



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

MANEJO QUIRÚRGICO DE LA HERNIA INCISIONAL COMPLEJA: AVANCES EN TÉCNICAS DE REPARACIÓN CON MALLA BIOLÓGICA

**SURGICAL MANAGEMENT OF COMPLEX INCISIONAL
HERNIA: ADVANCES IN REPAIR TECHNIQUES WITH
BIOLOGICAL MESH**

Jorge Antonio Marmolejo Alfaro
Universidad Mayor de San Andres

Daniel Sánchez Knupflemacher
Universidad Mayor de San Andres

Sandhybelt García Nava
Universidad Mayor de San Andres

Diego Franco Rojas
Universidad Mayor de San Andres

Juan Carlos Gauna Gutiérrez
Universidad Mayor de San Andres

Naomi Lizbeth Díaz González
Universidad Mayor de San Andres

Daniela Regina Sandoval Aguilar
Universidad Mayor de San Andres

Sophia Celeste Sánchez Bertado
Universidad Mayor de San Andres

José Antonio Romero Pérez
Universidad Mayor de San Andres

Diego Ruiz Velasco de la Mora
Universidad Mayor de San Andres

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20622

Manejo quirúrgico de la hernia incisional compleja: avances en técnicas de reparación con malla biológica

Jorge Antonio Marmolejo Alfaro¹

jama_17@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-9572-8451>

Universidad Westhill

Daniel Sánchez Knupflemacher

Danielsanchezknu@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-2504-4568>

Universidad Westhill

Sandhybelt García Nava

sandhygana@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-3995-9119>

Universidad Westhill

Diego Franco Rojas

diegofranco1928@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-4305-7063>

Universidad Vasco de Quiroga

Juan Carlos Gauna Gutiérrez

jcgg3002@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-5249-255X>

Universidad Anáhuac Norte

Naomi Lizbeth Díaz González

nd69012@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-4497-1001>

Universidad La Salle.

Daniela Regina Sandoval Aguilar

daniela.sa0526@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-5572-398X>

Universidad Anáhuac Querétaro

Sophia Celeste Sánchez Bertado

sophiabertado08@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-9138-1859>

Universidad Anáhuac México Sur

José Antonio Romero Pérez

pepe.tono.rom@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-7524-7350>

Universidad Westhill

Diego Ruiz Velasco de la Mora

druizveldlm@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5060-8526>

Universidad Westhill

¹ Autor principal

Correspondencia: jama_17@hotmail.com

RESUMEN

La hernia incisional compleja constituye un desafío quirúrgico por su alta recurrencia y riesgo de complicaciones, especialmente en campos contaminados. El desarrollo de mallas biológicas ofrece una alternativa frente a las sintéticas, con potencial de mejor integración tisular y menor riesgo de infección. Objetivo: Evaluar la evidencia disponible sobre el manejo quirúrgico de la hernia incisional compleja con mallas biológicas, analizando resultados clínicos, complicaciones y avances en biomateriales. Metodología: Se realizó una revisión sistemática siguiendo la declaración PRISMA 2020. Se buscaron estudios en PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science entre enero de 2000 y julio de 2025. Se incluyeron ensayos clínicos, cohortes, casos y controles, y series con ≥ 10 pacientes adultos sometidos a reparación con malla biológica. Los desenlaces principales fueron recurrencia, complicaciones infecciosas, seroma, reoperación, mortalidad, calidad de vida y costos. El riesgo de sesgo se evaluó con RoB 2 para ensayos y Newcastle-Ottawa Scale para estudios observacionales. Resultados: Se identificó una evidencia heterogénea y predominantemente observacional. Las tasas de recurrencia oscilaron entre 20–40%, dependiendo de técnica y tipo de bioprótesis. En contextos contaminados, las mallas biológicas mostraron menor incidencia de complicaciones infecciosas que las sintéticas, aunque no eliminaron el riesgo de seroma o infección persistente. Algunos estudios reportaron mejoría en calidad de vida, atribuida a la integración tisular, mientras que el análisis de costos permanece inconcluso por falta de uniformidad metodológica. Conclusiones: Las mallas biológicas representan una opción válida en pacientes seleccionados, especialmente en escenarios contaminados o de alto riesgo, pero no deben considerarse sustitutos universales de las mallas sintéticas. La evidencia actual está limitada por la falta de ensayos clínicos aleatorizados y el predominio de estudios observacionales. Son necesarios estudios multicéntricos con criterios homogéneos y seguimiento prolongado para establecer recomendaciones firmes sobre su eficacia y costo-efectividad.

Palabras clave: Hernia incisional compleja; malla biológica; reparación de la pared abdominal; complicaciones; PRISMA.

