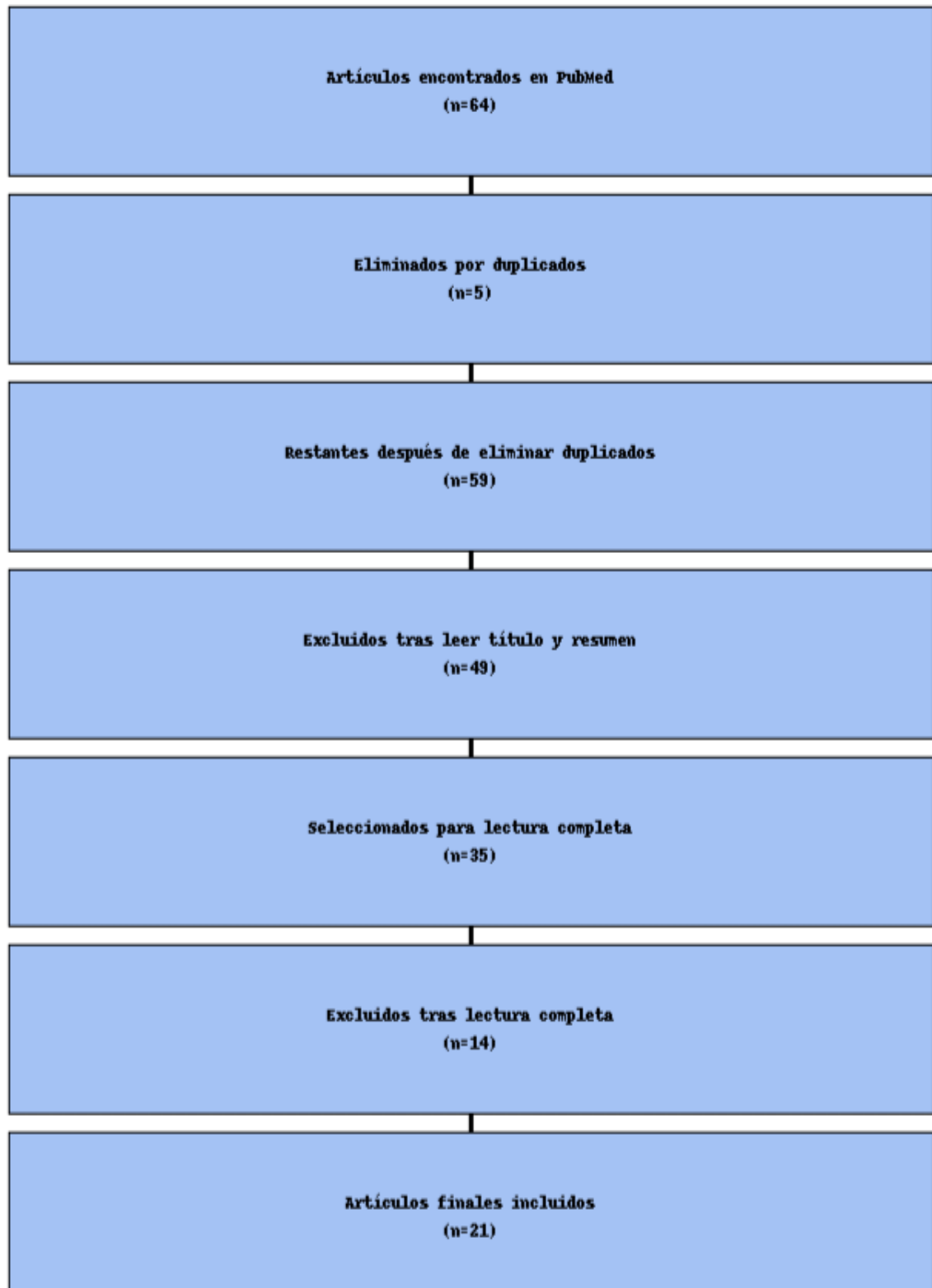


Figura 1: Diagrama flujo de prisma

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En la presente revisión se analizaron un total de 21 estudios, seleccionados tras un proceso de cribado basado en criterios de inclusión y exclusión predefinidos (ver diagrama PRISMA) . Los artículos revisados abordan el impacto de la nanotecnología en el tratamiento de la psoriasis, centrándose en el uso de nanopartículas para mejorar la administración de fármacos y reducir efectos adversos.

