

María Blanca Bucaciuc Ardeleanu

Anna Moral Ruiz

**EFICACIA Y SEGURIDAD DE LOS SUSTITUTOS CUTÁNEOS
BIOLÓGICOS Y CELULARES EN GRANDES QUEMADOS
PEDIÁTRICOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por: Dra. María Inmaculada de Molina Fernández

Enfermería



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

FACULTAD DE ENFERMERÍA

SEU BAIX PENEDES 2025-2026

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBJETIVOS.....	10
3. HIPÓTESIS	10
4. MARCO TEÓRICO	11
4.1. Anatomofisiología de la piel. Estructura y función.....	11
4.1.1 Particularidades anatómicas y fisiológicas de la piel en el paciente pediátrico.	11
4.2. Quemaduras	12
4.2.1. Clasificación de las quemaduras.....	12
4.2.2. Criterio de gravedad: Gran quemado pediátrico	17
4.2.3. Perfil epidemiológico del gran quemado pediátrico	17
4.3. Abordaje terapéutico actual	18
4.4. Sustitutos cutáneos biológicos y celulares.....	20
4.4.1. Aplicación clínica de los sustitutos cutáneos	21
4.5. Teoría del cuidado humano	22
5. METODOLOGÍA	23
5.1. Tipo de diseño.....	23
5.2. Estrategia de búsqueda	23
5.2.1. Criterios de inclusión:.....	24
5.2.2. Criterios de exclusión:	24
5.2.3. Palabras claves:	24
5.2.4. Estrategias de búsqueda:	26
5.3. Selección de los artículos	27
5.4. Limitaciones	27
6. RESULTADOS DE BÚSQUEDA	29
6.1. Clasificación de los artículos incluidos en la búsqueda	30
6.2. Informes de los artículos incluidos	32
7. DISCUSIÓN	41
7.1. Eficacia clínica	41

7.2.	Seguridad de los sustitutos cutáneos	42
7.3.	Resultados funcionales y estéticos a largo plazo	43
7.4.	Gestión del dolor y simplificación de los cuidados de enfermería	44
8.	LIMITACIONES	46
9.	CONCLUSIÓN.....	47
10.	BIBLIOGRAFÍA	49
11.	ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Clasificación de las quemaduras según la profundidad de la lesión	13
Tabla 2.	Regla de los nueve de Wallace para el cálculo de la superficie corporal quemada:.....	14
Tabla 3:	Estimación del porcentaje de superficie corporal quemada según edad y zona anatómica (Lund y Browder):	15
Tabla 4:	Pregunta de investigación:	23
Tabla 5:	Descriptores Bibliográficos	24
Tabla 6:	Categorización y características de los artículos seleccionados	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1:	Diagrama de flujo PRISMA 2020 (Versión española)	29
Ilustración 2:	Distribución por tipo de estudio	30
Ilustración 3:	Origen geográfico de los artículos seleccionados	31

GLOSARIO

SCQ: Superficie corporal quemada

SEUP: Sociedad Española de Urgencias de Pediatría

SCTQ: Superficie corporal total quemada

AEP: Asociación Española de Pediatría

UCI: Unidad de cuidados intensivos

CSUR: Centros, Servicios y Unidades de Referencia

TEP: Triangulo Evaluación Pediátrica

CO: Monóxido de Carbono

CN: Cianuro

PLAM: Membrana de ácido poliláctico

DS: Sustratos dérmicos

CEA: Autoinjertos Epiteliales Cultivados

BTM: Biodegradable Temporising Matrix

SASS: Sustituto de piel autoensamblado

VSS: Vancouver Scar Scale

EA: Autoinjerto epidérmico

AGRADECIMIENTOS:

A nuestras familias,

gracias a vosotros estamos aquí hoy en día. Sois el pilar fundamental de nuestras vidas, un apoyo incondicional no solo durante esta etapa, sino a lo largo de todo nuestro camino. Gracias por confiar en nosotras incluso cuando nadie más lo hacía, ni siquiera nosotras mismas. Por haberlo sacrificado todo siempre por nosotras y por ser ese hogar al que siempre queremos volver. Este logro también es vuestro.

A nuestros amigos y personas especiales,

porque esta carrera nos ha dado una familia. Gracias por estos cuatro años llenos de momentos que nos llevamos para siempre. Sin vosotros, esta etapa no habría sido la misma.

No creas que hemos olvidado tu mención especial. Gracias Manuel, por haber sido nuestro punto de apoyo más importante, por haberte convertido, más que un amigo, en un hermano para nosotras, por creer en nosotras en cualquier momento y animarnos a seguir adelante pese los obstáculos y por celebrar nuestros logros como si fueran tuyos. Siempre serás uno de los mayores tesoros que nos llevamos de esta etapa.

Agradecerles también a nuestros amigos de toda la vida y a Lluís, que han estado, han permanecido y nunca nos han soltado la mano. Os queremos hoy, mañana y siempre.

A nuestra tutora, Inma

por tu dedicación, orientación y compromiso. Gracias por guiarnos en este proceso, a veces caótico, y por estar siempre pendiente de nosotras en cada momento. Por tus palabras de aliento y tu apoyo constante.

Y por qué no, a nosotras mismas,

porque nada de esto habría sido posible la una sin la otra. Por habernos encontrado hace cuatro años, cuando aún no sabíamos todo lo que nos quedaba por vivir juntas, y por habernos elegido cada día desde entonces. Lo que empezó como una amistad se ha convertido en familia, en hogar y en refugio.

Gracias por sostenernos en los momentos más difíciles, por impulsarnos cuando una caía y la otra dudaba, y por no soltarnos nunca. Porque este camino no se entiende la una sin la otra, y este logro tampoco.

RESUMEN

Introducción: Las quemaduras graves en la población pediátrica representan un importante problema de salud debido a su elevada morbimortalidad, las secuelas funcionales y estéticas que generan, así como el impacto físico y emocional que producen tanto en el paciente como en su entorno familiar. En los últimos años, los avances en ingeniería tisular han favorecido el desarrollo de sustitutos cutáneos biológicos y celulares como alternativas terapéuticas innovadoras frente al tratamiento convencional basado en autoinjertos y curas tradicionales.

Objetivo: Analizar la eficacia y seguridad de los sustitutos cutáneos biológicos y celulares en pacientes pediátricos con quema graves en comparación con el tratamiento estándar.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática de la literatura a través de una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de PubMed, Scopus, CINAHL, Cercador CRAI URV y Dialnet. Se incluyeron artículos publicados en los últimos cinco años, en español e inglés, centrados en población pediátrica con quemaduras graves tratadas mediante sustitutos cutáneos biológicos y celulares. Se excluyeron estudios centrales exclusivamente en población adulta, artículos que no respondían a la pregunta de investigación y aquellos sin acceso a texto completo.

Resultados: De los 1972 registros identificados en todas las bases de datos tras la estrategia de búsqueda, 356 registros cumplieron con los criterios de inclusión. Finalmente, tras la lectura completa de los artículos teniendo en cuenta los criterios CASPe, se seleccionaron 10 artículos para la revisión.

Conclusiones: Los sustitutos cutáneos biológicos y celulares representan una alternativa terapéutica prometedora en el abordaje del gran quemado pediátrico. Su utilización puede mejorar los resultados clínicos, funcionales y estéticos, además de favorecer una reducción de la estancia hospitalaria y de los procedimientos invasivos. Sin embargo, la evidencia científica disponible continúa siendo limitada debido a la escasez de estudios de alta calidad metodológica centrados específicamente en población pediátrica.

Palabras claves: quemaduras pediátricas, sustitutos cutáneos, ingeniería tisular, piel artificial, apósitos biológicos, enfermería pediátrica.

ABSTRACT

Background: Severe burns in the pediatric population represent a significant health problem due to their high morbidity and mortality, the functional and aesthetic sequelae they generate, and the physical and emotional impact they produce on both the patient and their family environment. In recent years, advances in tissue engineering have favored the development of biological and cellular skin substitutes as innovative therapeutic alternatives to conventional treatment based on autografts and traditional dressings.

Objective: To analyze the efficacy and safety of biological and cellular skin substitutes in pediatric patients with severe burns compared to standard treatment.

Methodology: A systematic review of the literature was conducted through a bibliographic search in the PubMed, Scopus, CINAHL, Cercador CRAI URV and Dialnet databases. Articles published within the last five years, in Spanish and English, focused on the pediatric population with severe burns treated with biological and cellular skin substitutes, were included. Studies focused exclusively on the adult population, articles that did not answer the research question, and those without full-text access were excluded.

Results: Out of 1972 records initially identified across all databases through the search strategy. 356 records met the inclusion criteria. Finally, after a full-text reading of the articles and considering the CASPe criteria, 10 articles were selected for the review.

Conclusions: Biological and cellular skin substitutes represent a promising therapeutic alternative in the management of pediatric major burn patients. Their use can improve clinical, functional and aesthetic outcomes, as well as favor a reduction in hospital stay and invasive procedures. However, the available scientific evidence remains limited due to the scarcity of high methodological quality studies focused specifically on the pediatric population.

Keywords: pediatric burns, skin substitutes, tissue engineering, artificial skin, biological dressings, pediatric nursing.

RESUM

Introducció: Les cremades greus en la població pediàtrica representen un problema de salut important a causa de la seva elevada morbimortalitat, les seqüeles funcionals i estètiques que generen, així com l'impacte físic i emocional que produeixen tant en el pacient com en el seu entorn familiar. En els darrers anys, els avenços en enginyeria tissular han afavorit el desenvolupament de substituents cutanis biològics i cel·lulars com a alternatives terapèutiques innovadores envers el tractament convencional basat en autoinjerts i cures tradicionals.

Objectiu: Analitzar l'eficàcia i la seguretat dels substituents cutanis biològics i cel·lulars en pacients pediàtrics con cremades greus en comparació amb el tractament estàndard.

Metodologia: Es va dur a terme una revisió sistemàtica de la literatura a través d'una cerca bibliogràfica a les bases de dades PubMed, Scopus, CINAHL i Dialnet. S'hi van incloure articles publicats en els darrers cinc anys, en espanyol i anglès, centrats en població pediàtrica amb cremades greus tractades mitjançant substituents cutanis biològics i cel·lulars. Es van excloure estudis centrats exclusivament en població adulta, articles que no responien a la pregunta d'investigació i aquells sense accés al text complet.

Resultats: Dels 1.972 registres identificats a totes les bases de dades després de l'estratègia de cerca, 356 registres van complir els criteris d'inclusió. Finalment, després de la lectura completa dels articles tenint en compte els criteris CASPe, es van seleccionar 10 articles per a la revisió.

Conclusions: Els substituents cutanis biològics i cel·lulars representen una alternativa terapèutica prometedora en l'abordatge del gran cremat pediàtric. La seva utilització pot millorar els resultats clínics, funcionals i estètics, a més d'afavorir una reducció de l'estada hospitalària i dels procediments invasius. No obstant això, l'evidència científica disponible continua sent limitada a causa de l'escassetat d'estudis d'alta qualitat metodològica centrats específicament en població pediàtrica.

Paraules clau: cremades pediàtriques, substituents cutanis, enginyeria tissular, pell artificial, apòsits biològics, infermeria pediàtrica.

1. INTRODUCCIÓN

Las quemaduras graves en la edad pediátrica constituyen uno de los procesos más complejos dentro del ámbito hospitalario, debido no solo a su elevada morbilidad y mortalidad, sino también a las importantes secuelas funcionales, estéticas, psicológicas y sociales que pueden condicionar el desarrollo del niño a largo plazo. La población pediátrica presenta características anatómicas y fisiológicas diferenciales, como un menor espesor cutáneo, una mayor relación superficie corporal/peso y una respuesta metabólica exacerbada al estrés, que incrementan la gravedad de las lesiones y dificultan su abordaje terapéutico (1).

En este contexto, la cobertura cutánea temprana y eficaz tras la fase de estabilización inicial resulta un pilar fundamental en el tratamiento del gran quemado pediátrico, ya que permite reducir la pérdida de líquidos, proteger frente a la infección, favorecer la regeneración tisular y mejorar los resultados funcionales y estéticos. Tradicionalmente, el tratamiento estándar se ha basado en desbridamiento quirúrgico e injerto autólogo, técnica eficaz pero no exenta de limitaciones, especialmente en pacientes con grandes superficies afectadas. En las últimas décadas, el desarrollo de sustitutos cutáneos biológicos y celulares ha supuesto una alternativa terapéutica innovadora que podría mejorar los resultados clínicos y reducir la morbilidad asociada (2).

Los sustitutos cutáneos biológicos y celulares han emergido como alternativas al tratamiento estándar, buscando replicar las funciones de barrera y estructurales de la piel. Estos actúan como matrices biológicas o biosintéticas que favorecen la migración celular, la angiogénesis y la regeneración del tejido, actuando como coberturas temporales o definitivas según el tipo de producto utilizado (3).

En los últimos años, España ha experimentado un avance relevante en el campo de la ingeniería tisular. En población pediátrica, diversos estudios recientes han mostrado que el uso de sustitutos cutáneos puede reducir el tiempo de cierre completo de la herida, disminuir la necesidad de injertos secundarios, reducir la estancia hospitalaria y mejorar los resultados estéticos y funcionales a largo plazo, aspectos de especial relevancia en niños, donde la preservación del tejido sano y la minimización del dolor cobran un valor prioritario (4,5).

No obstante, a pesar del creciente uso de estos nuevos tratamientos, continúa existiendo variabilidad en los protocolos asistenciales, así como incertidumbre sobre su verdadera superioridad frente al tratamiento estándar, especialmente en términos de

seguridad, tasa de infección, necesidad de cirugías adicionales y resultados funcionales a largo plazo (6).

