



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

Hospital de Traumatología y Ortopedia

“Doctor y General Rafael Moreno Valle” IMSS BIENESTAR

Título de la Tesis

**“Los colgajos musculocutáneos como método de salvamento de extremidades en
ortopedia”**

Heroica Puebla de Zaragoza, febrero 2026

**Tesis presentada para obtener el grado de:
Especialidad en Traumatología y Ortopedia**

Presenta:

Dra. Rosa Margarita Sánchez Pereyra

Director de Tesis:

Dra. Norma Izchel Orozco Aponte

Asesor de Tesis:

Dra. María Silvia Meneses Téllez



No. Registro: HTODYGRMV-2022-012

ÍNDICE

I.	RESUMEN	3
II.	INTRODUCCIÓN.....	4
III.	MARCO TEORICO	5
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
V.	JUSTIFICACIÓN	19
VI.	OBJETIVOS:.....	20
VII.	HIPOTESIS DE TRABAJO	20
VIII.	MATERIAL Y METODOS	21
	VIII.1 Diseño	21
	VIII.2 Sitio.....	21
	VIII.3 Temporalidad	21
	VIII.4 MATERIAL.....	21
	VIII.4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	21
	VIII.4.1.1 Criterios de Inclusión.....	21
	VIII.4.1.2 Criterios de No Inclusión.....	21
	VIII.4.1.3 Criterios De Eliminación	21
	VIII.5 MÉTODOS.....	22
	VIII.5.1 Técnica de muestreo:	22
	VI.5.2 Tamaño de la muestra:	22
	VIII.5.3 Metodología:	23
	VI.5.4 VARIABLES	24
	VI.5.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE PRINCIPAL.....	24
	VIII.5.4.2. VARIABLES INDEPENDIENTES PRINCIPALES.....	24
	VIII.5.4.3. VARIABLES DE RESULTADO SECUNDARIAS	26
	VI.5.5 RECURSOS HUMANOS:	29
	VI.5.6 RECURSOS MATERIALES:	29
	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
IX.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	30
X.	FACTIBILIDAD	32
XI.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	33
XII.	RESULTADOS	33
XIII.	DISCUSIÓN	39
XIV.	CONCLUSIÓN	43
XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	44
XVI.	ANEXOS.....	47

I. RESUMEN

Título: “Los colgajos musculocutáneos como método de salvamento de extremidades en ortopedia”.

Introducción: Las lesiones traumáticas de las extremidades representan un desafío significativo en ortopedia, especialmente cuando existe exposición ósea y pérdida de tejidos blandos. En estos casos, la cobertura oportuna y eficaz es determinante para evitar complicaciones graves como infecciones profundas, osteomielitis y amputaciones. La reconstrucción con colgajos musculocutáneos ha demostrado ser una estrategia efectiva para preservar la extremidad, proporcionando vascularización abundante y cobertura estable en áreas complejas. Sin embargo, a pesar de su eficacia, persisten interrogantes sobre su aplicación en contextos hospitalarios con recursos limitados, el perfil de pacientes que más se benefician y el impacto real en la reducción de complicaciones y tiempos de hospitalización. Este estudio busca aportar evidencia local sobre el uso de colgajos musculocutáneos como método de salvamento en extremidades traumatizadas.

Objetivo General: Demostrar que el uso de colgajos son una herramienta para salvación de extremidades.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal, prospectivo, en el hospital de traumatología y ortopedia “Rafael Moreno Valle”. Se utilizaron expedientes de pacientes con pérdida musculocutánea con exposición ósea ya sea por fracturas expuestas, dehiscencia de heridas quirúrgicas o necrosis de colgajo musculocutáneo secundario a intervención quirúrgica. El análisis estadístico: Medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas, porcentajes para variables cualitativas.

Resultados: 15 pacientes: 73.3% hombres, 93.3% extremidad inferior, 93.3% trauma de alta energía; colgajos: sural reverso 40%, hemisóleo 33.3%, gastrocnemio medial 13.3%, radial reverso 6.7%, combinado 6.7%; Salvamento de extremidad 93.3%.

Conclusión: En esta serie, los colgajos fueron un método efectivo de salvamento, con preservación de la extremidad en 93.3% y viabilidad del colgajo en 86.7% pese a lesiones predominantemente de alta energía y alta gravedad.

Palabras clave: Colgajo, salvamento, extremidades.

II. INTRODUCCIÓN

Las lesiones traumáticas de las extremidades representan un desafío importante en ortopedia, especialmente cuando comprometen extensamente los tejidos blandos. En estos casos, la exposición de estructuras críticas como hueso, tendones, nervios o material de osteosíntesis puede condicionar la evolución clínica y funcional del paciente e incluso llevar a la necesidad de amputación como último recurso terapéutico.

Durante las últimas décadas, el desarrollo de técnicas reconstructivas y el perfeccionamiento en el uso de colgajos musculocutáneos y fasciocutáneos han transformado el enfoque terapéutico ante lesiones complejas. Estos colgajos permiten restaurar la cobertura de tejidos blandos, proteger estructuras expuestas y favorecer la recuperación funcional de la extremidad, convirtiéndose en herramientas fundamentales dentro del manejo integral del trauma.

Entre las opciones disponibles, colgajos como el sural reverso y el radial antebraquial han demostrado ser especialmente útiles para defectos distales de miembros inferiores y superiores. Su vascularización confiable, relativa facilidad técnica y baja morbilidad en el sitio donador los hacen valiosos en escenarios donde se requiere una reconstrucción eficaz y rápida.

A pesar de sus beneficios, el uso de colgajos en ortopedia continúa siendo limitado en algunos entornos, ya sea por falta de entrenamiento, desconocimiento de sus indicaciones o disponibilidad restringida de equipos especializados. Documentar la experiencia institucional mediante series de casos contribuye a visibilizar su utilidad y a promover su integración dentro de los protocolos de atención de lesiones complejas.

III. MARCO TEORICO

EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA EN EXTREMIDADES

Los traumatismos de las extremidades continúan siendo una causa importante de morbilidad en pacientes jóvenes y en edad productiva. Este tipo de lesiones se asocia con mecanismos de alta energía, como accidentes vehiculares, caídas de altura o lesiones por maquinaria, y con frecuencia comprometen tanto el componente óseo como los tejidos blandos.**(1,2)**

La pérdida significativa de cobertura cutánea o la exposición de estructuras profundas, como hueso, nervios o implantes, transforma una lesión ósea en una urgencia reconstructiva, ya que incrementa el riesgo de infección, retrasa la cicatrización y puede comprometer la viabilidad de la extremidad.**(3)**

En numerosos servicios de traumatología, las fracturas expuestas y las heridas complejas constituyen un porcentaje considerable de los casos atendidos. La falta de cobertura adecuada en etapas tempranas no solo se relaciona con complicaciones locales, sino que también afecta la recuperación funcional, prolonga el tiempo de hospitalización e incluso puede conducir a la amputación como medida definitiva **(4,5)**.

La evidencia disponible indica que una intervención temprana y un enfoque integral que incluya desbridamiento adecuado, estabilización ósea y restauración de la cobertura son determinantes para mejorar el pronóstico del paciente **(5)**.

Con el desarrollo de técnicas reconstructivas y la integración del enfoque ortoplastico, la atención del trauma ha evolucionado hacia modelos más coordinados, donde la cobertura de los tejidos blandos se considera parte del manejo inicial del paciente, y no una intervención secundaria diferida. Este enfoque ha demostrado reducir complicaciones infecciosas, mejorar la consolidación ósea y aumentar las posibilidades de salvamento de la extremidad **(10,20)**.

MÉTODOS DE SALVAMENTO DE EXTREMIDADES

El salvamento de una extremidad lesionada implica la combinación de estrategias terapéuticas orientadas a preservar su viabilidad anatómica y funcional. Estas estrategias incluyen el desbridamiento exhaustivo de tejido desvitalizado, la estabilización del esqueleto mediante fijación interna o externa, el manejo oportuno de la infección y la restauración de la cobertura con técnicas reconstructivas **(3,4)**.

Las guías actuales recomiendan realizar la cobertura definitiva en un periodo temprano, preferentemente dentro de los primeros días posteriores al trauma, con el objetivo de reducir la colonización bacteriana, minimizar el riesgo de osteomielitis y mejorar las condiciones del lecho para la cicatrización **(5)**.

En este contexto, los colgajos musculares y fasciocutáneos cumplen una función esencial, ya que aportan tejido bien vascularizado que ayuda a cerrar espacios muertos, cubrir implantes, proteger el foco de fractura y mejorar el ambiente biológico para la recuperación **(10,11,12)**.

El enfoque ortoplástico ha permitido integrar la reconstrucción de los tejidos blandos desde fases tempranas del tratamiento, lo que ha demostrado disminuir el número de procedimientos posteriores y mejorar el resultado funcional general. De esta forma, el uso adecuado de colgajos se considera actualmente un pilar fundamental para evitar amputaciones y mejorar los resultados en lesiones complejas **(10,20)**.

ANGIOSOMAS Y SU RELEVANCIA EN LA PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA

Los angiosomas son unidades anatómicas tridimensionales irrigadas por un vaso principal y su red de ramas acompañantes. Estos territorios vasculares, descritos inicialmente en estudios anatómicos **(6)**, representan áreas relativamente constantes que se comunican entre sí mediante anastomosis directas e indirectas **(7)**.

El conocimiento de estos territorios se ha convertido en una herramienta indispensable

en la cirugía reconstructiva, ya que permite prever la viabilidad del tejido movilizado durante la planificación de un colgajo.

En las extremidades, los angiosomas dependientes de las arterias tibial posterior, tibial anterior, peronea y radial son especialmente relevantes para la toma de decisiones reconstructivas. Por ejemplo, en el colgajo sural a pedículo distal, la irrigación depende de las conexiones entre las perforantes de la arteria peronea y el plexo neurovascular sural, lo que permite invertir el flujo y mantener la perfusión del colgajo **(23,24,25)**.

Aplicar el concepto de angiosomas reduce el riesgo de necrosis parcial, facilita la selección del punto pivote ideal y mejora la predictibilidad de la perfusión tisular, lo cual se traduce en un mayor índice de éxito en procedimientos reconstructivos **(7)**.

