

COMUNICACIONES BREVES

Aplicación de una matriz dérmica biodegradable sintética en una úlcera de difícil cicatrización

Application of a Synthetic biodegradable dermal matrix to a difficult-to-heal ulcer

Ana Isabel Cillero Marín

Diplomada en Enfermería. Experta Universitaria en cuidados y curas de heridas complejas. Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares (Madrid).

DOI: <https://doi.org/10.60108/ce.396>

Cómo citar este artículo: Cillero Marín, A.I., Aplicación de una matriz dérmica biodegradable sintética en una úlcera de difícil cicatrización. Conocimiento Enfermero 33 (2026): 03-10.

Disponible en: <http://www.conocimientoenfermero.es>

RESUMEN

Introducción. Las úlceras neuroisquémicas en el pie diabético representan un desafío reconstructivo complejo. Las matrices dérmicas sintéticas biodegradables de doble capa (NovoSorb® BTM) son una alternativa avanzada para inducir regeneración dérmica.

Objetivos. Evaluar la efectividad y documentar la experiencia clínica con la aplicación de esta matriz en un paciente diabético con un mal perforante plantar.

Descripción del caso. Varón de 63 años con diabetes tipo II, arteriopatía periférica, neuropatía y múltiples amputaciones previas. Presenta una úlcera neuroisquémica plantar de difícil cicatrización.

Evolución. A las dos semanas se detectó sobreelevación de la matriz por infección por *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina (SAMR).

Intervenciones. Ante la complicación local, se ejecutó un rescate de la neodermis mediante drenaje mecánico por microincisiones, antibioterapia oral selectiva y curas locales.

Resultados. Se consiguió erradicar la infección y preservar la viabilidad de la matriz. Se realizó la deslaminación programada a las 4 semanas, logrando la epitelización y el cierre completo de la lesión por segunda intención, evitando nuevas cirugías.

Conclusiones. El uso de BTM destaca como un enfoque innovador y eficaz en heridas complejas. La vigilancia estrecha y el manejo enfermero de las complicaciones locales resultaron determinantes para asegurar la integración de la matriz y el cierre definitivo de la lesión.

Palabras clave. matriz dérmica acelular; poliuretanos; cicatrización de heridas; informes de casos; pie diabético.

ABSTRACT

Introduction. Neuroischemic ulcers in the diabetic foot represent a complex reconstructive challenge. Biodegradable synthetic bilayer dermal matrices (NovoSorb® BTM) offer an advanced alternative to induce dermal regeneration.

Objective. To document the clinical experience and evaluate the effectiveness of the NovoSorb® BTM biodegradable temporizing matrix in the treatment of a long-standing perforating plantar ulcer.

Case description. A 63-year-old male with type II diabetes, peripheral arterial disease, neuropathy, and a history of multiple previous amputations. He presented with a neuroischemic plantar ulcer refractory to healing.

Care plan. Structured according to the NANDA/NOC/NIC taxonomy, prioritizing Impaired skin integrity, Acute pain, and Risk for infection. Interventions focused on wound bed preparation, matrix fixation using negative pressure wound therapy, and exudate management.

Evolution. At two weeks, matrix lifting was detected due to a localized infection by oxacillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Interventions. Given the local complication, a rescue protocol of the neodermis was executed through mechanical drainage via micro-incisions, targeted oral antibiotic therapy, and localized wound care.

Results. Infection eradication and preservation of matrix viability were successfully achieved. Programmed delamination was performed at 4 weeks, leading to complete epithelialization and wound closure by secondary intention, thereby avoiding further surgical interventions.

Conclusions. The use of BTM stands out as an innovative and effective approach for complex wounds. Close monitoring and nursing management of local complications proved to be decisive factors in ensuring matrix integration and definitive wound closure.

Keywords. acellular dermis; polyurethanes; wound healing; case reports; diabetic foot.

1. Introducción

La prevalencia de las heridas de difícil cicatrización ha experimentado un incremento exponencial en las últimas décadas. Este fenómeno epidemiológico responde al progresivo envejecimiento de la población, con la consiguiente fragilidad tisular asociada a la edad, y al aumento de la incidencia de patologías crónicas vascular y metabólica, (como la diabetes mellitus, la insuficiencia renal crónica y las arteriopatías periféricas) [5,6].

