



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

**EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL
VITILIGO: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

AUTOR: DOMÉNICA CAMILA ANDRADE ÁVILA

DIRECTOR: DR. CISTÓBAL IGNACIO ESPINOZA DÍAZ

AZOGUEZ- ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

**EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL
VITÍLIGO: REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

AUTOR: DOMÉNICA CAMILA ANDRADE ÁVILA

DIRECTOR: DR. CRISTÓBAL IGNACIO ESPINOZA DÍAZ

AZOGUES- ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Universidad
Católica
de Cuenca

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Domenica Camila Andrade Avila portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302741038**. Declaro ser el autor de la obra: **"Eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo: revisión sistemática"** sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 07 de octubre de 2026

F: 

Doménica Camila Andrade Ávila

C.I. 0302741038

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Mgs. Cristóbal Espinoza
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA
De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitiligo: revisión sistemática**", realizado por: **Domenica Camila Andrade Avila**, con documentos de identidad: **0302741038**, previo a la obtención del título de **Médica** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 22 de septiembre de 2026



Mgs Cristobal Espinoza Diaz
C.I. 1104105216

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por haberme acompañado durante todo este camino, por darme fuerzas y por permitirme cumplir uno de los sueños que alguna vez tuve. Siempre he creído en esa frase que dice: **“Dios pone sueños en nuestro corazón porque Él sabe que podemos cumplirlos”**, y hoy, al mirar todo lo que he recorrido para llegar hasta aquí, siento que así fue. Gracias por guiarme y por no dejarme rendir.

A mis padres, Danny y Karlina, gracias por estar conmigo en cada paso, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. A mi hermano Tutto y a mis abuelos, Mirian y Carlos, gracias por su cariño, por creer siempre en mí y por ser una parte tan importante de mi vida.

A Marcelo, gracias por estar a mi lado durante este proceso, por ser mi apoyo cuando me sentía perdida, cansada o quería rendirme, y por acompañarme incluso en las cosas más pequeñas. Gracias por hacerme sentir que no tenía que pasar por todo esto sola.

Finalmente, gracias a todas las personas que, de una u otra manera, fueron parte de este camino. Cada palabra de ánimo, cada gesto de cariño y cada forma de apoyo significaron mucho para mí y contribuyeron a que hoy pueda estar aquí.

Hoy termina una etapa que muchas veces sentí que nunca iba a terminar. Me voy de ella cansada, pero también orgullosa de haber llegado hasta aquí y, sobre todo, agradecida con Dios y con todas las personas que caminaron conmigo.

DEDICATORIA

Con todo el amor del mundo dedico este logro a mis padres, a mi hermano, a mis abuelos, a mi novio y a mi Peluso, todos ustedes forman parte de este camino al recordarme que nunca he estado sola y que cada sacrificio tiene su recompensa.

También me lo quiero dedicar a mí misma por no haberme rendido y por haber seguido adelante incluso en los momentos en los que dude de mí y de lo lejos que podía llegar.

Este logro lleva un pedacito de cada uno de ustedes, pero también lleva una parte de mí, de todo lo que fui, de todo lo que aprendí y de todo lo que tuve que superar para llegar hasta donde estoy.

Eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo: revisión sistemática

Doménica Camila Andrade Ávila, Cristóbal Espinoza Díaz

Universidad Católica de Cuenca, domenica.andrade@est.ucacue.edu.ec

RESUMEN

Antecedentes: El vitíligo es una enfermedad cutánea crónica adquirida caracterizada por la pérdida progresiva de melanocitos y la aparición de máculas despigmentadas. Su impacto estético, psicológico y social representa un desafío terapéutico. La fototerapia ha demostrado resultados favorables en la repigmentación y estabilización de la enfermedad. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo en adultos y niños, mediante el análisis de la evidencia científica sobre las principales modalidades terapéuticas. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo los lineamientos PRISMA 2020. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2007 y 2025, en inglés y español, identificados mediante búsquedas en PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library. La calidad metodológica y el riesgo de sesgo se evaluaron mediante RoB 2. **Resultados:** Se seleccionaron 18 ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron diferentes modalidades de fototerapia. La radiación ultravioleta B de banda estrecha (NB-UVB) fue la más estudiada y presentó mejores resultados clínicos, especialmente en lesiones faciales y cervicales. La mayoría de los estudios reportó una repigmentación superior al 50 % tras tratamientos de seis a doce meses. Las terapias combinadas mostraron mayor eficacia que la monoterapia. Los efectos adversos fueron principalmente leves y transitorios, predominando el eritema e hiperpigmentación temporal. **Conclusión:** La fototerapia, especialmente la NB-UVB, constituye una alternativa eficaz en adultos y niños. Sin embargo, la heterogeneidad metodológica limita la comparación de resultados y evidencia la necesidad de investigaciones con protocolos estandarizados.

Palabras clave: fototerapia, láseres excímeros, rayos ultravioletas, repigmentación, vitíligo

Efficacy of Phototherapy in the Treatment of Vitiligo: A Systematic Review

ABSTRACT

Background: Vitiligo is a chronic acquired skin disease characterized by the progressive loss of melanocytes and the appearance of depigmented macules. Its aesthetic, psychological, and social impact represents a therapeutic challenge. Phototherapy has demonstrated favorable results in repigmentation and disease stabilization.

Objective: To evaluate the efficacy of phototherapy in the treatment of vitiligo in adults and children by analyzing the scientific evidence on the main therapeutic modalities.

Methods: A systematic review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines. Randomized controlled trials published between 2007 and 2025, in English and Spanish, were included. Studies were identified through searches in PubMed, Scopus, Web of Science, and the Cochrane Library. Methodological quality and risk of bias were assessed using RoB 2.

Results: Eighteen randomized controlled trials evaluating different phototherapy modalities were selected. Narrowband ultraviolet B (NB-UVB) was the most studied modality and showed better clinical results, particularly in facial and cervical lesions. Most studies reported repigmentation greater than 50% after six to twelve months of treatment. Combination therapies showed greater efficacy than monotherapy. Adverse effects were mainly mild and transient, with erythema and temporary hyperpigmentation being the predominant effects.

Conclusion: Phototherapy, particularly NB-UVB, is an effective alternative in adults and children. However, methodological heterogeneity limits the comparison of results and highlights the need for research with standardized protocols.

Keywords: phototherapy, excimer lasers, ultraviolet rays, repigmentation, vitiligo

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE GRAFICOS	XI
ÍNDICE ANEXOS.....	XII
1.1 Introducción	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Planteamiento del problema	5
1.4 Pregunta.....	6
1.5 Objetivos	6
1.5.1 Objetivo general:	6
1.5.2 Objetivos específicos:	7
CAPITULO II	8
MARCO TEORICO.....	8
2.1 Definición de vitíligo	8
2.2 Epidemiología	8
2.3 Etiología	8
2.4 Etiopatogenia.....	9
2.5 Clínica	10
2.5.1 Vitíligo no segmentario (VNS).	11
2.5.2 Vitíligo segmentario (VS)	11

2.6 Diagnostico.....	11
2.7 Diagnostico diferencial	12
2.8 Tratamiento	13
2.8.1 Corticoides	14
2.8.2 Inhibidores tópicos de la calcineurina	14
2.8.3 Fototerapia.....	15
2.9 La fototerapia en el tratamiento del vitíligo	15
2.9.1 Espectro electromagnético	16
2.10 Protocolos de tratamiento y resultados clínicos	18
2.11 Eficacia de la fototerapia según grupo etario	19
CAPITULO III.....	21
METODOLOGIA	21
3.1 Diseño del estudio.....	21
3.2 Criterios de elegibilidad	21
3.2.1 Criterios de inclusión	21
3.2.2 Criterios de exclusión.....	21
3.3 Estrategia de búsqueda.....	21
3.4 Selección de estudios	22
3.5 Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo	23
3.6 Listado de variables.....	23
3.7 Síntesis de información	24
CAPITULO IV.....	25
RESULTADOS.....	25
4.1 Estudios incluidos	25
4.2 Características de los estudios.....	25
4.3 Calidad metodológica y riesgo de sesgo de los estudios incluidos	30

4.4 Resultados de eficacia de la fototerapia sobre la repigmentación cutánea	35
4.5 Efectos adversos asociados a la fototerapia	36
DISCUSION.....	38
CONCLUSIONES	42
BILBIOGRAFIA.....	43
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diagnostico diferencial del vitíligo	13
Tabla 2. Estrategias de búsqueda	22
Tabla 3 Caracterización de los estudios incluidos.....	27
Tabla 4. Evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos incluidos mediante la herramienta NHLBI.....	30
Tabla 5. Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos incluidos en la revisión sistemática mediante la herramienta ROB-2	31
Tabla 6. Características de las intervenciones, comparadores y riesgo de sesgo de los estudios incluidos	33

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1	Grafica del espectro visible electromagnético	16
Gráfico 2	Diagrama del espectro de luz visible	17
Gráfico 3	Diagrama de Flujo	25
Gráfico 4	Sesgos Ensayos Clínicos	42
Gráfico 5	Distribución del riesgo de sesgo según dominio evaluado	43

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1 Herramienta de calidad para evaluación de estudio de intervención controlada	51
Anexo 2 Preguntas para evaluar calidad de ensayos clínicos aleatorizados (ROB 2).....	52
Anexo 3 Flujograma de manejo de vitíligo.....	54
Anexo 4 Cronograma	55

CAPITULO I

1.1 Introducción

El vitíligo es una enfermedad dermatológica autoinmune crónica caracterizada por una reacción inmunológica en la que se producen anticuerpos que destruyen de forma progresiva a los melanocitos, células responsables de la producción de melanina, el pigmento que da color a la piel. Este proceso se desarrollaría como consecuencia de diversos factores predisponentes, entre ellos el estrés, así como alteraciones metabólicas, hormonales, genéticos y neurogénicos (1). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el vitíligo es un trastorno crónico no transmisible caracterizado por la pérdida de pigmentación de la piel debido a la destrucción o el funcionamiento inadecuado de los melanocitos, lo que ocasiona la aparición de máculas despigmentadas en diferentes regiones del cuerpo (2). Entre las teorías más aceptadas, la autoinmune es la más estudiada, ya que plantea que el sistema inmunológico del paciente ataca de manera errónea a estas células, provocando su destrucción progresiva (3).

A nivel mundial, el vitíligo afecta aproximadamente al 0,5–1 % de la población, sin distinción de sexo, raza o edad. En los Estados Unidos, durante los últimos seis años, la prevalencia se ha estimado entre el 2 y el 2,5 %, con predominio en el sexo masculino. En países como Colombia y Cuba se han reportado prevalencias de 2,7 % y 2,3 %, respectivamente, en los últimos diez años, también con predominio en hombres en una relación aproximada de 2:1 respecto a las mujeres. En Ecuador, durante los últimos cinco años, la prevalencia se ha ubicado entre el 0,1 y el 0,5 %, presentándose con mayor frecuencia en mujeres mestizas alrededor de los 30 años de edad (4).

Clínicamente, el vitíligo se caracteriza por la presencia de máculas hipopigmentadas de color blanquecino o lechoso, con bordes bien definidos y, por lo general, distribución bilateral y simétrica. Estas lesiones pueden confluir y aumentar de tamaño con el tiempo, presentar un halo hiperpigmentado o áreas puntiformes de repigmentación en su interior. Su localización es más frecuente en zonas periorificiales, como la región perioral, periocular y genital, así como en áreas acrales (dedos, dorso de manos y pies) y zonas de fricción, entre ellas codos, rodillas y axilas (5).

El manejo del vitíligo representa un desafío clínico considerable debido a la complejidad de su patogénesis y a la ausencia de una cura definitiva (6). El tratamiento se orienta principalmente

a detener la progresión de la despigmentación y, en los casos más favorables, a lograr una repigmentación parcial de las áreas afectadas. Entre las terapias más utilizadas se encuentran los tratamientos tópicos con corticoides de alta potencia, como la betametasona y el clobetasol, así como los inhibidores de la calcineurina, como el tacrolimus, han logrado tasas de repigmentación aproximadas del 60 % en determinados casos. Asimismo, se emplean fármacos sistémicos como la dexametasona y la minociclina, que han mostrado efectos repigmentantes entre el 70 y el 80 %. En los últimos cinco años, en países como Alemania y España, la fototerapia se ha posicionado como una de las opciones terapéuticas más efectivas para inducir la repigmentación, siendo recomendada por dermatólogos y guías clínicas internacionales, con tasas de efectividad superiores al 90 %. En Ecuador, este procedimiento se está implementando de manera progresiva en algunos establecimientos de salud, como el Hospital del IESS Los Ceibos y el Centro Dermatológico Loayza (7).

La fototerapia es una modalidad terapéutica que emplea luz ultravioleta (UV) o luz azul para el tratamiento de diversas afecciones cutáneas, entre ellas la psoriasis, la dermatitis atópica, el vitíligo y las micosis, así como la ictericia neonatal. En sus distintas modalidades, este procedimiento utiliza una exposición controlada a la radiación UV; en el caso del vitíligo, contribuye a estimular la regeneración de los melanocitos y la producción de melanina en las zonas afectada (8). Las dos formas más empleadas en el tratamiento del vitíligo son la fototerapia con UVB de banda estrecha (NB-UVB) y la terapia con psoralenos más radiación UVA (PUVA). Actualmente, la NB-UVB es considerada el tratamiento de referencia debido a su mayor seguridad y eficacia en comparación con otras opciones terapéuticas (9). Además, las tecnologías más recientes, como el láser de excímeros, permiten la aplicación focalizada de fototerapia en las áreas despigmentadas, reduciendo la exposición de la piel sana (10).

El tratamiento con NB-UVB utilizó radiación ultravioleta B de manera programada y controlada para el abordaje de diversas afecciones cutáneas, entre ellas la psoriasis, el eczema y el vitíligo, contribuyendo a la disminución de la inflamación y del crecimiento celular excesivo. Asimismo, otra modalidad de fototerapia fue la PUVA, considerada una técnica de terapia fotodinámica que combinó la administración oral o tópica de psoraleno, un fármaco fotosensibilizante, con la exposición a radiación ultravioleta A (UVA). Este tipo de tratamiento se empleó en enfermedades dermatológicas como la psoriasis, el vitíligo y los nódulos presentes en el linfoma cutáneo de células T (10).

Diversos estudios clínicos evidenciaron que la fototerapia favoreció la repigmentación en un porcentaje considerable de pacientes con vitíligo; sin embargo, la respuesta al tratamiento varió en función de múltiples factores, como la extensión y localización de las lesiones, el tipo de vitíligo, la edad del paciente y el tiempo de duración de la terapia (11). No obstante, a pesar de los resultados favorables, la fototerapia presentó ciertos efectos adversos, entre los que se incluyeron quemaduras cutáneas, envejecimiento prematuro de la piel y, en algunos casos, un posible aumento del riesgo de cáncer cutáneo a largo plazo, lo que hizo necesario un seguimiento médico riguroso durante su aplicación (12).

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar de manera detallada la eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo. Para ello, se abordaron los distintos tipos de fototerapia disponibles, los mecanismos de acción relacionados con el proceso de repigmentación, así como la revisión de estudios clínicos que respaldaron su uso. Además, se consideraron los factores que influyeron en la respuesta terapéutica y las posibles complicaciones asociadas a su empleo prolongado. De este modo, se buscó ofrecer una visión integral que permitiera evaluar si la fototerapia pudo considerarse una alternativa terapéutica eficaz y segura en la práctica clínica para pacientes con vitíligo.