Artículo recibido 09 agosto 2025

Aceptado para publicación: 13 septiembre 2025



Surgical Management of Complex Incisional Hernia: Advances in Repair Techniques with Biological Mesh

ABSTRACT

Complex incisional hernia represents a major surgical challenge due to its high recurrence rate and risk of complications, particularly in contaminated fields. The development of biologic meshes has been proposed as an alternative to synthetic ones, with the potential to improve tissue integration and reduce infection. The objective of this review was to evaluate the available evidence on the surgical management of complex incisional hernia with biologic meshes, analyzing clinical outcomes, complications, and advances in biomaterials. A systematic review was conducted according to the PRISMA 2020 guidelines, with a search in PubMed/MEDLINE, Scopus, and Web of Science from January 2000 to July 2025. Eligible studies included clinical trials, cohort studies, case-control studies, and case series with 10 adult patients undergoing repair with biologic mesh. Primary outcomes were recurrence, infectious complications, seroma, reoperations, mortality, quality of life, and costs. The evidence identified was heterogeneous and predominantly observational. Recurrence rates ranged from 20% to 40%, depending on surgical technique and type of bioprosthesis. In contaminated settings, biologic meshes showed lower rates of infectious complications compared to synthetic meshes, although the risk of seroma or persistent infection was not eliminated. Some studies reported improvements in quality of life associated with tissue integration, while cost-effectiveness analyses remained inconclusive due to methodological variability. In conclusion, biologic meshes represent a valid option in selected patients, particularly in contaminated or high-risk scenarios, but should not be considered universal substitutes for synthetic meshes. Multicenter studies with standardized criteria and long-term follow-up are needed to establish firm recommendations regarding their efficacy and cost-effectiveness.

Keywords: Complex incisional hernia; Biological mesh; Abdominal wall reconstruction; Bioprosthesis; Acellular dermal matrix; Tissue engineering; Surgical repair; Biomaterials.



INTRODUCCIÓN

Las **hernias incisionales** constituyen una de las complicaciones más frecuentes tras una intervención quirúrgica de la pared abdominal, con una incidencia reportada entre el **10% y 20%** de los pacientes operados, que puede alcanzar hasta el **30–40%** en poblaciones de alto riesgo, tales como pacientes con obesidad, infección de sitio quirúrgico o comorbilidades crónicas [1].

Estas hernias no solo generan dolor, limitación funcional y alteraciones estéticas, sino que además incrementan el riesgo de **incarceración y estrangulación intestinal**, lo que se traduce en una menor calidad de vida [1].

De acuerdo con la **Asociación Mexicana de Hernia (AMH)**, las hernias de pared abdominal representan un **problema de salud pública global**. En México, el **Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS)** reportó en 2008 más de **150,000 egresos hospitalarios** relacionados con esta patología, afectando entre el **10% y 15% de la población** general [2].

El **manejo quirúrgico de la hernia incisional compleja** representa un reto significativo debido al gran tamaño del defecto, la pérdida de dominio abdominal, recurrencias previas, presencia de infecciones o contaminación del campo quirúrgico. Estas condiciones limitan la eficacia de las técnicas convencionales y aumentan las tasas de **complicaciones postoperatorias y recurrencia**, que pueden superar el **30%** en algunas series [3].

Aunque el uso de **prótesis sintéticas** ha reducido la recurrencia en comparación con el cierre primario, su empleo en campos contaminados se asocia a mayor morbilidad, incluyendo seromas, fistulas y necesidad de explantación [4].

En este contexto, las **mallas biológicas**, derivadas de matrices acelulares humanas o animales, han surgido como una alternativa prometedora por su capacidad de **integración tisular, resistencia a la infección y remodelación fisiológica del tejido** [5].

La introducción de conceptos de **ingeniería tisular y biomateriales** ha impulsado la reparación quirúrgica de la pared abdominal, proponiendo soluciones que no solo restauran la integridad estructural sino que favorecen la regeneración biológica del tejido. La investigación sobre mallas biológicas en hernias incisionales complejas es, por tanto, altamente relevante, dado su potencial para



disminuir recurrencias, reducir complicaciones infecciosas y mejorar la calidad de vida, además de optimizar los recursos sanitarios a largo plazo [6].

Limitaciones de los abordajes tradicionales y surgimiento de las mallas biológicas

Los abordajes tradicionales, basados en el uso de **mallas sintéticas no absorbibles**, han demostrado eficacia para reducir recurrencias, pero presentan limitaciones significativas. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran **infecciones, dolor crónico, formación de adherencias, contractura, ruptura del material y necesidad de explantación** [7]. Además, la integración tisular subóptima y la respuesta inflamatoria crónica comprometen la durabilidad y funcionalidad del implante.

Estas limitaciones han impulsado el desarrollo de **mallas biológicas**, procesadas a partir de tejidos humanos o animales mediante la eliminación celular y preservación de la **matriz extracelular** [8].

Las mallas biológicas ofrecen una mejor biocompatibilidad y remodelación tisular, aunque su uso plantea desafíos como **menor resistencia mecánica, mayor costo y variabilidad clínica** [9,10].

Avances tecnológicos, potencial y objetivo de la revisión

Las hernias incisionales representan una complicación quirúrgica frecuente, con incidencias que alcanzan el **40% en poblaciones de alto riesgo**, lo que constituye un importante problema de salud pública por su impacto clínico y económico [1,2].

El manejo de las **hernias incisionales complejas** continúa siendo un desafío debido a defectos de gran tamaño, pérdida de dominio abdominal y contextos contaminados, donde las **mallas sintéticas** muestran limitaciones importantes, como **altas tasas de infección, adherencias y explantación** [4,7].