Las úlceras en extremidades inferiores, y específicamente el mal perforante plantar en el paciente con pie diabético, representan un desafío para los sistemas sanitarios debido a sus largos períodos de curación, elevadas tasas de recidiva, riesgo de amputación mayor y el impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes [6,7].

En la actualidad, el arsenal terapéutico para el abordaje de las heridas de difícil cicatrización es sumamente variado. El mercado biomédico ofrece múltiples apósitos, nuevos materiales bioactivos y terapias avanzadas indicadas para cada una de las fases de la cicatrización.

Pese a esta diversidad tecnológica, estas lesiones crónicas requieren un seguimiento estrecho y especializado por parte de los equipos de enfermería, registrándose fracasos terapéuticos cuando el lecho presenta una pérdida sustancial de tejido dérmico o exposición de estructuras nobles (tendón, hueso). En estos escenarios, las curas convencionales resultan insuficientes para reactivar la cascada reparadora celular.

Ante esta limitación clínica, la innovación biotecnológica ha permitido el desarrollo de la

matriz temporizante biodegradable sintética (NovoSorb® BTM), la cual se perfila como una alternativa segura, eficaz y versátil para la reconstrucción de la piel y los tejidos blandos sin necesidad de recurrir a cirugías reconstructivas mayores [1].

A diferencia de las matrices de origen biológico, este dispositivo está compuesto por una estructura polimérica de poliuretano sintético patentado, diseñado específicamente para mitigar la degradación enzimática prematura en ambientes tisulares hostiles [2].

Metodológicamente, el dispositivo se estructura en una doble capa: una matriz profunda porosa de celdas abiertas y una membrana de sellado perforada superficial [3]. La función primordial de la matriz porosa es actuar como un andamio biocompatible que facilita la migración celular, la síntesis de colágeno endógeno y una rápida neovascularización [2]. Por su parte, la membrana de sellado proporciona un cierre provisional y fisiológico de la herida, produciendo una barrera física hermética frente a bacterias y patógenos externos, al tiempo que controla la pérdida de fluidos [3,4].

El proceso biológico de este material concluye cuando, tras completarse la integración celular y la vascularización de la neodermis, la membrana de sellado superficial perforada se retira de forma segura mediante deslaminación [1]. El lecho remanente, completamente revitalizado, queda preparado para la cicatrización definitiva por segunda intención. De manera paralela, la matriz interna de poliuretano se biodegrada progresivamente por hidrólisis y se absorbe por completo en el organismo en un periodo estimado de 18 meses, sin dejar residuos tóxicos [4]. Aunque sus indicaciones principales abar-

can la reconstrucción de heridas complejas (úlceras por presión, diabéticas, vasculares, traumáticas, quirúrgicas o quemaduras de espesor profundo), su aplicación exige como criterio de seguridad la ausencia de infección manifiesta en el lecho lesional.

Este caso clínico demuestra la utilidad de esta matriz sintética como estrategia avanzada de cobertura, ofreciendo una opción reconstructiva confiable en heridas difíciles que, de otro modo, abocarían al paciente a intervenciones quirúrgicas de alta complejidad.

2. Objetivos

- **Objetivo principal:** Documentar la experiencia clínica y evaluar la efectividad de la matriz temporizante biodegradable de poliuretano (NovoSorb® BTM) en el tratamiento de un paciente con mal perforante plantar de difícil cicatrización.
- **Objetivo secundario:** Analizar el impacto de este dispositivo en la mejora de la calidad de la cicatrización tisular y la recuperación de la funcionalidad de la piel en una zona de alta carga mecánica.

3. Presentación del caso

3.1. Anamnesis y antecedentes personales

Varón de 63 años, independiente para las actividades de la vida diaria, acude a la consulta de enfermería derivado por el servicio de Cirugía Vascular. El paciente presenta un mal perforante plantar (MPP) en el pie derecho de entre 6 y 7 meses de evolución, refractario a los tratamientos ambulatorios convencionales.

Entre sus antecedentes personales de interés destacan:

- Diabetes Mellitus tipo II asociada a nefropatía diabética, enfermedad renal crónica. Hipertensión arterial, dislipidemia e hiperuricemia.
- A nivel neurovascular, está diagnosticado de arteriopatía periférica distal y neuropatía sensitiva severa.