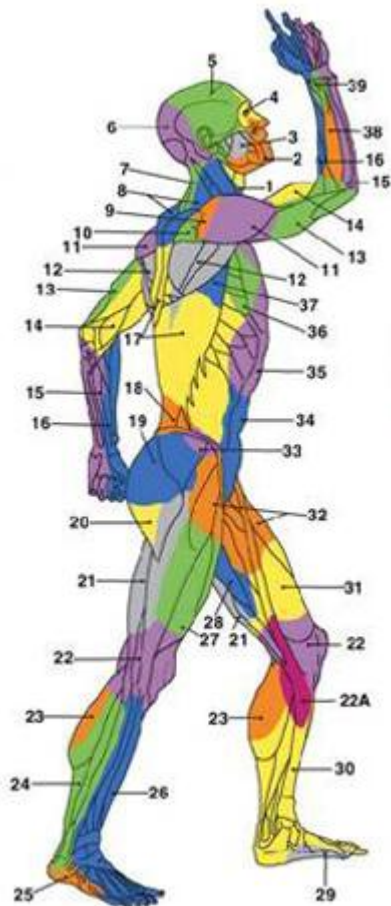


Figura 1. Mapa de angiosomas del cuerpo humano.

Adaptado de: Taylor GI, Palmer JH. *The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications*. Br J Plast Surg. 1987;40(2):113–141.

BASE ANATÓMICA DE LOS COLGAJOS MUSCULOCUTÁNEOS

La viabilidad de un colgajo depende de la integridad de su pedículo vascular y de la anatomía local que lo sustenta. La clasificación de Mathes y Nahai ha establecido un sistema útil para describir la irrigación de los músculos utilizados en colgajos, lo cual permite anticipar su seguridad, alcance y capacidad para cubrir defectos en distintos niveles anatómicos **(8)**.

Esta clasificación distingue músculos irrigados por un solo pedículo dominante, músculos con dos pedículos principales y aquellos con múltiples ramas segmentarias o mixtas. Comprender estas diferencias es esencial para seleccionar el músculo más adecuado según el sitio receptor, la distancia a cubrir y el volumen requerido.

Así, músculos como el gastrocnemio, el soleo o el dorsal ancho se eligen no solo por su tamaño y facilidad de rotación, sino por la confiabilidad de su vascularización y la longitud del pedículo disponible **(13,17)**.

En el caso de colgajos fasciocutáneos, la irrigación depende de perforantes cutáneas o fascioperiostales, lo que permite obtener colgajos delgados, flexibles y con un arco de rotación más amplio. Este tipo de colgajos, como el sural reverso o el radial antebraquial, se vuelve especialmente útil en regiones distales de las extremidades donde el tejido muscular es limitado **(7,9,11)**.

- Tipo I: un solo pedículo dominante (ej. gastrocnemio)
- Tipo II: un pedículo dominante y pedículos menores (ej. gracilis)
- Tipo III: dos pedículos dominantes (ej. glúteo mayor)
- Tipo IV: múltiples pedículos segmentarios (ej. sartorio)
- Tipo V: un pedículo dominante y múltiples segmentarios (ej. dorsal ancho)

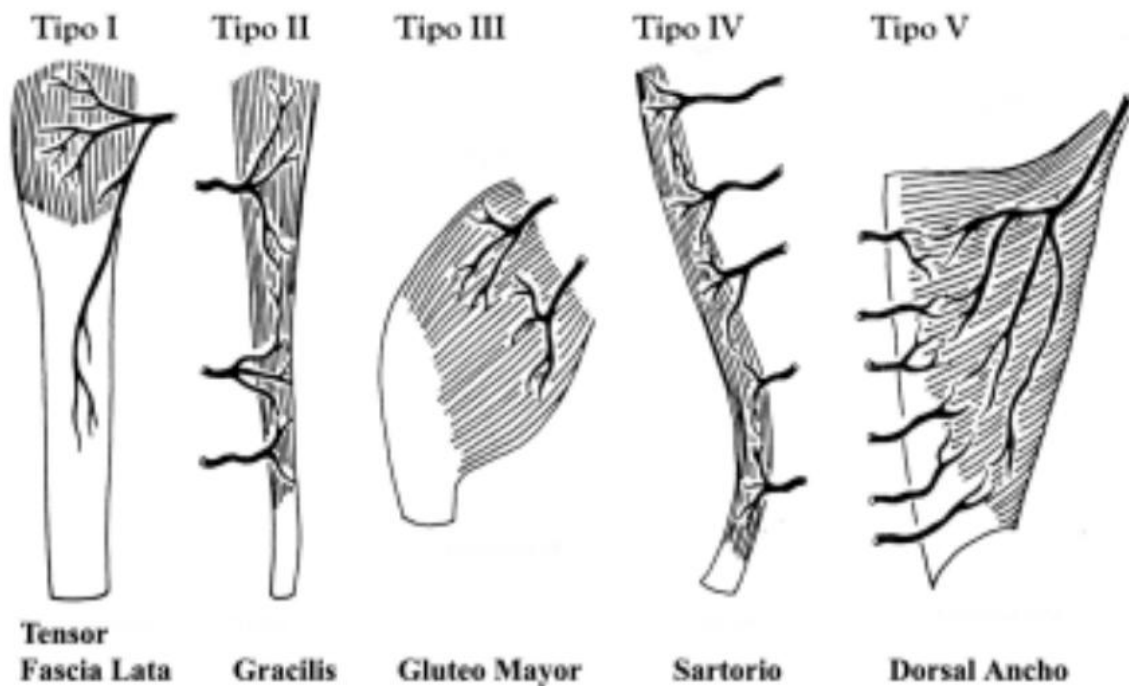


Figura 2. Clasificación de los Colgajos Musculares y algunos ejemplos (Modificado de Kayser M. Surgical Flaps. Selct Read Plast Surg 9(2): 1-62, 1999)

INDICACIONES DEL USO DE COLGAJOS MUSCULOCUTÁNEOS

El uso de colgajos musculares y fasciocutáneos en extremidades ha demostrado ser fundamental para resolver defectos complejos de tejidos blandos, especialmente cuando existe exposición de hueso, tendones, articulaciones, implantes o material de osteosíntesis **(10,11,12)**. Estas situaciones requieren una cobertura estable, vascularizada y capaz de soportar condiciones locales desfavorables, algo que la piel por sí sola no puede ofrecer.

Los colgajos musculares son particularmente útiles en escenarios con infección activa o pérdida extensa de tejido, ya que el músculo aporta un flujo sanguíneo abundante que favorece la llegada de antibióticos, reduce la colonización bacteriana y acelera la cicatrización **(21,22)**. Por otro lado, los colgajos fasciocutáneos suelen preferirse en

defectos distales de extremidades o en áreas donde se necesita un tejido más delgado y de mayor arco de rotación **(11,12,15)**.

La selección del tipo de colgajo depende de la localización anatómica del defecto, la condición del lecho receptor, la disponibilidad de pedículos confiables y las características clínicas del paciente. En conjunto, estas técnicas ofrecen opciones versátiles y efectivas para preservar la función y evitar amputaciones.

RESULTADOS, BENEFICIOS CLÍNICOS Y COMPLICACIONES

Los colgajos musculares y fasciocutáneos han demostrado resultados altamente favorables en la reconstrucción de extremidades, con tasas de éxito que superan el 90 % en muchas series **(10,12,14)**. Su aporte vascular robusto mejora la oxigenación del tejido receptor, acelera la integración de injertos y aporta estabilidad al cubrir estructuras profundas expuestas.

Además, se ha observado que su uso oportuno reduce complicaciones como infecciones profundas, necrosis marginal y necesidad de reintervenciones, contribuyendo a preservar extremidades que, de otra manera, podrían considerarse inviables **(14,21)**.

Entre los beneficios más relevantes se encuentran:

- **Disminución de infecciones profundas**, gracias al aumento del flujo sanguíneo en el área reconstruida **(21,22)**.
- **Reducción del tiempo de cicatrización**, al proporcionar un tejido bien vascularizado **(10,11)**.
- **Protección de implantes y material de osteosíntesis**, favoreciendo la consolidación ósea **(10,14)**.
- **Mejoría funcional**, especialmente en lesiones que comprometen zonas críticas como el tobillo, rodilla, mano o antebrazo **(11)**.

Como cualquier técnica quirúrgica, pueden presentarse complicaciones. Las más frecuentes incluyen necrosis parcial del colgajo, congestión venosa, hematomas, seromas o dehiscencia en la zona donante. Factores como diabetes, tabaquismo, infección previa o daño vascular asociado aumentan el riesgo de complicaciones, por lo que la selección del paciente y la técnica quirúrgica meticulosa son esenciales **(14,21)**.

TÉCNICA QUIRÚRGICA DE LOS COLGAJOS MÁS UTILIZADOS

A continuación, se describen brevemente las técnicas quirúrgicas de los colgajos más frecuentemente empleados en el salvamento de extremidades:

COLGAJO DE HEMISÓLEO

El colgajo de hemisóleo es útil para defectos en el tercio medio e inferior de la pierna, especialmente cuando existe exposición de hueso, material de osteosíntesis o infección local **(20,17,18)**. Para su planificación, el paciente se coloca en decúbito supino con ligera rotación externa de la pierna, lo que permite identificar el borde medial del sóleo. La disección inicia con una incisión longitudinal paralela a la tibia, a través de la cual se expone la aponeurosis del músculo. Se individualiza únicamente el vientre medial del sóleo, preservando las perforantes proximales que aseguran su irrigación**(18)**.

En la porción distal, el músculo puede liberarse parcialmente de sus inserciones para ganar movilidad y permitir que el segmento muscular rote hacia el defecto. Este arco de rotación suele ser suficiente para alcanzar defectos en los dos tercios inferiores de la pierna.

Una vez posicionado el colgajo, se adapta sin tensión sobre el defecto y se cubre con injerto cutáneo parcial cuando es necesario. El posoperatorio incluye vigilancia de la perfusión, evitar presión directa en la zona y mantener la pierna en posición neutra para favorecer la viabilidad del colgajo.

COLGAJO SURAL REVERSO

El colgajo sural reverso es una excelente opción para reconstruir defectos del tobillo, talón y tercio distal de la pierna **(15,23,24,25)**. Su diseño se basa en seguir el eje formado por el nervio sural y la vena safena menor, que discurren por la región posterolateral de la pierna.

Para delimitarlo, se traza un diseño fusiforme cuyo ancho habitual oscila entre **4 y 6 cm**, suficiente para incluir la fascia y garantizar un pedículo estable **(15,23)**.

La elevación del colgajo se realiza incorporando un manguito fascial amplio que preserve las conexiones vasculares con las perforantes distales de la arteria peronea **(24,25)**.

El punto pivote se localiza “unos centímetros” por encima del maléolo lateral, generalmente alrededor de **5 cm**, donde las perforantes permiten establecer la perfusión retrógrada **(23, 25)**. Desde ese punto, el colgajo puede rotarse hacia el defecto sin tensión, procurando evitar torsión del pedículo, ya que esta es una causa frecuente de congestión venosa **(15)**.