Últimamente se han publicado estudios observacionales y ensayos clínicos que analizan diferentes tipos de sustitutos cutáneos, así como algunas revisiones narrativas centradas en adultos o en quemaduras de menor extensión. Sin embargo, son escasas las revisiones sistemáticas recientes que comparen de forma específica la eficacia y seguridad de los sustitutos biológicos y celulares frente al tratamiento estándar en niños y adolescentes con grandes quemaduras, incorporando además variables como la calidad de cicatrización, los resultados funcionales, la tasa de infección y la necesidad de injertos secundarios (7).

Asimismo, la continua innovación tecnológica, con la aparición de nuevos productos de ingeniería tisular, hace imprescindible la actualización periódica de la evidencia disponible. En este sentido, la revisión pretende cubrir este vacío, aportando una síntesis actualizada, rigurosa y centrada en la población pediátrica, que permita orientar tanto la práctica clínica como futuras líneas de investigación.

A partir de todo lo expuesto, la línea de investigación de este trabajo se estructura en torno a la siguiente pregunta de investigación:

En niños y adolescentes con quemaduras extensas, ¿qué eficacia y seguridad muestran los apósitos biológicos y los sustitutos cutáneos basados en células en comparación con el tratamiento estándar?

Para responder a esta pregunta, se llevará a cabo una revisión sistemática de la literatura científica, siguiendo las recomendaciones metodológicas actuales para este tipo de estudios.

2. OBJETIVOS

Objetivo general:

1. Evaluar la eficacia y la seguridad de los sustitutos cutáneos biológicos y celulares, en comparación con el tratamiento estándar, en el manejo de quemaduras extensas en población pediátrica y adolescente, analizando los resultados a corto y medio-largo plazo.

Objetivos específicos:

1. Determinar si el uso de sustitutos cutáneos biológicos y celulares reduce el tiempo de epitelización en comparación con el tratamiento estándar.
2. Analizar si la aplicación de estos nuevos tratamientos disminuye la necesidad de procedimientos quirúrgicos adicionales o de injertos autólogos secundarios.
3. Comparar la calidad de la cicatrización y los resultados estéticos entre ambos tratamientos a medio-largo plazo.
4. Evaluar las tasas de infección asociadas al uso de sustitutos cutáneos, en comparación con las observadas en el tratamiento estándar.
5. Analizar los resultados funcionales asociados a cada tipo de cobertura cutánea.

3. HIPÓTESIS

Los sustitutos cutáneos biológicos y celulares presentan una eficacia superior al tratamiento estándar en el paciente pediátrico, reduciendo el tiempo de epitelización y la necesidad de autoinjertos extensos. Se espera que su uso se asocie a una mejor calidad de la cicatrización a largo plazo y a unos resultados funcionales superiores, manteniendo un perfil de seguridad similar al estándar en cuanto a tasas de infección.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. **Anatomofisiología de la piel. Estructura y función.**

La piel constituye el órgano más extenso del cuerpo humano y desempeña funciones esenciales para el mantenimiento de la homeostasis. Entre sus principales funciones se incluyen la protección frente a agentes externos, la regulación de la temperatura corporal, el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y la participación en la síntesis de vitamina D. Asimismo, actúa como órgano sensorial, permitiendo la percepción de estímulos térmicos, táctiles y dolorosos (8).

Desde un punto de vista fisiológico y estructural, la piel se compone de tres capas principales (9):

- **Epidermis:** Es la capa más superficial. Actúa como una barrera protectora semipermeable, protegiendo frente a los agentes externos y ayudando a mantener el nivel de humedad del cuerpo. En ella también se encuentra la melanina, encargada de pigmentar nuestra piel y protegerla de la radiación ultravioleta (9,10).
- **Dermis:** Compuesta principalmente por tejido conjuntivo y fibrosa, rica en colágeno y elastina. Se encarga de proporcionar resistencia y elasticidad. También se encarga de la regulación de la temperatura corporal y la producción de sebo (9,11).
- **Hipodermis:** Es la capa más profunda. Compuesta por tejido adiposo y fibroso laxo, se encarga del aislamiento térmico y la protección mecánica (9,12).

4.1.1 **Particularidades anatómicas y fisiológicas de la piel en el paciente pediátrico.**

La piel en el paciente pediátrico presenta características anatómicas y fisiológicas específicas que condicionan su respuesta ante las lesiones térmicas. Se caracteriza por un menor espesor, una mayor permeabilidad cutánea y una menor madurez estructural, lo que favorece una mayor susceptibilidad al daño y a la pérdida de líquidos (13).

Asimismo, la relación superficie corporal/peso es superior a la del adulto, lo que incrementa el riesgo de deshidratación y de alteraciones metabólicas en caso de quemaduras extensas. Estas particularidades explican la mayor gravedad potencial de las lesiones térmicas en esta población (14).

4.2. Quemaduras

Las quemaduras se definen como las lesiones producidas en los tejidos vivos, por la acción de diferentes agentes físicos, químicos (cáusticos) o biológicos, las cuales inducen a la desnaturalización de las proteínas tisulares. La gravedad de las quemaduras puede ser muy variable, provocando alteraciones que oscilan desde una afectación superficial del tegumento (eritema) hasta la destrucción total de las estructuras dérmicas y subdérmicas implicadas. Llegando así a provocar daños funcionales, estéticos, psicológicos e incluso la vida (7,13).

4.2.1. Clasificación de las quemaduras

Las quemaduras pueden clasificarse según los diferentes agentes causales que las han producido, así como el grado de profundidad y extensión de la superficie corporal.

4.2.1.1. Según profundidad y extensión (SCQ)

En cuanto a la profundidad las lesiones se categorizan según el nivel de daño tisular. El termino cuarto grado hoy en día se sigue utilizando para describir quemaduras que se extienden más allá de la piel hacia el tejido blando subcutáneo y pueden involucrar vasos, nervios, músculos, huesos y articulaciones subyacentes (7).

Tabla 1: Clasificación de las quemaduras según la profundidad de la lesión

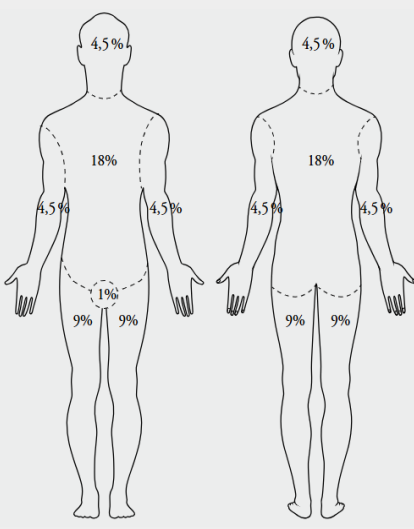
Profundidad	Apariencia	Sensación	Curación
Superficial	<ul style="list-style-type: none"> Eritema Blanquea a la presión Mínimo edema No exudativa No flictena 	Dolorosas	<ul style="list-style-type: none"> 3-6 días No cicatriz
Espesor parcial superficial (Afectan <50% dermis)	<ul style="list-style-type: none"> Rosado/rojo brillante Flictenas Exudativas No blanquea a la presión 	Muy dolorosas	<ul style="list-style-type: none"> 7-21 días No cicatriz (excepto si infección) Puede dejar despigmentación
Espesor parcial profundo (afectan >50% dermis)	<ul style="list-style-type: none"> Pálido y moteado No flictenas Exudativas No blanquea a la presión 	Hipoalgesia o Hiperalgesia	<ul style="list-style-type: none"> >21 días Sí cicatriz Perdida de vello Puede precisar cirugía con injertos
Espesor total	<ul style="list-style-type: none"> Blanco nacarado hasta negruzco Escara Aspecto apergaminado Vasos trombosados 	No dolor o Dolor a la presión profunda	<ul style="list-style-type: none"> Cirugía Sí cicatriz
Lesión más profunda	Afectación de la fascia y/o músculo	No dolor	<ul style="list-style-type: none"> Cirugía Sí cicatriz

Fuente: Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. sociedad española de urgencias de pediatría (SEUP) (13).

Se empieza hablar de extensión a partir de las quemaduras de espesor parcial superficial, donde calculamos la extensión de la superficie corporal quemada (SCQ). Los métodos más utilizados son (7,13):

- **REGLA DE LOS 9 DE WALLACE:** Consiste en dividir la superficie corporal en áreas equivalentes a 9% de la superficie corporal total quemada (SCTQ) o por múltiplos de 9. Suele aplicarse en modo rápido en > 14 años y adultos. No útil en quemaduras superficiales.

Tabla 2. Regla de los nueve de Wallace para el cálculo de la superficie corporal quemada:

Cabeza y cuello	9%	
Tronco	18%	
Espalda	18%	
Extremidad Superior	9% (x2)	
Extremidad Inferior	18% (x2)	
Área Genital	1%	

Fuente: Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría sociedad española de urgencias de pediatría (SEUP) (13).

- **REGLA DEL 1 (REGLA DE LA PALMA DE LA MANO):** Es un instrumento de valoración rápida para poder calcular el % SCTQ. Se toma como referencia la mano del paciente donde los dedos se encuentran juntos y extendidos, la superficie que se llega a cubrir con dicha mano es igual al 1% de SCTQ. Suele ser útil en superficies pequeñas, irregular o parcheadas y como complemento de la regla de Wallace (13).

4.2.1.2. Según localización

En el cuerpo existen localizaciones denominadas especiales o de mayor gravedad en donde encontramos:

- Cara
- Cuello
- Manos
- Zonas de flexión: No comprometen un riesgo vital, pero tiene una gran movilidad, considerándolas así de gran gravedad debido a sus secuelas funcionales y estéticas.
- Pies
- Genitales
- Zona perianal

El método más preciso para estimar la SCT tanto en adultos como en niños es la tabla de Land & Browder. Es tan precisa en niños por que tienen las cabezas más grandes y las extremidades inferiores más pequeñas, por lo que el porcentaje se calcula con más precisión (13,15).

Tabla 3: Estimación del porcentaje de superficie corporal quemada según edad y zona anatómica (Lund y Browder):

Zona anatómica para valorar:	< 1 año	1 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	Adulto
Cabeza	9,5 %	8,5%	6,5%	5,5%	4,5%
Cuello	1 %	1%	1%	1%	1%
Tronco	13 %	13%	13%	13%	13%
Parte superior del brazo	2 %	2%	2%	2%	2%
Antebrazo	1,5 %	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Mano	1,25 %	1,25%	1,25%	1,25%	1,25%
Muslo	2,75 %	3,25%	4%	4,25%	4,5%
Pierna	2,5 %	2,5%	2,5%	3%	3,25%
Pie	1,75 %	1,75 %	1,75%	1,75%	1,75%
Nalga	2,5 %	2,5 %	2,5%	2,5%	2,5%
Genitales	1 %	1%	1%	1%	1%

Los valores reflejan la superficie anterior o posterior (un solo lado). Para obtener el valor total de una extremidad (por ejemplo, muslo entero), se debe multiplicar por 2 o sumar el valor anterior y posterior. Para obtener el % de SCT se deberán sumar todos los porcentajes de las distintas zonas.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría sociedad española de urgencias de pediatría (SEUP) (13).

4.2.1.3. **Según agente causal**

Los agentes causales son muy variados y se agrupan en 4 categorías principales:

- Quemaduras térmicas: Son las más frecuentes (80-85% de los casos), son producidas por el contacto con un sólido caliente o líquido caliente. De ellas se podría destacar la escaldadura que es la más frecuentes de las térmicas (65% de los casos) y generalmente en menores de 5 años. También se pueden producir quemaduras térmicas por (13,16):
 - Llamas
 - Inhalación de humos
 - Sustancias tóxicas producidas por combustión
- Quemaduras eléctricas: Son producidas por la acción directa de la corriente eléctrica al pasar por el organismo. Suelen ser casi siempre lesiones profundas, pero en las cuales la SCTQ no es indicativo del daño real que se ha podido producir. En niños suele darse por contacto con enchufes, cables pelados o electrodomésticos en mal estado, las cuales son quemaduras de bajo voltaje, pero suelen afectar a las manos y la boca dejando así graves secuelas. Según la intensidad se debe considerar un paciente politraumatizado y actuar como tal. Suelen clasificarse en (13,16):
 - *Bajo voltaje (<1000V)*: Escasa destrucción de tejido
 - *Alto voltaje (>1000V)*: Presenta gran destrucción de tejido en los puntos de contacto y en las estructuras internas cercanas al recorrido de los huesos largo
- Quemaduras químicas: Son quemaduras producidas por sustancias ácidas o básicas y sustancias corrosivas que acaban alterando el pH de nuestros tejidos. La mayoría de los casos los vemos producidos por productos de limpieza. Las sustancias alcalinas producen quemaduras más profundas y progresivas. La gravedad de dichas quemaduras dependerá de la naturaleza de la sustancia, la concentración y el tiempo de contacto. En general son muy graves y con una alta morbilidad, tanto a nivel funcional como de estética (7,13,16).
- Quemaduras por radiación: Producidas por los rayos ultravioletas tras las exposiciones prolongadas al sol o por radiaciones ionizantes.
- Quemaduras por maltrato: En algunos niños existen quemaduras que ya sean por el tipo de lesión o por los datos de la historia clínica, se puede sospechar

presencia de maltrato físico como causa de quemaduras. La más frecuentes suelen ser la escaldadura por inmersión en agua caliente y las quemaduras por cigarrillos (13).

4.2.2. Criterio de gravedad: Gran quemado pediátrico

Para realizar la valoración clínica precisa de la quemadura, es fundamental que se integren diversas categorías de clasificación que, combinadas, ofrecen una descripción detallada de la herida. Si bien la extensión y la profundidad constituyen los parámetros más críticos a evaluar, muchas veces puede verse distorsionada por la inflamación inicial de la zona. Por consecuencia la determinación global de gravedad dependerá del conjunto de estos factores junto con la localización anatómica afectada, y la naturaleza del agente causal (15,17).