- No refiere alergias medicamentosas conocidas.
- Como hábitos tóxicos, presenta tabaquismo inactivo (año de abandono 2004) y alcoholismo inactivo (abstinencia desde hace más de una década).
- Su historial quirúrgico refleja una alta complejidad podológica y vascular: revascularización mediante bypass P1-P3 en miembro inferior derecho (marzo 2021), amputación transmetatarsiana (TMT) del 1º al 4º radio y del 5º dedo en el pie derecho, amputación digital del 3º, 4º y 5º dedo en el pie izquierdo.

3.2. Valoración enfermera según patrones funcionales de Marjory Gordon

- **Patrón 2: Nutricional – Metabólico:** Deterioro de la integridad tisular y cutánea en la región plantar derecha secundario a angiopatía diabética y microcirculación deficiente. Presencia de úlcera crónica activa en una zona de alta carga mecánica y apoyo remanente debido a la amputación TMT previa.
- **Patrón 4: Actividad – Ejercicio:** Alteración de la mecánica de la marcha e inestabilidad biomecánica debida a las amputaciones bilaterales previas (TMT derecha y digital izquierda), lo que genera puntos de hiperpresión patológica en la planta del pie afectado.
- **Patrón 6: Cognitivo – Perceptivo:** Pérdida severa de la sensibilidad protectora distal de forma bilateral secundaria a la neuropatía diabética, lo que incrementa el riesgo de microtraumatismos repetidos y cronificación de lesiones por presión.

3.3. Exploración física y características de la lesión inicial

A la exploración física de la extremidad inferior derecha, se constata la presencia de pulsos femorales palpables y arterias poplíteas permeables, confirmando un flujo macrovascular adecuado para el abordaje reconstructivo. La lesión plantar presenta un tamaño inicial de 5 x 4 cm. El

lecho está compuesto por tejido de granulación biológicamente activo, con bordes definidos por una marcada hiperqueratosis periférica y un exudado de características serosas, objetivable en cuantía mínima tras la palpación y presión. No se evidencian signos clínicos de sobreinfección local ni sistémica en la valoración inicial.

4. Plan de cuidados (taxonomía NANDA / NOC / NIC)

Para guiar las intervenciones e instrumentar científicamente el seguimiento de paciente, se diseñó un plan de cuidados estandarizado [8, 9,10]:

- 1- [NANDA 00046] Deterioro de la integridad cutánea r/c alteración de la circulación e hiperpresión mecánica m/p destrucción de las capas de la piel (lesión plantar de 5x4 cm) [8].
 - [NOC 1102] Curación de la herida: por segunda intención [9].
 - Indicadores: 110201 Granulación; 110214 Formación de cicatriz; 110203 Disminución del tamaño de la herida.
 - [NIC 3660] Cuidados de las heridas [10].
 - Actividades: Realizar desbridamiento cortante de bordes hiperqueratósicos; limpiar el lecho con soluciones no citotóxicas; monitorizar las características del lecho lesional.
- 2- [NANDA 00004] Riesgo de infección r/c alteración de las defensas primarias por pér-

dida de la barrera cutánea y comorbilidades (diabetes mellitus, enfermedad renal) [8].

- [NOC 1902] Control del riesgo [9].
 - Indicadores: 190201 Reconoce los factores de riesgo; 190220 Supervisa los factores de riesgo medioambientales.
- [NIC 6550] Protección contra las infecciones [10].
 - Actividades: Inspeccionar la matriz para descartar colecciones o eritema perilesional; instruir al paciente en signos de alarma; mantener asepsia estricta en las curas periódicas.
- 3-[NANDA 00132] Dolor agudo r/c agentes lesivos m/p autoinforme del paciente mediante escala visual analógica [8].
 - [NOC 2102] Nivel del dolor [9].
 - [NIC 1400] Manejo del dolor [10].

5. Procedimiento y evolución clínica

5.1. Fase 1: Preparación e implante de la matriz (13/11/2025)

El 13 de noviembre de 2025, después de constatar la idoneidad y limpieza del lecho, se procedió a la preparación definitiva de la herida mediante el desbridamiento cortante de los bordes hiperqueratósicos hasta evidenciar un tejido periférico sano y sangrante.

Se retiró por completo el biofilm superficial, obteniéndose un lecho limpio sin exposición

FIGURA 1.



FIGURA 2.



FIGURA 3.