La zona donante casi siempre requiere un injerto cutáneo parcial. En el posoperatorio se presta atención a la coloración, la turgencia y la temperatura del colgajo, para identificar signos tempranos de congestión o isquemia

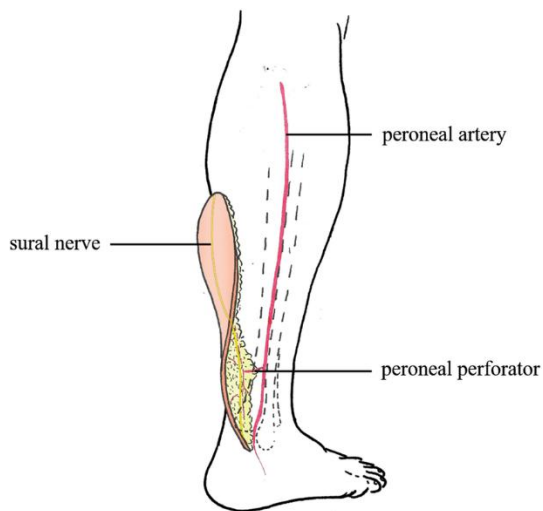


Figura 3. Esquema anatómico del colgajo sural pediculado distalmente, con el trayecto del nervio sural, la arteria peronea y las perforantes como base vascular. Adaptado de Yuan-jian et al., 2022 (Wu et al.)

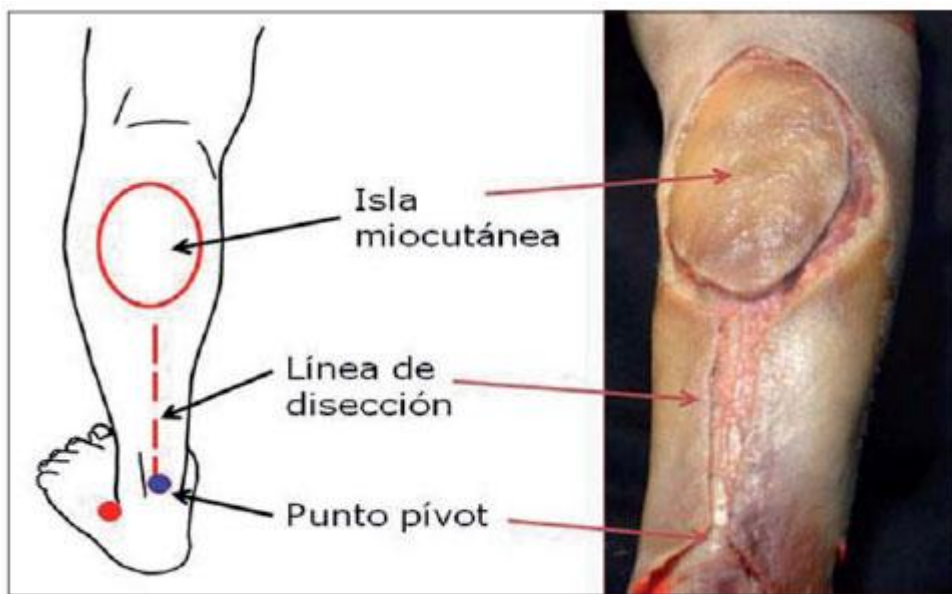


Figura 4. Diseño anatómico del colgajo sural a pedículo distal, mostrando el plexo vascular perineural, las perforantes medial y lateral, y el punto pivote ideal a 5,5 cm sobre el maléolo lateral, elementos esenciales para garantizar su vascularización invertida. Imagen adaptada de: *Quinteros JP, Sousa RJ, Rapiman GA, Valdés GF.*

COLGAJO RADIAL REVERSO

El colgajo radial reverso es una opción confiable para cubrir defectos del tercio distal del antebrazo, dorso de la muñeca y mano **(16,26)**. Su viabilidad depende de las conexiones entre la arteria radial distal y el arco palmar, permitiendo invertir el flujo sin comprometer la perfusión.

El diseño se traza en la cara volar del antebrazo, generalmente centrado sobre el trayecto de la arteria radial. La disección se realiza en un plano subfascial que incluye piel, tejido celular y fascia, preservando las venas comitantes que contribuyen al drenaje venoso **(16)**.

La anchura del colgajo puede variar según el defecto, pero habitualmente se diseña entre **3 y 5 cm**, para permitir un cierre adecuado de la zona donante mediante injerto cutáneo.

La conexión distal con el arco palmar se mantiene intacta para conservar el flujo retrógrado. Tras su liberación, el colgajo se rota hacia el defecto en un arco amplio que permite cubrir lesiones complejas en la mano o región dorsal de la muñeca.

Su fijación se realiza sin tensión, vigilando en especial el drenaje venoso, ya que la congestión es una de las complicaciones más frecuentes en esta técnica **(16)**.

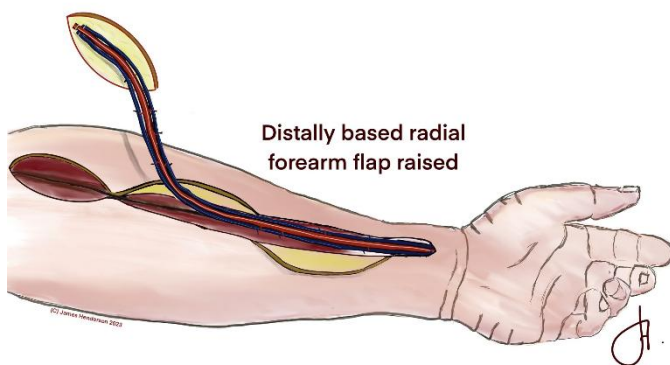


Figura 5. Representación esquemática del colgajo radial reverso, destacando la bóveda vascular basada en la arteria radial y sus venas comitantes, así como el punto pivote distal para su rotación hacia la mano o muñeca. Adaptado de James Henderson, 2023.

COLGAJO GASTROCNEMIO MEDIAL

El colgajo de gastrocnemio medial es ampliamente utilizado en defectos localizados en la rodilla, la región proximal de la tibia y el área poplítea **(13,17)**. Su volumen muscular y la confiabilidad de su pedículo lo convierten en una de las opciones reconstructivas más seguras en esta región.

La técnica inicia con una incisión longitudinal en la cara medial de la pierna proximal, identificando el vientre muscular del gastrocnemio medial. Se disecciona preservando el pedículo sural, que suele encontrarse a nivel del cóndilo femoral medial **(13)**.

Dependiendo del defecto, puede liberarse parcialmente la inserción del músculo en el fémur para incrementar su arco de rotación.

El volumen del músculo permite cubrir cavidades amplias y defectos con exposición ósea. En la mayoría de los casos, su superficie muscular se cubre con injerto cutáneo parcial. El manejo posoperatorio incluye mantener la rodilla en ligera flexión (unos **15–20°**) para evitar tensión sobre el pedículo y favorecer la viabilidad del colgajo.

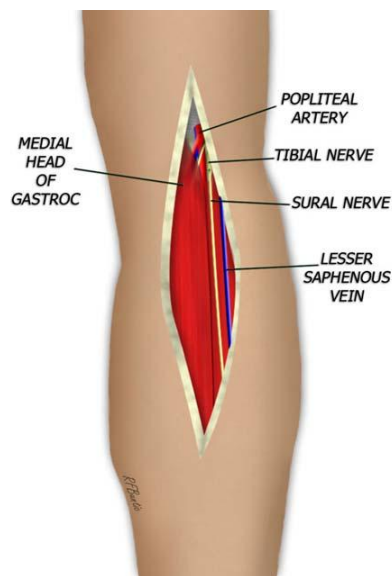


Figura 7. Anatomía vascular y distribución del colgajo de gastrocnemio medial tipo I, basado en la arteria sural medial. Adaptado de “The medial gastrocnemius flap” (PMFA Journal, Burd).

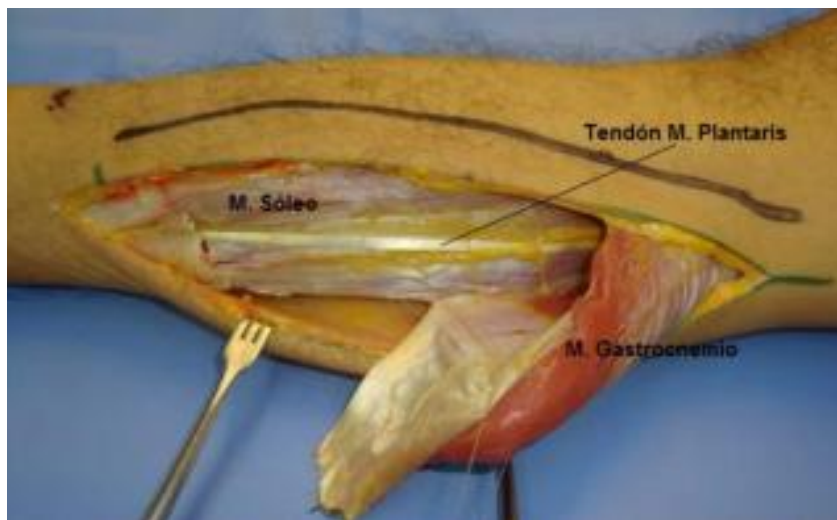


Figura 8. Exposición intraoperatoria del músculo gastrocnemio medial y su relación con el músculo sóleo y tendón del músculo plantaris, durante la disección para colgajo. Imagen tomada de: Farias F. *Colgajos musculares y musculocutáneos*. Cirugía Plástica Félix Farías [Internet]. 2017 Ago

Colgajo	Tipo	Irrigación principal	Zona a cubrir	Ventajas principales
Hemisóleo	Muscular	Rama de arteria tibial posterior	Tercio medio e inferior de pierna	Fácil de elevar, buena vascularización
Sural reverso	Fasciocutáneo	Arteria peronea distal	Tobillo y talón	No requiere microanastomosis, técnica confiable
Radial reverso	Fasciocutáneo	Arteria radial distal	Dorso de mano y muñeca	Amplio arco de rotación, pedículo confiable
Gastrocnemio medial	Muscular	Rama sural de arteria poplítea	Rodilla y tercio proximal pierna	Potente, de fácil disección

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los traumatismos complejos de extremidades representan un desafío significativo en la práctica ortopédica, especialmente cuando existe una pérdida extensa de tejidos blandos con exposición ósea o de material de osteosíntesis. En estos casos, la cobertura cutánea adecuada es crucial no solo para la viabilidad de la extremidad, sino también para prevenir complicaciones como infecciones, sepsis y amputación.