La Asociación Española de Pediatría (AEP) define al gran quemado pediátrico como aquel paciente que presenta un daño térmico de tal magnitud que precisa soporte terapéutico en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante un periodo mínimo de 72 horas tras el traumatismo, condicionado por la inestabilidad hemodinámica y metabólica inherente al cuadro (17).

Simultáneamente, los protocolos de urgencias y derivación, como los establecidos por la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP), fundamentan la clasificación de gravedad en parámetros objetivos anatómicos y etiológicos. Se cataloga como quemadura grave o mayor —subsidiaria de manejo en Unidades de Referencia (CSUR)— aquella lesión que satisface los siguientes criterios (17):

- **Extensión y Profundidad:** Afectación superior al 10% de la SCQ en lesiones de espesor parcial (segundo grado), o superior al 2% de la SCQ en lesiones de espesor total (tercer grado).
- **Localización Anatómica:** Compromiso de áreas funcionales o estéticas críticas, denominadas "zonas especiales" (cara, manos, pies, genitales, periné o articulaciones mayores), independientemente de la extensión total de la lesión.
- **Etiología y Comorbilidad:** Inclusión de lesiones de etiología química, eléctrica o por inhalación, así como aquellas asociadas a traumatismos severos o patologías crónicas preexistentes que comprometan la evolución clínica.

4.2.3. Perfil epidemiológico del gran quemado pediátrico

Las quemaduras constituyen un problema de salud pública de primer orden en la población infantil, situándose como la tercera causa de mortalidad accidental. El análisis

epidemiológico revela un patrón de incidencia claramente definido por el desarrollo psicomotor (13,17,18):

- **Distribución Etaria:** El grupo de mayor vulnerabilidad comprende los primeros años de vida. Específicamente, el pico de máxima incidencia se registra entre los 12 y los 24 meses de edad, franja que concentra el 31,4% - 33% de los casos totales, coincidiendo con el inicio de la deambulación y la conducta exploratoria carente de percepción del riesgo.
- **Mecanismo Lesional:** La etiología predominante es la escaldadura por contacto con líquidos calientes, representando entre el 49,5% y el 65% de los episodios registrados, seguida por el contacto directo con superficies térmicas (28,5%).
- **Repercusión Asistencial:** Aunque la mayoría de las lesiones presentan una extensión limitada, estudios hospitalarios recientes (periodo 2017-2022) indican que aproximadamente el 9,8% de los pacientes pediátricos atendidos requieren ingreso hospitalario debido a criterios de gravedad. De este subgrupo, un 27,6% precisa estancias hospitalarias prolongadas superiores a 14 días, lo que evidencia la elevada carga de morbilidad y complejidad terapéutica asociada al paciente gran quemado.

4.3. Abordaje terapéutico actual

El manejo inicial del paciente pediátrico gran quemado es un proceso crítico que comienza con una estabilización fisiológica inmediata, dado que las quemaduras extensas desencadenan una respuesta inflamatoria sistémica masiva (13,15).

El abordaje inicial debe regirse por el Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP), que permite obtener una impresión general del estado respiratorio, circulatorio y neurológico del infante de forma inmediata. Tras esta primera evaluación, se aplica la secuencia sistemática ABCDE. En la vía aérea (A), se deben buscar signos de compromiso por inhalación de humo, como hollín en boca o nariz, taquipnea, disfonía, etc., procediendo a la intubación traqueal precoz si existe riesgo de edema. En la respiración (B), ésta se puede ver afectada por la disminución de consciencia o el humo inhalado, por ello es fundamental administrar oxígeno al máximo posible y vigilar la mecánica respiratoria, especialmente en quemaduras circunferenciales de tórax, que pueden incluso requerir escarotomías precoces para facilitar el proceso respiratorio. La estabilización circulatoria (C) se centra en combatir el shock hipovolémico mediante la canalización de dos vías periféricas de gran calibre o una vía intraósea, si el acceso periférico no es posible en menos de un minuto, y la administración de suero fisiológico o Ringer Lactato a 20 ml/kg/hora. Se evalúa también el estado neurológico (D) mediante la escala de

Glasgow, ya que una disminución del estado de consciencia puede ser indicativo de hipoxia, hipotensión e incluso de intoxicación por CO y CN. Finalmente, se procede a la exposición completa (E) del paciente para valorar la extensión y profundidad de las lesiones, retirando ropa y joyas y realizando un lavado de las quemaduras, extremando las medidas para evitar la hipotermia secundaria (13,15,16).

Una vez aseguradas las funciones vitales, se inicia el reconocimiento secundario para categorizar la gravedad de las lesiones. Se realiza una anamnesis y valoración del siniestro, donde se recogerá la máxima información posible. Para la valoración de las quemaduras, la extensión de la SCQ es el principal predictor de las necesidades de fluidos; en pediatría, el método de elección es la tabla de Lund-Browder. En cuanto a la profundidad, las lesiones se clasifican desde el primer grado hasta el tercer grado o incluso cuarto grado si afectan a músculo o hueso (13,15,16).

Para el manejo integral del gran quemado pediátrico, se deben realizar también exploraciones complementarias detalladas. Se debe solicitar un hemograma completo para valorar el hematocrito inicial y una bioquímica que incluya electrolitos, función renal y niveles de creatinquinasa para detectar rhabdomiólisis, especialmente frecuente en quemaduras eléctricas. El estudio de la coagulación y las pruebas cruzadas son esenciales ante la posibilidad de cirugía precoz. En pacientes con sospecha de inhalación de humo en espacios cerrados, es obligatorio realizar una gasometría arterial para medir el lactato y, específicamente, una cooximetría para determinar los niveles de carboxihemoglobina (intoxicación por CO) y descartar metahemoglobinemia. Asimismo, si se sospecha de intoxicación por cianhídrico, la presencia de acidosis láctica es un indicador clave. El análisis de orina permite descartar la presencia de mioglobinuria, que obligaría a forzar la diuresis para prevenir el fallo renal (13,15,16).

En cuanto al tratamiento, primero se realiza un tratamiento local de las quemaduras priorizando el enfriamiento si las quemaduras son producidas por calor, ya sea con apósitos de hidrogel o cura húmeda con suero fisiológico. Posteriormente se debe aislar la lesión para su posterior reevaluación. No se debe aplicar tratamiento tópicos ni realizar desbridamientos, exceptuando en las quemaduras químicas, donde si está recomendado para disminuir el tiempo de contacto con el tóxico (13,15,16).

Una vez realizado el tratamiento local, el siguiente paso es la reposición hidroelectrolítica. El fluido de elección durante las primeras 24 horas es el Ringer Lactato, y en niños menores de 20 kg se debe añadir glucosa al 5% para prevenir la hipoglucemia. El volumen total se determina mediante la fórmula de Parkland, en la cual se suman las necesidades basales y las pérdidas por quemadura 4 ml/kg/SCQ. Este

volumen se administra de forma que el 50% se infunda en las primeras 8 horas tras el accidente y el resto en las siguientes 16 horas (13,15,16).

El manejo del dolor es otro pilar fundamental que debe iniciarse de forma precoz, adaptando siempre los fármacos a la situación respiratoria y hemodinámica del pediátrico. Se utilizan preferentemente cloruro mórfico o fentanilo en quemaduras graves, reservando la ketamina para procedimientos invasivos o curas debido a su excelente perfil de analgesia y sedación (13,15,16).

Una vez estabilizado el paciente se debe tener en cuenta también la nutrición para prevenir el íleo paralítico, siendo la enteral la de elección por su respuesta antiinflamatoria, y la profilaxis tetánica en función del riesgo asociado a la quemadura. Respecto a la antibioticoterapia, no está indicada la administración de antibióticos sistémicos de forma profiláctica, ya que favorecen la aparición de resistencias; estos solo se reservan para casos con crecimiento bacteriano confirmado o con sospecha de sepsis (13,15,16).

Finalmente, en el manejo de las lesiones cutáneas, las curas tópicas tienen como objetivo proteger la herida, mantener un ambiente húmedo y promover la cicatrización. Tras el lavado con suero fisiológico y el desbridamiento del tejido desvitalizado y ampollas rotas, se procede a cubrir la lesión. El tratamiento tópico de elección suele ser la sulfadiazina argéntica al 0,5-1%, un antimicrobiano, aunque también puede utilizarse nitrato de plata al 0,5%; éstos dos se pueden combinar junto con gasas de malla final, que cubran la quemadura pero que no se adhieran a la lesión y, por último, se recubre la herida con vendajes estériles, colocados de distal a proximal para favorecer el retorno venoso. Estas curas está indicado realizarlas cada 24 horas en ambientes hospitalarios, teniendo en cuenta también la administración de analgesia y/o sedación antes de iniciar el procedimiento. El cirujano será el encargado de decidir los cuidados del pediátrico quemado, la evaluación de las quemaduras y será también el que tome la decisión sobre el tratamiento, si se realiza una cirugía precoz o si se usan desbridantes químicos y la posibilidad de tener que realizar un injerto de piel en las zonas más afectadas (13,15,16).

4.4. Sustitutos cutáneos biológicos y celulares

La ingeniería tisular es un campo multidisciplinar que combina células, biomateriales o *scaffolds* y señales bioquímicas con el objetivo de regenerar o reemplazar tejidos dañados, como la piel. En este contexto, los sustitutos cutáneos han emergido como una alternativa terapéutica relevante en el tratamiento de quemaduras complejas (19,20).

Los sustitutos cutáneos biológicos son productos diseñados para reemplazar parcial o totalmente la piel dañada mediante el uso de biomateriales de origen humano o animal, pudiendo contener o no células vivas. Generalmente, se trata de matrices dérmicas acelulares que conservan componentes de la matriz extracelular, como el colágeno, facilitando la migración celular, la angiogénesis y la regeneración tisular, sin provocar una fuerte respuesta inmunológica (21,22).

Por otro lado, los sustitutos cutáneos celulares incorporan células vivas humanas, como queratinocitos o fibroblastos, integradas en una matriz o *scaffold* biocompatible. Estos productos no solo actúan como cobertura física, sino que participan activamente en el proceso de cicatrización mediante la liberación de factores bioactivos y la promoción de la reepitelización y la neovascularización (22,23).

En comparación con los sustitutos biológicos, los celulares presentan un mayor potencial regenerativo, aunque también implican una mayor complejidad técnica y un mayor coste. Ambos tipos de sustitutos tienen como objetivo restaurar la función barrera de la piel, acelerar la cicatrización y mejorar los resultados funcionales y estéticos (24).

4.4.1. Aplicación clínica de los sustitutos cutáneos

En la práctica clínica, los sustitutos cutáneos biológicos y celulares desempeñan un papel fundamental en el tratamiento de quemaduras complejas, especialmente en pacientes pediátricos con grandes superficies corporales afectadas. Aunque el autoinjerto cutáneo continúa siendo el tratamiento estándar, su uso puede verse limitado por la escasez de zonas donantes en quemaduras extensas.

En este contexto, los sustitutos cutáneos se emplean como alternativa o complemento terapéutico, ya sea como cobertura temporal o definitiva de la herida. Su utilización está especialmente indicada en quemaduras profundas, en lesiones que afectan a áreas funcionales o estéticas críticas (como cara, manos o articulaciones), y en pacientes con inestabilidad clínica que no permiten múltiples intervenciones quirúrgicas (25).

Las matrices dérmicas acelulares son frecuentemente utilizadas en quemaduras de espesor total o en zonas funcionales, ya que permiten la formación de una neodermis funcional, reduciendo la aparición de contracturas cicatriciales y mejorando la elasticidad cutánea. También disminuyen el número de cirugías reconstructivas al permitir su combinación con un injerto cutáneo inmediato en un mismo procedimiento quirúrgico. Por otro lado, los sustitutos cutáneos celulares resultan especialmente útiles en grandes quemaduras donde se requieren injertos altamente expandidos, ya que

favorecen la epitelización, disminuyen la pérdida de injerto y mejoran la calidad del tejido regenerado (25).

En conjunto, el uso de estos sustitutos se asocia a una aceleración del proceso de cicatrización, una reducción de la necesidad de injertos secundarios y una mejora de los resultados funcionales y estéticos, aspectos especialmente relevantes en la población pediátrica (25).

4.5. Teoría del cuidado humano

Las teorías de la enfermería son conjuntos organizados de ideas y conceptos que buscan explicar, predecir y guiar la práctica del cuidado de las personas. Surgen dentro de la disciplina de la enfermería como una forma de darle base científica y estructura al trabajo que realizan los profesionales basados en la evidencia, orientan la toma de decisiones y mejoran la calidad de la atención (26,27).

Por eso mismo, para nuestro trabajo creemos que la teoría que más encaja es una reconocida por Jean Watson. Esta teoría se basa en el “cuidado humano”, planteando que la enfermería no solo debe enfocarse en curar enfermedades sino también cuidar a la persona de manera integral, teniendo en cuenta sus dimensiones física, emocional, social y espiritual (28).

Con esta teoría queremos evidenciar que la enfermería no solo actúa a nivel técnico, sino que establece una relación transpersonal, especialmente relevante en niños hospitalizados, donde el entorno emocional influye directamente en la recuperación (29).

5. METODOLOGÍA

5.1. Tipo de diseño

Para poder alcanzar los objetivos planteados, se optó por hacer una revisión sistemática de la literatura científica. Esta elección se basa en la necesidad de sintetizar la evidencia actual sobre la innovación tecnológica y los nuevos productos de ingeniería tisular del mercado actual, dado que existen una variedad amplia en protocolos y es necesario actualizar la evidencia disponible frente a la estándar.