FIGURA 4.**FIGURA 5.****FIGURA 6.****FIGURA 7.****FIGURA 8.****FIGURA 9.**

ósea ni signos de infección manifiesta, catalogándose como apto para recibir el dispositivo. (Figuras 1,2,3)

A continuación, se realizó la aplicación de la matriz dérmica sintética biodegradable de doble capa (NovoSorb® BTM). Se confeccionó una plantilla sobre la úlcera desbridada para recortar y ajustar el dispositivo a la geometría exacta de la lesión. Se posicionó la cara porosa de la matriz de poliuretano hacia abajo (en contacto íntimo con el lecho) y la membrana de sellado hacia el exterior. (Figuras 4,5).

La fijación se ejecutó mediante grapas quirúrgicas en número suficiente para garantizar una adherencia hermética al lecho y evitar espacios muertos. Con ello, la herida quedó fisio-

lógicamente cerrada, reduciendo el riesgo de contaminación externa. (Figuras 6,7,8).

Sobre la matriz, se colocó un sistema de Terapia de Presión Negativa (TPN) de un solo uso. (Figura 9).

5.2. Fase 2: Manejo avanzado de complicaciones locales (20/11/2025 - 30/11/2025)

El protocolo de vigilancia estrecha permitió detectar complicaciones de forma temprana. El 20 de noviembre de 2025 (dos semanas post-implante), se objetivó una acumulación de exudado bajo la membrana de sellado, con la consi-

FIGURA 10.**FIGURA 11.****FIGURA 12.****FIGURA 13.****FIGURA 14.****FIGURA 15.**

guiente sobreelevación de la matriz respecto al lecho y la presencia de mal olor. (Figura 10)

Ante la sospecha clínica de infección, se recogió un cultivo cuyo resultado reveló la presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la oxacilina (SAMR). Para el rescate de la matriz, se realizaron microincisiones adicionales con bisturí. (Figuras 11,12).

Se evacuó el exudado acumulado mediante un masaje retrógrado suave con gasa enrollada hacia las aperturas, asegurando que la matriz recuperara el contacto íntimo con el lecho para permitir la infiltración celular.

Se pautó antibioterapia oral y se instauró un régimen de curas locales con solución de polihexanida biguanida (Prontosan®) y apósitos de hidrofibra de alginato con plata iónica (Aqua-

cel® Ag Foam). Para proteger la neodermis en formación, se aplicó una ligera compresión periférica con venda de crepé y se colocó una férula de descarga para anular el apoyo mecánico sobre la lesión. La infección se resolvió con éxito y la mayor parte de la neodermis sobrevivió. Posteriormente, se continuaron con curas locales.

5.3. Fase 3: Deslaminación y cierre completo (diciembre 2025 - febrero 2026)

Durante las semanas siguientes, el proceso de integración avanzó mediante la infiltración celular y neovascularización del andamio de poliu-retano.

El 18 de diciembre de 2025 (cumplidas 4 se-

FIGURA 16.



FIGURA 17.



manas desde el implante), se procedió a la eliminación y extracción completa de la membrana de sellado externa superficial (deslaminación), dejando expuesta una dermis regenerada y vascularizada, apta para iniciar la fase final de cierre por segunda intención. (Figura 13).

El 8 de enero de 2026 (dos meses post-implante), la lesión plantar mostraba un excelente aspecto clínico en la zona central de la matriz, evidenciando una reducción significativa de sus dimensiones y progresando de forma favorable hacia la epitelización periférica. (Figura 14).

Finalmente, el 26 de febrero de 2026 (3 meses después de la aplicación de la matriz), el seguimiento clínico constató una cicatrización satisfactoria y completa de la úlcera plantar de difícil cicatrización bajo el tratamiento conservador enfermero. La herida sanó en su totalidad, mostrando un pronóstico favorable a largo plazo para el paciente. (Figuras 15,16,17).

6. Discusión

El incremento en la prevalencia de las heridas de difícil cicatrización, observado en las últimas décadas, está estrechamente vinculado al envejecimiento demográfico, la fragilidad asociada a la edad y la creciente incidencia de patologías crónicas de base, como la diabetes mellitus y las vasculopatías periféricas [5,6]. A pesar de que el arsenal terapéutico actual es muy diverso y ofrece múltiples biomateriales diseñados

para cada fase de la cicatrización, estas lesiones crónicas siguen requiriendo seguimientos estrechos, prolongados periodos de curación y, con frecuencia, se asocian a tasas significativas de fracaso terapéutico si se abordan únicamente mediante curas convencionales.