Los resultados muestran que el uso de nanopartículas ha permitido desarrollar formulaciones tópicas más eficaces, con una penetración cutánea mejorada y una menos irritación en comparación con antiguos tratamientos convencionales. En, varios estudios se destaca la aplicación de nano cápsulas para la administración sistémica de algunos fármacos, logrando una liberación prolongada y controlada del principio activo.

Además, desde el punto de vista de la enfermería, hay estudios que resaltan la importancia del seguimiento de pacientes que hayan recibido estos tratamientos, especialmente también sobre la educación y la correcta administración y monitorización de los posibles efectos adversos que pueda haber.

En la patogenia de las enfermedades inflamatorias de la piel como es la psoriasis, los avances y terapias más relevantes en las que se utiliza la liberación dirigida de fármacos como, los Liposomas, Sílice, Micelas exosomas, micro vesículas que son los nano transportadores más utilizadas debido a su pequeño tamaño que hace que pueda tener una liberación controlada, proporcionando la concentración adecuada del fármaco al lugar deseado siendo así más eficaz y reduciendo así los efectos secundarios y adversos

Se utilizan estos tamaños tan pequeños porque las capas de la piel, la dermis y la epidermis al ser hidrófilas es mas complicado penetrar en ella a través de formulaciones, siendo los nano transportadores los únicos sistemas de administración para lograrlo.

Se profundiza en los nuevos avances en nano formulaciones de medicamentos para la psoriasis, basados en micro agujas, metálicos, polímeros y lípidos, considerando la vía prometedora para este tratamiento y que aseguran una mejor penetración, es dirigida la administración con mayor eficacia y seguridad

Muy importante destacar también los mecanismos que desarrollan esta patología, y los fármacos como DMF: DIMETILFUMARATO que actúan en el equilibrio y puede evitar la aparición al evitar la neurodegeneración ya que el estrés oxidativo puede ser una de las causas. Las Nanopartículas de cerio, CeNPs, pueden llegar a ser un gran agente terapéutico para la cicatrización de estas heridas causadas por el estrés oxidativo.

La terapia con liposomas encapsulados aumentar los resultados de los tratamientos. Inmunosupresores, corticoides, el platino, son los mas utilizados como tratamiento para problemas tópicos mediante nanotecnología

La integración de la nanociencia en el campo de la medicina, en concreto en las enfermedades dermatológicas y más concretamente en la psoriasis, significa un avance importante desde la perspectiva terapéutica hasta el rol de enfermería en la atención integral al paciente, aunque no está del todo implantado el rol enfermero sobre este tema en su totalidad.

Después de analizar varias fuentes científicas, se confirma que las nanopartículas ofrecen mejores garantías en la administración tópica y sistemática de fármacos, se optimiza la biodisponibilidad, se reducen los efectos adversos y permiten una liberación dirigida del principio activo y controlada.

En estos textos científicos revisados, se evidencia que la nanotecnología forma parte del desarrollo de productos dermocosméticos innovadores, abriendo nuevos caminos para mejorar el tratamiento convencional y así mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta patología de la psoriasis.

La formación continuada del personal de enfermería respecto a la nanociencia asume un papel activo sobre la educación para la población, un seguimiento terapéutico que resulta indispensable para garantizar una atención segura, y centrada en el paciente que se basa en la evidencia.

5. CONCLUSION

Los hallazgos de esta revisión coinciden con investigaciones previas que destacan la nanotecnología como una estrategia innovadora y prometedora para optimizar la eficacia terapéutica en el tratamiento de la psoriasis. Con diversos estudios recientes se evidencia que las nanopartículas aparte de mejorar la biodisponibilidad de los principios activos, también contribuyen a una reducción significativa de la toxicidad sistémica, representando así un avance a destacar en términos de seguridad y efectividad clínica, tanto en el contexto actual como con miras a un futuro.

No obstante, la implementación clínica de estos tratamientos nanotecnológicos conlleva importantes desafíos. Entre ellos se encuentra el elevado coste de las formulaciones, lo que puede limitar su disponibilidad y accesibilidad dentro de ciertos sistemas de salud, especialmente aquellos con recursos restringidos. Así mismo, la escasa formación específica en nanotecnología en el ámbito de la enfermería puede suponer una barrera para su adecuada administración, seguimiento y evaluación de resultados clínicos. En este contexto, el rol del profesional de enfermería resulta clave, no solo en la administración segura de estos tratamientos, sino también en la educación sanitaria y acompañamiento del paciente con psoriasis.