La realización de la revisión tuvo como objetivo responder a la pregunta planteada: *En niños y adolescentes con quemaduras extensas, ¿qué eficacia y seguridad muestran los apósitos biológicos y los sustitutos cutáneos basados en células en comparación con el tratamiento estándar?* Se trató de generar conocimientos actualizados para poder orientar la práctica clínica y las futuras líneas investigativas.

Tabla 4: Pregunta de investigación:

Componente	Descripción
Población (P)	Población pediátrica (niños y adolescentes) con grandes quemaduras o quemaduras extensas.
Intervención (I)	Uso de apósitos biológicos, sustitutos cutáneos celulares y productos de ingeniería tisular.
Comparación (C)	Tratamiento estándar (desbridamiento e injerto autólogo o cura tradicional).
Outcome (O)	Eficacia: Tiempo de epitelización, reducción de injertos secundarios, resultados estéticos y funcionales. Seguridad: Tasa de infección y complicaciones.
Pregunta	<i>¿En niños y adolescentes con quemaduras extensas, ¿qué eficacia y seguridad muestran los apósitos biológicos y los sustitutos cutáneos basados en células en comparación con el tratamiento estándar?</i>

Fuente: Elaboración propia

5.2. Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos PubMed, Scopus, CINAHL y Dialnet y Crai URV con el objetivo de identificar estudios relevantes publicados en los últimos 5 años.

La estrategia de búsqueda se diseñó combinando términos de lenguaje natural y descriptores controlados (MeSH y DeCS), utilizando operadores booleanos “AND” y “OR” para optimizar la recuperación de resultados.

La última búsqueda se llevó a cabo el 26 de febrero de 2026.

5.2.1. Criterios de inclusión:

- **Cobertura cronológica:** Artículos publicados en los últimos 5 años. La búsqueda se ha centrado en este periodo debido a la continua innovación tecnológica y la aparición de nuevos productos de ingeniería tisular en los últimos años.
- **Población:** Población pediátrica con diagnóstico de quemaduras graves o extensas.
- **Idioma:** Artículos disponibles en español, catalán e inglés.
- **Tipos de estudios:** Se incluyen investigaciones primarias/originales

5.2.2. Criterios de exclusión:

- **Tipos de artículo:** Artículos de opinión, cartas al director, editoriales, comunicaciones a congresos, literatura gris y revisiones sistemáticas.
- **Población:** Artículos centrados exclusivamente en población adulta y geriátrica.
- **Patología:** Artículos sobre quemaduras menores o superficiales que no requieren ingreso en UCI o manejo complejo.
- **Ámbito:** Estudios *in vitro* o modelos animales no aplicados a clínica humana.
- Que no se haya podido acceder al texto completo.
- Que no se incluyan los criterios de inclusión.

5.2.3. Palabras claves:

Las palabras clave que se han utilizado a la hora de realizar la búsqueda bibliográfica son las palabras de lenguaje natural y descriptores en inglés a través de *Medical Subject Headings* (MeSH) y descriptores en castellano a través del DeCS, con el fin de llevar a cabo una búsqueda específica.

A partir de las palabras clave escogidas y los operadores booleanos “AND” y “OR” se establece una estrategia de búsqueda. Los descriptores utilizados fueron:

Tabla 5: Descriptores Bibliográficos

Lenguaje natural (español)	Lenguaje natural (ingles)	Descriptores (Castellano)	DeCS	Descriptores (Inglés)	MeSH
Quemaduras	Burns	Quemaduras		Burns	
Niño / Infante	Child / Infant	Niño / Adolescente/ Pediátrico		Child / Infant / Adolescent/ Pediatric	
Piel Artificial	Artificila skin	Piel Artificial		Skin, Artificial	
Apósitos Biológicos	Biological dressings	Apósitos Biológicos		Biological Dressings / Tissue scaffold	
Membrana amniótica	Amniotic membrane	Membrana amniótica		Amniotic Membrane	
Sustitutos de piel	Skin subtitutes	Sustitutos de piel		Skin substitutes	
Injerto autólogo	Autologous graft	Ingerto autólogo		autografting	
Ingeniería tisular	Tissue engineering	Ingeniería tisular		Tissue Engineered	

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Estrategias de búsqueda:

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultado sin filtros aplicados	Resultado con filtros aplicados
PUBMED	("Burns"[Mesh] OR burn*[Title/Abstract] OR scald*[Title/Abstract] OR "thermal injury"[Title/Abstract]) AND ("Child"[Mesh] OR "Infant"[Mesh] OR "Adolescent"[Mesh] OR pediatric*[Title/Abstract] OR paediatric*[Title/Abstract] OR child*[Title/Abstract] OR infant*[Title/Abstract] OR adolescent*[Title/Abstract]) AND ("Skin, Artificial"[Mesh] OR "Biological Dressings"[Mesh] OR "Tissue Scaffolds"[Mesh] OR "skin substitute*" [Title/Abstract] OR "artificial skin"[Title/Abstract] OR "biological dressing*" [Title/Abstract] OR "tissue engineered"[Title/Abstract] OR "dermal matrix"[Title/Abstract] OR "dermal substitute*" [Title/Abstract] OR "biosynthetic skin"[Title/Abstract] OR "amniotic membrane"[Title/Abstract] OR allograft*[Title/Abstract] OR xenograft*[Title/Abstract] OR "cultured epithelial autograft"[Title/Abstract])	773	76
CERCADOR CRAI URV	(Pediatrics AND burns AND engineered skin)	74	18
	(Pediatrics AND burns AND skin substitute)	232	87
	Burns AND pediatrics AND (skin substitute OR dermal substitutes) AND autografting	295	107
CINAHL (EBSCO)	((MH "Burns+") OR TI burn* OR AB burn*) AND ((MH "Child+") OR (MH "Adolescence+") OR TI (child* OR pediatric* OR paediatric*) OR AB (child* OR pediatric* OR paediatric*)) AND ((MH "Skin, Artificial+") OR (MH "Biological Dressings+") OR (MH "Tissue Scaffolds+") OR TI ("skin substitute*" OR "artificial skin" OR "dermal matrix") OR AB ("skin substitute*" OR "artificial skin" OR "dermal matrix"))	126	19
SCOPUS	((burn* OR "thermal injury") AND (child* OR pediatric* OR adolescent*) AND ("skin substitute" OR "artificial skin" OR "biological dressing" OR "dermal matrix"))	473	48
DIALNET PLUS	(Quemaduras) AND (Niños OR Pediátrico OR Adolescente) AND ("Sustitutos cutáneos" OR "Piel artificial" OR "Apósitos biológicos")	1	1

5.3. Selección de los artículos

Se han aplicado los criterios PRISMA 2020 para la selección de los artículos a estudiar incluidos en el estudio, tal como se muestra en la ilustración 1: Diagrama de flujo PRISMA. En la primera etapa, se aplicaron filtros automáticos en la base de datos, basados en los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, limitando la búsqueda a publicaciones de los últimos cinco años y a los idiomas de inglés y español, con el objetivo de realizar la identificación inicial de los artículos.

Posteriormente, se procedió a la revisión sistemática de los títulos y abstractos de los registros obtenidos, lo que permitió eliminar duplicados y estudios irrelevantes, reduciendo así el volumen inicial de información.

Tras la lectura completa de los textos y la valoración de su adecuación a la población pediátrica y a los criterios establecidos, se seleccionaron un total de 13 artículos para su análisis en profundidad.

La calidad metodológica se evaluó mediante los criterios CASPe, estableciendo, así como criterio de inclusión la superación del 80 % de los ítems del cuestionario. Se tuvieron que excluir 3 artículos por no pasar el rigor científico requerido (Anexo 1).

5.4. Limitaciones

Al realizar este trabajo, se han encontrado algunas dificultades que es importante mencionar para poder entender el alcance de los resultados. La limitación principal a nivel de metodología es que todavía falta estudios de alta calidad. Aunque se investiga en gran cantidad en pediatría, la mayoría de los artículos son sobre casos de únicos pacientes, o experiencias limitadas a un solo centro hospitalario mediante estudios retrospectivos. Esta falta de homogeneidad y de muestras representativas hace que sea difícil asegurar una extrapolación de los resultados a la práctica clínica global.

Asimismo, se ha detectado una importante falta de especificidad en la literatura científica actual, ya que en numerosos artículos no se realiza una diferenciación clara entre la población pediátrica y la adulta. Esta mezcla de datos en una misma muestra supone un sesgo relevante a tener en cuenta.

Por otro lado, se ha observado una saturación de publicaciones en formato metaanálisis y revisiones sistemáticas. Predominancia de estas fuentes secundarias ha dificultado la búsqueda de estudios primarios y datos originales, obligando a realizar un cribado mucho más exhaustivo. Finalmente, el rigor aplicado para mantener una muestra puramente pediátrica, sumado a las barreras idiomáticas y al acceso restringido de

Maria Blanca Bucaciuc Ardeleanu

Anna Moral Ruiz



publicaciones muy recientes (2025-2026), ha condicionado el volumen final de la bibliografía analizada, priorizando la calidad y la especificidad sobre la cantidad de artículos incluidos.

6. RESULTADOS DE BÚSQUEDA

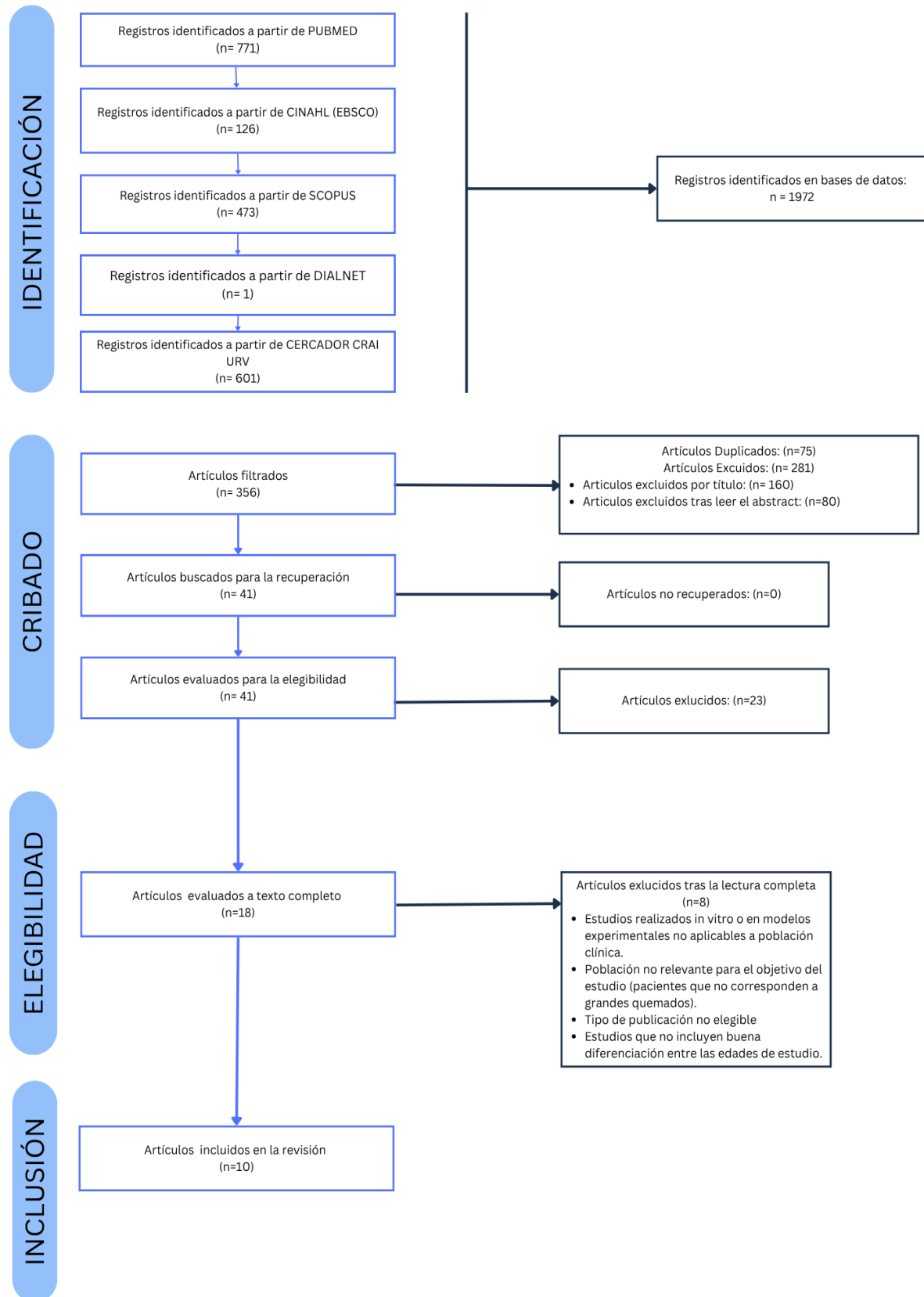


Ilustración 1: Diagrama de flujo PRISMA 2020 (Versión española)

6.1. Clasificación de los artículos incluidos en la búsqueda

Según el tipo de estudio

En esta revisión se han incluido estudios de diferentes enfoques metodológicos, lo que contribuye a aumentar la solidez y la fiabilidad de los resultados obtenidos. Predominan los estudios de cohortes (40%) que facilitan el análisis de la evolución clínica de los pacientes pediátricos en condiciones reales tras la aplicación de los sustitutos.

En segundo lugar, los reportes de uso compasivo y casos clínicos (40%) adquieren especial relevancia, ya que recogen la utilización de tecnologías innovadoras en situaciones clínicas críticas en las que las alternativas terapéuticas convencionales resultaban insuficientes. Por la otra parte, los estudios de implementación (10%) y las revisiones retrospectivas descriptivas (10%) aportan evidencia complementaria sobre la aplicabilidad y los resultados de estas intervenciones en distintos contextos asistenciales.