En contextos de alta complejidad, como las fracturas expuestas tipo III según la clasificación de Gustillo y Anderson, o en situaciones de osteomielitis crónica, el cierre primario suele ser inviable, por lo que se requiere técnicas reconstructivas avanzadas. Dentro estas, los colgajos musculocutáneos han demostrado ser una alternativa eficaz para cubrir defectos complejos, preservar la extremidad afectada y mejorar los resultados funcionales del paciente.

Diversos estudios han demostrado que estos colgajos proporcionan un lecho vascularizado que favorece la cicatrización y combate la infección, reduciendo el riesgo de amputación. Sin embargo, su uso aun no esta estandarizado en muchas instituciones

y persisten dudas respecto a la selección del tipo de colgajo, su aplicabilidad en distintos escenarios clínicos y su impacto real en la disminución del tiempo intrahospitalario y las tasas de complicaciones.

En el contexto intrahospitalario actual, donde se busca optimizar recursos, acortar tiempos de estancia intrahospitalaria y preservar la funcionalidad del paciente, surge la necesidad de evaluar de manera sistemática el papel de los colgajos musculocutáneos como método de salvamento de extremidades.

Por tanto, el problema central que plantea esta investigación es ver la efectividad del uso de colgajos musculocutáneos en el salvamento de extremidades traumatizadas en cuanto a la preservación de la extremidad, reducción de complicaciones y disminución del tiempo intrahospitalario.

V. JUSTIFICACIÓN

El manejo de lesiones traumáticas en extremidades que comprometen tejidos blandos representa una prioridad en ortopedia. En estos casos, la cobertura adecuada de estructuras óseas, tendinosas o vasculares expuestas no solo permite conservar la viabilidad de la extremidad, sino que también tiene un impacto directo en la recuperación funcional del paciente, la prevención de complicaciones y la reducción de la estancia hospitalaria.

Dentro de las opciones reconstructivas disponibles los colgajos musculocutáneos ofrecen ventajas significativas. Estos colgajos proporcionan un lecho bien vascularizado, que favorece la cicatrización, reduce el riesgo de infección y mejora la integración de injertos o material de osteosíntesis. Además, han demostrado utilidad en contextos clínicos complejos como fracturas expuestas, osteomielitis crónicas, defectos postquirúrgicos.

Pese a la evidencia científica favorable, su uso no está plenamente difundido ni estandarizado en todos los centros hospitalarios. En muchos casos la decisión de realizar una amputación se toma ante la falta de condiciones locales para la cobertura, sin considerar adecuadamente el potencial de los colgajos musculocutáneos como herramienta de salvamento.

Esta investigación busca aportar evidencia clínica que respalde el uso de colgajos musculocutáneos como una alternativa eficaz para preservar extremidades, reducir complicaciones y acortar el tiempo intrahospitalario. La información obtenida podrá orientar futuras decisiones terapéuticas, optimizar protocolos de atención y contribuir al desarrollo de guías clínicas en el manejo de trauma ortopédico complejo.

En este sentido la justificación de este estudio radica en la necesidad de promover prácticas reconstructivas eficientes, basadas en evidencia, que prioricen la preservación

funcional del paciente y la sostenibilidad del sistema de salud en el ámbito de traumatología y ortopedia.

VI. OBJETIVOS:

VI.1. GENERAL

Demostrar, mediante casos clínicos, que el uso de colgajos musculocutáneos en traumatología y ortopedia es una alternativa efectiva para el rescate de extremidades traumatizadas, evitando amputaciones y mejorando el pronóstico funcional.

PARTICULARES

- a) Describir las características clínicas y quirúrgicas de pacientes tratados con colgajos musculocutáneos tras trauma en extremidades.
- b) Analizar el tipo de colgajo utilizado según la localización y extensión del defecto.
- c) Evaluar los resultados funcionales y las complicaciones asociadas al procedimiento
- d) Mostrar que los colgajos disminuyen estancia intrahospitalaria.
- e) Demostrar que el uso de colgajos disminuye el tratamiento radical de las extremidades tales como la ablación.

VII. HIPOTESIS DE TRABAJO

El uso de colgajos musculocutáneos en pacientes con trauma de extremidades permite preservar la extremidad afectada, evitando la amputación y logrando una cobertura eficaz de los tejidos blandos, con baja tasa de complicaciones y menor tiempo intrahospitalario.

VIII. MATERIAL Y METODOS

VIII.1 Diseño

Estudio transversal prospectivo (observacional, descriptivo, prospectivo, tipo serie de casos)

VIII.2 Sitio

Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y General Rafael Moreno Valle”

VIII.3 Temporalidad

La muestra se integró con pacientes durante el periodo comprendido de enero de 2025 a octubre de 2025

VIII.4 MATERIAL

VIII.4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

VIII.4.1.1 Criterios de Inclusión

- a) Pacientes mayores de 18 años
- b) Pacientes con diagnóstico de trauma ortopédico en extremidades con exposición ósea o de material de osteosíntesis.
- c) Pacientes que hayan sido tratados con colgajos musculocutáneos como método de cobertura.
- d) Pacientes que cuenten con al menos una evaluación postoperatoria en seguimiento.

VIII.4.1.2 Criterios de No Inclusión

- a) Pacientes con lesión vascular grave en la extremidad receptora que contraindique el colgajo.
- b) Pacientes cuya extremidad donadora esté comprometida por contusión, trauma o infección activa.
- c) Pacientes con desnutrición avanzada o estados catabólicos que impidan una adecuada cicatrización.
- d) Pacientes hemodinámicamente inestables en el momento de la indicación quirúrgica.
- e) Pacientes con amputación primaria sin intento de cobertura con colgajo.

VIII.4.1.3 Criterios De Eliminación

- a) Pacientes con pérdida en el seguimiento postoperatorio.

- b) Pacientes que fallecieran durante el postquirúrgico hasta el término del seguimiento por alguna causa ajena al estudio.

VIII.5 MÉTODOS

VIII.5.1 Técnica de muestreo:

No probabilístico de casos consecutivos.

VI.5.2 Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra se determinó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, integrado por casos consecutivos que cumplieran con los criterios de inclusión durante el periodo de enero a octubre de 2025.

Debido a que la población de pacientes con pérdida musculocutánea y exposición ósea es limitada y depende de la casuística del hospital, no fue posible aplicar un cálculo probabilístico formal. Por ello, se decidió incluir todos los pacientes disponibles durante el periodo de estudio.

Finalmente, la muestra quedó conformada por 15 pacientes, lo cual es adecuado para un estudio de tipo serie de casos descriptiva, permitiendo documentar la experiencia institucional, describir los patrones clínicos y evaluar los resultados de los colgajos musculocutáneos como método de salvamento de extremidades.

Para presentar los resultados con precisión, la proporción de salvamento de extremidades se reportará con su intervalo de confianza del 95 %, calculado mediante el método de Wilson, el cual es el más apropiado para tamaños muestrales pequeños.

$$IC_{95\%} = \frac{p + \frac{z^2}{2n} \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} + \frac{z^2}{4n^2}}}{1 + \frac{z^2}{n}}$$

“Aunque el título del estudio utiliza el término ‘colgajos musculocutáneos’ de manera general, la presente serie incluye colgajos musculares (gastrocnemio y hemisóleo) y colgajos fasciocutáneos (sural reverso y radial reverso), que representan las técnicas de cobertura más empleadas en el manejo ortopédico de extremidades en nuestro hospital. Dicha clasificación refleja la distribución real de los casos y no invalida el objetivo principal del estudio: analizar los resultados del uso de colgajos como método de salvamento en extremidades traumatizadas.”

VIII.5.3 Metodología:

De acuerdo con los criterios de selección mencionados, se identificó al paciente en el área de hospitalización de esta unidad “Hospital de traumatología y ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle” los pacientes en cuestión debieron contar con protocolo quirúrgico previo así como valoración preoperatoria en caso de requerirlo (mayores de 40 años o con alguna comorbilidad asociada), se realizó aseo mas desbridamiento quirúrgico para valorar herida y seleccionar zona de toma de colgajo, una vez realizado se llevó al paciente a segundo acto quirúrgico donde se realizó la toma de colgajo miocutaneo, se realizó vigilancia del mismo durante 72 hrs si no existe complicación alguna se continuó seguimiento por consulta externa hasta llegar la integración completa del colgajo.

Posteriormente se procedió a realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos.

VI.5.4 VARIABLES

VI.5.4.1. VARIABLE DEPENDIENTE PRINCIPAL

- **Salvamento de la extremidad (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- o Definición operativa: Se considera “sí” cuando la extremidad afectada se conserva funcionalmente sin requerir amputación mayor durante el seguimiento postoperatorio; “no” cuando se realiza amputación mayor.

VIII.5.4.2. VARIABLES INDEPENDIENTES PRINCIPALES

(CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE Y DEL PROCEDIMIENTO)

- **Edad (en años)**

- o Tipo: Cuantitativa continua.

- o Escala: Razón.

- **Sexo (Masculino / Femenino)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Lado afectado (Derecho / Izquierdo)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Extremidad afectada (Miembro superior / Miembro inferior)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Segmento anatómico**

- o Tipo: Cualitativa nominal.

- o Escala: Nominal.

- **Localización anatómica de la lesión (tercio proximal, medio o distal)**

- o Tipo: Cualitativa ordinal.

- o Escala: Ordinal.

- **Mecanismo de trauma**

- o Tipo: Cualitativa nominal.

- o Escala: Nominal.

- **Clasificación de Gustilo-Anderson**

- o Tipo: Cualitativa ordinal.

- o Escala: Ordinal.

- **Exposición de implante (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Infección preoperatoria (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Cultivo preoperatorio positivo (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Microorganismo principal**

- o Tipo: Cualitativa nominal.

- o Escala: Nominal.

- **Comorbilidades relevantes (diabetes mellitus, tabaquismo, hipertensión, desnutrición)**

- o Tipo: Cualitativa nominal.

- o Escala: Nominal.

- **Tiempo transcurrido desde el trauma hasta la cobertura (en días)**

- o Tipo: Cuantitativa discreta.

- o Escala: Razón.

- **Cobertura en ≤ 7 días (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Tipo de colgajo musculocutáneo empleado (gastrocnemio medial, hemisóleo, sural reverso, radial reverso)**

- o Tipo: Cualitativa nominal politómica.

- o Escala: Nominal.

- **Injerto cutáneo asociado (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

VIII.5.4.3. VARIABLES DE RESULTADO SECUNDARIAS

- **Éxito del colgajo (Sí / No)**

- o Tipo: Cualitativa nominal dicotómica.