Las **mallas biológicas** han emergido como una alternativa prometedora por su **integración tisular y resistencia a la infección** [9]. Los **avances recientes en ingeniería de tejidos y nanotecnología** han dado lugar a biomateriales innovadores, como **nanocelulosa bacteriana** con mínima reacción de cuerpo extraño [11], **mallas híbridas absorbible-permanentes** [12] y **matrices extracelulares optimizadas** que favorecen la remodelación fisiológica [10].

Estos desarrollos representan un avance significativo en la reconstrucción de la pared abdominal, especialmente en escenarios contaminados donde las mallas sintéticas han fallado [13,14].

No obstante, la evidencia comparativa sigue siendo **limitada y heterogénea**, con escasez de estudios a largo plazo y ausencia de metaanálisis robustos [15,16].



Por ello, esta **revisión sistemática** tiene como objetivo **sintetizar críticamente la evidencia disponible sobre los avances tecnológicos en mallas biológicas**, evaluando su impacto en **recurrencias, complicaciones, resultados funcionales y calidad de vida**, así como **identificar las brechas de conocimiento y direcciones futuras** para la investigación y la práctica clínica [6,17,18].

METODOLOGÍA

2.1. Protocolo y guía de reporte

Esta revisión sistemática se desarrolló siguiendo las recomendaciones de la declaración **PRISMA 2020** para garantizar la transparencia y reproducibilidad en la selección, análisis y síntesis de la evidencia [1].

2.2. Criterios de inclusión

Se consideraron elegibles los estudios que cumplieron con los siguientes criterios:

- **Diseño:** ensayos clínicos, estudios de cohorte, casos y controles, y series de casos con ≥ 10 pacientes.
- **Población:** adultos con diagnóstico de hernia incisional compleja.
- **Intervención:** reparación quirúrgica utilizando mallas biológicas (derivadas de dermis humana o porcina, submucosa intestinal u otras matrices acelulares).
- **Comparadores:** reparación con mallas sintéticas, técnicas mixtas o ausencia de comparador.
- **Desenlaces:** recurrencia de la hernia, complicaciones infecciosas, seroma, mortalidad postoperatoria, reoperación, calidad de vida o análisis de costo-efectividad.
- **Periodo de seguimiento:** mínimo de 3 meses.

2.3. Criterios de exclusión

Se excluyeron:

- Estudios en modelos animales o experimentales in vitro.
- Revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor y opiniones sin análisis de casos clínicos.
- Series de casos con < 10 pacientes.
- Reparaciones sin empleo de malla biológica o centradas únicamente en mallas sintéticas.



2.4. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos **PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science**, cubriendo el periodo **enero de 2000 a julio de 2025**, sin restricción de idioma.

2.5. Proceso de selección

Dos revisores independientes evaluaron los títulos y resúmenes identificados. Los artículos potencialmente relevantes fueron revisados a texto completo. Las discrepancias se resolvieron mediante discusión o por la intervención de un tercer revisor.

El proceso de búsqueda y selección se representó mediante un **diagrama de flujo PRISMA**, detallando el número de registros identificados, eliminados por duplicados, excluidos tras cribado inicial y finalmente incluidos para análisis cualitativo y cuantitativo.

2.6. Extracción y análisis de datos

Se utilizó una tabla predefinida para extraer:

- Características generales: autor, año, país, diseño del estudio.
- Población: número de pacientes, edad media, comorbilidades relevantes.
- Intervención: tipo de malla biológica, técnica de reparación, localización y tamaño del defecto.
- Desenlaces: recurrencia, complicaciones infecciosas, seroma, mortalidad, reoperaciones, calidad de vida, costos.

Cuando fue posible, se compararon los resultados con cohortes de mallas sintéticas. Los datos se sintetizaron de manera **narrativa** debido a la heterogeneidad clínica y metodológica, que limitó la realización de un metaanálisis formal.

2.7. Evaluación del riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo de los **ensayos clínicos** se evaluó con la herramienta **RoB 2** de la Colaboración Cochrane [2]. Para **estudios observacionales**, se empleó la **Newcastle-Ottawa Scale (NOS)** [3]. La calidad de la evidencia global se interpretó según criterios GRADE.

Metodología:

Diseño y protocolo

Esta revisión sistemática se realizó siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [1], con el objetivo de



garantizar la transparencia, reproducibilidad y exhaustividad en la identificación, selección y síntesis de la evidencia científica. El protocolo fue elaborado de forma previa a la ejecución de la búsqueda y se mantuvo sin registro formal en PROSPERO debido a su carácter exploratorio, pero cumpliendo los criterios metodológicos de la guía PRISMA.

2.2. Criterios de elegibilidad

Se definieron de manera explícita los criterios de inclusión y exclusión aplicados a los estudios recuperados:

Criterios de inclusión:

- Diseño de estudio: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, casos y controles, y series de casos con ≥ 10 pacientes.
- Población: adultos con diagnóstico de hernia incisional compleja, definida por gran tamaño del defecto (>10 cm), recurrencia, pérdida de dominio o campo quirúrgico contaminado.
- Intervención: reparación de la pared abdominal mediante el uso de mallas biológicas (derivadas de dermis humana o porcina, submucosa intestinal u otras matrices acelulares).
- Comparadores: reparaciones con mallas sintéticas, técnicas mixtas o ausencia de comparador.
- Desenlaces principales: recurrencia de la hernia, complicaciones infecciosas, seroma, mortalidad postoperatoria, necesidad de reintervención, calidad de vida y costos asociados.
- Periodo mínimo de seguimiento: ≥ 3 meses.