Es imprescindible fomentar la capacitación continua del personal de enfermería en nanotecnología aplicada a la práctica clínica, a fin de garantizar un uso adecuado y seguro de

estas nuevas terapias, promoviendo a su vez una mayor comprensión y adherencia por parte de los pacientes.

Como líneas futuras de investigación, se propone profundizar en el estudio de la eficacia y seguridad a largo plazo de las formulaciones nanotecnológicas en población con psoriasis, así como en su impacto sobre la calidad de vida y la adherencia del tratamiento.

El conocimiento en auge sobre los mecanismos inmunológicos y epigenéticos sobre esta patología permite un abordaje más concreto y eficaz en las que las terapias nanoestructuradas, se consideran como las herramientas clave.

En conclusión, se requiere una evolución desde el punto de vista enfermero, respecto a la nanociencia aplicada a la psoriasis hacia una práctica más crítica, tecnológica y comprometida con el bien estar del paciente y la innovación

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Bayda, S., Adeel, M., Tuccinardi, T., Cordani, M., & Rizzolio, F. (2020). The history of nanoscience and nanotechnology: From chemical-physical applications to nanomedicine. *Molecules*, 25(1), 112. <https://doi.org/10.3390/molecules25010112>
- [2] Olejnik-Wojciechowska, J., Boboryko, D., Bratborska, A. W., Rusińska, K., Ostrowski, P., Baranowska, M., & Pawlik, A. (2024). The role of epigenetic factors in the pathogenesis of psoriasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(7), 3831. <https://doi.org/10.3390/ijms25073831>
- [3] Grän, F., Kerstan, A., Serfling, E., Goebeler, M., & Muhammad, K. (2020). Current developments in the immunology of psoriasis. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 93(1), 97–110. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7087066/>
- [4] Petit, R. G., Cano, A., Ortiz, A., Espina, M., Prat, J., Muñoz, M., Severino, P., Souto, E. B., García, M. L., Pujol, M., & Sánchez-López, E. (2021). Psoriasis: From pathogenesis to pharmacological and nano-technological-based therapeutics. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(9), 4983. <https://doi.org/10.3390/ijms22094983>
- [5] Shen, Q., Liu, R., Tan, S., Xu, X., Fang, J., & Li, R. (2022). Advances in pathogenesis and nanoparticles (NPs)-mediated treatment of psoriasis. *Frontiers in Immunology*, 13, 1089262. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1089262>
- [6] Mohd Nordin, U. U., Ahmad, N., Salim, N., & Mohd Yusof, N. S. (2021). Lipid-based nanoparticles for psoriasis treatment: A review on conventional treatments, recent works, and future prospects. *RSC Advances*, 11(46), 29080–29101. <https://doi.org/10.1039/d1ra06087b>
- [7] Mohd Nordin UU, Ahmad N, Salim N, Mohd Yusof NS. Lipid-based nanoparticles for psoriasis treatment: a review on conventional treatments, recent works, and future prospects. *RSC Adv.* 2021 Sep 1;11(46):29080-29101. doi: 10.1039/d1ra06087b. Erratum in: *RSC Adv.* 2022 Aug 2;12(33):21110. doi: 10.1039/d2ra90076a. PMID: 35478537; PMCID: PMC9038133.1
- [8] Raszewska-Famielec, M., & Flieger, J. (2022). Nanoparticles for topical application in the treatment of skin dysfunctions—An overview of dermo-cosmetic and dermatological products. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(24), 15980 . <https://doi.org/10.3390/ijms232415980>
- [9] Thirumal, D., Sindhu, R. K., Goyal, S., Sehgal, A., Kumar, A., Babu, M. A., & Kumar, P. (2023). Pathology and treatment of psoriasis using nanoformulations. *Biomedicines*, 11(6), 1589. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11061589>
- [10] Elkordy, A. A., Hill, D., Attia, M., & Chaw, C. S. (2024). Liposomes and their therapeutic applications in enhancing psoriasis and breast cancer treatments. *Nanomaterials*, 14(21), 1760. <https://doi.org/10.3390/nano14211760>