- o Escala: Nominal.

- **Complicaciones del colgajo (necrosis parcial, necrosis total, infección, dehiscencia, ninguna)**

- o Tipo: Cualitativa nominal politómica.

- o Escala: Nominal.

- **Reintervenciones (número entero)**

- o Tipo: Cuantitativa discreta.

- o Escala: Razón.

- **Tiempo de estancia hospitalaria (en días)**

- o Tipo: Cuantitativa discreta.

- o Escala: Razón.

- **Tiempo de cicatrización completa (en semanas)**

- o Tipo: Cuantitativa discreta.

- o Escala: Razón.

Las variables del estudio se definieron y clasificaron con el fin de asegurar su correcta medición, registro y análisis. Según su naturaleza, se dividieron en cualitativas (dicotómicas o politómicas) y cuantitativas (continuas o discretas). De acuerdo con su función en el estudio, se identificó una variable dependiente principal (salvamento de la extremidad), variables independientes relacionadas con las características de los pacientes y el procedimiento, y variables de resultado secundarias. Cada variable se asoció con su escala de medición correspondiente (nominal, ordinal o de razón), lo que permitirá seleccionar las pruebas estadísticas adecuadas para el análisis.

A continuación, se presenta la clasificación detallada:

Variables independientes

Variable	Tipo	Definición operacional	Unidad / Categorías
Edad	Cuantitativa discreta	Años cumplidos al momento de la cirugía	Años
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo biológico del paciente	Masculino / Femenino
Lado afectado	Cualitativa nominal dicotómica	Lado de la extremidad afectada	Derecho / Izquierdo
Extremidad afectada	Cualitativa nominal dicotómica	Clasificación según miembro superior o inferior	Miembro superior / inferior
Segmento anatómico	Cualitativa nominal	Parte anatómica específica afectada	Según region

Localización por tercios	Cualitativa ordinal	Ubicación del defecto en la extremidad	Proximal / Medio / Distal
Mecanismo de trauma	Cualitativa nominal	Agente o circunstancia que provocó el trauma	Vehicular, caída, arma de fuego, etc.
Clasificación de Gustilo-Anderson	Cualitativa ordinal	Grado de severidad de fractura expuesta	I, II, IIIA, IIIB, IIIC
Exposición de implante	Cualitativa nominal dicotómica	Implante expuesto en la herida	Sí / No
Infección preoperatoria	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia de infección antes de la cobertura	Sí / No
Cultivo preoperatorio positivo	Cualitativa nominal dicotómica	Crecimiento bacteriano en cultivo preoperatorio	Sí / No
Microorganismo principal	Cualitativa nominal	Agente bacteriano predominante	Nombre
Diabetes	Cualitativa nominal dicotómica	Antecedente médico de diabetes mellitus	Sí / No
Tabaquismo	Cualitativa nominal dicotómica	Consumo activo de tabaco	Sí / No
Hipertensión	Cualitativa nominal dicotómica	Antecedente médico de hipertensión	Sí / No
Tiempo trauma a cobertura	Cuantitativa discreta	Días entre el trauma y la cobertura	Días
Cobertura en ≤ 7 días	Cualitativa nominal dicotómica	Si la cobertura fue en ≤ 7 días	Sí / No
Tipo de colgajo	Cualitativa nominal	Clasificación del colgajo utilizado	Hemisóleo, Sural reverso, etc.
Injerto cutáneo asociado	Cualitativa nominal dicotómica	Si se utilizó injerto cutáneo adicional	Sí / No

Variables dependientes

Variable	Tipo	Definición operacional	Unidad / Categorías
Éxito del colgajo	Cualitativa nominal dicotómica	Viabilidad completa del colgajo sin necrosis significativa	Sí / No

Complicación principal	Cualitativa nominal	Complicación más relevante posterior a la cirugía	Necrosis parcial, infección, etc.
Reintervenciones (número)	Cuantitativa discreta	Número total de cirugías adicionales tras el colgajo	Número entero
Estancia hospitalaria	Cuantitativa discreta	Total de días hospitalizado	Días
Cicatrización completa	Cuantitativa discreta	Tiempo hasta cicatrización total	Semanas
Salvamento de extremidad	Cualitativa nominal dicotómica	Preservación funcional de la extremidad	Sí / No

VI.5.5 RECURSOS HUMANOS:

Investigador responsable:

Dra. Rosa Margarita Sánchez Pereyra

Investigador Tutor:

Dra. Norma Izchel Orozco Aponte

VI.5.6 RECURSOS MATERIALES:

Material de papelería, computadora personal, radiografías simples, equipo quirúrgico, software de análisis estadístico SPSS versión 15.0 en inglés

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se capturaron en una base en formato electrónico y se analizaron con el paquete estadístico SPSS. Se realizó un análisis descriptivo inicial: para variables cuantitativas se calcularon media y desviación estándar si tienen distribución

aproximadamente normal, o mediana y rango intercuartílico (IQR) si no lo son; para variables cualitativas se reportaron frecuencias absolutas y proporciones (%).

La variable principal de desenlace fue el **salvamento de la extremidad** (sí/no). Se estimó la proporción de salvamento con su intervalo de confianza del 95 % calculado por el método de Wilson (recomendado para muestras pequeñas).

Se presentaron además tasas de complicaciones y tiempo medio de estancia hospitalaria con sus respectivos IC o IQR según corresponda.

Dado el carácter exploratorio y el tamaño muestral limitado (serie de casos), las pruebas inferenciales para asociación se limitarán a análisis bivariados: prueba exacta de Fisher para comparar proporciones entre categorías y prueba U de Mann–Whitney para comparar tiempos/medianas entre dos grupos. Si el tamaño y la distribución lo permiten, se consideró regresión logística para explorar factores asociados al salvamento, reportando razones de momios (OR) con IC 95 %. Todos los análisis se realizarán con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Los resultados se presentaron en tablas y figuras (gráficos de barras para proporciones, cajas y bigotes para tiempos). Se documentó cualquier dato faltante y el manejo aplicado (análisis por casos completos).

IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Dado que la investigación para la salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de

los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas.

Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes con pérdida cutánea y exposición ósea, el cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones generales. En los artículos 13 al 27.

Título tercero: De la Investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Otros Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título Sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Para tales efectos y basados en lo contenido en el título segundo; capítulo I, artículo 17 del mencionado reglamento nuestra investigación se considera sin riesgo.

Así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial; Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre 1975 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000.

El presente trabajo se presentará ante el comité local de investigación respectivo para su autorización y registro respectivo.

El presente estudio no pone en peligro la integridad del paciente ni biológica, funcional o moral, dado que lo que busca es salvar una extremidad la cual quizás ya se daba por perdida, por lo que se apega a las normas vigentes de salud en México.

X. FACTIBILIDAD

Para la realización del presente estudio, se requiere del siguiente equipo y material humano que a continuación se mencionan;

Médicos adscritos al servicio de traumatología y ortopedia, residentes de traumatología y ortopedia para realizar exploración clínica, e integrar el diagnóstico adecuado de pacientes con exposición ósea y pérdida cutánea.

Médicos adscritos al servicio de traumatología y ortopedia, que realicen técnica quirúrgica con toma de colgajos miocutaneos.

Lápices y plumas para el registro de datos

1 equipo de cómputo para la recolección de los datos, así como software del paquete estadístico SPSS versión 15.0 en inglés, para el manejo de los datos y el cálculo estadístico.

El presente estudio es factible porque se cuenta con la disponibilidad de médicos en la especialidad de ortopedia para la recolección de datos, así como la cantidad de pacientes necesaria para llevar a cabo el estudio y tener conclusiones adecuadas, de igual forma el recurso humano especializado con el que cuenta la unidad hacen factible el estudio retrospectivo observacional.

XI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	DIC 2024	ENE 2025	FEB 2025	MARZO -OCT 2025	NOV 2025	DIC 2025	ENE 2026
Estado del arte							
Diseño del protocolo							
Comité local							
Maniobras							
Recolección de datos							
Análisis de resultados							
Redacción manuscrito							
Divulgación							
Envío del manuscrito a impresión							

XII. RESULTADOS

Se incluyeron 15 pacientes, en la tabla 1 se describen las características generales, con predominio del sexo masculino (n=11, 73.3%) sobre el femenino (n=4, 26.7%); como comorbilidades se observó diabetes en 1 paciente (6.7%), tabaquismo en 3 (20%) e hipertensión arterial en ningún caso; la edad presentó mediana de 40 años (mín–máx: 19–59), el tiempo de atención una mediana de 35 días (mín–máx: 3–428) y la estancia hospitalaria una mediana de 30 días (mín–máx: 4–93).

Tabla 1. Características generales

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Sexo	Masculino	11	73.3
	Femenino	4	26.7
Comorbilidades	Diabetes	1	6.7
	Tabaquismo	3	20
	Hipertensión	0	0
<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>mediana (RIC)</i>	<i>Mín-Máx</i>
Edad	Años	40 (30)	19-59
	Días	35 (67)	3-428
Estancia	Días	30 (24)	4-93

RIC: Rango Intercuartilar, Mín: Mínimo, Máx: Máximo

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

En la Tabla 2, el lado afectado fue principalmente el izquierdo (n=10, 66.7%), seguido del derecho (n=4, 26.7%) y bilateral (n=1, 6.7%); la extremidad más frecuente fue la inferior (n=14, 93.3%) frente a la superior (n=1, 6.7%); por segmento anatómico predominó pierna (n=11, 73.3%), seguida de pie (n=3, 20%) y mano (n=1, 6.7%); por tercio de localización se reportó medio (n=5, 33.3%), distal (n=5, 33.3%), proximal (n=3, 20%) y proximal y medio (n=2, 13.3%); el mecanismo fue mayormente de alta energía (n=14, 93.3%) y, según Gustilo y Anderson, se registró IIIB (n=9, 60%), NA (n=5, 33.3%) e II (n=1, 6.7%).

En la Tabla 3, el tipo de colgajo más utilizado fue el sural reverso (n=6, 40%), seguido de hemisóleo (n=5, 33.3%), gastrocnemio medial (n=2, 13.3%), radial reverso (n=1, 6.7%) y hemisóleo + gastrocnemio medial (n=1, 6.7%); se asoció injerto en 11 casos (73.3%) y no se utilizó en 4 (26.7%); el colgajo fue exitoso en 13 pacientes (86.7%) y no exitoso en 2 (13.3%); el salvamento de extremidad se logró en 14 (93.3%) y no se logró en 1 (6.7%).