1.2 Justificación

El vitíligo ha afectado de manera significativa la calidad de vida de las personas que lo han padecido, debido a su impacto tanto estético como emocional. Entre las alternativas terapéuticas disponibles, la fototerapia ha sido considerada una de las opciones más efectivas para inducir la repigmentación, aunque su eficacia ha variado según factores como el tipo de vitíligo y la localización de las lesiones. Si bien esta enfermedad no ha representado un riesgo vital, sí ha generado un impacto importante en el bienestar de los pacientes, con frecuencia han experimentado consecuencias emocionales y psicológicas asociadas a los cambios visibles en la piel. Estas alteraciones se han manifestado en forma de baja autoestima, ansiedad y depresión, especialmente en contextos socioculturales en la cual la apariencia física ha tenido una elevada relevancia social (3).

Diversos estudios han evidenciado un deterioro significativo en la calidad de vida de los pacientes con vitíligo, han presentado una mayor prevalencia de trastornos emocionales, como ansiedad y depresión, en comparación con la población general. A pesar de que en los últimos

años se han publicado numerosos estudios sobre el uso de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo, los resultados reportados han sido variables y, en algunos casos, heterogéneos. Esta variabilidad ha dificultado la comparación directa entre las distintas modalidades terapéuticas y la obtención de conclusiones claras sobre su eficacia real. En este contexto, se ha considerado necesario realizar una revisión sistemática que permita recopilar, analizar y sintetizar de manera ordenada la evidencia científica disponible, con el fin de ofrecer una visión más clara y fundamentada sobre el papel de la fototerapia en el manejo del vitíligo (13).

Asimismo, el vitíligo ha requerido tratamientos prolongados y seguimiento constante, lo que ha hecho necesario valorar no solo la eficacia de las alternativas terapéuticas disponibles, sino también su seguridad a largo plazo. Aunque la fototerapia ha sido ampliamente utilizada en la práctica clínica y ha demostrado resultados favorables en numerosos pacientes, la posibilidad de efectos adversos asociados a su uso ha evidenciado la importancia de disponer de información científica actualizada que respalde su aplicación de manera segura y adecuada. En este sentido, la presente revisión sistemática buscó aportar evidencia útil para fortalecer la toma de decisiones terapéuticas, permitiendo seleccionar tratamientos más acordes con las características clínicas y necesidades individuales de cada paciente.

Además, esta investigación se relacionó con las líneas de investigación de la Universidad Católica de Cuenca, específicamente en el área de salud y bienestar humano, orientada al fortalecimiento de la investigación clínica y la medicina basada en evidencia (14). De igual manera, se vinculó con los objetivos propuestos por la Organización Mundial de la Salud en cuanto a la promoción de estrategias terapéuticas seguras, eficaces y accesibles para enfermedades crónicas que afectan la calidad de vida de la población (15). Asimismo, el estudio guardó relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 de la Organización de las Naciones Unidas, enfocado en garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas, mediante el impulso de intervenciones terapéuticas basadas en evidencia científica y orientadas a mejorar la atención integral de los pacientes (16).

Este trabajo ha resultado relevante, ya que ha permitido examinar la eficacia y la seguridad de la fototerapia mediante una revisión sistemática actualizada. De esta manera, se ha buscado aportar información que pueda orientar decisiones terapéuticas más informadas y ajustadas a las características individuales de los pacientes con vitíligo.

1.3 Planteamiento del problema

El vitíligo ha sido una dermatosis caracterizada por la aparición de manchas hipocrómicas o acrómicas en la piel; en determinados casos, también ha afectado las mucosas y ha provocado poliosis en el cuero cabelludo, cejas, pestañas y vello corporal. Esta condición se ha originado por la destrucción de los melanocitos. Aproximadamente en el 50 % de los casos, el vitíligo se ha iniciado antes de los 20 años, mientras que en otros pacientes se ha manifestado después de esta edad. La enfermedad ha presentado una incidencia global cercana al 1 %. Aunque su causa exacta no ha sido establecida, se ha atribuido a la interacción de factores genéticos, inmunológicos, ambientales y neurogénicos (17).

Esta enfermedad autoinmune crónica ha causado despigmentación cutánea, afectando de manera significativa la apariencia física y el bienestar emocional de los pacientes. Aunque han existido múltiples alternativas terapéuticas para el manejo del vitíligo, la fototerapia ha sido una de las más utilizadas debido a su capacidad para inducir la repigmentación en las zonas afectadas, mediante la regulación de la respuesta inmune local, la estimulación de la proliferación y migración de los melanocitos y el aumento en la síntesis de melanina (18). No obstante, la efectividad de esta terapia ha variado considerablemente entre los pacientes, dependiendo de factores como el tipo de vitíligo, la extensión de las lesiones y la duración del tratamiento. Además, a pesar de que la fototerapia ha sido considerada generalmente segura, se han descrito riesgos a corto y largo plazo, como quemaduras, envejecimiento cutáneo y, en algunos casos, un posible incremento del riesgo de cáncer de piel (17).

El vitíligo ha impactado negativamente en la calidad de vida de los pacientes, constituyéndose como una condición psicológicamente devastadora y estigmatizante. Las personas afectadas han experimentado alteraciones significativas en el ámbito psicosocial, mientras que el compromiso físico directo ha sido limitado en muchos casos. La enfermedad ha modificado la imagen corporal, la interacción social y la vida sexual, lo que ha llevado a los pacientes a realizar cambios importantes en su vida cotidiana, tales como la elección de la vestimenta, el uso de camuflaje cosmético y la evitación de eventos sociales y actividades al aire libre.

A pesar de la existencia de múltiples intervenciones terapéuticas para el tratamiento del vitíligo, no se ha identificado una solución definitiva. La fototerapia, que ha incluido modalidades como el psoraleno más radiación ultravioleta A (PUVA) y la radiación ultravioleta B de banda estrecha (NBUVB), ha sido una de las opciones más empleadas en el manejo del vitíligo

generalizado. Por otro lado, la terapia con láser excímer y diversos tratamientos tópicos se han utilizado principalmente en formas localizadas de la enfermedad. En este contexto, el abordaje del vitíligo ha resultado complejo, siendo la adherencia al tratamiento y la relación de confianza entre el paciente y el profesional de salud factores determinantes para el éxito terapéutico. Por ello, ha sido fundamental contar con evidencia científica que permita anticipar la respuesta al tratamiento con fototerapia y mejorar la toma de decisiones clínicas.

Desde que Njoo et al. examinaron por primera vez la efectividad de los tratamientos no quirúrgicos para el vitíligo en 1998, han sido limitadas las evaluaciones sistemáticas rigurosas orientadas a determinar la respuesta terapéutica a la fototerapia en esta patología. En la presente investigación se actualizaron los hallazgos del estudio previo, incorporando la evidencia generada posteriormente. En este sentido, se realizó una revisión sistemática de la bibliografía disponible correspondiente a estudios retrospectivos relevantes, con el objetivo de establecer las tasas de repigmentación alcanzadas mediante fototerapia con NBUVB y PUVA en las distintas etapas del tratamiento del vitíligo.

1.4 Pregunta

En pacientes con vitíligo (P), ¿cuál es la eficacia de las diferentes modalidades de fototerapia, incluyendo UVB de banda estrecha, PUVA y láser excímero (I), en comparación entre sí o con otras alternativas terapéuticas (C), para lograr la repigmentación cutánea de las lesiones (O)?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

Evaluar la eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo en adultos y niños.

1.5.2 Objetivos específicos:

- Analizar los mecanismos de acción de las principales modalidades de fototerapia (UVB de banda estrecha, PUVA y láser excímero) en la repigmentación cutánea de pacientes con vitíligo, considerando características clínicas como edad, tipo de vitíligo, extensión y localización de las lesiones.
- Detallar la evidencia clínica disponible acerca de la eficacia de la fototerapia en diferentes tipos de pacientes con vitíligo, de acuerdo con la localización de las lesiones, la duración del tratamiento y la respuesta individual.
- Identificar los efectos secundarios y riesgos asociados a la fototerapia en el tratamiento del vitíligo a corto y largo plazo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Definición de vitíligo

El vitíligo ha sido descrito como un trastorno despigmentante de la piel caracterizado por la pérdida selectiva de melanocitos, lo que ha provocado la disminución o ausencia de pigmentación en las zonas afectadas. La lesión típica se ha manifestado como una mácula blanquecina, no escamosa y completamente amelanótica, con bordes bien definidos. En los últimos años, se han logrado avances relevantes en la comprensión de la patogénesis del vitíligo, lo que ha permitido clasificarlo con mayor claridad como una enfermedad autoinmune asociada a factores genéticos y ambientales, además de alteraciones metabólicas, estrés oxidativo y procesos de desprendimiento celular. En este sentido, el vitíligo no ha debido considerarse una afección meramente estética o de menor importancia, ya que sus consecuencias han resultado psicológicamente significativas y han representado una carga considerable en la vida cotidiana de los que lo han padecido (17).

2.2 Epidemiologia

A nivel mundial, el vitíligo ha afectado aproximadamente entre el 0,5 % y el 1 % de la población, sin distinción significativa de sexo, raza o edad. En los Estados Unidos, durante los últimos seis años, la prevalencia se ha estimado entre el 2 % y el 2,5 %, con predominio en el sexo masculino. De manera similar, en países como Colombia y Cuba, la prevalencia ha sido del 2,7 % y 2,3 %, respectivamente, en los últimos diez años, con una relación hombre-mujer aproximada de 2:1 (17). En Ecuador, durante los últimos cinco años, la prevalencia se ha estimado entre el 0,1 % y el 0,5 %, observándose mayor frecuencia en mujeres mestizas con una edad promedio de 30 años. No obstante, el vitíligo ha podido manifestarse a cualquier edad, con un inicio frecuente entre los 10 y 15 años; incluso, algunos familiares predispuestos han desarrollado la enfermedad después de los 60 años (4).

2.3 Etiología

El vitíligo se ha producido cuando el sistema inmunitario ha atacado las células cutáneas responsables de la producción de melanina, el pigmento natural de la piel. Sin embargo, no se ha establecido con certeza una causa única para el desarrollo de esta enfermedad autoinmune. Su aparición también se ha asociado con antecedentes familiares de enfermedades como diabetes mellitus, trastornos tiroideos, insuficiencia suprarrenal o anemia perniciosa. Asimismo, se han identificado posibles factores desencadenantes, entre ellos el estrés, los traumatismos cutáneos (como presión o quemaduras), la exposición a sustancias químicas o el uso de determinados fármacos, tales como corticosteroides, inhibidores de la tirosina quinasa o imiquimod tópico) (19).

2.4 Etiopatogenia

El examen histológico y los estudios inmunohistoquímicos realizados en pacientes con vitíligo muestran, de manera general, la ausencia de melanocitos en la piel lesionada, aunque en algunos casos puede identificarse la presencia residual de estas células. En determinadas variantes, como el vitíligo inflamatorio o en fase de progresión activa, se ha descrito un infiltrado linfocítico al analizar biopsias de piel perilesional, caracterizado por un borde eritematoso elevado. Estos hallazgos respaldan la participación del sistema inmunológico en el proceso de destrucción melanocitaria (20).

Diversas teorías han sido propuestas para explicar la pérdida de melanocitos en el vitíligo. Actualmente, se considera que esta enfermedad tiene un origen multifactorial, en el que interactúan factores genéticos y ambientales que influyen en su inicio y progresión. No todos los mecanismos patogénicos parecen actuar de la misma forma en todos los pacientes, por lo que se plantea que diferentes procesos pueden coexistir y converger, dando lugar a un mismo resultado clínico. Este enfoque integrador, conocido como teoría de la convergencia, explica la heterogeneidad observada en la presentación y evolución del vitíligo (20).

La evidencia actual señala que el estrés oxidativo desempeña un papel fundamental en la patogénesis del vitíligo, ya que los melanocitos de los pacientes afectados presentan una mayor susceptibilidad a las especies reactivas de oxígeno en comparación con los individuos sanos. Estas alteraciones intrínsecas dificultan la supervivencia y función normal de los melanocitos, favoreciendo la activación de mecanismos inflamatorios.

Estudios experimentales han demostrado que los melanocitos provenientes de pacientes con vitíligo son más difíciles de cultivar ex vivo, lo que respalda su vulnerabilidad frente al daño oxidativo (21)

Asimismo, se ha demostrado la participación de las células T citotóxicas específicas contra melanocitos en el desarrollo del vitíligo progresivo. Linfocitos T CD8+ aislados tanto de la piel lesionada como de la sangre periférica de pacientes con vitíligo han mostrado capacidad para inducir la destrucción de melanocitos en modelos experimentales. Este mecanismo inmunológico se ve respaldado por el hecho de que varias opciones terapéuticas eficaces, como los corticosteroides tópicos y los inmunomoduladores, ejercen un efecto supresor sobre la activación y proliferación de las células T, contribuyendo a la repigmentación cutánea (22).

Hasta el momento, se han identificado diversas proteínas antigénicas asociadas al vitíligo, entre las que se incluyen gp100, MART-1, tirosinasa y las proteínas relacionadas con la tirosinasa 1 y 2. Estas moléculas actúan como blancos del sistema inmunológico y participan en la activación de la respuesta autoinmune dirigida contra los melanocitos. En cuanto al papel de los linfocitos T CD4+, este aún no se encuentra completamente esclarecido; sin embargo, se ha sugerido que una disfunción de los linfocitos T reguladores podría favorecer la persistencia de la inflamación y reducir la capacidad de control inmunológico, facilitando el desarrollo de la enfermedad (22).

2.5 Clínica

Clínicamente, el vitíligo se caracteriza por la presencia de máculas blancas bien delimitadas, de tamaño y forma variables. En algunos casos, los pelos localizados dentro de las áreas despigmentadas también pierden su pigmentación, manifestándose como mechones blancos en el cuero cabelludo, fenómeno conocido como poliosis. En pacientes con fototipos cutáneos más oscuros, pueden observarse diferentes tonalidades en el borde de las lesiones, con una zona hipopigmentada intermedia entre la piel sana y la despigmentada, lo que se denomina vitíligo tricrómico o hipocrómico. Generalmente, las lesiones son asintomáticas, aunque ocasionalmente pueden asociarse a prurito leve y presentan una mayor susceptibilidad al eritema solar. Desde el punto de vista clínico, se distinguen principalmente dos subtipos: vitíligo no segmentario y vitíligo segmentario (23).

2.5.1 Vitíligo no segmentario (VNS).

El vitíligo no segmentario suele presentar un inicio bilateral y simétrico, con afectación frecuente de regiones periorificiales de la cara, configurando el denominado vitíligo acrofacial. Otras áreas comúnmente comprometidas incluyen las superficies extensoras de las extremidades, en particular el dorso de las falanges distales, así como las zonas intertriginosas. Este patrón de distribución se relaciona con una mayor sensibilidad de la piel a estímulos mecánicos repetitivos, como fricción o presión, fenómeno conocido como fenómeno de Koebner. Las áreas afectadas pueden presentar leucotriquia, la cual se asocia con la afectación de los melanocitos del folículo piloso y se considera un indicador de pronóstico desfavorable. Asimismo, puede observarse compromiso de las mucosas y, en fases avanzadas, una progresión hacia la generalización o incluso la despigmentación casi total (24).

2.5.2 Vitíligo segmentario (VS)

El vitíligo segmentario es menos frecuente y se caracteriza por afectar uno o, en casos poco comunes, varios segmentos corporales. Generalmente presenta un inicio más temprano en comparación con el vitíligo no segmentario y muestra una progresión rápida durante los primeros meses. Aproximadamente la mitad de los pacientes presenta poliosis en las áreas afectadas. En la mayoría de los casos, la enfermedad tiende a estabilizarse en el transcurso de un año, y la recurrencia es poco frecuente. En el vitíligo mixto, coexisten características del vitíligo segmentario y no segmentario. Asimismo, existen formas no clasificables, como el vitíligo focal, el vitíligo punctata, el vitíligo hipocrómico y el vitíligo folicular, cada una con manifestaciones clínicas específicas (25).