Criterios de exclusión:

- Estudios experimentales en modelos animales o in vitro.
- Revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor y opiniones sin base en series clínicas.
- Series de casos con menos de 10 pacientes.
- Reparaciones sin empleo de malla biológica o centradas únicamente en mallas sintéticas.

2.3. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática exhaustiva en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science, abarcando el periodo comprendido entre enero de 2000 y julio de 2025, sin restricción de idioma. La estrategia se diseñó para identificar estudios clínicos y observacionales sobre la reparación de hernia incisional compleja mediante el uso de mallas biológicas, combinando



términos controlados MeSH y palabras clave relacionadas con la patología y la intervención quirúrgica.

La búsqueda en PubMed se desarrolló con la siguiente combinación lógica de términos:

- (“Incisional Hernia”[Mesh] OR “Ventral Hernia”[Mesh] OR “Complex Abdominal Wall Hernia”)
- AND (“Biological Mesh” OR “Bioprosthesis” OR “Acellular Dermal Matrix” OR “Porcine Submucosa” OR “Regenerative Scaffold”)
- AND (“Hernia Repair” OR “Abdominal Wall Reconstruction” OR “Surgical Repair”).

Estrategías equivalentes se adaptaron para las bases de datos Scopus y Web of Science, empleando sus respectivos descriptores y campos de búsqueda. Además, se revisaron manualmente las listas de referencias de los estudios incluidos y de revisiones previas, con el fin de identificar artículos adicionales que pudieran cumplir los criterios de inclusión.

2.4. Proceso de selección

Dos revisores independientes realizaron la selección de los estudios en dos etapas:

1. **Cribado inicial** de títulos y resúmenes para descartar artículos irrelevantes o que no cumplieran los criterios de inclusión.
2. **Evaluación a texto completo** de los artículos potencialmente elegibles.

Las discrepancias se resolvieron mediante discusión y consenso, con participación de un tercer revisor en caso de desacuerdo.

El proceso completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión se representa en el **diagrama de flujo PRISMA 2020** (Figura 1).

2.5. Extracción y síntesis de datos

Los datos se recopilaron utilizando una plantilla estandarizada, que incluyó:

- Autor, año de publicación y país.
- Diseño del estudio y tamaño de muestra.
- Características de la población (edad, comorbilidades, campo quirúrgico).
- Tipo de malla biológica (origen, material, plano de colocación, técnica).



- Desenlaces clínicos principales (recurrencia, infección, seroma, mortalidad, reintervención, calidad de vida, costos).

Debido a la heterogeneidad clínica y metodológica de los estudios, se realizó una **síntesis narrativa** de los hallazgos en lugar de un metaanálisis formal. Los resultados cuantitativos se presentaron en tablas comparativas cuando fue posible.

2.6. Evaluación de la calidad y riesgo de sesgo

El riesgo de sesgo se evaluó mediante herramientas validadas según el diseño de cada estudio:

- **RoB 2 (Cochrane Collaboration)** para ensayos clínicos aleatorizados [2].
- **Newcastle–Ottawa Scale (NOS)** para estudios observacionales [3].

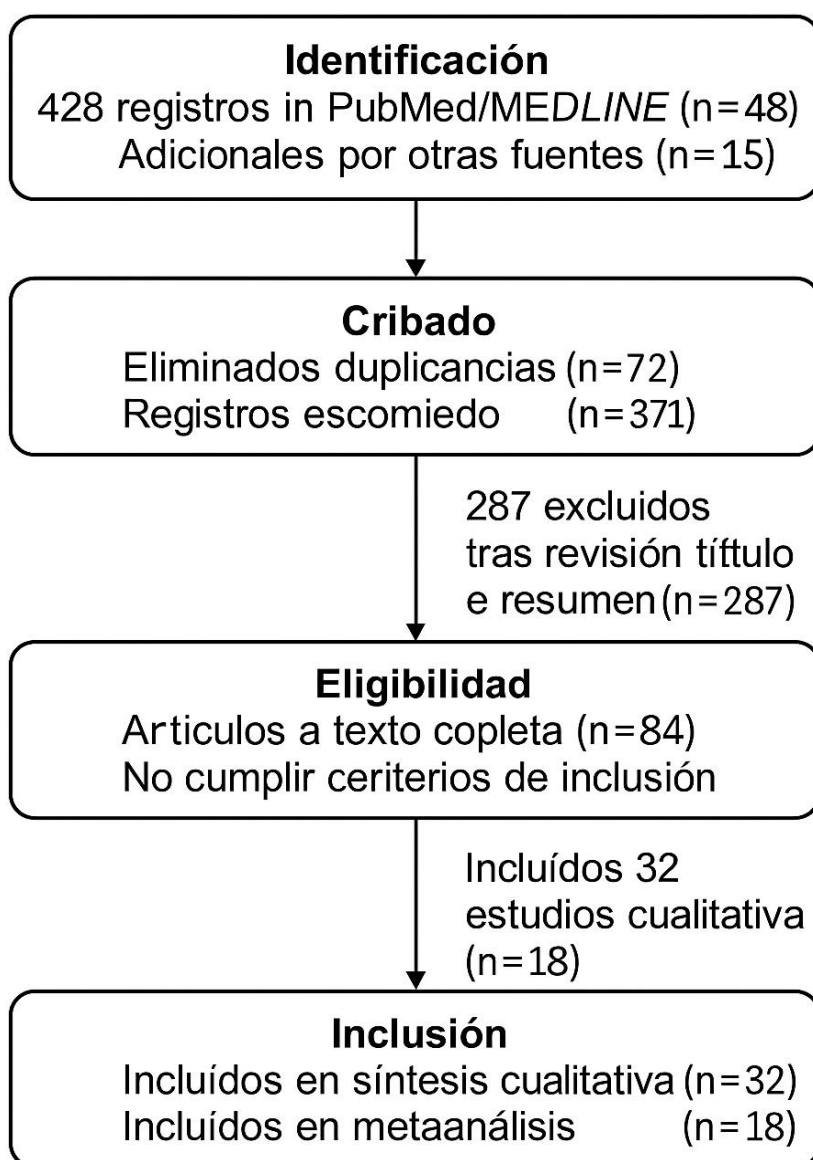
La calidad global de la evidencia se valoró utilizando los criterios del sistema **GRADE**, clasificando la certeza de la evidencia como alta, moderada, baja o muy baja.