Tabla 2. Localización anatómica y mecanismo del trauma

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Lado	Derecho	4	26.7
	Izquierdo	10	66.7
	Bilateral	1	6.7
Extremidad	Superior	1	6.7
	Inferior	14	93.3
Segmento	Mano	1	6.7
	Pierna	11	73.3
	Pie	3	20
Localización (tercio)	Proximal	3	20
	Medio	5	33.3
	Distal	5	33.3
	Proximal y medio	2	13.3
Mecanismo	Alta energía	14	93.3
	Baja energía	1	6.7
Gustilo y Anderson	NA	5	33.3
	II	1	6.7
	IIIB	9	60

NA: No aplica

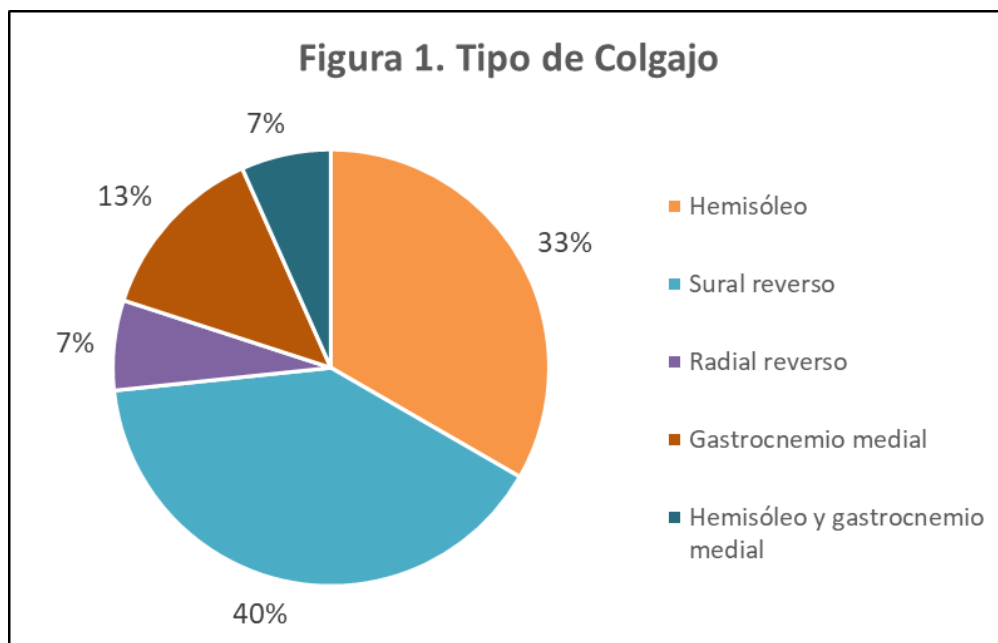
Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

Tabla 3. Del colgajo y su éxito

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Tipo	Hemisóleo	5	33.3
	Sural reverso	6	40
	Radial reverso	1	6.7
	Gastrocnemio medial	2	13.3
	Hemisóleo y gastrocnemio medial	1	6.7
Injerto asociado	No	4	26.7
	Si	11	73.3
Éxito del colgajo	No	2	13.3
	Si	13	86.7
Salvamento de extremidad	No	1	6.7
	Si	14	93.3

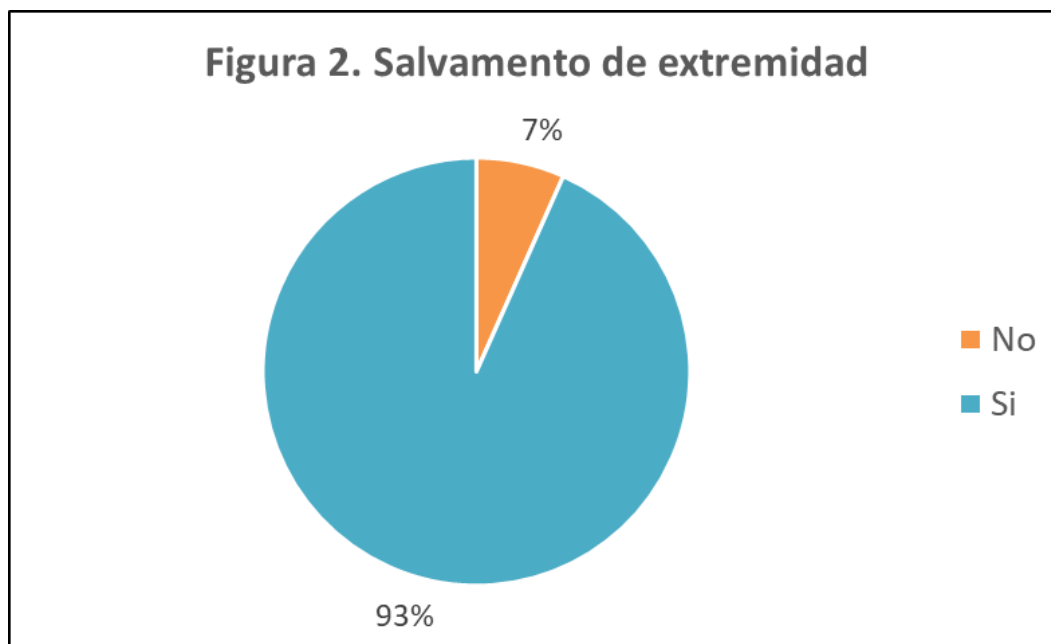
Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

En la Figura 1 se observa que el tipo de colgajo se distribuyó principalmente como sural reverso (n=6, 40%) y hemisóleo (n=5, 33.3%), con menor frecuencia gastrocnemio medial (n=2, 13.3%), radial reverso (n=1, 6.7%) y hemisóleo + gastrocnemio medial (n=1, 6.7%).



Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

En la Figura 2, el salvamento de la extremidad se consiguió en la gran mayoría de los pacientes (Sí: n=14, 93.3%), mientras que en una proporción menor no se logró (No: n=1, 6.7%).



Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

En la Tabla 4, las complicaciones preoperatorias fueron inexistentes en 12 pacientes (80%) y se documentó infección en 3 (20%); en el postoperatorio, 10 (66.7%) no presentaron complicaciones, mientras que 3 (20%) tuvieron necrosis total, 1 (6.7%) infección y 1 (6.7%) dehiscencia; respecto a reintervención, 11 (73.3%) no requirieron, 2 (13.3%) requirieron una y 2 (13.3%) requirieron dos.

Tabla 4. Complicaciones y reintervención			
<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Preoperatoria	Ninguna	12	80
	Infección	3	20
Postoperatoria	Ninguna	10	66.7
	Necrosis total	3	20
	Infección	1	6.7
	Dehiscencia	1	6.7
Reintervención	Ninguna	11	73.3
	Una	2	13.3
	Dos	2	13.3

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

En la Tabla 5, al comparar el salvamento de extremidad (no salvada vs salvada), en sexo se observó que en masculinos la extremidad fue salvada en 11 (100%) y no se registraron no salvadas (n=0, 0%), mientras que en femeninos 3 (75%) fueron salvadas y 1 (25%) no salvada; esta asociación no fue significativa (p 0.086; OR=1.33, IC95%:

0.75–2.34); por lado, derecho tuvo 4 (100%) salvadas y 0 (0%) no salvadas, izquierdo 9 (90%) salvadas y 1 (10%) no salvada, y bilateral 1 (100%) salvada y 0 (0%) no salvadas (p 0.765); por extremidad, superior mostró 1 (100%) salvada y 0 (0%) no salvadas, e inferior 13 (92.9%) salvadas y 1 (7.1%) no salvada (p 0.782; OR=1.07, IC95%: 0.93–1.24); en segmento anatómico, mano 1 (100%) salvada y 0 (0%) no salvadas, pierna 10 (90.9%) salvadas y 1 (9.1%) no salvada, y pie 3 (100%) salvadas y 0 (0%) no salvadas (p 0.39); por tercio de localización, proximal 3 (100%) salvadas y 0 (0%) no salvadas, medio 4 (80%) salvadas y 1 (20%) no salvada, distal 5 (100%) salvadas y 0 (0%) no salvadas, y proximal y medio 2 (100%) salvadas y 0 (0%) no salvadas (p 0.543); en mecanismo del trauma, alta energía tuvo 13 (92.9%) salvadas y 1 (7.1%) no salvada, y baja energía 1 (100%) salvada y 0 (0%) no salvadas (p 0.782; OR=0.92, IC95%: 0.80–1.07); finalmente, por tipo de colgajo, hemisóleo presentó 4 (80%) salvadas y 1 (20%) no salvada, mientras que sural reverso (6/6, 100%), radial reverso (1/1, 100%), gastrocnemio medial (2/2, 100%) y hemisóleo + gastrocnemio medial (1/1, 100%) fueron salvadas sin casos no salvados (p 0.71).

Tabla 5. Salvamento de extremidad, localización, mecanismo y tipo de colgajo

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	No salvada		Salvada		<i>(Sig)</i>	<i>OR (IC95%)</i>
		<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>		
Sexo	Masculino	0	0.00%	11	100.00%	0.086	1.33 (0.75-2.34)
	Femenino	1	25.00%	3	75.00%		
Lado	Derecho	0	0.00%	4	100.00%	0.765	NA
	Izquierdo	1	10.00%	9	90.00%		
	Bilateral	0	0.00%	1	100.00%		
Extremidad	Superior	0	0.00%	1	100.00%	0.782	1.07 (0.93-1.24)
	Inferior	1	7.10%	13	92.90%		
Segmento anatómico	Mano	0	0.00%	1	100.00%	0.39	NA
	Pierna	1	9.10%	10	90.90%		
	Pie	0	0.00%	3	100.00%		
Localización (tercio)	Proximal	0	0.00%	3	100.00%	0.543	NA
	Medio	1	20.00%	4	80.00%		
	Distal	0	0.00%	5	100.00%		
	Proximal y medio	0	0.00%	2	100.00%		
Mecanismo del trauma	Alta energía	1	7.10%	13	92.90%	0.782	0.92 (0.80-1.07)
	Baja energía	0	0.00%	1	100.00%		
Tipo de colgajo	Hemisóleo	1	20.00%	4	80.00%	0.71	NA
	Sural reverso	0	0.00%	6	100.00%		
	Radial reverso	0	0.00%	1	100.00%		
	Gastrocnemio medial	0	0.00%	2	100.00%		
	Hemisóleo y gastrocnemio medial	0	0.00%	1	100.00%		

En la Tabla 6, la edad según tipo de colgajo mostró valores centrales de 40 años (29–48) para hemisóleo, 35 (19–53) para sural reverso, 19 (19–19) para radial reverso, 50 (44–56) para gastrocnemio medial y 59 (59–59) para hemisóleo + gastrocnemio medial, sin diferencias significativas entre tipos (p 0.187); al estratificar por salvamento de extremidad, la edad fue 34 (34–34) en no salvada y 42 (19–59) en salvada, sin diferencia significativa (p 0.800); para estancia hospitalaria, por tipo de colgajo se observó 30 días (18–45) en hemisóleo, 34 (8–93) en sural reverso, 4 (4–4) en radial reverso, 55 (21–89) en gastrocnemio medial y 41 (41–41) en hemisóleo + gastrocnemio medial, sin diferencias significativas entre tipos (p 0.506), y por salvamento fue 38 (38–38) en no salvada y 30 (4–93) en salvada, también sin diferencia significativa (p 0.800).