2.6 Diagnostico

La luz de Wood se utiliza como método diagnóstico en diversas dermatosis, siendo el vitíligo una de las patologías en las que su empleo es más frecuente. Esta fuente de luz emite radiación ultravioleta en un rango aproximado de 320 a 400 nm, con un pico máximo de 365 nm, lo que permite resaltar las alteraciones pigmentarias características del vitíligo, produciendo una fluorescencia blanco-azulada. Su uso facilita la identificación de las

lesiones, especialmente en casos de diagnóstico difícil o en etapas tempranas de la enfermedad. En determinadas situaciones, el diagnóstico de vitíligo puede requerir la realización de una biopsia cutánea, en la cual se evidencia la ausencia de melanocitos, con el objetivo de descartar otras patologías. Asimismo, pueden solicitarse estudios de laboratorio para la evaluación de hormonas tiroideas o niveles de vitamina B12, con el fin de excluir enfermedades tiroideas, alteraciones de la glándula suprarrenal y anemia (26).

2.7 Diagnostico diferencial

La dermatoscopia constituye una herramienta útil para diferenciar el vitíligo de otros trastornos despigmentantes. En esta enfermedad, suelen observarse hallazgos como pigmentación perifolicular residual y telangiectasias, generalmente están ausentes en otras causas de hipopigmentación. Además, esta técnica permite evaluar la actividad de la enfermedad y su estadio evolutivo, ya que las lesiones activas suelen mostrar pigmentación perifolicular, mientras que las lesiones estables o en remisión presentan despigmentación perifolicular. El diagnóstico diferencial del vitíligo es amplio, dado que numerosas afecciones, tanto frecuentes como infrecuentes, pueden manifestarse con áreas despigmentadas que simulan esta patología (27).

Es fundamental diferenciar el vitíligo de la leucodermia asociada al melanoma, ya que un diagnóstico erróneo puede retrasar la detección de esta neoplasia, dado que la despigmentación puede preceder a su aparición clínica. Aunque ambas entidades pueden presentar manifestaciones similares, la detección de anticuerpos contra el antígeno de melanoma reconocido por células T 1 (MART-1) en la despigmentación asociada al melanoma puede contribuir a su diferenciación frente al vitíligo. Otro diagnóstico diferencial relevante es el nevo despigmentoso, el cual se presenta como una hipopigmentación segmentaria, generalmente evidente desde el nacimiento o durante el primer año de vida. Esta lesión suele ser estable, aunque puede aumentar de tamaño de forma proporcional al crecimiento del individuo. A diferencia del vitíligo, los nevos despigmentosos contienen un número normal de melanocitos, pero con una producción disminuida de melanina (28).

Tabla 1 *Diagnostico diferencial del vitiligo*

Leucodermia inducida químicamente (ocupacional)
Fenoles y otros derivados
Despigmentación inducida por fármacos tópicos o sistémicos
Síndromes genéticos
Hipomelanosis de Ito
Piebaldismo
Esclerosis tuberosa
Síndrome de Vogt-Koyanagi-Harada
Síndrome de Waardenburg
Síndrome de Hermanski-Pudlak
Síndrome de Menke
Síndrome de Ziprkowski-Margolis
Síndrome de Griscelli
Hipopigmentación postinflamatoria
Pitiriasis alba
Dermatitis atópica/dermatitis alérgica de contacto
Psoriasis
Liquen plano
Reacciones tóxicas a medicamentos
Hipopigmentación postraumática (cicatriz)
Inducida por fototerapia y radioterapia
Hipomelanosis relacionadas con neoplasias
Leucodermia asociada a melanoma
Micosis fungoide
Hipomelanosis relacionadas con infecciones
Lepra
Pitiriasis versicolor
Leishmaniasis
Oncocercosis
Treponematosi (pinta y sífilis)
Congénito
Nevo anémico
Nevo despigmentado

Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila

2.8 Tratamiento

Hasta la fecha, ninguna de las terapias no invasivas disponibles para el tratamiento del vitiligo ha demostrado de manera concluyente una repigmentación duradera a largo plazo. Además, los estudios clínicos publicados presentan una marcada heterogeneidad en cuanto a diseño, duración del seguimiento y criterios de evaluación de la respuesta terapéutica, lo que dificulta la comparación directa de los resultados. Por esta razón, en los últimos años

se han impulsado esfuerzos internacionales orientados a la estandarización de los métodos de evaluación clínica y de los desenlaces terapéuticos en pacientes con vitíligo (29).

2.8.1 Corticoides

Los corticosteroides tópicos constituyen la terapia de primera línea para el tratamiento del vitíligo limitado, definido como aquel que compromete menos del 3 % de la superficie corporal total. Este tratamiento resulta particularmente eficaz en lesiones recientes, en áreas como la cara y el cuello, y en pacientes con fototipos cutáneos más oscuros. No obstante, su uso prolongado, especialmente en zonas faciales, se ve limitado por la aparición de efectos adversos como atrofia cutánea, telangiectasias y dermatitis perioral.

Los estudios clínicos han demostrado que los corticosteroides tópicos de potencia alta (clase III) y muy alta (clase IV) presentan una eficacia terapéutica comparable, alcanzando tasas de repigmentación cercanas al 75 %. En pacientes con vitíligo, la repigmentación observada con corticosteroides de clase IV, como el propionato de clobetasol, y de clase III, como el furoato de mometasona, fue del 56 % y 55 %, respectivamente. Asimismo, se ha evidenciado que su eficacia en la región facial y cervical es similar a la obtenida con los inhibidores tópicos de la calcineurina, como el tacrolimus y el pimecrolimus (30).

2.8.2 Inhibidores tópicos de la calcineurina

Los inhibidores tópicos de la calcineurina representan una alternativa terapéutica eficaz, especialmente en áreas sensibles como la cara y el cuello, el uso prolongado de corticosteroides puede resultar problemático. En estudios clínicos realizados en población pediátrica, aproximadamente el 58 % de los niños tratados con ungüento de tacrolimus al 0,1 % lograron una repigmentación superior al 50 % de las lesiones faciales tras seis meses de tratamiento, sin observarse diferencias significativas en comparación con un grupo tratado con propionato de clobetasol (30).

Si bien la respuesta terapéutica en cara y cuello suele ser favorable, en otras regiones corporales el efecto de los inhibidores de la calcineurina es limitado o inexistente. Actualmente, no existe consenso definitivo sobre si el tacrolimus presenta mayor eficacia que el pimecrolimus. No obstante, el tacrolimus tópico ha demostrado ser útil también en pacientes con vitíligo segmentario (30).

Además de su utilidad como tratamiento inicial, los inhibidores tópicos de la calcineurina desempeñan un papel relevante en el mantenimiento de la repigmentación previamente inducida, incluso tras la finalización de la fototerapia convencional o dirigida. Se ha observado que la aplicación de ungüento de tacrolimus al 0,1 % dos veces por semana reduce de manera significativa la tasa de recurrencia durante el primer año, pasando del 48,4 % al 26,4 % (31).

2.8.3 Fototerapia

La fototerapia ha sido una de las modalidades terapéuticas más relevantes en el manejo del vitíligo durante varias décadas. A lo largo del tiempo, se han empleado diferentes procedimientos fototerapéuticos, como la helioterapia, el psoraleno combinado con exposición solar (PUVA_{sol}), el psoraleno más radiación ultravioleta A (PUVA), la fenilalanina más UVA (PAUVA), la khellina más UVA (KUVA), el UVB de banda ancha (BB-UVB) y el UVB de banda estrecha (NB-UVB). En la práctica clínica actual, el NB-UVB se ha consolidado como la modalidad más utilizada para la irradiación corporal completa. Desde inicios de la década del 2000, los avances en tecnología médica han permitido el desarrollo de fuentes de luz UVB de alta intensidad, diseñadas para la irradiación selectiva de áreas localizadas, lo que ha resultado especialmente útil en el tratamiento del vitíligo segmentario (31).

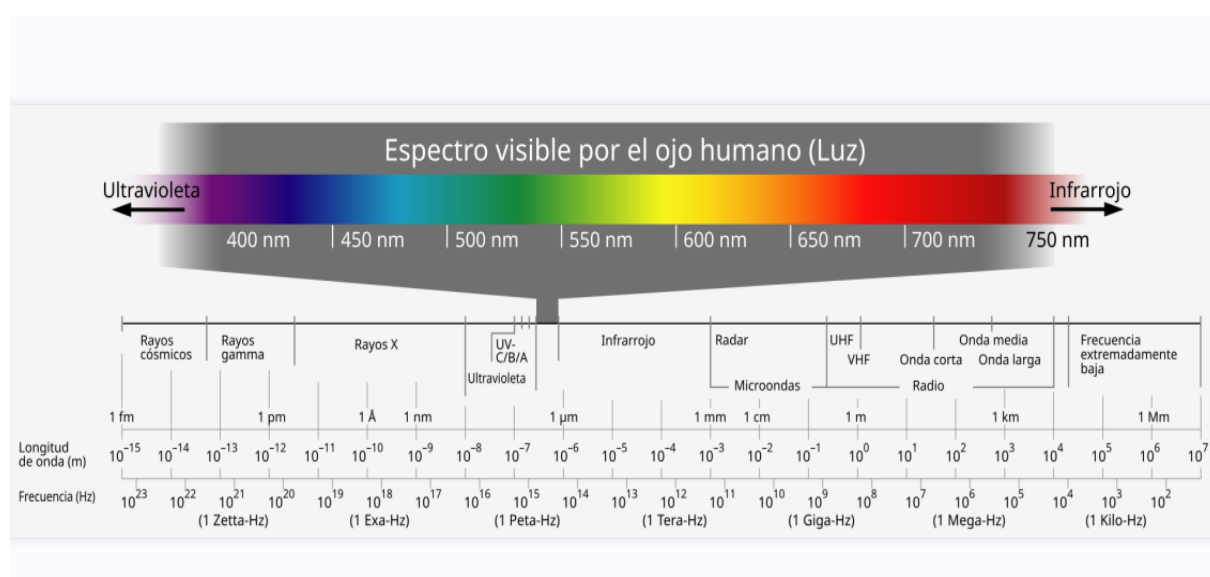
La terapia con UVB de banda estrecha (NB-UVB) se ha posicionado como la opción fototerapéutica más efectiva y mejor documentada para el tratamiento del vitíligo generalizado, activo o progresivo. La respuesta clínica al tratamiento con NB-UVB y/o PUVA depende en gran medida de la duración de la terapia y del porcentaje de repigmentación alcanzado en las áreas afectadas. En función de estos criterios, el éxito terapéutico se ha clasificado como leve cuando la repigmentación es igual o superior al 25 %, moderado cuando alcanza al menos el 50 % y marcado cuando supera el 75 % de recuperación del pigmento (32).

2.9 La fototerapia en el tratamiento del vitíligo

2.9.1 Espectro electromagnético

El espectro electromagnético, también denominado espectro de radiación electromagnética, corresponde al conjunto de radiaciones que una sustancia puede emitir o absorber. Este espectro permite identificar determinadas sustancias de manera similar a una huella dactilar. Para su análisis se utilizan espectroscopios, instrumentos que permiten observar y medir parámetros como la longitud de onda, la frecuencia y la intensidad de la radiación emitida (24). (Grafico 1)

Gráfico 1 Grafica del espectro visible electromagnético

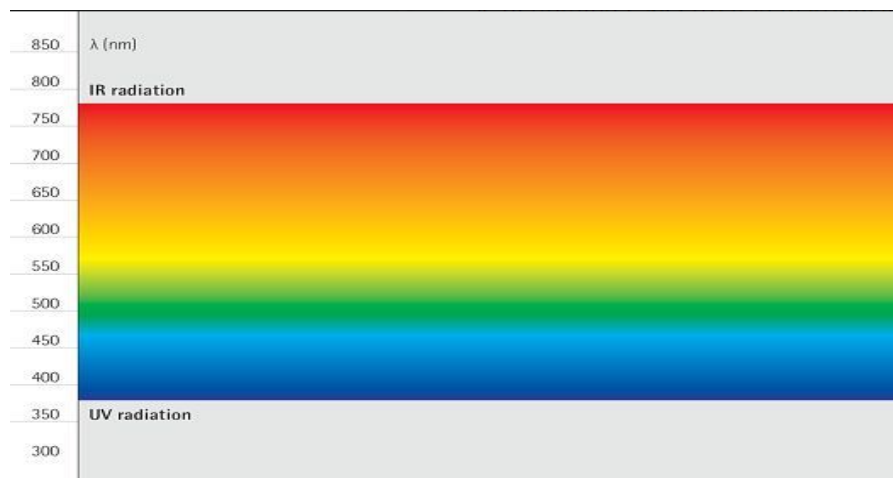


Fuente: Realizado por el Instituto Nacional del Cáncer de EE. UU, 2021 (24).

La distribución espectral de las ondas electromagnéticas incluye una fracción comprendida entre los 380 y 780 nanómetros (nm), la cual es perceptible para el ojo humano y se conoce como luz visible. De manera general, esta “luz perceptible” determina tanto la temperatura de color como la reproducción cromática. Según el tipo de fuente luminosa, pueden distinguirse espectros continuos, como la luz solar o los proyectores térmicos; espectros de rayas, propios de lámparas de descarga de baja presión; y espectros de bandas, característicos de lámparas de descarga de alta presión (33). (Grafico 2)

Gráfico 2

Diagrama del espectro de luz visible



Fuente: Realizado por Garcia et al, 2020.

La fototerapia constituye uno de los tratamientos más efectivos y ampliamente utilizados en el manejo del vitíligo, especialmente en pacientes con lesiones extensas o en aquellos en los que el tratamiento tópico resulta insuficiente. Su objetivo principal es inducir la repigmentación de las áreas afectadas mediante la activación de melanocitos residuales y la modulación del sistema inmunológico implicado en la destrucción de estas células pigmentarias. A lo largo del tiempo, se han desarrollado distintas modalidades de fototerapia, entre las que destacan el UVB de banda estrecha (NB-UVB), la PUVA y el láser excímero, cada una con indicaciones y limitaciones específicas (34).

La fototerapia con UVB de banda estrecha (NB-UVB), que emplea longitudes de onda entre 311 y 313 nanómetros, es actualmente considerada el estándar de oro para el tratamiento del vitíligo generalizado. Esta modalidad combina una alta eficacia terapéutica con un perfil de seguridad favorable, lo que ha permitido su amplio uso en la práctica clínica (35). Diversos ensayos clínicos han demostrado que la NB-UVB puede lograr una repigmentación significativa, definida como una recuperación del color entre el 50 % y el 75 % de las lesiones, en aproximadamente el 40 % al 70 % de los pacientes tras un tratamiento continuo de entre seis y doce meses. Su mecanismo de acción se basa en la estimulación de los melanocitos residuales localizados en los bordes de las lesiones o en los folículos pilosos, favoreciendo su proliferación y la síntesis de melanina. Además, esta

modalidad ejerce un efecto inmunomodulador al disminuir la actividad de las células T y de citocinas proinflamatorias como el interferón gamma (IFN- γ), implicadas en el daño autoinmune de los melanocitos (36).