En este escenario complejo, el presente caso clínico demuestra la utilidad de la matriz dérmica sintética biodegradable (NovoSorb® BTM) como una estrategia de cobertura altamente efectiva en heridas neuroisquémicas de tórpid evolución. Coincidiendo con lo descrito por Greenwood et al., el dispositivo destaca por su versatilidad y capacidad para inducir un andamiaje dérmico vascularizado de alta calidad [1,4]. Ello perfila al BTM como una alternativa segura, confiable y viable para la reconstrucción de tejidos blandos en la práctica clínica ambulatoria, evitando cirugías reconstructivas mayores o intervenciones invasivas que añaden morbilidad al paciente frágil.

Un aspecto crítico a debatir en este caso fue la aparición de una colonización crítica/infección local por *Staphylococcus aureus* resistente a la oxacilina (SAMR). A diferencia de las matrices biológicas tradicionales, que suelen degradarse catastróficamente ante la presencia de carga bacteriana y enzimas proteolíticas, la naturaleza sintética de poliuretano del BTM demostró una notable resistencia estructural [2,3]. La intervención enfermera protocolizada —basada en microincisiones de rescate para el drenaje del exudado acumulado, lavado con po-

lihexanida y el uso de apósitos de plata iónica—permitió erradicar la infección y preservar la viabilidad de la neodermis.

Este hallazgo respalda la literatura actual sobre la resiliencia del dispositivo frente a complicaciones infecciosas locales si se instaura un manejo local intensivo [5].

7. Conclusiones

El uso de la matriz dérmica sintética biodegradable (NovoSorb® BTM) en pacientes con heridas complejas y neuroisquémicas representa un enfoque biotecnológico innovador que optimiza los resultados de la cicatrización, reduce las complicaciones y promueve la recuperación funcional cutánea a largo plazo.

Las etapas principales determinantes para garantizar la cicatrización con el BTM fueron el desbridamiento adecuado y exhaustivo de la herida para la preparación del lecho, la aplicación y fijación meticulosa del dispositivo, el control estricto del exudado y de la infección, y una vigilancia clínica estrecha y protocolizada.

Resulta clínicamente indispensable asegurar que la matriz permanezca junto al lecho de la herida (evitando colecciones fluidas intermedias) para que el proceso de infiltración celular e integración tisular progrese con éxito.

Tras el rescate efectivo del dispositivo ante una infección por SAMR, la matriz se deslaminó satisfactoriamente después de 4 semanas de evolución, permitiendo que la herida remanente cicatrizara por segunda intención de forma exitosa hasta su cierre completo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wagstaff MJD, Schmitt BJ, Coghlan P, Finkemeyer JP, Caplash Y, Greenwood JE. A biodegradable polyurethane dermal matrix in reconstruction of free flap donor sites: a pilot study. *Eplasty*. 2015; 15:e39.
2. Greenwood JE, Dearman BL. Comparison of a sealed, polymer foam biodegradable temporizing matrix against Integra® dermal regeneration template in a porcine wound model. *J Burn Care Res*. 2012; 33(1):163-73.
3. Dearman BL, Li A, Greenwood JE. Optimization of a polyurethane dermal matrix and experience with a polymer-based cultured composite skin. *J Burn Care Res*. 2014; 35(5):437-48.
4. Greenwood JE, Schmitt BJ, Wagstaff MJD. Experience with a synthetic bilayer Biodegradable Temporising Matrix in significant burn injury. *Burns Open*. 2018; 2(1):17-34.
5. Nisi G, Brandi C, Grimaldi L, Brafa A, Calabró M, D'Aniello C. Use of a biodegradable polyurethane dermal matrix (NovoSorb® BTM) in the treatment of chronic complex wounds. *Int Wound J*. 2022; 19(6):1412-21.
6. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Pie Diabético. Guía de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento del pie diabético. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2023.
7. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease. IWGDF; 2023.
8. Herdman TH, Kamitsuru S, editors. NANDA International Nursing Diagnoses: Definitions and Classification 2021-2023. 12th ed. New York: Thieme; 2021.
9. Moorhead S, Swanson E, Johnson M, Maas ML. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). 6ª ed. Barcelona: Elsevier; 2018.
10. Butcher HK, Bulechek GM, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2018.