Tabla 6. Años, estancia hospitalaria, tipo de colgajo y salvamento

Variable	Categoría	Edad			(Sig)
		Media	Mínimo	Máximo	
Tipo de colgajo	Hemisóleo	40	29	48	0.187*
	Sural reverso	35	19	53	
	Radial reverso	19	19	19	
	Gastrocnemio medial	50	44	56	
	Hemisóleo y gastrocnemio medial	59	59	59	
Salvamento de extremidad	No	34	34	34	0.800**
	Si	42	19	59	
Variable	Categoría	Estancia hospitalaria			(Sig)
		Media	Mínimo	Máximo	
Tipo de colgajo	Hemisóleo	30	18	45	0.506*
	Sural reverso	34	8	93	
	Radial reverso	4	4	4	
	Gastrocnemio medial	55	21	89	
	Hemisóleo y gastrocnemio medial	41	41	41	
Salvamento de extremidad	No	38	38	38	0.800**
	Si	30	4	93	

Sig: *Kruskall-Wallis, **U de Mann Whitney

Fuente: Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle.

XIII. DISCUSIÓN

Los traumatismos complejos de extremidades continúan concentrándose en pacientes jóvenes y en edad productiva y, de manera consistente, suelen asociarse a mecanismos de alta energía que condicionan daño combinado óseo y de tejidos blandos (1,2); en nuestra serie, esta epidemiología se reflejó con claridad al observar que 14 de 15 casos (93.3%) se originaron por alta energía, con predominio marcado de afectación de extremidad inferior (14/15; 93.3%) y lesiones graves clasificadas como Gustilo IIIB en 9 pacientes (60%), un perfil que es congruente con lo descrito para heridas complejas y fracturas expuestas, donde la pérdida de cobertura transforma el evento ortopédico en una urgencia reconstructiva por el riesgo de infección, retraso de cicatrización y compromiso de la viabilidad del miembro (3).

Bajo este marco, la necesidad de cobertura vascularizada temprana no es un concepto accesorio sino un determinante pronóstico: la literatura sostiene que el desbridamiento adecuado, la estabilización ósea y la restauración de cobertura deben integrarse en un abordaje coordinado (ortoplástico) para disminuir complicaciones infecciosas y mejorar resultados de consolidación y salvamento (5,10,20), en contraste con esa recomendación de oportunidad temprana (5), en nuestros pacientes el “tiempo de atención” mostró una mediana de 35 días (mín–máx: 3–428), lo que sugiere que una proporción relevante fue reconstruida en un contexto diferido o de referencia tardía; clínicamente, esta latencia puede explicar por qué, aun logrando un salvamento elevado, se observó infección preoperatoria en 3 casos (20%) y una carga no despreciable de complicaciones posoperatorias, dado que la falta de cobertura adecuada en etapas tempranas incrementa colonización bacteriana y deteriora el lecho receptor (5).

Aun con ese probable retraso, el resultado global es clínicamente significativo: el salvamento de la extremidad se alcanzó en 14 de 15 pacientes (93.3%), y el éxito del colgajo se reportó en 13 (86.7%), estas cifras se alinean con series contemporáneas donde las tasas de éxito reconstructivo suelen superar el 90% (10,12,14), destacando el valor del tejido bien vascularizado para cubrir estructuras profundas expuestas, disminuir espacios muertos y favorecer un ambiente biológico propicio para controlar infección y promover cicatrización (10,11,12).

La distribución anatómica de nuestros defectos y la selección del colgajo también fueron coherentes con la lógica reconstructiva descrita para el salvamento: la pierna fue el segmento dominante (11/15; 73.3%) y la localización por tercios se concentró en regiones medio y distal (5/15; 33.3% cada una), lo cual se corresponde con el uso más frecuente del colgajo sural reverso (6/15; 40%) (tradicionalmente indicado para tercio distal de pierna, tobillo y talón) (15,23,24,25) y con el empleo del hemisóleo (5/15; 33.3%), útil para defectos del tercio medio e inferior de la pierna (17,18,20), de manera análoga, el gastrocnemio medial (2/15; 13.3%) se reservó para escenarios proximales (rodilla o tibia proximal) (13,17), y el radial reverso (1/15; 6.7%) se utilizó en mano/antebrazo distal (16,26), lo que refleja una selección anatómicamente dirigida más que una preferencia arbitraria.

Desde la perspectiva de perfusión tisular, la alta proporción de salvamento en los grupos donde se emplearon colgajos basados en perforantes y territorios vasculares relativamente constantes respalda la importancia del planeamiento con conceptos angiosómicos (6,7), en particular, el colgajo sural a pedículo distal depende de conexiones entre perforantes (frecuentemente peroneas) y el plexo neurovascular sural, permitiendo inversión de flujo (23,24,25); aplicar estos principios incrementa la predictibilidad de perfusión (7) y reduce el riesgo de necrosis, a condición de respetar el punto pivote, evitar torsión del pedículo y anticipar limitaciones del drenaje venoso, que clínicamente es una de las causas más temidas de congestión y pérdida parcial (15).

Aunque el título de esta tesis enfatiza colgajos musculocutáneos, nuestra casuística incluye una combinación de colgajos musculares (hemisóleo y gastrocnemio) y fasciocutáneos (sural y radial), lo cual es clínicamente pertinente porque el salvamento real rara vez se limita a una sola familia de colgajos: la indicación depende del sitio, el volumen requerido, el estado del lecho y el objetivo biológico (10,11,12), en escenarios con infección activa o pérdida extensa de tejido, el músculo ofrece un aporte vascular robusto que favorece llegada de antibióticos, disminuye colonización bacteriana y acelera cicatrización (21,22); en nuestra serie, pese a una prevalencia baja de diabetes (1/15; 6.7%) y tabaquismo presente en 3/15 (20%), existió infección preoperatoria en 20% y necrosis total posoperatoria en 20%, contexto donde los colgajos musculares conservan un rol particularmente justificado por su capacidad para “rescatar” lechos hostiles (21,22).

La interpretación por tipo de colgajo debe hacerse con cautela, pero aporta señales clínicas: al estratificar por salvamento, el hemisóleo presentó 4 salvadas de 5 (80%) con 1 no salvada (20%), mientras que sural reverso (6/6), radial reverso (1/1), gastrocnemio medial (2/2) y hemisóleo + gastrocnemio medial (1/1) se asociaron a salvamento en 100% de sus casos, en términos clínicos, esto puede reflejar que el hemisóleo se aplicó en defectos particularmente complejos del tercio medio/inferior (17,20), más que una inferioridad intrínseca del colgajo; a la vez, refuerza que la selección debe considerar la confiabilidad del pedículo y la anatomía vascular, como se sistematiza en la clasificación de Mathes y Nahai para músculos (8) y en la planificación de colgajos fasciocutáneos basados en perforantes (7,9,11).

Respecto a morbilidad, nuestros hallazgos muestran un gradiente típico de complejidad: aunque 12/15 (80%) no presentaron complicaciones preoperatorias, el 20% llegó con infección; en el posoperatorio, 10/15 (66.7%) no tuvieron complicaciones, pero se documentó necrosis total en 3/15 (20%), infección en 1/15 (6.7%) y dehiscencia en 1/15 (6.7%), y en términos de consumo de recursos la reintervención no fue infrecuente (4/15; 26.7% requirieron al menos una), este patrón es congruente con lo reportado para heridas graves, donde necrosis parcial/total, congestión venosa, dehiscencia o infección son eventos esperables (14,21) y se exacerban por factores del huésped (p. ej., diabetes, tabaquismo) y del lecho (contaminación, daño vascular, exposición ósea) (14,21), por lo que el control meticuloso del desbridamiento y la elección del colgajo según indicación siguen siendo las intervenciones de mayor impacto clínico (10,11,12).

En el plano estrictamente estadístico, el mensaje principal de nuestra serie es la limitación de potencia por tamaño muestral: con 15 pacientes y un desenlace adverso de salvamento en solo 1 caso (6.7%), la probabilidad de detectar asociaciones estadísticamente significativas es inherentemente baja, aun si existieran diferencias clínicas reales, esto se evidencia en la Tabla 5: por sexo, aunque las mujeres concentraron 1 no salvada de 4 (25%) frente a 0/11 (0%) en hombres, el resultado quedó en un umbral no significativo (p 0.086) y con un intervalo de confianza amplio (OR 1.33; IC95%: 0.75–2.34), lo cual es consistente con imprecisión por escasez de eventos; del mismo modo, para lado (p 0.765), extremidad (p 0.782), segmento (p 0.39), tercio (p 0.543), mecanismo (p 0.782) y tipo de colgajo (p 0.71) las pruebas no mostraron significación, pero esto no debe interpretarse como ausencia de efecto o equivalencia entre grupos, sino como incapacidad estadística para discriminar diferencias en presencia de celdas con frecuencias muy bajas y grupos extremadamente pequeños.

La misma lectura aplica a las comparaciones no paramétricas de la Tabla 6: aunque clínicamente podría suponerse que edad o estancia se relacionen con complejidad, comorbilidad o tipo de colgajo, en nuestra muestra no se observaron diferencias significativas por tipo de colgajo para edad (p 0.187) ni para estancia hospitalaria (p 0.506), y tampoco al estratificar por salvamento (p 0.800 para edad y p 0.800 para estancia), sin embargo, aquí la falta de significación es esperable por dos razones metodológicas: primero, el tamaño de cada subgrupo es muy pequeño, y segundo, existe una dispersión considerable (por ejemplo, estancia hasta 93 días y tiempo de atención hasta 428 días), lo que amplifica varianza y reduce sensibilidad para detectar diferencias; en términos clínicos, esta heterogeneidad es típica del trauma complejo, y refuerza el racional del abordaje coordinado ortopédico para acortar trayectorias asistenciales y potencialmente disminuir estancia (10,20), aunque nuestra serie no tiene potencia para demostrarlo.