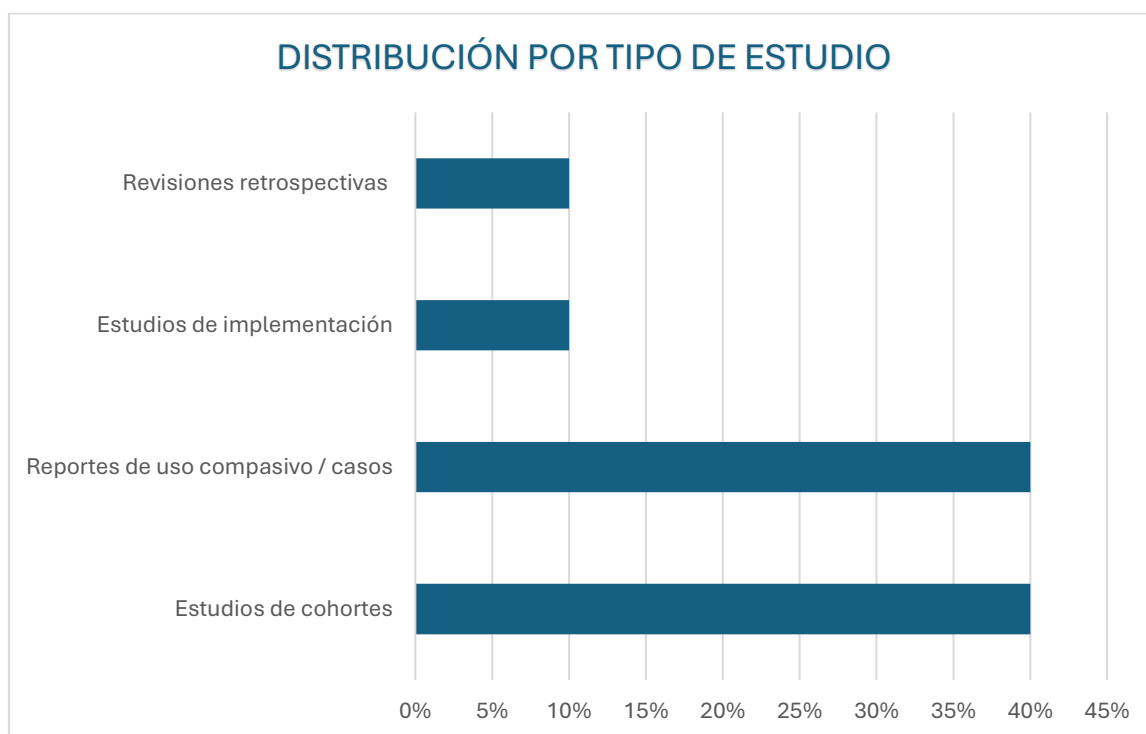


Ilustración 2: Distribución por tipo de estudio

Según su origen:

En el análisis de la procedencia geográfica de los resultados seleccionados, muestra una clara concentración de la investigación en Estados Unidos (50 %) y Europa (40%).

Esta distribución nos muestra que el desarrollo y la implementación clínica de estos tratamientos de última generación están estrechamente vinculados a países con sistemas sanitarios de alta complejidad tecnológica y con elevada inversión en investigación y desarrollo. Es especialmente relevante para nuestra futura práctica asistencial la presencia de países como España, Suiza y Alemania ya que nos aporta una gran aplicabilidad a la práctica. Al compartir normas de seguridad y estándares de cuidados de enfermería muy similares a nuestro sistema sanitario los resultados obtenidos sobre eficacia y seguridad son directamente transferibles a la práctica clínica real en nuestras unidades de quemados

Finalmente, la aportación de países como Canadá (10%) permite obtener una visión global, confirmando que la tendencia hacia el uso de materiales sintéticos y biológicos de ingeniería tisular se ha consolidado como un estándar internacional en el manejo avanzado del paciente pediátrico.

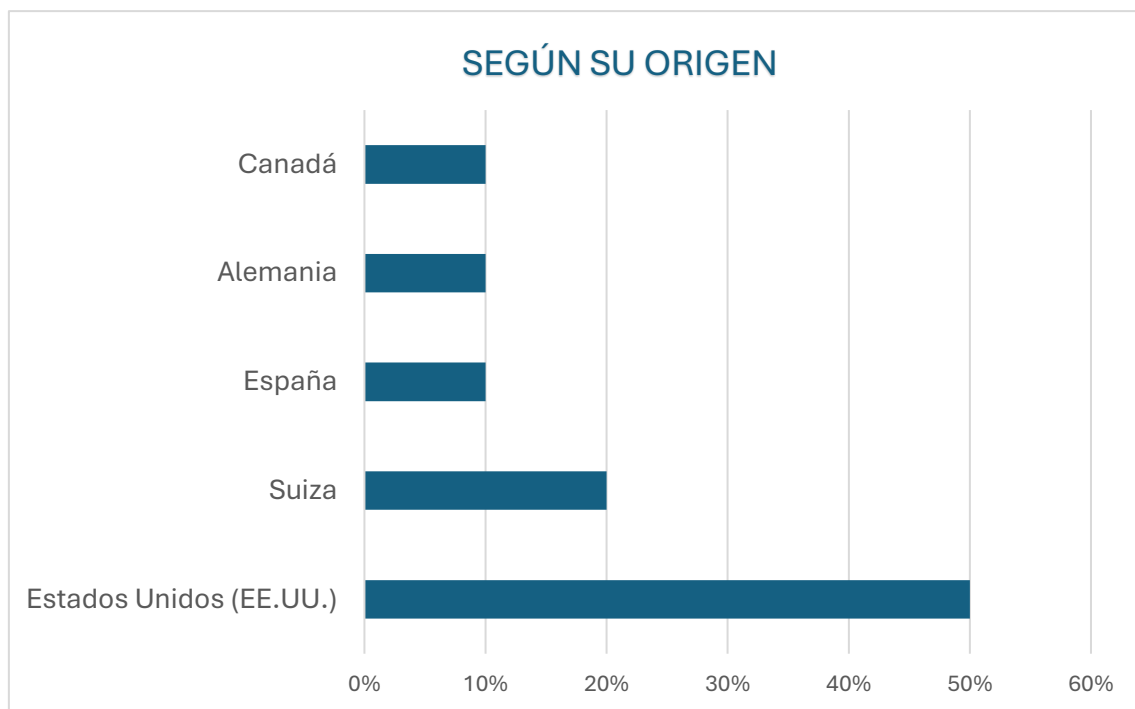


Ilustración 3: Origen geográfico de los artículos seleccionados

6.2. Informes de los artículos incluidos

El manejo de quemaduras de gran complejidad en la infancia representa un desafío crítico para la enfermería, debido a la complejidad fisiológica y el impacto emocional que conllevan estas lesiones. Esta revisión bibliográfica se ha realizado con el objetivo de evaluar la eficacia y seguridad de los substitutos cutáneos avanzados frente al tratamiento estándar, proporcionando una visión actualizada sobre la innovación tecnológica en la regeneración de la piel desde una perspectiva asistencial de enfermería.

De los diez artículos que cumplen con los criterios de revisión, se han analizado principalmente tres ejes fundamentales: el clínico, que incluye el tiempo de epitelización, la tasa de infección y la reducción de la estancia hospitalaria; el funcional, centrado en la elasticidad y calidad de la cicatriz a largo plazo; y el asistencial, que evalúa la disminución del dolor durante las curas y la simplificación de los cuidados de enfermería.

Finalmente, para garantizar la fiabilidad de estos hallazgos, se ha realizado una evaluación de la calidad metodológica de la evidencia seleccionada. Los resultados de este análisis muestran una puntuación media de calidad del 85,2%, lo que confirma un elevado rigor científico en la muestra. Destacan especialmente los estudios de cohortes por su solidez estadística y los reportes de casos por su gran detalle clínico en situaciones críticas, asegurando así que la información analizada en esta revisión cuenta con la validez necesaria para su aplicación en la práctica asistencial de enfermería.

Tabla 6: Categorización y características de los artículos seleccionados

RESULTADOS					
TÍTULO	AUTORES, AÑO Y PAÍS	DISEÑO/ TIPO DE ESTUDIO/ MUESTRA	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Polylactic Acid Membrane for the Treatment of Pediatric Burn Injuries: An Adoptable Practice to Improve Burn Management. (30)	Raine, B. E., Fowler, C. C., Nguyen, A., Schneider, P., Gunn, K. J., Chikoti, R., & Bell, D. E. Año: 2025 País: Estados Unidos.	Tipo: Estudio comparativo retrospectivo de dos periodos (Era 1: pre-introducción de PLAM; Era 2: post-introducción). Muestra: N=331 pacientes pediátricos (Era 1: 155; Era 2: 176). Edad media: 5.6 años.	Evaluar el impacto de la introducción de las membranas de Ácido Poliláctico (PLAM) en el manejo quirúrgico, logística hospitalaria y resultados clínicos en quemaduras pediátricas de 2º y 3º grado.	Gestión clínica: Reducción significativa de pacientes que requirieron curas bajo sedación en la era 2 (72.9% vs 59.4%; P=0.010) y de los días de sedación (3.7 vs 2.1 días). Quirúrgico: El tiempo de intervención disminuyó de 26 a 13 minutos (P<0.001) tras usar PLAM. Estancia: La estancia hospitalaria total bajó de 5 a 4 días (P=0.004). Reintervenciones: La necesidad de cirugías adicionales en áreas tratadas se redujo del 53.9% al 28.2% (P=0.003). Complicaciones: Tasa baja y comparable (Era 1: 1.3% vs Era 2: 4.0%; P=0.136).	La implementación de membranas de PLAM en la práctica pediátrica es una estrategia adoptable que optimiza los recursos hospitalarios al reducir significativamente los tiempos quirúrgicos, las necesidades de sedación y la estancia hospitalaria, manteniendo un perfil de seguridad elevado y reduciendo la necesidad de cirugías adicionales.

<p>Use of Dermal Substrate for the Treatment of Pediatric Deep Partial-Thickness Burns. (31)</p>	<p>Bergus KC, Schwartz DM, Patterson KN, Srinivas S, Fabia R, Thakkar RK. Año: 2024 País: Estados Unidos</p>	<p>Tipo: Estudio de cohortes retrospectivo. Muestra: N=205 pacientes pediátricos. Edad mediana: 3.0 años en grupo DS solo y 5.5 años en grupo con injerto posterior (P=0.012). Mediana de SCQ: 5.0%.</p>	<p>Evaluar la eficacia del sustrato dérmico (DS) para lograr el cierre de heridas y reducir la necesidad de autoinjertos en quemaduras pediátricas de espesor parcial profundo.</p>	<p>Cierre de heridas: El 84.4% de los pacientes logró el cierre completo únicamente con DS, sin necesidad de injerto. Reducción del área de injerto: En el 15.6% que requirió autoinjerto posterior, el DS ya había logrado sanar el 50.0% (mediana) del área original de la quemadura. Localización: Éxito máximo en cabeza/cuello (96.1%), manos (96.7%) y pies (100%) Complicaciones: Infección de la herida (2.9% en DS solo vs 12.5% con injerto; P=0.029) y contractura cicatricial (5.8% vs 15.6%; P=0.045).</p>	<p>El sustrato dérmico es altamente eficaz en pediatría, logrando el cierre total en la mayoría de los pacientes y reduciendo significativamente la extensión necesaria de autoinjertos secundarios en casos complejos. Es especialmente beneficioso en zonas críticas (cara, manos, pies) donde previene contracturas y mejora la funcionalidad.</p>
<p>Comparison of the effectiveness of three different skin substitutes for the treatment of pediatric burns (32)</p>	<p>Delgado-Miguel C, García Morán A, Fuentes Gómez L, Díaz M, Miguel-Ferrero M, López-Gutiérrez JC. Año: 2025 País: España</p>	<p>Tipo: Estudio observacional retrospectivo comparativo. Muestra: N=378 pacientes pediátricos (179 EZ-derm®, 107 Biobrane® y 92 Suprathel®). Con quemaduras de</p>	<p>Comparar la efectividad y los resultados postoperatorios (corto y largo plazo) de tres sustitutos cutáneos en el tratamiento de quemaduras pediátricas.</p>	<p>Estancia Hospitalaria: Significativamente menor en el grupo Suprathel® (mediana 4 días) frente a EZ-derm® y Biobrane® (9 días) Cirugía: Menor necesidad de escarotomía e injerto en el grupo Suprathel® (21.1%) vs EZ-derm® (24.6%) y Biobrane® (32.1%)</p>	<p>Suprathel® demuestra una mayor eficacia clínica en pacientes pediátricos al reducir significativamente la estancia hospitalaria, la necesidad de injertos primarios y las intervenciones quirúrgicas por secuelas a largo plazo en comparación con Biobrane® y EZ-derm®.</p>