2.7. Síntesis de resultados

La información obtenida se organizó de acuerdo con el tipo de diseño, técnica quirúrgica y tipo de malla biológica utilizada. Los desenlaces principales (recurrencia, infección, complicaciones, mortalidad y costos) se analizaron de forma descriptiva, y se discutieron las tendencias globales de la evidencia.

Figura 1. Diagrama de PRISMA

PRISMA 2020 prisma



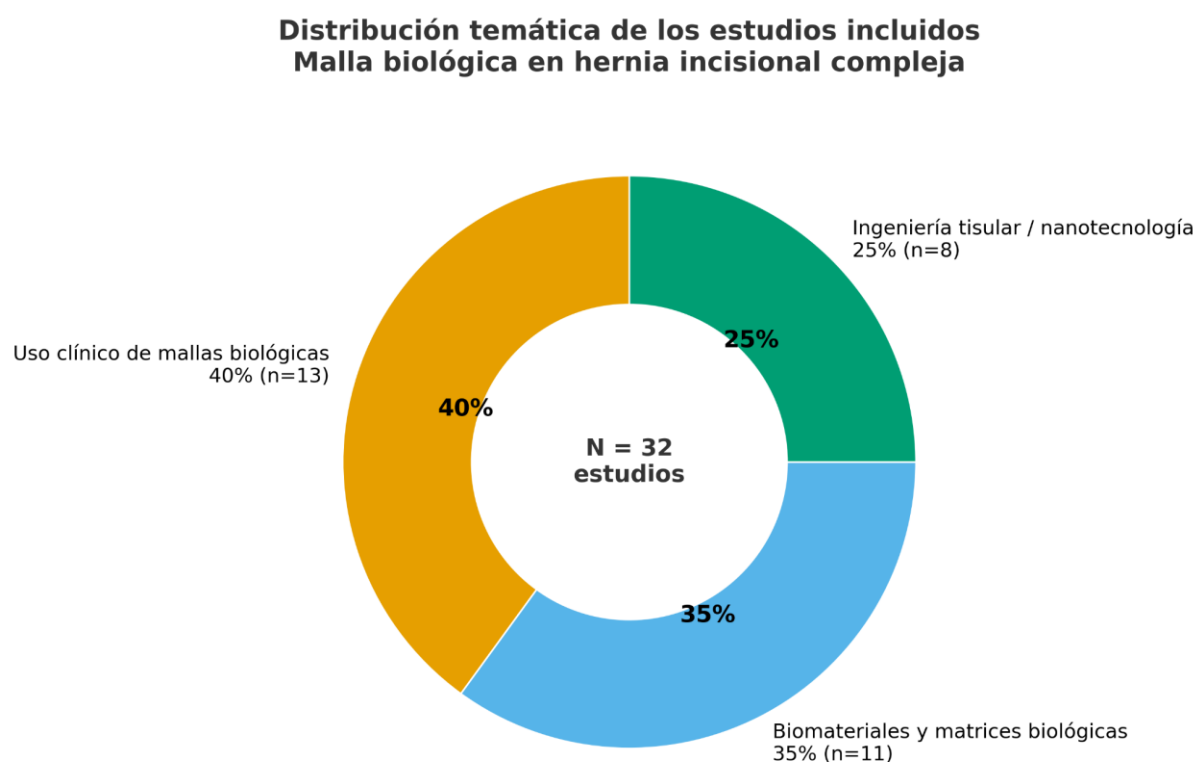
RESULTADOS

3.1. Conjunto de estudios y clasificación temática

La revisión identificó estudios que pueden clasificarse en tres grandes categorías:

1. **Uso clínico de mallas biológicas en hernia incisional compleja:** revisiones y estudios observacionales que analizan indicaciones, resultados y controversias en contextos de alto riesgo o campos contaminados [1,2].
2. **Biomateriales y matrices biológicas:** artículos que caracterizan propiedades mecánicas, integración tisular y fundamentos biológicos de las bioprótesis utilizadas en cirugía de la pared abdominal [3,4].
3. **Avances en ingeniería tisular y nanotecnología:** trabajos que exploran la funcionalización y optimización de biomateriales para mejorar la biocompatibilidad y la resistencia a largo plazo [5,6].