La PUVA es una modalidad de fototerapia que combina el uso de psoralenos, administrados por vía oral o tópica, con la exposición a radiación ultravioleta A (320–400 nm). Los psoralenos actúan como agentes fotosensibilizantes, lo que permite una mayor penetración de la radiación UVA en la piel, favoreciendo la repigmentación y la modulación de la respuesta inmunológica. Aunque esta técnica ha demostrado eficacia, especialmente en pacientes con vitíligo extenso o resistente a otros tratamientos, su uso ha disminuido debido a la aparición de efectos adversos, como quemaduras cutáneas, náuseas, daño ocular sin protección adecuada y un mayor riesgo de cáncer de piel asociado a tratamientos prolongados (37).

El láser excímero utiliza una longitud de onda monocromática de 308 nm y representa una alternativa terapéutica eficaz para lesiones pequeñas y localizadas. Esta modalidad permite una aplicación precisa sobre las áreas afectadas, evitando la exposición innecesaria de la piel sana circundante. Aunque no resulta práctica en pacientes con compromiso extenso, puede inducir una repigmentación más rápida con sesiones regulares, lo que la convierte en una opción adecuada para zonas visibles como la cara y las manos. No obstante, su elevado costo y la necesidad de equipamiento especializado limitan su disponibilidad (38).

2.10 Protocolos de tratamiento y resultados clínicos

Según la guía clínica publicada por la European Dermatology Forum en 2023 para el manejo del vitíligo, la fototerapia con UVB de banda estrecha (NB-UVB) constituye el tratamiento de primera línea en pacientes con vitíligo generalizado o progresivo, recomendándose su aplicación de dos a tres veces por semana durante períodos prolongados, generalmente entre seis y doce meses. Asimismo, la guía señala que los primeros signos de repigmentación suelen observarse después de 20 a 30 sesiones, aunque algunos pacientes requieren más de 50 sesiones para alcanzar una respuesta clínica significativa. La combinación de fototerapia con tratamientos tópicos, como corticosteroides o inhibidores de la calcineurina, ha demostrado potenciar la eficacia

terapéutica mediante la acción conjunta sobre los mecanismos inmunológicos y la estimulación de los melanocitos (39).

En cuanto a los resultados, la repigmentación suele ser más evidente en áreas con mayor densidad de melanocitos residuales; sin embargo, no todos los pacientes alcanzan una recuperación completa del pigmento. A pesar de ello, incluso una repigmentación parcial puede generar un impacto positivo significativo en la calidad de vida, al mejorar la autoestima, el bienestar emocional y la interacción social de los pacientes.

En comparación con otros tratamientos para el vitíligo, como medicamentos tópicos o sistémicos, la fototerapia es una opción menos invasiva y con un buen perfil de seguridad a largo plazo. Los tratamientos tópicos, como los corticosteroides o inhibidores de calcineurina, son útiles para lesiones pequeñas o en combinación con fototerapia, pero su eficacia es limitada en casos más extensos. Por otro lado, los tratamientos sistémicos, incluidos los inmunosupresores o inhibidores de JAK, están reservados para casos refractarios o con implicaciones sistémicas, y pueden presentar efectos secundarios más significativos (19).

En conclusión, la fototerapia, especialmente la NB-UVB, constituye una opción terapéutica eficaz y segura para el tratamiento del vitíligo, en particular en pacientes con compromiso moderado o extenso. Aunque no todos los pacientes logran una repigmentación completa, los beneficios estéticos y emocionales asociados a este tratamiento la convierten en una herramienta fundamental dentro del abordaje integral del vitíligo. Su éxito depende de la correcta selección de la modalidad terapéutica, la constancia del tratamiento y las características individuales de cada paciente.

2.11 Eficacia de la fototerapia según grupo etario

La respuesta al tratamiento del vitíligo mediante fototerapia varía de acuerdo con la edad del paciente, lo cual constituye un factor relevante en la selección de la modalidad terapéutica. Ensayos clínicos han demostrado que los pacientes pediátricos y adolescentes suelen presentar una respuesta más favorable a la radiación UVB de banda estrecha (NB-UVB), con mayores tasas de repigmentación en comparación con otros grupos etarios. Esta mayor eficacia se ha relacionado con una mayor reserva funcional de melanocitos, una mejor capacidad regenerativa de la piel y una menor duración de la enfermedad al

inicio del tratamiento, factores que favorecen la repigmentación temprana y sostenida (40).

En la población adulta, la fototerapia continúa siendo una opción terapéutica eficaz, aunque la respuesta suele ser más variable. Estudios clínicos controlados han evidenciado que los adultos jóvenes presentan mejores resultados en comparación con pacientes de mayor edad, especialmente cuando las lesiones son recientes y se localizan en áreas con mayor densidad de folículos pilosos, como la cara y el cuello. En contraste, en adultos con vitíligo de larga evolución, la repigmentación suele ser más lenta y menos completa, lo que sugiere que la progresiva pérdida de melanocitos influye negativamente en la respuesta al tratamiento fototerapéutico (40).

En pacientes de edad avanzada, la fototerapia mantiene un perfil de seguridad aceptable; sin embargo, su efectividad tiende a ser menor. Ensayos clínicos han señalado que, en este grupo etario, la respuesta a la NB-UVB y a la PUVA es generalmente limitada, posiblemente debido a los cambios estructurales de la piel asociados al envejecimiento, la disminución de la actividad melanocítica y la presencia de comorbilidades que pueden interferir con la adherencia al tratamiento. A pesar de ello, la fototerapia continúa siendo una alternativa terapéutica válida, especialmente cuando el objetivo es la estabilización de la enfermedad y la mejora de la calidad de vida del paciente (40).

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Diseño del estudio

La presente investigación correspondió a una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron la eficacia de la fototerapia en pacientes con vitíligo. El estudio se desarrolló con un diseño documental, no experimental, siguiendo los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (41), con el propósito de garantizar la transparencia, reproducibilidad y calidad metodológica del proceso de revisión. Se incluyeron estudios publicados entre 2007 y 2025 que evaluaron diferentes modalidades de fototerapia, entre ellas radiación ultravioleta B de banda estrecha (NB-UVB), PUVA, láser excímero y terapias combinadas, considerando como principales desenlaces la repigmentación cutánea y la seguridad del tratamiento.

3.2 Criterios de elegibilidad

3.2.1 Criterios de inclusión

Se incluyeron exclusivamente ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2007 y 2025 que evaluaron la eficacia de la fototerapia en pacientes con diagnóstico de vitíligo. Se consideraron estudios que analizaron modalidades como NB-UVB, PUVA, láser excímero o terapias combinadas y que reportaron resultados relacionados con la repigmentación cutánea y la seguridad del tratamiento. Los artículos debían estar publicados en inglés o español e indexados en PubMed, Scopus, Web of Science o Cochrane Library.

3.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios observacionales, metaanálisis, revisiones sistemáticas, guías clínicas, estudios de casos y controles, reportes de casos y artículos no experimentales. Asimismo, se descartaron investigaciones que no evaluaron directamente la eficacia de la fototerapia en el vitíligo, publicaciones en idiomas distintos al español o inglés, estudios sin resultados cuantitativos o cualitativos claros, artículos no indexados y duplicados.

3.3 Estrategia de búsqueda

La búsqueda consideró en ensayos clínicos, relacionadas con la fototerapia y sus diferentes tipos como tratamiento del vitíligo, para ello se consultaron las bases de datos de PubMed, Cochrane Library, Scopus, y Web of Science. Además, se emplearon términos de búsqueda de vocabulario controlado (MeSH), combinados con términos de texto para cada uno de los conceptos seleccionados. El operador booleano “OR” se utilizó únicamente para combinar sinónimos dentro de un mismo concepto, mientras que el operador “AND” se empleó para relacionar los conceptos principales (vitíligo, fototerapia y ensayo clínico aleatorizado), garantizando coherencia metodológica y especificidad en los resultados.

Tabla 2. Estrategias de búsqueda

Base de Datos	Estrategia de búsqueda
PubMed	(Vitiligo[Mesh] AND Phototherapy[Mesh]) AND (randomized controlled trial[Publication Type]).
	:(“Vitiligo”[Mesh] OR vitiligo[Title/Abstract]) AND (“Phototherapy”[Mesh] OR phototherapy[Title/Abstract] OR “narrow band UVB”[Title/Abstract]) AND (randomized controlled trial[Filter]).
Scopus	(TITLE-ABS-KEY(vitiligo) AND TITLE-ABS-KEY(phototherapy OR “narrow band UVB” OR PUVA OR excimer laser) AND TITLE-ABS-KEY(randomized AND controlled AND trial)).
Web of Science	TS=(vitiligo AND phototherapy AND randomized controlled trial).
Cochrane Library	(vitiligo):ti,ab,kw AND (phototherapy OR NB-UVB OR PUVA):ti,ab,kw.

Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila.

3.4 Selección de estudios

El proceso de selección de estudios se desarrolló en varias etapas, siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA 2020. Inicialmente, se identificaron 94 registros potencialmente relevantes a partir de las bases de datos consultadas. Posteriormente, se eliminaron 24 artículos quedando 70 estudios para el proceso de cribado. Tras la lectura de títulos y resúmenes, excluyéndose 18 estudios por no cumplir con los criterios de inclusión establecidos,

principalmente, por no corresponder a ensayos clínicos aleatorizados o por no evaluar directamente la eficacia de la fototerapia en el vitíligo.

Posteriormente, se recuperaron 52 artículos para su evaluación en texto completo. De estos, 2 no pudieron ser recuperados. En consecuencia, 50 artículos fueron evaluados en texto completo para determinar su elegibilidad. De estos 32 estudios fueron excluidos debido a la falta de datos relevantes, diseño no experimental, no evaluaban eficacia, datos insuficientes, no correspondían a ensayos clínicos. Finalmente, se seleccionaron 18 ensayos clínicos aleatorizados, formaron parte de la presente revisión sistemática. El proceso de selección de los estudios se presenta en el diagrama de flujo PRISMA (Grafico 3).

3.5 Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

La calidad metodológica de los ensayos clínicos incluidos fue evaluada inicialmente mediante la herramienta *Quality Assessment of Controlled Intervention Studies* del National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), compuesta por 14 criterios orientados a valorar aspectos relacionados con la validez interna y el rigor metodológico de los estudios (42). Esta evaluación permitió clasificar los estudios según su calidad metodológica global y determinar su aptitud para ser incluidos en la revisión sistemática.

Posteriormente, los estudios seleccionados fueron sometidos a una evaluación del riesgo de sesgo mediante la herramienta “Risk of Bias Tool RoB 2”, recomendada para ensayos clínicos aleatorizados. Esta herramienta analiza cinco dominios: D1) proceso de aleatorización, D2) desviaciones de la intervención, D3) datos incompletos de resultados, D4) medición del desenlace y D5) selección del resultado informado. Cada dominio fue clasificado como bajo riesgo, algunas dudas o alto riesgo de sesgo. (43) .

3.6 Listado de variables

Para cada estudio incluido se extrajeron las siguientes variables:

- Autor.
- País.
- Año de publicación.
- Tipo de estudio.

- Edad de los participantes.
- Grupo de intervención.
- Tratamiento aplicado.
- Grupo comparador o placebo.
- Eficacia terapéutica.
- Efectos adversos reportados.

Estas variables permitieron caracterizar los estudios incluidos y comparar los resultados relacionados con la eficacia de la fototerapia en pacientes con vitíligo.

3.7 Síntesis de información

La información obtenida de los estudios incluidos fue organizada en tablas de extracción de datos que permitieron recopilar de manera sistemática las características metodológicas y los principales resultados de cada ensayo clínico. Posteriormente, se realizó una síntesis narrativa comparativa de la evidencia, considerando aspectos como la modalidad de fototerapia empleada, las características de la población estudiada, la duración del tratamiento, los criterios de evaluación utilizados y los resultados relacionados con la repigmentación cutánea.

No se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad clínica y metodológica existente entre los estudios incluidos. Las diferencias identificadas estuvieron relacionadas con las modalidades de fototerapia evaluadas (NB-UVB, PUVA, láser excímero y terapias combinadas), los grupos comparadores utilizados, la duración de las intervenciones, las características de los participantes y los instrumentos empleados para medir la eficacia terapéutica. Además, los estudios reportaron los resultados mediante diferentes escalas y criterios de evaluación, tales como el índice VASI, porcentaje de repigmentación y valoración clínica dermatológica, lo que dificultó la combinación estadística de los datos.

Por esta razón, los hallazgos fueron analizados de forma descriptiva y comparativa, permitiendo identificar tendencias en la eficacia de las diferentes modalidades de fototerapia, así como los efectos adversos reportados y las características asociadas a una mejor respuesta terapéutica en pacientes con vitíligo.

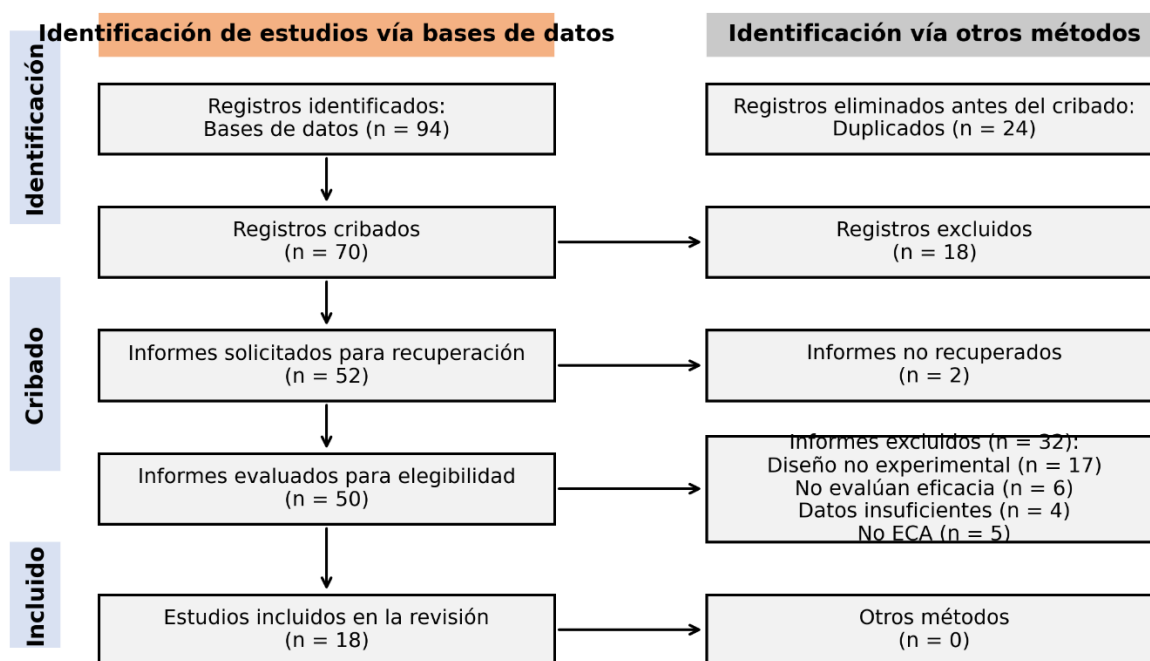
CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Estudios incluidos

Como resultado del proceso de búsqueda y selección realizado conforme a los lineamientos de la declaración PRISMA 2020, se incluyeron 18 ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron la eficacia de la fototerapia en pacientes con vitíligo. Los estudios seleccionados analizaron diferentes modalidades terapéuticas, entre ellas la radiación ultravioleta B de banda estrecha (NB-UVB), PUVA, láser excímero y diversas terapias combinadas. La mayoría de los ensayos fueron realizados en población adulta y tuvieron como principal desenlace la repigmentación cutánea de las lesiones. El proceso detallado de identificación, selección, elegibilidad e inclusión de los estudios se presenta en el diagrama de flujo PRISMA (Gráfico 3).