		<p>espesor parcial profundo.</p> <p>Media de edad: 4.7 años.</p>		<p>Secuelas: Menor necesidad de tratamiento quirúrgico de secuelas en Suprathel® (18.5%) frente a los otros grupos.</p>	
<p>Pediatric Compassionate use of denovoSkin, a Novel, Autologous, Engineered, Hydrogel-Based Skin Graft with Keratinocytes and Fibroblasts. (33)</p>	<p>Supple M, Requena D, Mujynya K, Marino D, Goverman J.</p> <p>Año: 2026</p> <p>País: Estados Unidos</p>	<p>Tipo: Reporte de caso original (Primer uso compasivo en EE.UU.).</p> <p>Muestra: 1 paciente pediátrico con 90 % TBSA y contracturas.</p>	<p>Evaluar la viabilidad, facilidad de manejo y resultados clínicos de un injerto de ingeniería tisular autólogo basado en hidrogel con queratinocitos y fibroblastos (denovoSkin™)</p>	<p>Integración del injerto: Tasa de éxito del injerto (<i>take rate</i>) del 100% en la primera aplicación y >95% en la segunda.</p> <p>Cierre de herida: Todas las zonas alcanzaron el 100% de epitelización entre los días 35 y 47 post-transplante.</p> <p>Calidad cutánea: La piel regenerada se describe como duradera, elástica y con capacidad de expansión y estiramiento progresivo.</p>	<p>El sustituto celular autólogo denovoSkin™ es una alternativa eficaz y superior a los injertos tradicionales de queratinocitos cultivados (CEA), destacando por su facilidad de manejo, alta tasa de integración y la generación de un tejido elástico que se adapta al crecimiento del niño.</p>
<p>Expanding into the future: Combining a novel dermal template with distinct variants of autologous cultured skin substitutes in massive burns (34)</p>	<p>Schiestl, C., et al.</p> <p>Año: 2021</p> <p>País: Suiza</p>	<p>Tipo: Reporte de caso clínico (Uso compasivo).</p> <p>Muestra: N=1 paciente pediátrico (14 años) con quemaduras</p>	<p>Ilustrar cómo la combinación de una matriz dérmica sintética (NovoSorb® BTM) con tres variantes de sustitutos cutáneos cultivados permite la cobertura</p>	<p>Integración de Matriz: Se cubrió el 60% de la superficie con NovoSorb® BTM, logrando un éxito de prendimiento (<i>take rate</i>) del 90-100%.</p> <p>Ingeniería Tisular: La tasa de expansión celular fue de 1:383 (récord), permitiendo generar</p>	<p>La combinación de matrices dérmicas sintéticas con ingeniería tisular (piel cultivada) es la única estrategia capaz de garantizar la supervivencia en quemaduras masivas pediátricas donde las zonas donantes son inexistentes.</p>

		<p>profundas del 95% SCTQ.</p>	<p>total en quemaduras masivas.</p>	<p>piel para casi todo el cuerpo a partir de una muestra mínima de los pies.</p> <p>Proceso Clínico: El cierre total de las heridas se alcanzó a los 121 días, tras un total de 49 intervenciones quirúrgicas.</p> <p>Seguimiento (12 meses): La piel regenerada mostró elasticidad, estabilidad mecánica y una pigmentación adecuada, permitiendo una funcionalidad completa sin contracturas graves.</p>	
<p>Surviving an Extensive Burn Injury Using Advanced Skin Replacement Technologies (35)</p>	<p>Kelly/Cortez Ghio et al. Año: 2021 País: Canadá</p>	<p>Tipo: Reporte de caso clínico</p> <p>Muestra: N=1 (4 años) con 86% SCTQ profunda</p>	<p>Analizar la eficacia de la matriz BTM (NovoSorb™) y el sustituto de piel autoensamblado (SASS)</p>	<p>Integración Tisular: Se alcanzó la vascularización completa de la matriz dérmica BTM tras un periodo de permanencia de 92 días, registrando un éxito de integración (prendimiento) del 100%.</p> <p>Eficiencia de la Cobertura Celular: La aplicación del sustituto de piel autoensamblado (SASS) demostró una eficacia regenerativa superior, con una</p>	<p>La combinación BTM/SASS permite la supervivencia y una recuperación cutánea indistinguible de la piel sana en quemaduras del 86%.</p>

				<p>tasa de adhesión (<i>take rate</i>) del 99,5%.</p> <p>Valoración de la Maduración Cicatricial: A los 10 meses de evolución, el paciente presenta una cicatriz normotrófica y funcional. La evaluación mediante la escala de Vancouver (VSS) otorgó una puntuación de 3/13, destacando una excelente elasticidad (pliabilidad) y una pigmentación prácticamente fisiológica.</p>	
<p>Dermal substrate application in the treatment of pediatric hand burns- clinical and functional outcomes (36)</p>	<p>Bergus, K. et al. Año: 2023 País: Estados Unidos</p>	<p>Tipo: Revisión retrospectiva (periodo 2013-2021).</p> <p>Muestra: N=50 pacientes pediátricos con quemaduras en manos (<10% SCTQ).</p>	<p>Evaluar la eficacia de los Sustitutos Dérmicos (DS) como apósito biológico inicial para promover la cicatrización y evitar el uso de autoinjertos.</p>	<p>Eficacia Conservadora: El 90% de la muestra (45/50) alcanzó la curación total solo con DS, evitando la morbilidad de la zona donante y el trauma de una cirugía de injerto.</p> <p>Cinética de Curación: Tiempo medio de epitelización de 23 días (rango 12-48 días).</p> <p>Resultados Funcionales: El 80% de los pacientes recuperó el rango de movimiento completo en el seguimiento.</p>	<p>El uso de DS en manos pediátricas es una estrategia de primera línea segura que minimiza la necesidad de procedimientos invasivos (autoinjertos) y preserva la funcionalidad crítica de la mano. Además, permite evitar en la mayoría de los casos la morbilidad asociada al injerto cutáneo. La necesidad de autoinjerto se relaciona principalmente con quemaduras más profundas y peor adherencia al tratamiento rehabilitador.</p>

				<p>Tasa de Secuelas: Solo un 18% desarrolló contracturas cicatriciales, manejables con terapia física.</p> <p>Fracaso Terapéutico: Un 10% requirió autoinjerto secundario debido a la profundidad de la lesión o falta de adherencia inicial.</p>	
<p>First time compassionate use of laboratory engineered autologous Zurich skin in a massively burned child (37)</p>	<p>N. Moiemien, C. Schiestl, F. Hartmann-Fritsch et al.</p> <p>Año: 2021</p> <p>País: Reino Unido (Birmingham) y Suiza (Zurich).</p>	<p>Tipo: Reporte de caso</p> <p>Muestra: Paciente de 5 años con quemaduras por llama en el 95% de su SCT, casi todas de espesor total.</p>	<p>Evaluar la viabilidad en condiciones adversas y la eficacia biológica del Zurich Skin (sustituto dermo-epidérmico autólogo) en un paciente pediátrico con 95% SCTQ y ausencia de zonas donantes.</p>	<p>Tasa de viabilidad: Prendimiento permanente del 80-90% (1626 cm²) a pesar de la sepsis sistémica y la inestabilidad homeostática.</p> <p>Estabilidad estructural: Resistencia estructural que permitió fijación con grapas y reducción de la inmovilización de 7 a 3 días sin pérdida por cizallamiento.</p> <p>Calidad del tejido: Evolución hacia una piel suave, sólida y elástica con ausencia de cicatrización hipertrófica en fase temprana.</p> <p>Evolución a nivel sistémico: El éxito biológico del injerto fue independiente del</p>	<p>El Zurich Skin demuestra una elevada eficacia biológica y resistencia mecánica a partir de una biopsia mínima, logrando una integración exitosa incluso en escenarios de inestabilidad homeostática y sepsis. Reduciendo así la morbilidad en pacientes con sitios donantes extremadamente limitados. No obstante, el estudio concluye que la supervivencia definitiva depende de la optimización de los tiempos de producción.</p>

				fallecimiento (día 125) por fallo multiorgánico fúngico (<i>Rhizopus microsporus</i>).	
Minimally invasive excision combined with epidermal autografting and poly-lactic acid skin substitute improves outcomes in pediatric partial thickness burns (38)	Maxey, J. et al. Año: 2025 País: Estados Unidos	Tipo: Estudio de cohortes retrospectivo Muestra: N= 88 paciente pediátricos (<18 años) con quemaduras de espesor parcial profundo. <i>Grupo EA:</i> n= 44; edad media: 4,88 años; SCQ promedio: 7,41% <i>Grupo Control:</i> n= 44; edad media: 4,33 años; SCQ promedio: 7,17%	Evaluar la eficacia de la dermoabrasión (escisión mínima) combinada con autoinjerto epidérmico (EA/ASCS) y sustituto de ácido poliláctico (PLAM) frente al manejo tradicional.	Cierre de heridas: El grupo EA alcanzó un 95% de éxito en re-epitelización >90% al día 10 (vs. 52% control), lo que supone 25 veces más probabilidades de curación rápida. Reducción de secuelas: Disminución del riesgo de cicatrización hipertrófica en un 79,06%. Humanización del cuidado: Reducción de curas postoperatorias y menor necesidad de sedaciones profundas (0,91 vs. 1,14). Manejo del dolor: Tendencia a la baja en el uso de opioides (0,15 vs. 0,19 MME/kg/día). Estancia hospitalaria: Similar en ambos grupos (~3,3 días), pero con una calidad de regeneración superior en el grupo EA.	Este estudio demuestra que la combinación de escisión mínimamente invasiva (dermoabrasión) con tecnología de EA y membranas de PLAM supera el enfoque tradicional. Esta estrategia no solo acelera la curación (multiplicando por 25 la probabilidad de éxito a los 10 días), sino que redefine el estándar de cuidados al reducir casi un 80% las cicatrices hipertróficas y minimizar el trauma del paciente mediante la disminución de curas y sedaciones siendo así una alternativa superior que optimiza el uso de recursos hospitalarios.

<p>Factors Influencing Surgical Care and Outcome of Pediatric Burn Injuries and the Use of Synthetic Skin Substitutes. Journal of burn care & research (39)</p>	<p>Wachenfeld-Teschner, V. et al. Año: 2025 País: Alemania.</p>	<p>Tipo: Estudio retrospectivo y no intervencionista. Muestra: N= 392 pacientes pediátricos con quemaduras de espesor parcial que recibieron tratamiento hospitalario con un sustituto de piel sintético. 238 niños (60,7%) con edad media 3 años y 154 niñas (39,3%) con edad media 4 años. SCQ promedio: 5,3%</p>	<p>Identificar variables críticas que provocan el desprendimiento prematuro del Suprathel® en una cohorte de 392 pacientes pediátricos.</p>	<p>Incidencia de desprendimiento: El 36,2% de los pacientes experimentó la pérdida prematura del sustituto sintético. Impacto quirúrgico: El fallo en la adherencia derivó en la necesidad de revisiones quirúrgicas adicionales en el 13,4% de los casos. Variables críticas (Edad): Los lactantes (0-1 año) presentaron el mayor riesgo de desprendimiento debido a la fragilidad cutánea y dificultad de fijación. Variables críticas (Localización): Las zonas de alta movilidad como el tórax, abdomen y cabeza fueron las más propensas al fallo del material. Complicaciones asociadas: El desprendimiento se vinculó directamente con un retraso en la re-epitelización y un incremento del riesgo de infección local.</p>	<p>El estudio concluye que el éxito de los sustitutos sintéticos (Suprathel®) depende de la estabilidad mecánica del material. Se identificó que la edad temprana (0-1 año) y localizaciones como el tórax, abdomen y cabeza son factores de riesgo críticos para el desprendimiento prematuro. Ante estos hallazgos, los autores sugieren que posponer el desbridamiento quirúrgico inicial entre 48 y 72 horas en estas áreas específicas podría ser beneficioso. Esto permitiría que la fase exudativa inicial disminuya y que la delimitación de la quemadura sea más clara, mejorando la adherencia del material, reduciendo la necesidad de cirugías secundarias y optimizando el manejo integral del paciente pediátrico.</p>
--	--	--	---	---	--

7. DISCUSIÓN

Tras la lectura y el análisis de estudios recientes y actualizados seleccionados para esta revisión sobre la eficacia y la seguridad de los sustitutos cutáneos biológicos y celulares, hemos concluido que hay diferentes aspectos a tener en cuenta. A continuación, expondremos la eficacia clínica, la seguridad de estos sustitutos cutáneos, los resultados funcionales y estéticos a largo plazo y la gestión del dolor y simplificación de los cuidados de enfermería:

7.1. **Eficacia clínica**

El análisis de los artículos seleccionados revela que, en el manejo del gran quemado pediátrico, ya no solo se mide la eficacia clínica por el cierre de la herida, sino también por la optimización de los tiempos y la preservación del tejido viable.

- **Reducción de la carga y el tiempo quirúrgico y hospitalario**

Un hallazgo importante en los estudios de Raine et al. (30,32) y Delgado-Miguel et al. (30,32) es la reducción de la carga asistencial. La implementación de membranas de ácido poliláctico (PLAM) permitió reducir el tiempo medio de intervención de 26 a 13 minutos. Esta eficiencia no es solo logística; en pediatría, reducir el tiempo quirúrgico disminuye proporcionalmente la exposición a la anestesia y el riesgo de inestabilidad hemodinámica. Asimismo, el uso de Suprathel demostró una estancia hospitalaria significativamente menor en comparación con sustitutos clásicos como Biobrane o EZ-Derm, siendo la reducción de 9 a 4 días, consolidándose como una opción de alta eficiencia en unidades de quemados agudos.

- **Cierre de heridas y uso de autoinjertos**

El uso de sustitutos cutáneos está transformando el abordaje del cierre de heridas en pediatría, permitiendo una transición desde el autoinjerto obligatorio hacia una regeneración tisular más autónoma. Según los hallazgos de Bergus et al. (30,36,37), el empleo de sustratos dérmicos (DS) permite que un porcentaje notable de los pacientes pediátricos alcancen un cierre completo de la herida sin necesidad de recurrir a autoinjertos adicionales, lo cual es fundamental para evitar la morbilidad asociada a las zonas donantes. Esta capacidad para actuar como guías biológicas se ve reforzada por el uso de membranas de ácido poliláctico (PLAM), las cuales, según Raine et al (30,36,37), no solo agilizan el cierre clínico, sino que reducen la complejidad de las intervenciones quirúrgicas al minimizar la manipulación del lecho de la herida. En casos de supervivencia extrema con escasez crítica de piel sana, la ingeniería tisular de última

generación, como el denovoSkin o piel de Zúrich, ha demostrado ser una alternativa definitiva capaz de lograr una integración dermo-epidérmica, completa en pacientes con quemaduras de hasta el 95% de la superficie corporal, superando las limitaciones biológicas del estándar terapéutico tradicional (30,36,37).