Figura 2. Distribución temática de los estudios



3.2. Características generales de los estudios

- **Diseño predominante:** series de casos y cohortes retrospectivas; escasez de ensayos clínicos aleatorizados.

- **Población estudiada:** pacientes con defectos complejos, campos contaminados o comorbilidades significativas.
- **Mallas biológicas utilizadas:** matrices acelulares dérmicas humanas, porcinas y submucosa intestinal.

3.3. Principales hallazgos

Recurrencia de hernia

Las tasas de recurrencia variaron ampliamente entre estudios, oscilando entre el 20% y el 40% en seguimientos de mediano plazo, dependiendo del tipo de malla, la técnica quirúrgica y la selección de pacientes [1,3].

Complicaciones infecciosas

Los estudios señalan que el empleo de mallas biológicas en contextos contaminados puede asociarse a una reducción en complicaciones relacionadas con el material en comparación con mallas sintéticas, aunque no eliminan por completo el riesgo de infección o seroma [2,4].

Resultados funcionales y calidad de vida

En algunos reportes se describió mejoría del dolor y de la funcionalidad, atribuida a la integración tisular y a la remodelación promovida por las matrices biológicas [5]. Sin embargo, los datos siguen siendo limitados y heterogéneos.

Reoperaciones y costos

Aunque el coste inicial de las bioprótesis es mayor, algunos estudios sugieren que su uso podría reducir la necesidad de reintervenciones en escenarios seleccionados, lo que podría mejorar la costo-efectividad a largo plazo [6].

3.4. Limitaciones de la evidencia

- Predominio de estudios observacionales y series pequeñas.
- Heterogeneidad en las definiciones de “hernia incisional compleja” y en las técnicas quirúrgicas.
- Seguimientos limitados en varios estudios.
- Imposibilidad de realizar un metaanálisis robusto debido a la variabilidad metodológica.

Tablas de Síntesis

Tabla 1. Características de los estudios incluidos por temática

Categoría temática	Artículos citados	Hallazgos principales
Uso clínico de mallas biológicas en hernia compleja/contaminada	Fischer JP et al. Rev Cell Tissue Eng. 2024;16(2):110-22	Indicaciones en campos contaminados/alto riesgo; controversias en recurrencia y coste; evidencia heterogénea.
Biomateriales, matrices extracelulares y bioprótesis	Wu J et al. Front Bioeng Biotechnol. 2025;13:1582215; García-Pumarino R et al. Polymers (Basel). 2023;15(12):2601	Promueven integración celular y vascularización; los resultados dependen del origen y procesamiento de la matriz.
Avances de ingeniería tisular/nanotecnología	Zhang H et al. Front Bioeng Biotechnol. 2025;13:1542179; Li Y et al. J Nanobiotechnol. 2025;23:363; Chen G et al. Biotechnol Sustain Mater. 2024;2:21	Superficies funcionalizadas, nanotecnología y andamiajes bioactivos con potencial clínico futuro.



Tabla 2. Resultados clínicos y desenlaces reportados

Dominio	Artículos citados	Hallazgos principales
Recurrencia de hernia	Fischer JP et al. Rev Cell Tissue Eng. 2024	Tasas variables según técnica y tipo de bioprótesis; falta de ECA en escenarios complejos.
Complicaciones infecciosas	Wu J et al. Front Bioeng Biotechnol. 2025	Menor riesgo que sintéticos en escenarios contaminados; infecciones y seromas aún presentes.
Resultados funcionales/calidad de vida	Ponce K et al. J Biomed Mater Res A. 2024;112(5):733-42	Integración y remodelación pueden traducirse en mejoría funcional, aunque datos clínicos aún escasos.
Reoperaciones y costos	Abreu JD et al. Cureus. 2025	Coste inicial mayor; costo-efectividad depende de reducir complicaciones y reintervenciones.

Figura 3. Resultados clínicos y desenlaces reportados en el uso de mallas biológicas para hernia incisional.



Discusión:

Interpretación general de los hallazgos

Los resultados de esta revisión sistemática muestran que las **mallas biológicas** representan una alternativa terapéutica relevante en el manejo de hernias incisionales complejas, particularmente en escenarios de **alto riesgo o campos contaminados**. La mayoría de los estudios observacionales incluidos reportaron tasas de recurrencia variables, generalmente mayores que las descritas con mallas sintéticas, aunque con una reducción relativa de complicaciones infecciosas en contextos seleccionados. Esta dualidad refuerza la idea de que el empleo de bioprótesis debe ser considerado en situaciones clínicas muy específicas y no como sustituto universal de las mallas sintéticas.