Gráfico 3
Diagrama de Flujo



Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila

4.2 Características de los estudios

En cuanto a la identificación de la evidencia, se incluyeron 18 ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2007 y 2025, los cuales evaluaron la eficacia de diferentes modalidades de

fototerapia en pacientes con vitíligo. Los estudios fueron desarrollados en diversos países, incluyendo India, Egipto, China, Reino Unido, Estados Unidos, Italia, Pakistán, Arabia Saudita, Tailandia e Irán.

La población estudiada estuvo conformada por pacientes pediátricos y adultos con vitíligo, con edades comprendidas entre los 5 y 75 años. La mayoría de los ensayos incluyó población adulta, aunque algunos estudios incorporaron niños y adolescentes, permitiendo evaluar la eficacia de la fototerapia en diferentes grupos etarios.

Las intervenciones evaluadas incluyeron principalmente la fototerapia con radiación ultravioleta B de banda estrecha (NB-UVB), utilizada tanto en monoterapia como en combinación con diferentes tratamientos adyuvantes. De los 18 estudios incluidos, 12 (66,7 %) evaluaron terapias combinadas con NB-UVB, mientras que los restantes compararon diferentes modalidades de fototerapia entre sí. Entre las intervenciones complementarias estudiadas se encontraron minociclina, tacrolimus tópico, bimatoprost, afamelanotida, plasma rico en plaquetas (PRP), antioxidantes, corticosteroides tópicos, dexametasona oral y baricitinib.

Los grupos comparadores incluyeron placebo, NB-UVB en monoterapia y otras modalidades fototerapéuticas como PUVA, UVA1, BB-UVA, TH-UVB, láser CO₂ fraccionado y fototerapia dirigida. La duración de las intervenciones varió entre 12 y 24 semanas en la mayoría de los estudios, aunque algunos ensayos presentaron periodos de seguimiento más prolongados.

Para la evaluación de la eficacia terapéutica se utilizaron diferentes instrumentos y criterios clínicos. Los más empleados fueron el Vitiligo Area Scoring Index (VASI), el Vitiligo European Task Force (VETF), el Vitiligo Disease Activity Score (VIDA), así como la valoración clínica dermatológica y el porcentaje de repigmentación de las lesiones. Estas herramientas permitieron determinar la respuesta al tratamiento y comparar los resultados obtenidos entre las distintas modalidades de fototerapia evaluadas.

Tabla 3 Caracterización de los estudios incluidos

N	Autor / País/Año	Tipo de estudio	Edad	Grupo de intervención	Tratamiento	Placebo	Eficacia	Efectos adversos
1	Charoenpongpan N, t al. / Tailandia / 2022 (44)	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, placebo-controlado RCT	18–65 años	NB-UVB + minociclina	Narrowband UVB 2×/sem + minocycline 100 mg/día	Placebo oral	No hubo diferencia significativa en repigmentación; el porcentaje de cambio del VASI fue similar en ambos grupos ($p = 0.886$), confirmando que la fototerapia fue el principal factor terapéutico	Hiprepigmentación anormal en algunos casos (29%), sin eventos graves
2	Rokni et al., 2025 (45) Iran	Ensayo prospectivo, autocontrolado, aleatorizado	16–50 años	Vitiligo con lesiones simétricas	Láser CO ₂ fraccionado (3 sesiones mensuales) + NB-UVB 3 veces/semana durante 3 meses	NB-UVB en monoterapia con el mismo esquem	La repigmentación fue mayor en el lado tratado con terapia combinada ($p=0.025$). La reducción del VASI fue 39.12 ± 27.81 en terapia combinada vs. 44.45 ± 30.77 con NB-UVB sola, sin diferencia significativa ($p=0.518$). Los índices VETF y VIDA mostraron mejoría clínica sin significación estadística ($p=0.317$ y $p=0.180$, respectivamente).	No se reportan efectos adversos graves; tolerado
3	Silpa-archa et al. (46), 2023	Ensayo clínico aleatorizado	18–55 años	NB-UVB 2 veces/semana + bimatoprost 0.01% diario por 6 meses	Bimatoprost 0.01% monoterapia	Placebo tópico + NB-UVB	A los 6 meses, reducción significativa del VASI en grupo combinado comparado con placebo + NB-UVB ($p<0.05$). Mejoría promedio de repigmentación $>50\%$ en mayor proporción en terapia combinada. Diferencia significativa frente a monoterapia ($p<0.05$).	Eritema leve transitorio $<15\%$; no efectos severos
4	Rehman et al., (47) 2020	Ensayo clínico controlado aleatorizado	28.6 ± 8.9 años	NB-UVB 3 veces/semana + tacrolimus 0.1% tópico 1 vez/día durante 12 semanas	NB-UVB 3 veces/semana durante 12 semanas	comparador activo: NB-UVB sola	Repigmentación efectiva en 87.2% (41/47) vs 68.1% (32/47) en NB-UVB sola; diferencia significativa ($p = 0.022$)	No se reportaron eventos adversos severos; tolerancia adecuada
5	Sapam et al. (48), 2012	Ensayo clínico aleatorizado	12–60 años	NB-UVB 2-3 veces/semana	PUVA sistémico (8-metoxipsoraleno + UVA) 2 veces/semana	PUVA sistémico	$\geq 50\%$ repigmentación: 56% NB-UVB vs 48% PUVA; diferencia no significativa ($p>0.05$). NB-UVB mostró mejor repigmentación facial.	PUVA presentó mayor incidencia de náuseas y fototoxicidad; NB-UVB mejor tolerado
6	Lim et al. (49), 2015	Ensayo clínico aleatorizado	18–65 años	NB-UVB fototerapia 3×/sem + afamelanotide implante mensual por 4 meses	NB-UVB fototerapia 3×/sem	NB-UVB sola	Repigmentación promedio a 168 días 48.64% (95% CI 39.49-57.80) vs 33.26% (95% CI 24.18-42.33); diferencia significativa ($p<0.05$) y tiempos de respuesta más rápidos ($p=.001$ y $.003$)	Eritema en ambos grupos; infecciones menores y náuseas en grupo combinad

7	Zhang et al. (50), 2020	Ensayo clínico intra-paciente	18–50 años	TH-UVB (12 semanas, 2×/sem)	NB-UVB (12 semanas, 2×/sem)	comparador activo	TH-UVB 56.7% vs NB-UVB 20.0% tras 24 sesiones ($p<0.05$); repigmentación más temprana con TH-UVB	Solo eventos leves (descamación, prurito)
8	Kale et al., (51) 2019	Ensayo clínico doble ciego randomizado	18–45 años	NB-UVB + PRP intralesional	NB-UVB sola	Placebo salino	Excelente repigmentación 6.25% PRP/NB-UVB vs 37.5% NB-UVB / normal saline; no diferencia significativa	Eritema más frecuente en grupo PRP/NB-UVB; efectos leves y tolerables
9	Dell et al. (52) 2024	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	Adultos edad no especificada	NB-UVB + suplemento antioxidantes (AP)	NB-UVB + placebo oral	Placebo oral con NB-UVB	Repigmentación $\geq 75\%$ en 47% con antioxidantes vs 18% con placebo ($p<0.05$)	Ninguno
10	Thind et al. (53), 2014	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	Adultos con vitiligo acral	Whole-body NB-UVB fototerapia	Targeted NB-UVB fototerapia aplicada en lados contralaterales	comparación entre modalidades	Repigmentación $\geq 50\%$ en 42.2% de extremidades con whole-body vs 37.5% con targeted NB-UVB ($p = 0.95$) y estabilidad de enfermedad en 87.5% de pacientes a 24 semanas	Ninguna
11	Hu et al. (54), 2024	Ensayo clínico prospectivo controlado	Adultos sin especificar edad	Low-dose baricitinib 2 mg/d + NB-UVB 3×/sem por 16 sem	NB-UVB 3×/sem por 16 sem	control = NB-UVB	T-VASI50 ($\geq 50\%$ mejora): 70.6% (12/17) vs 12.5% (2/16); RR = 5.6 (95% CI 1.5–21.4, $p = 0.001$)	Eritema, leve
12	Batchelor et al. (55), 2022	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	niños y adultos, no especificado	NB-UVB + corticosteroide tópico	NB-UVB fototerapia solo	Corticosteroide tópico solo	Combinación superó a corticosteroide solo: 27% tratamiento exitoso combinado vs 17% corticosteroide solo (adjusted RD 10.9%; 95% CI 1.0–20.9; $p=0.032$). NB-UVB solo 22% no estadísticamente diferente vs corticosteroide.	Efectos adversos leves: 12% eritema grado 3-4; 2.5% adelgazamiento cutáneo transitorio.
13	Attia S et al (56)., 2014	Ensayo clínico randomizado controlado	7–45 años	NB-UVB fototerapia	2 sesiones/sem por 4 meses	PUVA (psoraleno + UVA)	Excellent repigmentation: 66.7% (NB-UVB) vs 6.7% (PUVA)	Eritema en todos; prurito 20% NB-UVB vs 26.7% PUVA; nausea solo en PUVA
14	Yones S et al. (57), 2007	Ensayo clínico aleatorizado controlado	18–70 años	NB-UVB	Fototerapia NB-UVB 2×/sem	PUVA (oral psoralen + UVA)	64% con $>50\%$ mejora BSA ($p < .05$); color match excelente 100% vs 44% (PUVA)	Ninguno
15	Smart S et al. (58), 2016	Ensayo clínico aleatorizado prospectivo	Adultos con vitiligo activo	NB-UVB + dexametasona oral mini-pulse	NB-UVB	NB-UVB + placebo	Ambos grupos lograron estabilización y repigmentación; combinación mostró control más rápido	Ninguno
16	Thomas Ks et al. (59), 2020	Ensayo clínico controlado aleatorizado	5–75 años	NB-UVB domiciliario + corticoide	Fototerapia NB-UVB + mometasona	Corticoide solo o NB-UVB solo	Éxito terapéutico: 27% combinación vs 17% corticoide vs 22% NB-UVB	Eritema 12%, atrofia cutánea 2.5%
17	Mofty et al. (60), 2013	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	18–65 años	con vitiligo bilateral simétrico	G1: BB-UVA dosis fija 15 J/cm ² , 3 sesiones/semana	G1: comparador activo	G1: Mejoría clínica media 63.82% $\pm$ 27.42 G2: Mejoría clínica media 44.32% $\pm$ 29.78; diferencia	Ninguno

					G2: NB-UVB, 3 sesiones/semana	G2: Comparador activo (BB-UVA)		
118	Zawahry BM et al. / Egipto / 2012	Ensayo clínico	18–60 años	UVA; NB-UVB	G1: Fototerapia UVA1 según protocolo del estudio G2: Fototerapia NB-UVB según protocolo	Comparador activo (UVA1)	a NB-UVB fue superior a la UVA1, con una diferencia significativa en la evaluación dermatológica a ciegas ($P < 0,001$), el cambio porcentual en la puntuación VASI ($P < 0,001$) y el cambio porcentual en la puntuación del área VETF ($P = 0,001$). No se observaron diferencias significativas en los efectos secundarios entre ambos grupos.	Ninguno

Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila

La caracterización de los estudios evidencia una predominancia de investigaciones centradas en la fototerapia NB-UVB, utilizada tanto en monoterapia como en combinación con diferentes tratamientos adyuvantes. Asimismo, se observa heterogeneidad en las poblaciones estudiadas, las modalidades terapéuticas evaluadas y los instrumentos utilizados para medir la eficacia, lo que justifica la realización de una síntesis narrativa para comparar los resultados obtenidos.

4.3 Calidad metodológica y riesgo de sesgo de los estudios incluidos

La calidad metodológica de los estudios fue evaluada inicialmente mediante la herramienta Quality Assessment of Controlled Intervention Studies (NHLBI). Los resultados evidenciaron que todos los ensayos clínicos alcanzaron una calificación global alta, indicando un adecuado rigor metodológico y justificando su inclusión en la presente revisión sistemática.

Tabla 4. Evaluación de la calidad metodológica de los ensayos clínicos incluidos mediante la herramienta NHLBI

Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	PUNTOS	CALIDAD
Charoenpongpun et al.,	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	ALTA
Rokni et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Silpa-archa et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Rehman et al.,	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Sapam et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Lim et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Zhang et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Kale et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Dell et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Thind et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Hu et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
Batchelor et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Attia S et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Yones S et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Smart S et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Thomas Ks et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14	ALTA
Mofty et al.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Zawahry BM et al	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA

Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila

Posteriormente, se realizó la evaluación del riesgo de sesgo mediante la herramienta RoB 2, cada dominio fue clasificado como bajo riesgo, riesgo moderado y alto riesgo. Se consideró que el abandono del tratamiento podría influir en los resultados, ya que los pacientes que no lograban repigmentación tendían a interrumpir la terapia, mientras que aquellos con resultados

favorables presentaban mayor adherencia. Este fenómeno podría generar un sesgo por datos incompletos (D3), con posible sobreestimación del efecto terapéutico.

Tabla 5.

Evaluación del riesgo de sesgo de los ensayos clínicos incluidos en la revisión sistemática mediante la herramienta ROB-2

Autor/Año/ Cita	Intervención experimental	Comparador	Ponderación
Charoenpon gpun et al., 2022 (44)	NB-UVB + minociclina 100 mg/día	NB-UVB + placebo	Bajo Riesgo
Rokni et al., 2025 (45)	Laser CO ₂ + NB-UVB	NB-UVB solo	Riesgo Moderado
Silpa-archa et al. (46), 2023	NB-UVB + bimatoprost	Bimatoprost solo / Placebo + NB-UVB	Riesgo Moderado
Rehman et al., (47) 2020	Tacrolimus tópico + NB-UVB	NB-UVB	Riesgo bajo
Sapam et al. (48), 2012	NB-UVB	PUVA sistémico	Riesgo Moderado
Lim et al. (49), 2015	NB-UVB + afamelanotid	NB-UVB sola	Riesgo Moderado
Zhang et al. (50), 2020	TH-UVB	NB-UVB	Riesgo moderado
Kale et al., (51) 2019	PRP + NB-UVB	NB-UVB	Riesgo de sesgo bajo
Dell et al. (52) 2024	NB-UVB + antioxidantes	NB-UVB + placebo	Riesgo Moderado
Thind et al. (53), 2014	Whole-body NB-UVB	Targeted NB-UVB	Riesgo Moderado
Hu et al. (54), 2024	Baricitinib + NB- UVB UVB	NB-UVB sola	Riesgo Moderado
Batchelor et al. (55), 2022	NB-UVB + corticosteroide	Corticosteroide solo / NB-UVB solo	Riesgo de sesgo bajo
Attia S et al (56)., 2014	NB-UVB	PUVA	Riesgo Moderado
Yones S et al. (57), 2007	NB-UVB	PUVA	Riesgo bajo
Smart S et al. (58), 2016	NB-UVB + corticosteroide	NB-UVB + placebo	Riesgo Moderado
Thomas Ks et al. (59),2020	Corticoide tópico (mometasona furoato) + dispositivo NB- UVB domiciliario	tópico + luz simulada (placebo) c) NB- UVB + crema placebo	Riesgo Bajo

Mofty et al. (60), 2013	BB-UVA 15 J/cm ² , 3 sesiones/semana durante 16 semanas	NB-UVB 3 sesiones/semana	Riesgo moderado
Zawahry BM et al (61)., 2012	UVA1 fototerapia	NB-UVB fototerapia	Riesgo moderado

La mayoría de los estudios presentó un riesgo de sesgo moderado, principalmente asociado al proceso de aleatorización y al seguimiento de los participantes. No obstante, varios ensayos fueron clasificados con bajo riesgo de sesgo y ninguno presentó un riesgo alto global, lo que respalda la validez de los resultados obtenidos.