7.2. Seguridad de los sustitutos cutáneos

- Resultados de seguridad y biocompatibilidad

La seguridad de los sustitutos cutáneos en la población pediátrica constituye un factor crítico, dado que los niños presentan una dermis más fina y una respuesta inflamatoria potencialmente más intensa y variable. La evidencia actual sugiere que los sustitutos biotecnológicos analizados mantienen un perfil de biocompatibilidad muy favorable. En particular, la ingeniería autóloga, como el denovoSkin o el SASS (Sustituto de Piel Autoensamblado), elimina el riesgo de rechazo inmunológico al ser creado con las propias células del paciente, lo que permite una integración estable y definitiva incluso en paciente con una superficie corporal quemada de hasta el 95%(33,35)

De todas formas, la seguridad no depende exclusivamente de la biocompatibilidad o la resistencia a la infección, sino también de la estabilidad mecánica del sustituto. En este sentido, investigaciones de cohortes describen que Suprathel presenta una tasa de desprendimiento prematuro del 36,2%, especialmente en lactantes (0–1 año) y en quemaduras localizadas en el tronco. Este suceso se puede explicar por la movilidad torácica asociada a la respiración y la mayor agitación en esta etapa del desarrollo, factores que comprometen la adherencia del material (32,39).

- Tasas de infección y control de la carga bacteriana

La infección es la principal complicación del gran quemado y la mayor amenaza para la supervivencia. Los resultados indican que los sustitutos actúan como una buena barrera física. Bergus et al.(31,36) destacan que el uso de sustratos dérmicos (DS) presenta una tasa de infección notablemente baja (2,9%), mientras que en los injertos tradicionales el riesgo de infección sube hasta el 12,5% si el lecho de la herida está contaminado. Esta tasa tan baja es debida a la capacidad del sustituto para sellar el lecho de la herida de forma temprana, limitando la colonización bacteriana externa y creando unas condiciones ideales para la regeneración tisular sin la necesidad de manipulaciones frecuentes que directamente aumentan el riesgo de contaminación.

7.3. Resultados funcionales y estéticos a largo plazo

La recuperación funcional y la calidad estética del tejido regenerado representan los indicadores de éxito más importantes en pediatría, debido a la necesidad de que la nueva piel sea capaz de expandirse y acompañe el crecimiento del niño. Los resultados de esta revisión sugieren que los sustitutos avanzados ofrecen una elasticidad y adaptabilidad superiores frente al autoinjerto convencional.

- Funcionalidad en extremidades y zonas críticas

La preservación de la movilidad constituye un indicador clave en el éxito terapéutico, especialmente en zonas de alta funcionalidad como las manos y las articulaciones. En este contexto, el uso de sustitutos dérmicos se ha asociado a mejores resultados funcionales al reducir la rigidez articular. Según Bergus et al. (36), el 80% de los pacientes pediátricos tratados con los sustratos dérmicos recuperaron en rango de movimientos completo, con tasa de contracturas de un 5,8% frente al 15,6% observado con el autoinjerto.

Estos datos son coherentes con lo descrito por Schiestl et al. (34) quienes señalan que la implementación de matrices dérmicas favorece en el mantenimiento de la flexibilidad articular incluso en quemaduras de espesor total. Esto, desde la perspectiva clínica, se puede traducir a una menor necesidad de cirugías reconstructivas en el futuro.

- Calidad de la cicatrización y pigmentación

La calidad estética de la cicatrización influye directamente en la autoimagen y en el bienestar psicológico del paciente pediátrico. En este sentido, las tecnologías de ingeniería tisular como DenovoSkin y SASS que mencionan Cortez et al. (35,37) y Moiemmen et al. (35,37) reportan lograr piel con una pigmentación y textura casi fisiológicas tras 10 meses de evolución.

Este aspecto resulta especialmente relevante, ya que, según Cortez et al. (35,38), la estructura bicapa de los sustitutos (dermis y epidermis) favorece a la integración de las células para poder conseguir más similitud a la piel original. Por la misma línea, Maxey et al. (35,38), señalan que el uso de PLAM se asocia con una reducción significativa del riesgo de cicatrices hipertróficas (hasta 79%), lo que contribuye a evitar el aspecto irregular característico de los autoinjertos de espesor parcial.

- Biomecánica y crecimiento

Uno de los mayores desafíos para el paciente pediátrico quemado es que la piel acompañe al crecimiento corporal. En este ámbito, Supple et al. (33) destacan que los

sustitutos dermoepidérmicos autólogos presentan una mayor elasticidad, permitiendo una elasticidad cutánea duradera sin descamación. Esta flexibilidad biomecánica es Moiemén et al. (37), quienes señalan que la organización estructurada del colágeno en estos materiales contribuye a prevenir la aparición de fibrosis rígida.

Sin embargo, algunos estudios como Wachenfeld-Teschner et al. (39) y Delgado-Miguel et al. (32) subrayan que el desarrollo de estas propiedades depende en gran medida de una adecuada adherencia inicial del sustituto. En este contexto, mientras modelos celulares están orientados a una regeneración más compleja de tejido, los sustitutos sintéticos, como Suprathel, pueden presentar limitaciones mecánicas si no se manejan de forma correcta, especialmente en zonas de alta movilidad.

Por consecuencia, la calidad final de la piel regenerada no depende únicamente de las características propias del material, sino también de su estabilidad inicial y del manejo clínico durante las primeras fases del tratamiento.

7.4. Gestión del dolor y simplificación de los cuidados de enfermería

Desde la perspectiva de la enfermería pediátrica y bajo el marco de la Teoría del Cuidado Humano de Jean Watson, la innovación en sustitutos cutáneos debe evaluarse por su capacidad para humanizar la asistencia sanitaria.

- Reducción del dolor durante el procedimiento y la sedación

Raine et al. (30) reportan que la implementación de membranas de ácido poliláctico (PLAM) ha demostrado ser una estrategia eficaz para optimizar los recursos y el bienestar del paciente. Su uso redujo significativamente la necesidad de realizar curas bajo sedación, del 72,9% al 59,4%, y disminuyó los días totales de sedación de una media de 3,7 a 2,1 días. Esto coincide con las observaciones realizadas por Maxey et al. (38) de que los procedimientos mínimamente invasivos combinados con sustitutos avanzados evitan la respuesta metabólica exacerbada al estrés en los niños.

- Simplificación de las curas y menor manipulación

Delgado-Miguel et al. (32) demuestran que el uso de Suprathel simplifica el manejo clínico en comparación con Biobrane o EZ-derm, ya que permite reducir la frecuencia de los cambios de apósito, minimizando los episodios de dolor agudo. Esto coincide con lo observado por Wachenfeld-Teschner et al (39) quienes destacan que la facilidad de aplicación de estos materiales optimiza los protocolos de cuidados en las unidades de quemados pediátricos.

- **Manejo del dolor en zonas críticas**

La aplicación de sustratos dérmicos (DS) en áreas complejas como las manos ha demostrado, según Bergus et al. (31), facilitar una recuperación con menos complicaciones dolorosas, permitiendo una transición más suave hacia la rehabilitación funcional, evitando en el 84,4% de los casos el dolor persistente asociado a la creación de zonas donantes para autoinjertos. Asimismo, los resultados de Wachenfeld-Teschner et al. (39) indican que el uso de sustitutos sintéticos en estas zonas reduce la necesidad de desbridamientos secundarios agresivos, lo cual disminuye el estrés procedimental. En casos de gran complejidad, Delgado-Miguel et al. (32) destacan que materiales como el Suprathel ofrecen una mayor adaptabilidad anatómica, lo que reduce la fricción y el dolor durante el movimiento inicial en la fase de curación.

- **Confort postoperatorio**

El uso de polímeros sintéticos avanzados, comparados en el estudio de Cortez et al. (35), muestra que la menor reactividad inflamatoria de estos materiales contribuye a un postoperatorio más confortable, reduciendo la irritabilidad del menor y facilitando la labor de monitorización y cuidado integral por parte del equipo de enfermería.

8. LIMITACIONES

En este trabajo nos encontramos con diversas limitaciones metodológicas que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados obtenidos. En primer lugar, destaca la elevada heterogeneidad de los estudios incluidos, donde se presentan tamaños de muestras reducidos y criterios de inclusión poco homogéneos en relación con la profundidad y la extensión de las quemaduras, lo que dificulta a la comparación entre resultados y la extracción de conclusiones.

Además, se observa una escasez de estudios prospectivos aleatorizados realizados exclusivamente en la población pediátrica. Gran parte de la evidencia disponible combina datos de pacientes adultos y niños, lo que puede condicionar a la extrapolación de los resultados, dado que la respuesta fisiológica y biológica de la piel infantil presenta características diferentes que podrían influir en la integración y eficacia de los sustitutos.

Por otro lado, se han identificado limitaciones relacionadas con la procedencia de la evidencia científica. La mayoría de los estudios revisados provienen de centros altamente especializados y con amplia disponibilidad tecnológica, principalmente ubicados en países con mayores recursos sanitarios. Esta situación puede generar sesgos geográficos y limitar la aplicabilidad de los resultados en otros contextos asistenciales donde el acceso a este tipo de tratamientos es más restringido.

Asimismo, la mayoría de los estudios presentan periodos de seguimiento limitados, sin abarcar fases clave del desarrollo infantil, como el crecimiento en la etapa de la pubertad. Esta ausencia de seguimiento a largo plazo impide conocer con precisión como será el comportamiento biomecánico de los sustitutos durante el crecimiento, especialmente con su elasticidad y adaptación al desarrollo musculoesquelético.

Por último, la utilización de escalas subjetivas, como la VSS (Anexo 2), para la valoración de la calidad de la cicatrización, junto con el predominio de revisiones y estudios observacionales, limita la objetividad de algunos resultados. Por ello, los beneficios observados deben interpretarse con precaución, siendo necesarios estudios futuros con mayor rigor metodológicos y protocolos clínicos estandarizados que permitan fortalecer la evidencia disponible.

9. CONCLUSIÓN

La revisión sistemática llevada a cabo ha permitido dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, evidenciando que los sustitutos cutáneos biológicos y celulares constituyen una alternativa terapéutica innovadora y en creciente desarrollo dentro del manejo del gran quemado pediátrico. A lo largo del análisis de la literatura, se ha observado una tendencia consistente hacia mejores resultados clínicos en comparación con el tratamiento estándar, especialmente en variables clave como el tiempo de epitelización, la reducción de la necesidad de autoinjertos secundarios y la mejora en la calidad de la cicatrización a medio y largo plazo.

En este sentido, los sustitutos cutáneos no solo actúan como una cobertura eficaz de la herida, sino que también ayudan a que la piel se recupere de forma más rápida y adecuada, favoreciendo los procesos naturales de cicatrización., facilitando la regeneración del tejido dañado y contribuyendo a la formación de una piel más funcional. Estos efectos resultan especialmente relevantes en la población pediátrica, donde la preservación del tejido sano, la minimización de secuelas funcionales y el impacto estético adquieren una importancia fundamental en el desarrollo futuro del paciente.

Desde la perspectiva de la seguridad, los resultados obtenidos indican que estos tratamientos presentan un perfil comparable al del abordaje convencional, sin observarse un incremento significativo en las tasas de infección ni en otras complicaciones asociadas. De hecho, en algunos estudios se ha evidenciado incluso una menor incidencia de determinadas complicaciones, como contracturas cicatriciales o necesidad de reintervenciones, lo que refuerza su potencial como opción terapéutica segura y eficaz.

Además, otro aspecto relevante observado en varios estudios es la reducción de la estancia hospitalaria asociada al uso de estos tratamientos. Este hecho no solo implica una menor exposición a posibles complicaciones derivadas del ingreso prolongado, sino que también supone un beneficio importante a nivel emocional para el paciente pediátrico y su entorno familiar, así como una optimización de los recursos sanitarios.

Cabe destacar también su impacto en el ámbito asistencial y enfermero. La utilización de estos sustitutos se asocia a una disminución del dolor durante las curas, una menor necesidad de sedación y una reducción en la frecuencia de intervenciones invasivas, lo que contribuye a mejorar la experiencia del paciente pediátrico hospitalizado. Además, la menor frecuencia de manipulaciones de la herida favorece a un entorno más confortable y reduce el estrés tanto en el niño como en su familia.

Desde la práctica enfermera, estos avances implican una optimización de los cuidados, permitiendo intervenciones menos traumáticas y facilitando una mayor continuidad asistencial. En este contexto, su aplicación se alinea con modelos de cuidado centrados en la persona, como la teoría del cuidado humano, favoreciendo una atención integral que contempla no solo la dimensión física, sino también la emocional y psicológica del niño y su entorno familiar.