- [11] Bodnár, K., Fehér, P., Ujhelyi, Z., Bácskay, I., & Józsa, L. (2024). Recent approaches for the topical treatment of psoriasis using nanoparticles. *Pharmaceutics*, 16(4), 449. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16040449>
- [12] Shen, Q., Liu, R., Tan, S., Xu, X., Fang, J., & Li, R. (2022). Advances in pathogenesis and nanoparticles (NPs)-mediated treatment of psoriasis. *Frontiers in Immunology*, 13, 1089262. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1089262>
- [13] Iuliano, M., Grimaldi, L., Rosa, P., Scibetta, S., Bernardini, N., Proietti, I., Tolino, E., Skroza, N., Potenza, C., Mangino, G., & Romeo, G. (2024). Extracellular vesicles in psoriasis: From pathogenesis to possible roles in therapy. *Frontiers in Immunology*, 15, 1360618. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1360618>
- [14] Rosito, M., Testi, C., Parisi, G., Cortese, B., Baiocco, P., & Di Angelantonio, S. (2020). Explorando el uso del dimetil fumarato como modulador de la microglía para el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. *Antioxidants*, 9(8), 700. <https://doi.org/10.3390/antiox9080700>
- [15] Shaif, M., Kushwaha, P., Usmani, S., & Pandey, S. (2022). Exploring the potential of nanocarriers in antipsoriatic therapeutics. *Journal of Dermatological Treatment*, 33(7), 2919–2930. <https://doi.org/10.1080/09546634.2022.2089616>
- [16] Elkordy, A. A., Hill, D., Attia, M., & Chaw, C. S. (2024). Liposomes and their therapeutic applications in enhancing psoriasis and breast cancer treatments. *Nanomaterials*, 14(21), 1760. <https://doi.org/10.3390/nano14211760>
- [17] Shen, Q., Liu, R., Tan, S., Xu, X., Fang, J., & Li, R. (2022). Advances in pathogenesis and nanoparticles (NPs)-mediated treatment of psoriasis. *Frontiers in Immunology*, 13, 1089262. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1089262>
- [18] Gomes, G. S., Frank, L. A., Contri, R. V., Longhi, M. S., Pohlmann, A. R., & Guterres, S. S. (2023). Nanotechnology-based alternatives for the topical delivery of immunosuppressive agents in psoriasis. *International Journal of Pharmaceutics*, 631, 122535. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2022.122535>
- [19] Shaif, M., Kushwaha, P., Usmani, S., & Pandey, S. (2022). Exploring the potential of nanocarriers in antipsoriatic therapeutics. *Journal of Dermatological Treatment*, 33(7), 2919–2930. <https://doi.org/10.1080/09546634.2022.2089616>
- [20] Patil, T. S., Gujarathi, N. A., Aher, A. A., Pachpande, H. E., Sharma, C., Ojha, S., Goyal, S. N., & Agrawal, Y. O. (2023). Recent advancements in topical anti-psoriatic nanostructured lipid carrier-based drug delivery. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2978.

<https://doi.org/10.3390/ijms24032978>[21] Yi, L., Yu, L., Chen, S., Huang, D., Yang, C., Deng, H., Hu, Y., Wang, H., Wen, Z., Wang, Y., & Tu, Y. (2024). The regulatory mechanisms of cerium oxide nanoparticles in oxidative stress and emerging applications in refractory wound care. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1439960. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1439960>

[22] Kessell Maura, R., Errasti Campos, G., & Delgado Mustelier, Y. (2022). La nanotecnología en salud: una nueva era; ventajas y desventajas. Trabajo presentado en el evento científico AMBIMED 2022, Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa, Cuba. Recuperado de <https://ambimed.sld.cu/index.php/ambimed22/2022/paper/viewFile/90/23>