Gráfico 4 *Sesgos Ensayos Clínicos*

Resumen porcentual del riesgo de sesgo por dominio

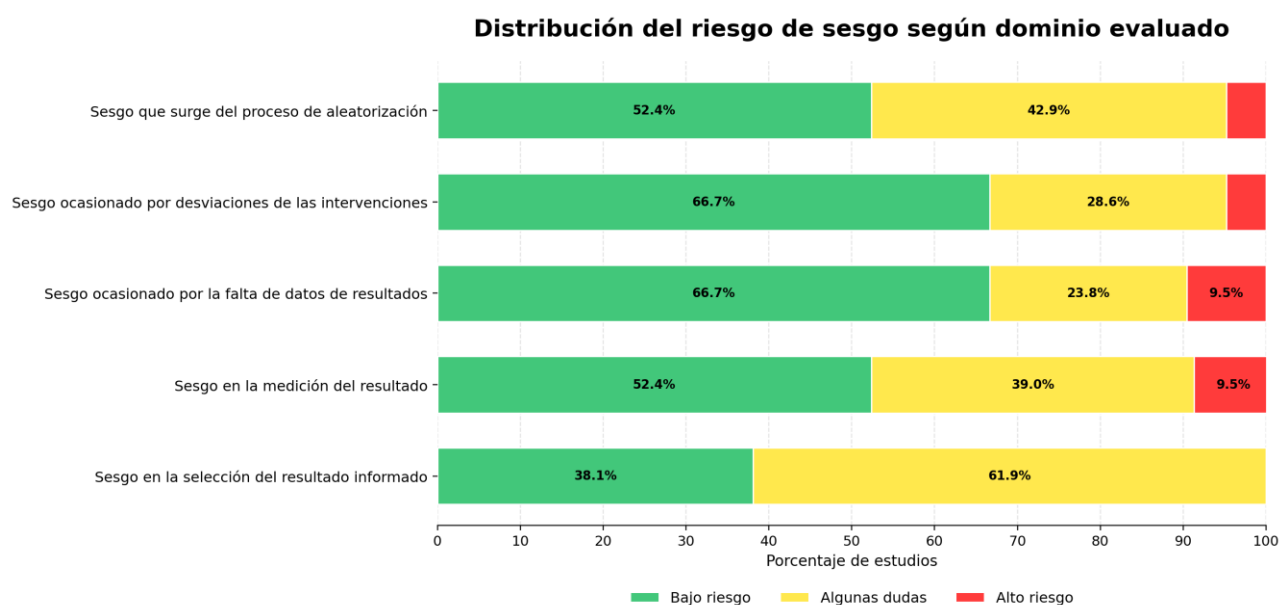
Clasificación	D1	D2	D3	D4	D5
Bajo riesgo	52.38 %	66.66 %	66.66 %	52.38 %	38.09 %
Algunas dudas	42.85 %	28.57 %	23.80 %	38.95 %	61.90 %
Alto riesgo	4.76 %	4.76 %	9.52 %	9.52 %	0.00 %

D1: Aleatorización | D2: Desviaciones de las intervenciones | D3: Datos de resultados faltantes | D4: Medición del resultado | D5: Selección del resultado informado

Código cromático: verde = bajo riesgo; amarillo = algunas dudas; rojo = alto riesgo.

Nota: los porcentajes representan la proporción de estudios clasificados como de bajo riesgo, con algunas dudas o de alto riesgo en cada dominio.

Gráfico 5 Distribución del riesgo de sesgo según dominio evaluado



Nota: cada barra representa el 100 % de los estudios incluidos; los segmentos muestran la distribución por nivel de riesgo de sesgo.

Tabla 6.

Características de las intervenciones, comparadores y riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Autor, año y cita	Intervención experimental	Comparador	Ponderación del riesgo de sesgo
Charoenpongpun et al., 2022 (44)	NB-UVB + minociclina 100 mg/día	NB-UVB + placebo	Bajo riesgo
Rokni et al., 2025 (45)	Láser de CO ₂ + NB-UVB	NB-UVB sola	Riesgo moderado
Silpa-Archa et al., 2023 (46)	NB-UVB + bimatoprost	Bimatoprost sola o placebo + NB-UVB	Riesgo moderado
Rehman et al., 2020 (47)	Tacrolimus tópico + NB-UVB	NB-UVB sola	Bajo riesgo
Sapam et al., 2012 (48)	NB-UVB	PUVA sistémica	Riesgo moderado
Lim et al., 2015 (49)	NB-UVB + afamelanotida	NB-UVB sola	Riesgo moderado
Zhang et al., 2020 (50)	TH-UVB	NB-UVB	Riesgo moderado

Autor, año y cita	Intervención experimental	Comparador	Ponderación del riesgo de sesgo
Kale et al., 2019 (51)	PRP + NB-UVB	NB-UVB sola	Bajo riesgo
Dell et al., 2024 (52)	NB-UVB + antioxidantes	NB-UVB + placebo	Riesgo moderado
Thind et al., 2014 (53)	NB-UVB de cuerpo entero	NB-UVB dirigida	Riesgo moderado
Hu et al., 2024 (54)	Baricitinib + NB-UVB	NB-UVB sola	Riesgo moderado
Batchelor et al., 2022 (55)	NB-UVB + corticosteroide	Corticosteroide solo o NB-UVB sola	Bajo riesgo
Attia et al., 2014 (56)	NB-UVB	PUVA	Riesgo moderado
Yones et al., 2007 (57)	NB-UVB	PUVA	Bajo riesgo
Smart et al., 2016 (58)	NB-UVB + corticosteroide	NB-UVB + placebo	Riesgo moderado
Thomas et al., 2020 (59)	Corticosteroide tópico (furoato de mometasona) + dispositivo NB-UVB domiciliario	Corticosteroide tópico + luz simulada (placebo), o NB-UVB + crema placebo	Bajo riesgo
El Mofty et al., 2013 (60)	BB-UVA, 15 J/cm ² , tres sesiones por semana durante 16 semanas	NB-UVB, tres sesiones por semana	Riesgo moderado

Nota: NB-UVB: radiación ultravioleta B de banda estrecha; PUVA: psoraleno más radiación ultravioleta A; PRP: plasma rico en plaquetas; TH-UVB: radiación ultravioleta B domiciliaria dirigida; BB-UVA: radiación ultravioleta A de banda ancha. Verde: bajo riesgo; amarillo: riesgo moderado.

En conjunto, la evaluación metodológica indicó que los estudios incluidos poseen una calidad suficiente para sustentar la síntesis de evidencia realizada en esta revisión sistemática

4.4 Resultados de eficacia de la fototerapia sobre la repigmentación cutánea

La eficacia clínica de la fototerapia fue evaluada mediante el grado de repigmentación cutánea alcanzado al finalizar los diferentes periodos de intervención. Debido a la heterogeneidad de los ensayos clínicos incluidos, la respuesta terapéutica fue medida mediante distintos instrumentos, entre ellos la valoración dermatológica directa, la comparación fotográfica seriada, el Vitiligo Area Scoring Index (VASI), el Vitiligo European Task Force (VETF) y otros índices de actividad y extensión de la enfermedad.

Con el fin de estandarizar la interpretación de los resultados y facilitar la comparación entre estudios, se consideraron como criterios de respuesta terapéutica los puntos de corte más frecuentemente reportados en la literatura. Una repigmentación igual o superior al 50 % fue considerada una respuesta clínica significativa, mientras que una repigmentación igual o superior al 75 % se interpretó como una respuesta terapéutica marcada o éxito clínico.

De los 18 ensayos clínicos incluidos, la mayoría reportó resultados favorables para la fototerapia en términos de repigmentación cutánea. Los hallazgos evidenciaron que la NB-UVB fue la modalidad más frecuentemente evaluada, tanto en monoterapia como en combinación con otros tratamientos, mostrando resultados consistentes en la inducción de repigmentación en pacientes con vitiligo.

Las comparaciones entre modalidades fototerapéuticas mostraron resultados favorables para la NB-UVB frente a otras alternativas terapéuticas. Los estudios que compararon NB-UVB con PUVA reportaron mayores porcentajes de repigmentación y una mejor calidad de pigmentación con la NB-UVB, especialmente en lesiones faciales. Asimismo, la NB-UVB presentó resultados superiores frente a la UVA1, mientras que la modalidad TH-UVB alcanzó porcentajes de repigmentación más elevados que la NB-UVB convencional.

Respecto a las terapias combinadas, los resultados indicaron una tendencia hacia una mayor eficacia cuando la NB-UVB fue asociada con tratamientos adyuvantes. Las combinaciones con tacrolimus tópico, bimatoprost, afamelanotida, antioxidantes, baricitinib y corticosteroides tópicos mostraron incrementos significativos en la repigmentación en comparación con la fototerapia aislada. Entre los hallazgos más relevantes destacaron tasas de respuesta superiores

al 70 % en pacientes tratados con baricitinib más NB-UVB y porcentajes de repigmentación efectiva cercanos al 87 % en aquellos tratados con tacrolimus más NB-UVB.

Por otra parte, algunas intervenciones combinadas no demostraron beneficios adicionales significativos respecto a la fototerapia sola. Los estudios que evaluaron la combinación de NB-UVB con minociclina o plasma rico en plaquetas (PRP) no encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados de repigmentación, sugiriendo que el efecto terapéutico observado podría atribuirse principalmente a la acción de la fototerapia.

En conjunto, la evidencia disponible indica que la fototerapia constituye una estrategia eficaz para inducir repigmentación en pacientes con vitíligo, siendo la NB-UVB la modalidad con mayor respaldo entre los estudios incluidos. Además, las terapias combinadas mostraron una tendencia a potenciar la respuesta clínica, particularmente cuando fueron asociadas a agentes inmunomoduladores o tratamientos dirigidos a estimular la repigmentación cutánea.

4.5 Efectos adversos asociados a la fototerapia

La seguridad de la fototerapia fue evaluada mediante el registro de los efectos adversos reportados en los ensayos clínicos incluidos. En general, los estudios coincidieron en señalar que las diferentes modalidades de fototerapia presentaron un perfil de seguridad favorable, caracterizado principalmente por eventos adversos leves y transitorios.

Los efectos adversos más frecuentemente reportados fueron eritema cutáneo leve, prurito, descamación e hiperpigmentación temporal de las lesiones tratadas. Estos eventos fueron observados tanto en pacientes tratados con NB-UVB en monoterapia como en aquellos que recibieron terapias combinadas, sin que se registraran complicaciones graves relacionadas con la intervención.

En los estudios que evaluaron tratamientos combinados con NB-UVB, también se describieron eventos adversos asociados a los tratamientos complementarios. Entre ellos se reportaron infecciones menores, náuseas, molestias locales y aumento transitorio de la pigmentación cutánea; sin embargo, estos efectos fueron generalmente bien tolerados y no requirieron la suspensión del tratamiento.

Las comparaciones entre modalidades fototerapéuticas evidenciaron diferencias en el perfil de seguridad. Los estudios que compararon NB-UVB con PUVA mostraron una mayor frecuencia de náuseas y fototoxicidad en los pacientes tratados con PUVA, mientras que la NB-UVB

presentó menos efectos secundarios y mejor tolerabilidad. De manera similar, las comparaciones entre NB-UVB y otras modalidades, como UVA1 y BB-UVA, no evidenciaron diferencias importantes en la aparición de eventos adversos graves.

Asimismo, varios estudios reportaron ausencia de efectos adversos relevantes durante el seguimiento, especialmente en aquellos que evaluaron antioxidantes, dexametasona oral en esquema mini-pulse y algunas modalidades de fototerapia comparativa. Ningún ensayo clínico informó eventos adversos graves que comprometieran la seguridad de los participantes o justificaran la interrupción permanente de la intervención.

En conjunto, la evidencia disponible indica que la fototerapia, particularmente la NB-UVB, posee un perfil de seguridad favorable para el tratamiento del vitíligo, siendo los efectos adversos reportados predominantemente leves, transitorios y clínicamente manejables.

DISCUSION

La presente revisión sistemática permitió analizar la eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo a partir de 18 ensayos clínicos aleatorizados incluidos en la investigación. De manera general, los resultados evidenciaron que la fototerapia fue una alternativa terapéutica eficaz para inducir repigmentación cutánea, especialmente mediante el uso de NB-UVB, modalidad que mostró mejores resultados clínicos y un perfil de seguridad favorable. Además, varios estudios señalaron que las terapias combinadas lograron respuestas terapéuticas superiores en comparación con la monoterapia, particularmente en lesiones faciales y en pacientes con menor tiempo de evolución de la enfermedad.

Los hallazgos encontrados en esta revisión como Yones et al. (57) demostraron que la NB-UVB alcanzó mejores tasas de repigmentación en comparación con la PUVA, observándose más del 50 % de mejoría clínica en un mayor número de pacientes y una mejor uniformidad del color de la piel. Resultados similares fueron descritos por Attia et al. (56), quienes reportaron una repigmentación excelente en el 66.7 % de los pacientes tratados con NB-UVB frente al 6.7 % de aquellos tratados con PUVA.

Estos resultados son consistentes con el metaanálisis realizado por Bae et al. (62), quienes concluyeron que la NB-UVB constituye una de las modalidades de fototerapia más eficaces para el tratamiento del vitíligo, con mejores tasas de repigmentación y una respuesta clínica más favorable en comparación con otras modalidades terapéuticas. Asimismo, la revisión Cochrane desarrollada por Whitton et al. (63) identificó a la NB-UVB como una de las intervenciones con mayor respaldo científico para inducir repigmentación, destacando además su adecuada tolerabilidad y aplicabilidad clínica. Estos hallazgos fortalecen la evidencia que posiciona a la NB-UVB como una de las estrategias terapéuticas de primera línea para el manejo del vitíligo.

De igual manera, varios estudios incluidos evidenciaron que la combinación de la fototerapia con tratamientos adyuvantes podría incrementar la eficacia clínica. Rehman et al. (47) observaron que la combinación de NB-UVB con tacrolimus tópico produjo mayores porcentajes de repigmentación en comparación con la NB-UVB sola, mientras que Lim et al.

(49) reportaron respuestas más rápidas y mayores porcentajes de repigmentación al asociar afamelanotida con NB-UVB. Asimismo, Hu et al. (54) encontraron que la combinación de baricitinib con NB-UVB permitió alcanzar una respuesta terapéutica significativamente superior respecto a la monoterapia. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la combinación de terapias podría potenciar el proceso de repigmentación mediante mecanismos inmunomoduladores complementarios.

Estos hallazgos son concordantes con los resultados reportados por Zhu et al. (64) , quienes en un metaanálisis en red concluyeron que las terapias combinadas basadas en NB-UVB presentan una mayor probabilidad de alcanzar repigmentaciones clínicamente significativas en comparación con la fototerapia utilizada como monoterapia. Los autores señalaron que la combinación de diferentes mecanismos terapéuticos, especialmente aquellos con acción inmunomoduladora y estimuladora de melanocitos, puede potenciar el efecto repigmentante de la NB-UVB. Por tanto, los resultados de la presente revisión respaldan el uso de estrategias combinadas en pacientes con enfermedad activa, extensa o con respuesta insuficiente al tratamiento convencional.