Un punto clínico relevante es que el predominio de extremidad inferior y la alta proporción de lesiones graves obligan a valorar el objetivo real del salvamento: no basta preservar el miembro, sino lograr una cobertura estable que permita control infeccioso, consolidación ósea y rehabilitación funcional, el hecho de que 11/15 (73.3%) requirieran injerto asociado sugiere que, en muchos casos, el colgajo fue empleado como plataforma vascularizada para permitir el cierre definitivo, coherente con la función de los colgajos (musculares o fasciocutáneos) como tejidos “biológicos” que protegen implantes, cubren hueso expuesto y mejoran el microambiente, reduciendo complicaciones profundas y favoreciendo recuperación funcional (10,11,14).

En conjunto, nuestros resultados respaldan que los colgajos (en especial los musculocutáneos en contextos infectados o con pérdida tisular extensa (21,22) y los fasciocutáneos en defectos distales) (11,12,15) constituyen un método eficaz de salvamento en ortopedia, con una tasa de salvamento (93.3%) comparable a lo descrito en series donde el éxito supera 90% (10,12,14) cuando la estrategia reconstructiva se integra a un manejo integral del trauma (10,20), no obstante, la interpretación inferencial debe ser deliberadamente prudente: la ausencia de asociaciones significativas en pruebas exactas y no paramétricas, lejos de “negar” efectos clínicos, es probablemente consecuencia directa del bajo tamaño muestral y del escaso número de eventos adversos, por lo que estas observaciones deben entenderse como hipótesis generadoras que justifican estudios con mayor N , idealmente multicéntricos, que permitan estimaciones más precisas e intervalos de confianza más estrechos.

XIV. CONCLUSIÓN

En esta serie de 15 casos clínicos de trauma complejo de extremidades, el uso de colgajos como estrategia reconstructiva se asoció con una alta proporción de rescate de la extremidad, logrando salvamento en 14 pacientes (93.3%) y éxito del colgajo en 13 (86.7%), con ello, el objetivo general se cumple en términos clínicos: los colgajos constituyeron una alternativa efectiva para evitar amputaciones/ablación en la mayoría de los pacientes y proporcionar una cobertura estable de tejidos blandos en un contexto de lesiones mayoritariamente por alta energía y con alta carga de gravedad, lo que respalda la hipótesis de que esta estrategia permite preservar la extremidad y resolver defectos complejos de cobertura.

Respecto a los objetivos particulares, se describieron las características clínicas y quirúrgicas del grupo (predominio masculino, comorbilidades relevantes como tabaquismo y presencia de infección preoperatoria), así como la relación anatómica entre el defecto y la selección del colgajo: el sural reverso predominó en defectos distales de pierna/tobillo, el hemisóleo en tercio medio-inferior de pierna, el gastrocnemio medial en defectos proximales y el radial reverso en mano/muñeca, lo que demuestra una selección congruente con localización y extensión. En cuanto a seguridad, aunque la mayoría no presentó complicaciones posoperatorias (66.7%), se documentaron eventos relevantes (necrosis total 20%, infección 6.7% y dehiscencia 6.7%) y una tasa de reintervención de 26.7%, lo que indica que el procedimiento no está exento de morbilidad.

Finalmente, los objetivos relativos a reducción de estancia intrahospitalaria y disminución del tratamiento radical deben interpretarse con rigor metodológico: la disminución de ablación/amputación queda clínicamente apoyada por el alto salvamento (93.3%), además, la falta de asociaciones estadísticamente significativas entre variables clínicas/quirúrgicas y el salvamento probablemente refleja el bajo tamaño muestral y el escaso número de eventos adversos más que ausencia real de efecto; por tanto, la hipótesis se confirma de manera principalmente clínica (preservación y cobertura eficaz), mientras que los componentes “baja tasa de complicaciones” y “menor tiempo intrahospitalario” quedan parcialmente sustentadas.

XV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.** Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C. A review of the management of open fractures of the tibia and femur. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(3):281–289.
- 2.** Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury.* 1998;29(7):529–534.
- 3.** Fodor L, Sobec R, Ullmann Y, Soudry M, Lerner A. Reconstruction of soft tissue injuries of the lower limb. *Int J Burns Trauma.* 2012;2(2):69–76.
- 4.** Levin LS. The reconstructive ladder: an orthoplastic approach. *Orthop Clin North Am.* 1993;24(3):393–409.
- 5.** Gopal S, Majumder S, Batchelor AG, Knight SL, De Boer P, Smith RM. Fix and flap: the radical orthopaedic and plastic treatment of severe open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(7):959–966.
- 6.** Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body. *Br J Plast Surg.* 1987;40(2):113–141.
- 7.** Saint-Cyr M, Schaverien M, Wong C. The perforasome theory: vascular anatomy and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(5):1529–1544.
- 8.** Mathes SJ, Nahai F. Classification of the vascular anatomy of muscles. *Plast Reconstr Surg.* 1981;67(2):177–187.
- 9.** Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG, Neligan PC. *Perforator Flaps: Anatomy, Technique & Clinical Applications.* St. Louis: Quality Medical Publishing; 2013.
- 10.** Hallock GG. The utility of both muscle and fascia flaps in severe lower extremity trauma. *J Trauma.* 2000;48(5):913–917.
- 11.** Yazar S, Lin CH, Lin YT, Ulusal AE, Wei FC. Outcome comparison between free muscle and free fasciocutaneous flaps for distal tibial fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(7):2468–2475.
- 12.** Tarchala M, Engel H, Schaverien MV, Zhong T. Muscle versus fasciocutaneous

- free flaps for lower limb reconstruction: a meta-analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2023;151(1):156–169.
- 13.** Nahabedian MY. The versatile gastrocnemius muscle flap. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108(2):511–520.
- 14.** Baccarani A, Follmar KE, De Santis G, et al. Free flap reconstruction in diabetic patients with chronic lower extremity ulcers. *Microsurgery*. 2020;40(3):278–284.
- 15.** Hallock GG. The reverse sural flap: modifications to improve efficacy. *Plast Reconstr Surg*. 2001;107(2):489–496.
- 16.** Tobin GR, Breidenbach WC. History of the radial forearm flap. In: Wei FC, Mardini S, editors. *Flaps and Reconstructive Surgery*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2009. p. 469–476.
- 17.** Yilmaz M, Karatas O, Barutcu A. The gastrocnemius muscle flap: a versatile flap for soft-tissue defects of the lower leg. *Ann Plast Surg*. 1998;40(4):366–372.
- 18.** Chang SM, Hou CL, Lin CJ, et al. Reconstruction of soft tissue defects in the lower third of the leg with the distally based hemisoleus muscle flap. *Orthopedics*. 2011;34(4):e217–e223.
- 19.** Mathes SJ, Alpert BS, Chang N. Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis: a 5-year study. *Plast Reconstr Surg*. 1982;69(5):815–829.
- 20.** Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex extremity trauma. *Plast Reconstr Surg*. 1986;78(3):285–292.
- 21.** Tong C, Su W, Han S, Zhang Z, Xue H, Sun H, et al. Clinical characteristics and outcomes of chronic osteomyelitis. *BMC Infect Dis*. 2021;21:102.
- 22.** Zhang FH, Chang SM, Lin SQ, et al. Modified distally based sural neuro-veno-fasciocutaneous flap. *Microsurgery*. 2005;25(7):543–550.
- 23.** Hasegawa M, Torii S, Katoh H, Esaki S. The distally based superficial sural artery flap. *Plast Reconstr Surg*. 1994;93(5):1012–1020.

- 24.** Quinteros JP, Sousa RJ, Rapiman GA, Valdés GF. Descripción anatómica del colgajo sural distal. Rev Chil Cir. 2012;64(2):176–179.
- 25.** Henderson J. Flap illustrations – radial forearm flap. James Henderson Plastic & Hand Surgeon [Internet]. 2023. Disponible en: <https://jameshenderson.net/flap-illustrations/>

XVI. ANEXOS

Anexo 1



Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DR Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CUATRO VECES HEROICA PUEBLA DE Z. A 06 DE FEBRERO DE 2026

Asunto: AUTORIZACION PARA LA IMPRESIÓN DE TESIS

SERVICIO DE POSGRADO
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE

A través de este medio informo que no tengo inconveniente para **ROSA MARGARITA SANCHEZ PEREYRA** con número de matrícula **222650143**, de la especialidad en Traumatología y Ortopedia, pueda imprimir su tesis titulada **LOS COLGAJOS MÚSCULOCUTÁNEOS COMO MÉTODO DE SALVAMENTO DE EXTREMIDADES EN ORTOPEDIA** con número de registro Folio HTODYGRMV-2022-012 ha sido revisado y autorizado por comité de Ética e Investigación

Se extiende la presente, para los fines que convenga.

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN


Dra. María Silvia Meneses Téllez
Coordinadora de enseñanza e investigación




Dra. Norma Izchel Orozco Aponte
Director de Tesis


Dra. María Silvia Meneses Téllez
Asesor de Tesis



2026
año de
Margarita
Maza

Lateral Autopista México-Puebla 2726 Col. San Pablo Xochimehuacán, C.P. 72014 Puebla, Pue.
(Tel 222) 122 20 30 ext. 1402 Correo: ensehto2016@gmail.com

Dedicatoria

“A Dios, a mis padres y a mis abuelos, quienes con su fe, amor y oraciones hicieron posible este logro.”

Agradecimientos

A Dios, por permitirme llegar hasta este momento, por darme fortaleza en los días difíciles, claridad en las decisiones y constancia para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y sacrificios a lo largo de mi vida. Su ejemplo, confianza y respaldo han sido fundamentales para mantenerme firme en mis metas y no desistir ante las dificultades.

A mis abuelos, que aunque ya no se encuentran físicamente conmigo, fueron un pilar fundamental en mi vida. Sus oraciones, su amor y su fe constante me acompañaron en cada etapa de este camino y siguen siendo una fuente de fortaleza e inspiración. Este logro también es reflejo de todo lo que sembraron en mí.

A mi directora de tesis, por su guía, disposición y aportaciones académicas, que permitieron el desarrollo y culminación de este trabajo. Su experiencia y acompañamiento fueron fundamentales para la realización de este proyecto.

A los médicos adscritos, profesores y personal del servicio de Ortopedia y Traumatología, por compartir sus conocimientos, experiencia y enseñanzas a lo largo de mi formación como especialista, contribuyendo de manera directa a mi crecimiento profesional y humano.

A mis compañeros residentes, por el apoyo, el trabajo en equipo y las experiencias compartidas durante la residencia, que hicieron este proceso más llevadero y enriquecedor.

Finalmente, a los pacientes, quienes son la razón fundamental de nuestra profesión y cuya confianza nos motiva a seguir preparándonos para brindar una atención médica de calidad.