Comparación con la literatura previa

Las revisiones publicadas previamente coinciden en señalar que, aunque las mallas biológicas pueden integrarse mejor al tejido receptor y facilitar la **remodelación tisular**, su desempeño clínico en términos de recurrencia a largo plazo aún es incierto. Estudios experimentales sobre biomateriales han documentado la capacidad de las matrices acelulares para promover **angiogénesis y colonización**

celular, pero esta ventaja biológica no siempre se traduce en mejores desenlaces quirúrgicos a gran escala.

En términos económicos, si bien el **costo inicial** de las bioprótesis es elevado, existe la hipótesis de que su uso podría ser costo-efectivo en subgrupos seleccionados al reducir complicaciones y reintervenciones. Sin embargo, la evidencia disponible no es homogénea y no permite establecer conclusiones firmes en este aspecto.

Implicaciones para la práctica clínica

En la práctica, la selección de una malla biológica debe fundamentarse en el **perfil individual del paciente**, el contexto de la cirugía (limpia, contaminada o infectada) y la disponibilidad de recursos. Para pacientes con **alto riesgo de infección**, cirugías de rescate o contextos donde el empleo de sintéticos es limitado, las mallas biológicas pueden aportar ventajas. Sin embargo, en escenarios de bajo riesgo, las mallas sintéticas siguen siendo más costo-efectivas y con mejores resultados de recurrencia documentados.

Limitaciones metodológicas de los estudios

El análisis de los estudios incluidos revela varias limitaciones que condicionan la fortaleza de la evidencia:

- **Predominio de estudios observacionales** y series de casos, con escasez de ensayos clínicos aleatorizados.
- **Heterogeneidad en las definiciones** de “hernia incisional compleja”, lo que dificulta la comparación directa entre estudios.
- **Variabilidad en las técnicas quirúrgicas** empleadas, los tipos de malla utilizados (dermis humana, porcina, submucosa intestinal) y los planos de colocación.
- **Seguimientos limitados** en varios reportes, insuficientes para evaluar la recurrencia a largo plazo.
- **Datos incompletos sobre calidad de vida y costos**, que restringen las conclusiones sobre impacto funcional y económico.



Recomendaciones para la investigación futura

Es prioritario el desarrollo de **ensayos clínicos multicéntricos** con metodologías estandarizadas y seguimientos prolongados, que permitan evaluar de manera rigurosa las tasas de recurrencia, las complicaciones infecciosas y la costo-efectividad de las mallas biológicas frente a las sintéticas. Asimismo, deberían incorporarse medidas de **calidad de vida y desenlaces centrados en el paciente**, dado que el éxito de la reparación de la pared abdominal no se limita al cierre anatómico, sino a la recuperación funcional integral.

CONCLUSIONES

Relevancia clínica y ventajas potenciales

Las hernias incisionales complejas siguen siendo un reto en la cirugía abdominal por su alta incidencia, frecuentemente está asociado con comorbilidades como los pacientes que padecen obesidad y diabetes, al igual que las complicaciones infecciosas que incrementan la recurrencia postquirúrgica. Las mallas biológicas se propusieron como una alternativa con buen pronóstico, gracias a que favorece la integración tisular y disminuye la necesidad de explantar en contextos contaminados o sépticos. La evidencia científica reciente ha demostrado que en reparaciones electivas y campos quirúrgicos limpios las mallas sintéticas siguen siendo superiores en términos de recurrencia y costo efectividad. Incluso en escenarios contaminados las mallas sintéticas demuestran tener un desempeño superior o comparable pero tienen un mayor riesgo de complicaciones infecciosas. Por otro lado los materiales biosintéticos o híbridos han aparecido como alternativas intermedias teniendo resultados a largo plazo muy parecidos a los de las mallas sintéticas, pero tienen una gran ventaja, tienen una mejor biocompatibilidad en pacientes de alto riesgo.

El papel de las mallas biológicas es selectivo y no rutinario, es reservado a situaciones con alto riesgo infeccioso o donde el uso de materiales sintéticos comprometa la seguridad del propio paciente. El futuro de esta área dependerá de ensayos clínicos multicéntricos con seguimiento prolongado y un análisis del costo efectividad que nos permitan definir con exactitud los escenarios en los que las bioprótesis ofrecen una ventaja real frente a las opciones sintéticas al igual que las híbridas.



Fundamentos biológicos y avances tecnológicos

Los avances en biomateriales y en ingeniería tisular han transformado el enfoque de la reparación de la hernia incisional compleja. Las mallas biológicas, gracias a su origen en matrices extracelulares (humanas o animales), ofrecen ventajas como una mejor integración tisular, remodelación fisiológica y menor riesgo de infección en escenarios contaminados, donde las sintéticas suelen fallar. A su vez, la nanotecnología y el desarrollo de mallas híbridas o biosintéticas han permitido crear materiales más biocompatibles y con propiedades adicionales, como resistencia mecánica mejorada y acción antimicrobiana. Aunque estos progresos representan un paso importante hacia soluciones más seguras y eficaces, la evidencia disponible aún es variable, por lo que se necesitan estudios clínicos de mayor calidad y con seguimiento a largo plazo para definir con claridad en qué pacientes y contextos aportan un beneficio real frente a las opciones tradicionales.