En conclusión, los sustitutos cutáneos no reemplazan en la actualidad al tratamiento estándar, pero sí representan una herramienta terapéutica complementaria de gran valor en el abordaje del gran quemado pediátrico. Su integración progresiva en la práctica clínica, junto con los avances continuos en ingeniería tisular, abre nuevas perspectivas hacia un tratamiento más eficaz, menos invasivo y más humanizado, con el potencial de mejorar significativamente los resultados clínicos, funcionales y la calidad de vida de los pacientes pediátricos afectados por quemaduras graves.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Natalia GRYNGRAS BM. Redes sociales: nuevos desafíos en el tratamiento de quemaduras pediátricas. [Internet]. 2024 Mar 22;399–408. doi:10.4321/S0376-78922023000400014
2. Casteleiro Roca MPNSM^a del CTCM^a E. Guía práctica de lesiones por quemadura Guía n.º 5 2.ª edición [Internet]. Vol. 2. 2024 [cited 2026 Mar 16];2:1–144. Available from: <https://extranet.sergas.es/catpb/Docs/cas/Publicaciones/Docs/AtEspecializada/PDF-3186-es.pdf>
3. Delgado-Miguel C, García Morán A, Fuentes Gómez L, Díaz M, Miguel-Ferrero M, López-Gutiérrez JC. Comparison of the effectiveness of three different skin substitutes for the treatment of pediatric burns. *Eur J Pediatr*. 2024 Jan 1;184(1). doi:10.1007/S00431-024-05916-6 PubMed PMID: 39671108.
4. Gerster-Barzanji Z, Woodtli V, Klix M, Biedermann T, Schiestl C, Neuhaus K, et al. Long-Term Histological Evaluation of a Novel Dermal Template in the Treatment of Pediatric Burns. *Bioengineering (Basel)*. 2024 Dec 1;11(12). doi:10.3390/BIOENGINEERING11121270 PubMed PMID: 39768088.
5. Balseca Artos EE, Fiallos Brito ÉJ. Implementación de nuevas tecnologías en el tratamiento de quemaduras pediátricas: Una revisión narrativa. *Acta Pediátrica de México*. 2024 Nov 20;45(6):577–95. doi:10.18233/APM.V45I6.2830
6. Susini P, Certini M, Marcaccini G, Mazzotta R, Cuomo R, Nisi G, et al. Pediatric Burns: Biological and Tissue Engineered Skin Substitutes-A Systematic Review. *J Clin Med*. 2025 Nov 1;14(22). doi:10.3390/JCM14227981 PubMed PMID: 41303016.
7. CatSalut. Cremades Protocol per a la indicació, ús i autorització de dispensació de medicaments subjectes a prescripció mèdica per part de les infermeres i infermers. 2023.
8. Julia Benedetti MD Harvard Medical School. Estructura y funcionamiento de la piel - Trastornos de la piel [Internet]. 2024 [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-la-piel/biolog%C3%ADa-de-la-piel/estructura-y-funcionamiento-de-la-piel>

9. Clinica Universidad de Navarra. La piel: capas, funciones y cuidados esenciales [Internet]. 2023 [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://www.cun.es/escuela-salud/piel>
10. Lim KM. Skin Epidermis and Barrier Function. International Journal of Molecular Sciences 2021, Vol 22, Page 3035. 2021 Mar 16;22(6):3035. doi:10.3390/IJMS22063035 PubMed PMID: 33809733.
11. Brown TM, Krishnamurthy K. Histology, Dermis. StatPearls. 2022 Nov 14. PubMed PMID: 30570967.
12. Piel - Anatomía y fisiología - ClinicalKey Student [Internet]. [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://www-clinicalkey-com.sabidi.urv.cat/student/nursing/content/book/3-s2.0-B9788413824628000100>
13. Santervás YF, Casas MM. Quemaduras- Protocolos diagnósticos y terapéuticos en urgencias de pediatría. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría [Internet]. 2024 Feb [cited 2026 Apr 20];4 edición:1–11. Available from: https://seup.org/wp-content/uploads/2024/04/21_Quemaduras_4ed.pdf
14. Robert M. Kliegman, Nathan J. Blum, Samir S. Shah, Joseph W. St Geme III, Robert C. Tasker, Karen M. Wilson, et al. TRATADO DE PEDIATRÍA [Internet]. Vol. 21. 2020 [cited 2026 Apr 20];21:1–2763. Available from: <https://materiales.bmc.gw/Pediatr%C3%ADa/Pediatr%C3%ADa%20-%20Nelson%2021%C2%B0ed%20Tomo%201.pdf>
15. Rossich Verdés R, Domínguez Sampedro P. PROTOCOLO DE QUEMADOS. Sociedad y fundación España de cuidados intensivos pediátricos [Internet]. 2020 Feb [cited 2026 Apr 20];1–19. Available from: <https://secip.com/images/uploads/2020/11/Protocolo-de-Quemados-SECIP.pdf>
16. Plana Pérez C. Primeras medidas de actuación en pacientes pediátricos grandes quemados. Revisión sistemática [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/68397>
17. Yolanda Fernández Santervás MMC. Quemaduras. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría [Internet]. 2020 [cited 2026 Apr 22];1–13. Available from: https://static.aeped.es/21_quemaduras_afdeed35f1.pdf
18. García M, Infante A, Alzola B, Sánchez R, Gómez V, Falcón M. Quemaduras: Causa importante de mortalidad infantil. Sociedad Española de Urgencias de

- Pediatría [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 20]. Available from: <https://seup.org/wp-content/uploads/2023/10/12.Quemaduras-SEUP-power.pdf>
19. Sultana N, Cole A, Strachan F. Biocomposite Scaffolds for Tissue Engineering: Materials, Fabrication Techniques and Future Directions. *Materials* 2024, Vol 17, Page 5577. 2024 Nov 15;17(22):5577. doi:10.3390/MA17225577
 20. Kim YH, Vijayavenkataraman S, Cidonio G. Biomaterials and scaffolds for tissue engineering and regenerative medicine. *BMC Methods* 2024 1:1. 2024 Mar 25;1(1):2-. doi:10.1186/S44330-024-00002-7
 21. Iordache M, Avram L, Lascar I, Frunza A. The Role of Skin Substitutes in the Therapeutical Management of Burns Affecting Functional Areas. *Medicina* 2025, Vol 61, Page 947. 2025 May 22;61(6):947. doi:10.3390/MEDICINA61060947 PubMed PMID: 40572635.
 22. Przekora A. A Concise Review on Tissue Engineered Artificial Skin Grafts for Chronic Wound Treatment: Can We Reconstruct Functional Skin Tissue In Vitro? *Cells* 2020, Vol 9, Page 1622. 2020 Jul 6;9(7):1622. doi:10.3390/CELLS9071622 PubMed PMID: 32640572.
 23. Kondej K, Zawrzykraj M, Czerwiec K, Deptuła M, Tymieńska A, Piķuła M. Bioengineering Skin Substitutes for Wound Management—Perspectives and Challenges. *International Journal of Molecular Sciences* 2024, Vol 25, Page 3702. 2024 Mar 26;25(7):3702. doi:10.3390/IJMS25073702 PubMed PMID: 38612513.
 24. Sierra-Sánchez Á, Kim KH, Blasco-Morente G, Arias-Santiago S. Cellular human tissue-engineered skin substitutes investigated for deep and difficult to heal injuries. *npj Regenerative Medicine* 2021 6:1. 2021 Jun 17;6(1):35-. doi:10.1038/s41536-021-00144-0 PubMed PMID: 34140525.
 25. Susini P, Certini M, Marcaccini G, Mazzotta R, Cuomo R, Nisi G, et al. Pediatric Burns: Biological and Tissue Engineered Skin Substitutes—A Systematic Review. *J Clin Med*. 2025 Nov 1;14(22):7981. doi:10.3390/JCM14227981/S1
 26. Porcel-Gálvez AM. Teoría y práctica: Reflexiones sobre los diagnósticos enfermeros y su aplicabilidad en los entornos clínicos. *Enferm Clin*. 2021 Jan 1;31(1):1–3. doi:10.1016/J.ENFCLI.2020.12.032 PubMed PMID: 33451484.

27. Arruum D, Setyowati S, Novieastari E, Hamid AYS. Nursing theories as the basis for the handover development: A systematic review. *Enferm Clin.* 2021 Dec 1;31:576–9. doi:10.1016/J.ENFCLI.2021.04.015
28. Joko Gunawan, Yupin Aunguroch, Jean Watson, Colleen Marzilli. Nursing Administration: Watson's Theory of Human Caring [Internet]. 2022 [cited 2026 Apr 20];1–9. Available from: <https://www.watsoncaringscience.org/files/PDF/Articles/NSQ-NursingAdminHumanCaring.pdf>
29. Gürcan M, Atay Turan S. Examining the expectations of healing care environment of hospitalized children with cancer based on Watson's theory of human caring. *J Adv Nurs.* 2021 Aug 1;77(8):3472–82. doi:10.1111/JAN.14934;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:13652648 PubMed PMID: 34142737.
30. Raine BE, Fowler CC, Nguyen A, Schneider P, Gunn KJ, Chikoti R, et al. Poly-lactic Acid Membrane for the Treatment of Pediatric Burn Injuries An Adoptable Practice to Improve Burn Management. *Ann Plast Surg.* 2025 Apr 1;94(4):S218–22. doi:10.1097/SAP.0000000000004261 PubMed PMID: 40167074.
31. Katherine C Bergus, Dana M Schwartz, Kelli N Patterson, Shruthi Srinivas, Renata Fabia, Rajan K Thakkar. Uso de sustrato dérmico para el tratamiento de quemaduras pediátricas de espesor parcial profundo - PubMed [Internet]. Estados Unidos ; 2024 [cited 2026 Apr 23]. p. 1–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39473999/> PubMed PMID: 39473999.
32. Delgado-Miguel C, García Morán A, Fuentes Gómez L, Díaz M, Miguel-Ferrero M, López-Gutiérrez JC. Comparison of the effectiveness of three different skin substitutes for the treatment of pediatric burns. *European Journal of Pediatrics* 2024 184:1. 2024 Dec 13;184(1):80-. doi:10.1007/S00431-024-05916-6 PubMed PMID: 39671108.
33. Supple M, Requena D, Mujynya K, Marino D, Goverman J. Pediatric Compassionate use of denovoSkin™, a Novel, Autologous, Engineered, Hydrogel-Based Skin Graft with Keratinocytes and Fibroblasts. *J Burn Care Res.* 2026 Jan 30. doi:10.1093/JBCR/IRAG014 PubMed PMID: 41614982.
34. Schiestl C, Meuli M, Vojvodic M, Pontiggia L, Neuhaus D, Brotschi B, et al. Expanding into the future: Combining a novel dermal template with distinct

- variants of autologous cultured skin substitutes in massive burns. *Burns Open*. 2021 Jul 1;5(3):145–53. doi:10.1016/J.BURNSO.2021.06.002
35. Kelly C, Wallace D, Moulin V, Germain L, Zuccaro J, Galdyn I, et al. Surviving an Extensive Burn Injury Using Advanced Skin Replacement Technologies. *J Burn Care Res*. 2021 Nov 1;42(6):1288–91. doi:10.1093/JBCR/IRAB146 PubMed PMID: 34343315.
36. Katherine Bergus, Brandon Barash, Lauren Justice, Shruthi Srinivas, Renata Fabia, Dana Schwartz, et al. Aplicación de sustrato dérmico en el tratamiento de quemaduras en las manos de niños: resultados clínicos y funcionales - PubMed [Internet]. 2023 [cited 2026 Apr 23]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38205397/>
37. Moiemmen N, Schiestl C, Hartmann-Fritsch F, Neuhaus K, Reichmann E, Löw A, et al. First time compassionate use of laboratory engineered autologous Zurich skin in a massively burned child. *Burns Open*. 2021 Jul 1;5(3):113–7. doi:10.1016/J.BURNSO.2021.04.004
38. Maxey J, Wampler M, Elkady D, DeVault A, Williamson K, Borrelli M, et al. Minimally invasive excision combined with epidermal autografting and poly-lactic acid skin substitute improves outcomes in pediatric partial thickness burns. *Journal of Pediatric Surgery Open*. 2025 Jul 1;11:100215. doi:10.1016/J.YJPSO.2025.100215
39. Wachenfeld-Teschner V, Beier JP, Boos AM, Schäfer B. Factors Influencing Surgical Care and Outcome of Pediatric Burn Injuries and the Use of Synthetic Skin Substitutes. *J Burn Care Res*. 2025 Jan 1;46(1):94–100. doi:10.1093/JBCR/IRAE106 PubMed PMID: 38859796.

11. ANEXOS

ANEXO 1: Verificación de los artículos seleccionados

Mediante la herramienta de cuestionario CASPe se verificaron los artículos seleccionados. Se presenta tabla donde se muestra la calidad media de la muestra de nuestra revisión:

Estudio primario	Tipo de diseño clínico	Puntuación CASPe (%)
Raine, B. E. et al. (2025)	Estudio comparativo retrospectivo	85%
Bergus, K. C. et al. (2024)	Estudio de cohortes retrospectivo	90%
Delgado-Miguel, C. et al. (2025)	Estudio observacional retrospectivo comparativo	95%
Supple, M. et al. (2026)	Reporte de caso	85%
Schiestl, C. et al. (2021)	Reporte de caso clínico	80%
Kelly / Cortez Ghio et al. (2021)	Reporte de caso clínico	80%
Bergus, K. et al. (2023)	Revisión retrospectiva	80%
Moiemen, N. / Schiestl, C. et al. (2021)	Reporte de caso	85%
Maxey, J. et al. (2025)	Estudio de cohortes retrospectivo	90%
Wachenfeld-Teschner, V. et al. (2025)	Estudio observacional de cohortes	88%
PROMEDIO DE CALIDAD METODOLÓGICA		85.8%

ANEXO 2: Vancouver Scar Scale

La Escala de Cicatrices de Vancouver (VSS) es una herramienta clínica utilizada para valorar la gravedad y la evolución de las cicatrices, sobre todo en personas con quemaduras. Evalúa cuatro aspectos de la cicatriz: la pigmentación, la vascularización, la flexibilidad y la altura, obteniendo una puntuación total entre 0, que corresponde a una piel normal, y 13, que indica la máxima afectación.

En el ámbito de la investigación, esta escala resulta útil para medir de forma objetiva la eficacia de distintos tratamientos fisioterapéuticos o dermatológicos. Sin embargo, también tiene algunas limitaciones, ya que parte de la valoración depende de la interpretación del profesional y no contempla síntomas importantes para el paciente, como el dolor o el picor (40).