No obstante, algunos estudios no evidenciaron beneficios clínicos significativos con determinadas terapias combinadas. Kale et al. (51) no encontraron diferencias importantes al añadir plasma rico en plaquetas a la NB-UVB, mientras que Charoenpongpan et al. (44) reportaron que la minociclina no produjo una mejoría significativa frente al placebo. Estas diferencias probablemente se relacionan con variaciones metodológicas entre los estudios, tamaños muestrales limitados, diferencias en la duración de los tratamientos o características clínicas específicas de los pacientes incluidos. Además, la heterogeneidad en los métodos utilizados para evaluar la repigmentación dificultó establecer comparaciones completamente homogéneas entre los ensayos clínicos analizados.

Otro aspecto relevante observado en esta revisión fue que la respuesta terapéutica varió según la localización anatómica de las lesiones. Diversos estudios reportaron mejores resultados en lesiones faciales y cervicales, mientras que las lesiones acrales y de extremidades distales mostraron una respuesta más limitada al tratamiento. Esto podría explicarse por la diferente densidad de melanocitos foliculares presentes en determinadas regiones corporales, así como por las características propias de vascularización y respuesta inmunológica de cada zona anatómica.

Estos hallazgos coinciden con los reportados por Bae et al. (62) , quienes identificaron que la cara y el cuello presentan las tasas más elevadas de repigmentación tras la fototerapia, mientras que manos y pies constituyen las áreas con peor respuesta clínica. Esta diferencia podría explicarse por la mayor densidad de melanocitos foliculares presentes en determinadas regiones anatómicas, los cuales actúan como reservorios celulares para la repigmentación inducida por la fototerapia. Además, factores relacionados con la vascularización local y las características inmunológicas de cada región podrían influir en la respuesta terapéutica observada.

Estos hallazgos son consistentes con los descritos por Coata et al. (65) y Ismail et al. (66) quienes reportaron que la NB-UVB posee una mejor tolerabilidad y una menor incidencia de efectos adversos relevantes en comparación con PUVA. Desde el punto de vista clínico, este aspecto resulta particularmente importante debido a que el vitíligo suele requerir tratamientos prolongados y la adherencia terapéutica depende en gran medida de la seguridad y tolerancia de la intervención.

En cuanto a la seguridad, la mayoría de los estudios coincidieron en que la NB-UVB presentó un perfil de seguridad favorable. Los efectos adversos reportados fueron principalmente leves y transitorios, incluyendo eritema, hiperpigmentación temporal, prurito y sensación de ardor localizada. Estudios como los de Sapam et al. (48) y Attia et al. (56) señalaron que la PUVA presentó mayor frecuencia de náuseas, fototoxicidad y molestias asociadas al tratamiento en comparación con la NB-UVB. Estos resultados son importantes desde el punto de vista clínico, debido a que el vitíligo suele requerir tratamientos prolongados y la tolerancia terapéutica influye directamente en la adherencia del paciente.

A pesar de los resultados favorables, los estudios incluidos presentaron ciertas limitaciones metodológicas. Aunque la mayoría mostró una calidad metodológica aceptable y un riesgo de sesgo moderado, se identificaron dificultades relacionadas con el proceso de aleatorización, el seguimiento de participantes y la evaluación de desenlaces clínicos. Asimismo, existió heterogeneidad entre los protocolos terapéuticos, duración de las intervenciones, frecuencia de sesiones y herramientas empleadas para medir la repigmentación, lo que limitó la posibilidad de comparar directamente algunos resultados.

La presente revisión también presentó limitaciones. La inclusión únicamente de estudios publicados en inglés y español pudo generar sesgo de idioma y limitar la recuperación de evidencia relevante disponible en otros idiomas. Además, no fue posible descartar

completamente el sesgo de publicación, debido a que los estudios con resultados positivos suelen tener mayor probabilidad de ser publicados. De igual manera, la heterogeneidad metodológica observada entre los ensayos clínicos impidió la realización de un metaanálisis cuantitativo.

Desde la práctica clínica, los resultados obtenidos respaldan el uso de la NB-UVB como una de las alternativas terapéuticas más útiles para el manejo del vitíligo, especialmente en pacientes con enfermedad extensa o activa. Asimismo, las terapias combinadas podrían representar una estrategia beneficiosa en determinados casos; sin embargo, la selección del tratamiento debe individualizarse considerando la extensión de las lesiones, la localización anatómica, la edad del paciente y la tolerancia al tratamiento.

Finalmente, todavía existen aspectos que requieren mayor investigación, especialmente en relación con la duración óptima de la terapia, la estabilidad de la repigmentación a largo plazo y la identificación de protocolos terapéuticos más eficaces. Por ello, se necesitan futuros ensayos clínicos con metodologías más homogéneas, muestras más amplias y seguimientos prolongados que permitan fortalecer la evidencia disponible sobre la eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática permitió evidenciar que la fototerapia representa una alternativa útil y eficaz para el tratamiento del vitíligo, ya que la mayoría de los estudios incluidos reportaron mejoría en la repigmentación de las lesiones cutáneas. Dentro de las modalidades analizadas, la NB-UVB fue la más utilizada y la que mostró resultados más favorables en distintos grupos de pacientes, especialmente en lesiones localizadas en cara y cuello, además de presentar una mejor tolerancia en comparación con otras terapias.

En relación con los mecanismos de acción, la evidencia revisada mostró que la NB-UVB, la PUVA y el láser excímero favorecen la repigmentación al estimular la actividad de los melanocitos y disminuir los procesos inflamatorios e inmunológicos relacionados con la enfermedad. También se observó que factores como la edad, el tiempo de evolución del vitíligo, la extensión de las lesiones y su localización influyeron en la respuesta terapéutica, siendo más favorable en pacientes con lesiones más recientes y localizadas.

Por otra parte, varios estudios evidenciaron que las terapias combinadas lograron mejores resultados que la monoterapia. La asociación de NB-UVB con tacrolimus, corticosteroides u otros tratamientos inmunomoduladores permitió alcanzar porcentajes de repigmentación más altos y respuestas más rápidas en algunos pacientes. Sin embargo, no todos los estudios mostraron diferencias significativas, lo que refleja que la respuesta al tratamiento puede variar de acuerdo con las características clínicas de cada paciente y los protocolos utilizados.

En cuanto a la seguridad, los efectos adversos reportados fueron principalmente leves y transitorios. Los más frecuentes fueron eritema, prurito, sensación de ardor e hiperpigmentación temporal. Además, la NB-UVB mostró menos efectos secundarios sistémicos que la PUVA, lo cual favorece su uso en tratamientos prolongados y en diferentes grupos etarios.

A pesar de los resultados favorables encontrados, todavía existen limitaciones relacionadas con la heterogeneidad de los estudios, las diferencias en los protocolos terapéuticos y los métodos utilizados para evaluar la repigmentación. Por ello, es necesario continuar desarrollando investigaciones con muestras más amplias y metodologías más homogéneas que permitan fortalecer la evidencia disponible y mejorar las estrategias terapéuticas utilizadas en pacientes con vitíligo.

BILBIOGRAFIA

1. Kurz A, Glutsch V, Gerdes S, et al. European S1 guideline for the diagnosis and treatment of vitiligo. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2023;21(8):882-897. doi:10.1111/ddg.15126.
2. World Health Organization. Skin diseases. Geneva: World Health Organization; 2023 [citado 15 jul 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/skin-diseases>
3. Fernández D, Valdés J, Valverde P. Generalidades del vitíligo. *Rev Medica Sinergia* [Internet]. 2020 [citado 24 dic 2024];5(8):e556. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i8.556>
4. Delgado Montero MI, Moncada Reyes AJ. Caracterización de la población con diagnóstico de vitíligo [tesis de pregrado]. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2023 [citado ene 2026]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/22263>
5. Halupczok A, Bohne A, Gerdes S, Weidinger S, Weichenthal M. Tolerability of narrow-band ultraviolet-B phototherapy for different dermatological diseases in relation to co-medications. *Acta Dermato-Venereologica*. 2024;104:adv35215. doi:10.2340/actadv.v104.35215.
6. Maldonado M, Domínguez M, Ruiz L, Cárdenas G, Pinchevsky C, Velaña J. Caracterización de aspectos clínicos y tratamiento del vitíligo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2023 [citado 24 dic 2024];7(1):4409-4424. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4767>
7. Prado D, Serna J, Flórez L. Nuevas herramientas terapéuticas en el manejo del vitíligo: hallazgos prometedores. *Rev Méd Urug* [Internet]. 2023 [citado 24 dic 2024];39(3):e972. Disponible en: <https://doi.org/10.29193/RMU.39.3.9>
8. Ribeiro N, Moura T, de Souza M. Fototerapia com radiação ultravioleta para controle do vitiligo: revisão sistemática. *Caderno Pedagógico* [Internet]. 2024 [citado 24 dic 2024];21(13):e11444. doi:10.54033/cadpedv21n13-037.
9. Duarte L, Pereira B, Gonçalves G, dos Santos J, Santos C, Bonoto T, et al. Comparação entre diferentes modalidades de fototerapia no tratamento do vitiligo. *Rev Ibero-Am Humanidades Ciênc Educ* [Internet]. 2024 [citado 24 dic 2024];10(8):1222-1231. Disponible en: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15231>

10. Gotti A, Malatesta B, Cardoso E, Zago R, Alves W. Vitiligo: padrões de despigmentação, opções de fototerapia e técnicas de camuflagem cosmética. *Rev Ibero-Am Humanidades Ciênc Educ* [Internet]. 2024 [citado 24 dic 2024];10(7):2286-2296.
11. Poaquiza P, Pallo S, Benítez S, Fernanda L, Azogue S. Avanços no tratamento do vitiligo: uma revisão atualizada. *Polo del Conocimiento* [Internet]. 2024 [citado 24 dic 2024];9(3):3271-3306.
12. Paula C, Paula L, Stelzer L, Fernandes L, Lopes C, Leonel J. Estratégias terapêuticas e atualizações no tratamento do vitiligo. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2021;19(2):158-163.
13. Marin B, Nascimento C, da Silveira M. Manejo do vitiligo baseado em evidências: resumo de uma revisão sistemática. *Journal Archives of Health* [Internet]. 2024 [citado 24 dic 2024];5(3):e2116.
14. Universidad Católica de Cuenca. Líneas de investigación institucionales en salud y bienestar humano [Internet]. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2024 [citado 24 dic 2024]. Disponible en: <https://investigacion.ucacue.edu.ec/lineas-de-investigacion/>
15. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre los resultados de la OMS 2023: se muestran notables logros en materia de salud y se hace un llamamiento a favor de un impulso concertado hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2024 [citado ene 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/07-05-2024-who-results-report-2023-shows-notable-health-achievements-and-calls-for-concerted-drive-toward-sustainable-development-goals>
16. Organización de las Naciones Unidas. Objetivo de Desarrollo Sostenible 3: Salud y bienestar [Internet]. Nueva York: ONU; 2024 [citado ene 2026]. Disponible en: <https://sdgs.un.org/goals/goal3>
17. Seneschal J, Boniface K. Vitiligo: Current Therapies and Future Treatments. *Dermatology Practical & Conceptual*. 2023;13(S2):e2023313S. doi:10.5826/dpc.1304S2a313S.
18. Mukhatayev Z, Le Poole I. Vitiligo: advances in pathophysiology research and treatment development. *Trends Mol Med*. 2024;30(9):844-862.
19. Fawzy W, Al-Mokadem S, Alshereef M, Elkholy B. Narrowband ultraviolet B phototherapy combined with intralesional injection of either latanoprost or platelet-rich

- plasma for stable nonsegmental vitiligo. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*. 2024;40(1):e12929. doi:10.1111/phpp.12929.
20. Taïeb A, Picardo M. Clinical practice. Vitiligo. *New England Journal of Medicine*. 2009;360(2):160-169. doi:10.1056/NEJMcp0804388.
 21. Chang WL, Ko CH. The Role of Oxidative Stress in Vitiligo: An Update on Its Pathogenesis and Therapeutic Implications. *Cells*. 2023;12(6):936. doi:10.3390/cells12060936.
 22. Richmond JM, Bangari DS, Essien KI, et al. Keratinocyte-derived chemokines orchestrate T-cell positioning in the epidermis during vitiligo and may serve as biomarkers of disease. *J Invest Dermatol*. 2017;137(8):1720-1730.
 23. Ezzedine K, Allanore L, Taieb A, et al. Cross-cultural validation of a short-form of the Vitiligo Impact Patient scale (VIPs). *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2019 [citado 5 mar 2025];81(4):e133. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30763647/>
 24. Instituto Nacional del Cáncer. Espectro electromagnético [Internet]. Bethesda: National Cancer Institute; 2021 [citado 27 dic 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/espectro-electromagnetico>
 25. Chávez J, Cortez L, Basurto M, Sarango A. Vitiligo, diagnóstico y tratamiento. *RECIAMUC* [Internet]. 2023 [citado 5 mar 2025];7(1):187-195. doi:10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.187-195.
 26. Magdaleno J, Ortiz M, Valenzuela C, Marí P, Esteve A, Pérez A. Experiencia en el uso de fototerapia en pacientes pediátricos y comparación de esta técnica frente a pacientes adultos. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2020 [citado 24 dic 2024];111(1):41-46.
 27. González M, Arocha C, Wilches R, Daza M. Vitiligo y psoriasis en un niño: una asociación frecuente. *Folia Dermatol Cubana* [Internet]. 2025 [citado 5 mar 2025];19(1):12-18. Disponible en: <https://revfdc.sld.cu/index.php/fdc/article/view/429>
 28. Morales M, Peralta M, de la Cruz L. Factores de riesgo y pronóstico del vitiligo no segmentario en adultos. *Rev Cent Dermatol Pascua* [Internet]. 2023 [citado 5 mar 2025];32(3):91-95. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=117098>
 29. Neinaa Y, Lotfy S, Ghaly N, Doghaim N. A comparative study of combined microneedling and narrowband ultraviolet B phototherapy versus their combination

- with topical latanoprost in the treatment of vitiligo. *Dermatologic Therapy*. 2021;34(2):e14813. doi:10.1111/dth.14813.
30. De la Manzanara M, Yaguarshungo A, Chueca N, Benito A, Latorre L. Vitiligo: revisión monográfica. *Rev Sanit Investig* [Internet]. 2024 [citado 5 mar 2025];5(8):25-30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9822097>
31. Ribeiro N, Moura T, de Souza M. Fototerapia com radiação ultravioleta para controle do vitiligo: revisão sistemática. *Caderno Pedagógico* [Internet]. 2024 [consultado el 5 de marzo de 2025]; 21(13): p. e11444. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n13-037>.
32. Lima P, de Oliveira C, Barreto C. Analysis of patients with vitiligo undergoing phototherapy in a referral hospital in the Federal District. *Res Soc Dev* [Internet]. 2024 [citado 5 mar 2025];13(3):e1013345207. Disponible en: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/45207>
33. Gunsha L. Fotoprotección: un estudio realizado con estudiantes de enfermería. *Rev Navar Med* [Internet]. 2024 [citado 5 mar 2025];8(1):12-26. Disponible en: <https://journals.uninavarra.edu.co/index.php/navarramedica/article/view/272>
34. Pandya A, Harris J, Lebwohl M, Hamzavi I, Butler K, Butler F, et al. Addition of narrow-band UVB phototherapy to ruxolitinib cream in patients with vitiligo. *Journal of Investigative Dermatology*. 2022;142(12):3352-3355.e4. doi:10.1016/j.jid.2022.05.1093.
35. Song H, Hu Z, Zhang S, Yang L, Liu Y, Wang T. Effectiveness and safety of tofacitinib combined with narrowband ultraviolet B phototherapy for patients with refractory vitiligo in real-world clinical practice. *Dermatologic Therapy*. 2022;35(11):e15821. doi:10.1111/dth.15821.
36. Wang X, Wu W, Chen J, Li C, Li S. Management of the refractory vitiligo patient: current therapeutic strategies and future options. *Frontiers in Immunology*. 2024;14:1294919. doi:10.3389/fimmu.2023.1294919.
37. Duarte L, Pereira B, Gonçalves G, de los Santos J, de Carolina N, Bonoto T, et al. Comparación entre diferentes tipos de fototerapia en el tratamiento del vitiligo. *Revista Iberoamericana de Humanidades, Ciencias y Educación* [Internet]. 2024 [consultado el 5 de marzo de 2025]; 10(8): 1222–1231. Disponible: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15231>.