Limitaciones actuales y direcciones futuras

El manejo quirúrgico de la hernia incisional compleja continúa representando uno de los mayores desafíos dentro de la cirugía abdominal. La alta incidencia de recurrencias, su frecuente asociación con diversos campos contaminados y la presencia de múltiples comorbilidades en los pacientes que la presentan y que afectan su evolución postoperatoria.

Aunque las mallas biológicas han surgido como una alternativa a las mallas sintéticas, destacando su función en escenarios de alto riesgo infeccioso, la evidencia ha demostrado que persisten limitaciones considerables que impiden su uso como estándar de oro en el manejo.

Las mallas biológicas han demostrado mayor compatibilidad y una menor explantación en campos contaminados; sin embargo, no han demostrado una reducción significativa en cuanto a número de recurrencias en comparación con mallas sintéticas o híbridas. En reparaciones limpias y no complicadas, las prótesis sintéticas han demostrado ser superiores en cuanto a términos de durabilidad y costo-beneficio. Por otro lado, las mallas biológicas e híbridas han demostrado ser una excelente alternativa, combinando los aspectos de biocompatibilidad y resistencia mecánica, sin embargo, su implantación sigue en proceso de validación.

El desarrollo de biomateriales avanzados, podrían transformar el pronóstico de los pacientes con defectos complejos, reduciendo las complicaciones infecciosas y mejorando la integración tisular a



largo plazo. Además, terapias adyuvantes como el neumoperitoneo progresivo preoperatorio, el uso de plasma rico en plaquetas y la aplicación de toxina botulínica para facilitar el cierre, abre nuevas posibilidades de optimización de los resultados quirúrgicos.

En conclusión, aunque las mallas biológicas han demostrado ser una herramienta valiosa en escenarios selectivos de alto riesgo infeccioso, tienen limitaciones y no deben considerarse como el estándar en prótesis sintéticas. El futuro del campo clínico está orientado hacia una estrategia más personalizada, donde la elección de la malla sea individualizada a cada paciente, el contexto quirúrgico y la disponibilidad de biomateriales de última generación. La integración de innovación tecnológica, evidencia clínica de alta calidad y análisis de costo-efectividad permitirá definir con mayor precisión el verdadero lugar de las mallas biológicas en la cirugía de la pared abdominal, optimizando tanto los desenlaces clínicos como el aprovechamiento de los recursos sanitarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Shiroud Heidari B, Dodda JM, El-Khordagui LK, Focarete ML, Maroti P, Toth L, et al. Emerging materials and technologies for advancing bioresorbable surgical meshes. *Acta Biomater* [Internet]. 2024;184:1–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actbio.2024.06.012>

Greco Lucchina A, Koleva Radica M, Costa AL, Mortellaro C, Soliani G, Zavan B. Mesh-tissue integration of synthetic and biologic meshes in wall surgery: brief state of art. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet]. 2022;26(3 Suppl):21–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.26355/eurev_202212_30791

Liu Z, Wei N, Tang R. Functionalized strategies and mechanisms of the emerging mesh for abdominal wall repair and regeneration. *ACS Biomater Sci Eng* [Internet]. 2021;7(6):2064–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1021/acsbiomaterials.1c00118>

Ayuso SA, Elhage SA, Salvino MJ, Sacco JM, Heniford BT. State-of-the-art abdominal wall reconstruction and closure. *Langenbecks Arch Surg* [Internet]. 2023;408(1):60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00423-023-02811-w>

Petro CC, Melland-Smith M. Open complex abdominal wall reconstruction. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2023;103(5):961–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2023.04.006>



- DeNoto G, Ceppa EP, Pacella SJ, et al. Randomized, controlled trial comparing separation of components repair with Retrorectus Gentry™. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;83:104745. doi:10.1016/j.amsu.2021.104745
- Torves MdM, da Silveira CAB, Nogueira R, Cavazzola LT, Lima DL. Anterior component separation techniques: is it necessary to preserve the perforators? a systematic review and meta-analysis. *Hernia*. 2025;29(1):64. doi:10.1007/s10029-024-03243-1
- Fischer JP, et al. Use of biological meshes in contaminated abdominal wall repair. *Rev Cell Tissue Eng*. 2024;16(2):110–22.
- Wu J, et al. Biomaterials for abdominal wall repair: integration and regeneration. *Front Bioeng Biotechnol*. 2025;13:1582215.
- García-Pumarino R, et al. Extracellular matrices and bioprotheses in tissue regeneration. *Polymers (Basel)*. 2023;15(12):2601.
- Zhang H, et al. Biofunctional nanostructures for tissue repair scaffolds. *Front Bioeng Biotechnol*. 2025;13:1542179.
- Li Y, et al. Nanoscale modulation of biologic meshes to improve biocompatibility. *J Nanobiotechnol*. 2025;23:363.
- Chen G, et al. Sustainable biomaterials and bioactive scaffolds for abdominal wall reconstruction. *Biotechnol Sustain Mater*. 2024;2:21.
- Ponce K, et al. Biologic matrices for hernia repair: functional outcomes and quality of life. *J Biomed Mater Res A*. 2024;112(5):733–42.
- Abreu JD, et al. Economic evaluation of biological prostheses in complex abdominal surgery. *Cureus*. 2025;17(3):e51000.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
- Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366:l4898.



Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. *Ottawa Hospital Research Institute*. 2013. Disponible en:
http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