7.ANEXOS

TABLA DE RESULTADOS DE LOS ARTICULOS

Nº	AUTOR/ES AÑO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDIO	HALLAZGOS RELEVANTES, NANOTECNOLOGIA EMPLEADA	APLICACIÓN, RESULTADOS PRINCIPALES
<u>1</u>	Bayda et al., 2019	Historia de la nanotecnología	revisión	explicación del desarrollo tecnológico	Datos para aplicaciones clínicas
<u>2</u>	Olejnuk- Wojciechowska et al., 2024	Papel de factores epigenéticos de la psoriasis	revisión	Relevancia epigenética en la patogenia	Nuevos objetivos en tratamientos
<u>3</u>	Grän et al., 2020	Inmunidad de la psoriasis	revisión	Inmunidad innata y adaptativa	Esperanza en terapias inmunomoduladores
<u>4</u>	Petit et al., 2021	Terapias nanotecnológicas en psoriasis	revisión	Uso de nanopartículas en administración tópica	Aumenta la eficacia terapéutica
<u>5</u>	Shen et al., 2022	Avances en tratamiento de NPs	revisión	Disminución de efectos secundarios, adversos y liberación dirigida al lugar de la patología	Potencial para mejorar adherencia
<u>6</u>	Mohd Nordin et al., 2021	Tratamientos actuales y nanopartículas lipídicas	revisión	Comparaciones con terapias convencionales	Aplicación en formulaciones para la piel
<u>7</u>	Raszewska- Famielec y Flieger, 2022	NPs. tratamientos dermocosméticos	revisión	Aplicación en alteraciones cutáneas	Uso de mantenimiento y prevención
<u>8</u>	Thirumal et al., 2023	enfermedades . tratamientos con nano formulaciones	revisión	Diferencia entre nano terapia y la terapia convencional	nuevas terapias
<u>9</u>	Elkordy et al., 2024	Micelas para psoriasis	revisión	Mayor estabilidad en el tratamiento	Alternativas a terapias sistémicas
<u>10</u>	Bodnár et al., 2024	NPs en tratamiento en dermis y epidermis	revisión	Mejora absorción , reduccion efectos secundarios	Actual aplicación

<u>11</u>	Iuliano et al., 2024	Vesículas extracelulares en psoriasis	revisión	Posible rol terapéutico	innovación terapéutica futura
<u>12</u>	Rosito et al., 2020	Dimetil fumarato y microglia	revisión	Acción antioxidante	Aplicación indirecta en psoriasis
<u>13</u>	Shen et al., 2022	NPs en tratamiento de psoriasis	revisión	Avances en liberación localizada	Optimización del tratamiento
<u>14</u>	Holmes & Paller 2020	Analizar el uso de ácidos nucleicos esféricos para regulación del tratamiento en enfermedades cutáneas	revisión	Los SNA permiten una penetración eficiente a través de la barrera cutánea sin vectores virales. Se muestra eficacia	Avance en tratamientos personalizados, enfermería debe estar preparada para este nuevo enfoque
<u>15</u>	Shaif et al., 2022	Explorar el potencial terapéutico de nano transportadores para la psoriasis	revisión	nano transportadores	Alta eficacia en la entrega dirigida de fármacos con menos toxicidad
<u>16</u>	Elkordy et al., 2024	Analizar aplicaciones lisosomas en psoriasis	revisión	lisosomas	Mejoran la penetración cutánea y reducen efectos secundarios
<u>17</u>	Shen et al., 2022	Examinar la patogenicidad de psoriasis y tratamientos con NP	revisión	Diversos tipos de nanopartículas	Eficacia prometedora en estudios preclínicos con actividad antiinflamatoria
<u>18</u>	<u>Gomes et al., 2023</u>	Evaluar alternativas tópicas basadas en nanotecnología para inmunosupresores	Revisión narrativa	Nano emulsiones	Mejoran biodisponibilidad y control local de la liberación del fármaco
<u>19</u>	Li et al 2024	Evalúa el potencial terapéutico a base de formulaciones dermatológicas y cosméticas	revisión	Compuestos de platino en uso de nanopartículas mejora estabilidad y absorción cutánea, prometedor en cuidado piel sensible o envejecida	En dermatocosmética prevención en pieles vulnerables

<u>20</u>	Patil et al., 2023	Revisar avances en NLC para psoriasis	revisión	NLC	Mejoran biodisponibilidad y control local de liberación del fármaco
<u>21</u>	YI t al., 2023	Mecanismos de CeO ₂ en el estrés oxidativo	Revisión y experimental	Nanopartículas de. CeO ₂	Efecto antioxidante útil para heridas crónicas y potencial aplicación en psoriasis

USO DE LA IA

En la elaboración de este TFG, se ha recurrido a herramientas de IA para optimizar el proceso de redacción, tales como revisión de ortografía y gramática. Estos elementos han sido claves para garantizar la calidad del trabajo.