38. Bertolotto F, López N, Henríquez A, Montecinos N, Briceño G. Caracterización de pacientes usuarios de fototerapia en el Servicio de Dermatología, Hospital Hernán Henríquez Aravena (Septiembre 2021-Marzo 2023). *Rev Estud Med Sur* [Internet]. 2024 [Consultado el 5 de marzo de 2025]; 10(2): e12. Disponible en: <https://rem.s.ufro.cl/index.php/rem.s/article/view/194>.
39. Filoni E, Lim HW, Grimes P, Agbai O, Hamzavi I, Henderson M, et al. Afamelanotide and narrowband UV-B phototherapy for the treatment of vitiligo: a randomized multicenter trial. *JAMA Dermatol.* 2015;151(1):42-50. doi:10.1001/jamadermatol.2014.1875.
40. Elmetts CA, Lim HW, Stoff B, Connor C, Cordoro KM, Lebwohl M, et al. Joint American Academy of Dermatology–National Psoriasis Foundation guidelines of care for the management and treatment of psoriasis with phototherapy. *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2019;81(3):775-804. doi:10.1016/j.jaad.2019.04.042
41. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2021 [citado 5 ene 2025];74(9):790-799. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
42. National Heart, Lung, and Blood Institute. Study Quality Assessment Tools [Internet]. Bethesda: National Institutes of Health; 2013 [citado 5 ene 2025]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
43. Cochrane Bias Methods Group. RoB 2: A revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials [Internet]. London: Cochrane; 2021 [citado 13 mar 2025]. Disponible en: <https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials>
44. Charoenpongpan N, Kittisupamongkol W, Noppakun N, et al. A pilot study of combined oral minocycline and narrowband UVB phototherapy in vitiligo: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Dermatol Ther.* 2022;35(8):e15555.
45. Rokni GR, Malekan M, Azade S, Beyzaee AM, Heydari K, Fallah S, et al. Fractional CO₂ laser combined with narrow-band ultraviolet B (NB-UVB) phototherapy versus

- NB-UVB monotherapy in vitiligo patients: prospective, self-controlled, and randomized trial. *Lasers in Medical Science*. 2025;40(1):19. doi:10.1007/s10103-025-04293-2.
46. Silpa-Archa N, Limphoka P, Chularojanamontri L, et al. The efficacy of bimatoprost ophthalmic solution combined with NB-UVB phototherapy in nonsegmental and segmental vitiligo: a single-blind randomized controlled study. *Journal of Dermatological Treatment*. 2023;34(1):e215-e221.
 47. Rehman S, Ahmad KF, Zafar H, et al. Efficacy of tacrolimus plus narrow band ultraviolet B phototherapy versus narrow band ultraviolet B phototherapy alone in the treatment of vitiligo. *Br J Dermatol*. 2025;183(1):123-131.
 48. Sapam R, Agrawal S, Dhali TK. Systemic PUVA versus narrowband UVB in the treatment of vitiligo: a randomized controlled study. *Int J Dermatol*. 2012;51(5):450-456.
 49. Lim HW, Grimes P, Agbai O, Hamzavi I, Henderson M, Haddican M, et al. Afamelanotide and narrowband UV-B phototherapy for the treatment of vitiligo: a randomized multicenter trial. *JAMA Dermatol*. 2015;151(1):42-50.
 50. Zhang M, Wang Y, Wu Y. A comparative study for the short-term effects of targeted high-intensity UVB and narrow-band UVB in the treatment of vitiligo. *Exp Ther Med*. 2017;13(6):381-387.
 51. Kale MS, Chavan D, Joshi V, et al. To compare the safety and efficacy of platelet-rich plasma therapy plus narrowband ultraviolet B therapy versus narrowband ultraviolet B therapy alone in the treatment of vitiligo. *J Med Sci Clin Res*. 2019;7(3):12911.
 52. Dell'Anna ML, Mastrofrancesco A, Sala R, et al. Antioxidants and narrow band-UVB in the treatment of vitiligo: a double-blind placebo-controlled trial. *Clin Exp Dermatol*. 2007;32(6):631-636.
 53. Thind A, Vukadinovic M, Heller B, et al. Whole-body and targeted narrowband ultraviolet B phototherapy effectively stabilize acral vitiligo with negligible repigmentation beyond wrists and ankles: results from a split-body randomized controlled trial. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2024;40(5):768-774.
 54. Hu Z, Li L, Fu J, et al. Low-dose baricitinib plus narrow-band ultraviolet B for the treatment of progressive non-segmental vitiligo: a prospective, controlled, open-label study. *Pigment Cell Melanoma Res*. 2025;38(1):345-354.

55. Batchelor JM, Thomas KS, Akram P, et al. Home-based narrowband UVB, topical corticosteroid or combination for children and adults with vitiligo: HI-Light Vitiligo three-arm randomized controlled trial. *Health Technol Assess.* 2020;24(64):1-195.
56. Attia S, Abdelrahman S, Youssef A. PUVA versus NB-UVB in management of vitiligo: clinico-immuno-pathological study. *J Cosmet Dermatol Sci Appl.* 2013;3(2):16-25.
57. Yones SS, Palmer RA, Garibaldinos TM, Hawk JLM. Randomized double-blind clinical trial of treatment of vitiligo: efficacy of psoralen-UVA versus narrowband UV-B phototherapy. *Arch Dermatol.* 2007;143(5):578-584.
58. Taïeb A, Alomar A, Böhm M, et al. NB-UVB versus placebo in vitiligo: a randomized trial. *J Am Acad Dermatol.* 2016;75(3):559-566.
59. Thomas KS, Batchelor JM, Akram P, et al. Randomized controlled trial of topical corticosteroid and home-based narrowband ultraviolet B for active and limited vitiligo: results of the HI-Light Vitiligo Trial. *Br J Dermatol.* 2021;184(5):828-839.
60. Mostafa WZ, Mofty M, Elghblawi E. Broadband UVA versus narrowband UVB in the treatment of vitiligo: a randomized controlled trial. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2013.
61. Zawahry BM, Abdel-Halim MR, Sayed AA, et al. A comparative study on efficacy of UVA1 versus narrow-band UVB phototherapy in the treatment of vitiligo. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2012;28(2):75-80.
62. Bae JM, Jung HM, Hong BY, Lee JH, Choi WJ, Lee JH, Kim GM. Phototherapy for vitiligo: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Dermatol.* 2017;153(7):666-674. doi:10.1001/jamadermatol.2017.0002.
63. Whitton ME, Pinart M, Batchelor J, et al. Interventions for vitiligo. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015;(2):CD003263. doi:10.1002/14651858.CD003263.pub5.
64. Zhang B, Liu C, Zhang L, Wang J, Chen M, Wang Y. Comparison of NB-UVB combination therapy regimens for vitiligo: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2023;22(3):1083-1098. doi:10.1111/jocd.15576.
65. Costa ALTP, Menezes JG, Beltrame ML, da Silva BV, Lima DF, Artioli DP, et al. Effectiveness of Narrowband Ultraviolet on Vitiligo: A Systematic Review. *Dermato.* 2024;4(4):187-197. doi:10.3390/dermato4040016

66. Binti Ismail I, Jabeen Bhat Y, Shurjeel ul Islam M. Treatment advances in Vitiligo: An Updated Review. *Dermatology Practical & Conceptual*. 2025;15(1):4600. doi:10.5826/dpc.1501a4600

ANEXOS

Anexo 1 Herramienta de calidad para evaluación de estudio de intervención controlada

Criterios	¿Sí	No	Otros
1. Se describió el estudio como aleatorizado, un ensayo aleatorio, un ensayo clínico aleatorio o un ECA?			
2. ¿Fue adecuado el método de aleatorización (es decir, el uso de la asignación generada aleatoriamente)?			
3. ¿Se ocultó la asignación del tratamiento (para que no se pudieran predecir las asignaciones)?			
4. ¿Los participantes del estudio y los proveedores estaban cegados a la asignación del grupo de tratamiento?			
5. ¿Estaban las personas evaluando los resultados cegados a las tareas grupales de los participantes?			
6. ¿Fueron los grupos similares al inicio sobre características importantes que podrían afectar los resultados (por ejemplo, datos demográficos, factores de riesgo, condiciones comórbidas)?			
7. ¿Fue la tasa general de abandono escolar del estudio en el punto final del 20% o menos del número asignado al tratamiento?			
8. ¿La tasa diferencial de deserción (entre los grupos de tratamiento) estaba en el punto final 15 puntos porcentuales o menos?			
9. ¿Hubo una alta adherencia a los protocolos de intervención para cada grupo de tratamiento?			
10. ¿Se evitaron otras intervenciones o fueron similares en los grupos (por ejemplo, tratamientos de fondo similares)?			
11. ¿Se evaluaron los resultados utilizando medidas válidas y confiables, implementadas de manera consistente en todos los participantes del estudio?			
12. ¿Informaron los autores que el tamaño de la muestra era lo suficientemente grande como para poder detectar una diferencia en el resultado principal entre grupos con al menos un 80% de potencia?			
13. ¿Se informaron los resultados o se analizaron los subgrupos preespecificados (es decir, se identificaron antes de que se realizaran los análisis)?			
14. ¿Se analizaron todos los participantes aleatorios en el grupo al que se les asignó originalmente, es decir, utilizaron un análisis de intención de tratar?			

Anexo 2 Preguntas para evaluar calidad de ensayos clínicos aleatorizados (ROB 2)

Instrucción: valorar cada desenlace relevante mediante las preguntas orientadoras de RoB 2 y registrar el juicio correspondiente por dominio.

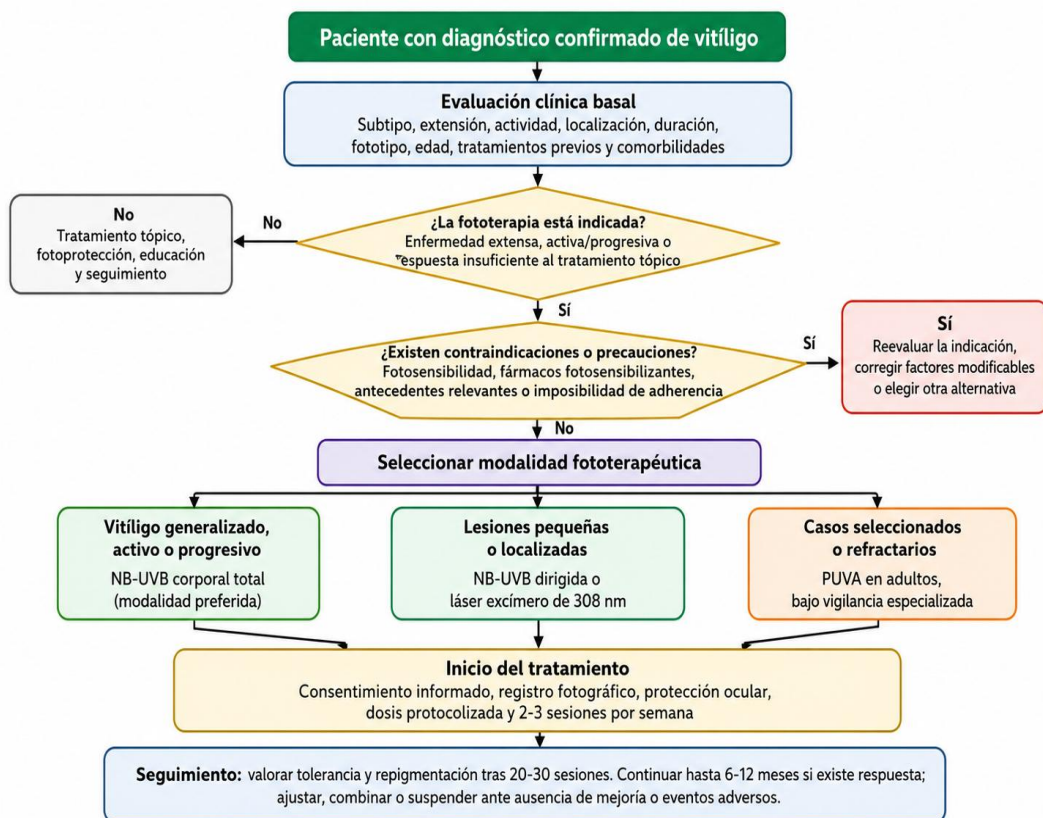
Dominio RoB 2	Aspectos o preguntas orientadoras resumidas	Juicio del dominio
1. Proceso de aleatorización	¿La secuencia fue aleatoria? ¿La asignación estuvo oculta? ¿Existen diferencias basales que sugieran problemas en la aleatorización?	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo
2. Desviaciones de las intervenciones previstas	¿El conocimiento de la intervención produjo desviaciones relevantes? ¿Se aplicó un análisis apropiado, preferentemente por intención de tratar?	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo
3. Datos faltantes del desenlace	¿Los datos estuvieron disponibles para todos o casi todos los participantes? ¿Las pérdidas pudieron depender del valor verdadero del desenlace?	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo
4. Medición del desenlace	¿El método de medición fue apropiado y similar entre grupos? ¿El conocimiento de la intervención pudo influir en la evaluación?	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo
5. Selección del resultado informado	¿El análisis estaba preespecificado? ¿El resultado pudo seleccionarse entre varias mediciones o análisis posibles?	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo
Juicio global	Integrar los cinco dominios para establecer el riesgo de sesgo global del desenlace evaluado.	☐ Bajo riesgo ☐ Algunas preocupaciones ☐ Alto riesgo

Interpretación del juicio global: bajo riesgo cuando todos los dominios presentan bajo riesgo; algunas preocupaciones cuando existe al menos un dominio con algunas preocupaciones y

ninguno con alto riesgo; alto riesgo cuando al menos un dominio presenta alto riesgo o las preocupaciones múltiples reducen sustancialmente la confianza en el resultado.

Nota metodológica: RoB 2 no debe calificarse mediante una suma de puntajes. Las categorías se asignan mediante las respuestas a las preguntas orientadoras y los algoritmos de decisión de la herramienta. La evaluación debe realizarse por desenlace y, preferentemente, por dos revisores independientes.

Anexo 3 Flujograma de manejo de vitiligo



Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila

Anexo 4 Cronograma

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración del protocolo de trabajo de titulación	x	x	x	x								
Aprobación del protocolo de titulación					x							
Certificado del CEISH						x						
Desarrollo de la investigación del trabajo de titulación							x					
Recolección de la información								x	x			
Análisis de la información									x	x		
Presentación de los resultados										x		
Redacción del informe final											x	
Aprobación del informe final del trabajo de titulación												x

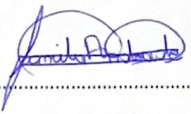
Fuente: Doménica Camila Andrade Ávila



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Doménica Camila Andrade Ávila, portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302741038**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Eficacia de la fototerapia en el tratamiento del vitíligo: revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 07 de octubre de 2026

F: 

Doménica Camila Andrade Ávila

C.I. 0302741038