

Artículo de revisión

## **Reimplante digital microquirúrgico en amputaciones traumáticas: revisión sistemática**

### **Microsurgical Digital Replantation in Traumatic Amputations: Systematic Review**

Evelyn Lisette García Sabando <sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0000-8084-987X>

Jean Pierre Mendoza Hurtado <sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0005-2464-9845>

Deyber Andrés Bonifaz López <sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0009-1201-2782>

Mónica Patricia Acosta Gaibor <sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5968-8183>

Cristhian Hitler Cárdenas Toledo <sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0058-7764>

<sup>1</sup> Investigadora independiente, Guayaquil, Guayas, Ecuador

<sup>2</sup> Investigador independiente, Buena Fe, Los Ríos, Ecuador

<sup>3</sup> Investigador independiente, Quito, Pichincha, Ecuador

<sup>4</sup> Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Los Ríos, Ecuador

<sup>5</sup> Hospital General Julius Doepfner, Zamora, Zamora Chinchipe, Ecuador

\*Autor para la correspondencia: [evelyn.garcias@gmail.com](mailto:evelyn.garcias@gmail.com)

## **RESUMEN**

**Introducción:** Las amputaciones traumáticas digitales ocasionan deterioro funcional y secuelas sensitivo-estéticas; el reimplante microquirúrgico busca restituir viabilidad y función útil de la mano.

**Objetivo:** Sintetizar la evidencia publicada entre 2020 y 2025 sobre supervivencia, función y complicaciones del reimplante digital microquirúrgico y, cuando existieran estudios comparativos, contrastar estos desenlaces con los reportados para la amputación de revisión.

**Métodos:** Revisión sistemática según PRISMA 2020. Se realizó búsqueda en MEDLINE/PubMed, Embase, Scopus y Cochrane Library, con búsqueda complementaria en literatura gris (referencias y registros cuando aplicó), desde el 1 de enero de 2020 hasta la fecha de ejecución. Dos revisores seleccionaron estudios de forma independiente, extrajeron datos estandarizados y evaluaron riesgo de sesgo con herramientas validadas; la síntesis fue narrativa y, cuando procedió, se apoyó en estimaciones cuantitativas.

**Resultados:** Se identificaron 142 registros; tras eliminar 38 duplicados se cribaron 104, se evaluaron 42 textos completos y se incluyeron 26 estudios. La supervivencia global del reimplante se situó alrededor de 85 % en análisis comparativos recientes. La recuperación funcional fue heterogénea, con movilidad inferior al lado sano en series mixtas, pero con mejor perfil de dolor en algunos estudios. Las complicaciones más frecuentes fueron vasculares (insuficiencia arterial/venosa y congestión), con manejo basado en reexploración temprana y estrategias de drenaje venoso.

**Conclusiones:** El reimplante digital ofrece alta supervivencia y potencial beneficio funcional en casos seleccionados; la selección por dedo/nivel y el

rescate precoz son determinantes. Persisten heterogeneidad y falta de estandarización de desenlaces, por lo que se requieren estudios prospectivos multicéntricos.

**Palabras clave:** reimplante digital; microcirugía; amputación traumática; resultados funcionales

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Traumatic digital amputations impair hand function and cause sensory–aesthetic sequelae; microsurgical replantation aims to restore tissue viability and meaningful function.

**Objective:** To synthesize the evidence published between 2020 and 2025 on survival, function, and complications after microsurgical digital replantation and, when comparative studies are available, contrast these outcomes with those reported for revision amputation.

**Methods:** Systematic review following PRISMA 2020. Searches were conducted in MEDLINE/PubMed, Embase, Scopus, and the Cochrane Library, with complementary grey-literature screening (reference lists and trial registries when applicable), from January 1, 2020, to the search date. Two reviewers independently selected studies, extracted standardized data, and assessed risk of bias using validated tools. A narrative synthesis was performed and supported by quantitative estimates when appropriate.

**Results:** A total of 142 records were identified; after removing 38 duplicates, 104 records were screened, 42 full texts were assessed, and 26 studies were

included. Overall replant survival was approximately 85% in recent comparative analyses. Functional recovery was heterogeneous, with lower range of motion than the contralateral side in mixed series but a more favorable pain profile in some studies. The most frequent complications were vascular (arterial/venous insufficiency and venous congestion), managed through early re-exploration and venous outflow strategies.

**Conclusions:** Digital replantation achieves high survival and potential functional benefit in selected cases; digit/level-specific selection and early salvage are key. Evidence heterogeneity and non-standardized outcomes remain major limitations, supporting the need for prospective multicenter studies.

**Keywords:** digital replantation; microsurgery; traumatic amputation; functional outcomes

Recibido: 16/09/2025

Aprobado: 14/11/2025

## Introducción

Las amputaciones traumáticas de los dedos constituyen una urgencia

reconstructiva con repercusiones funcionales, laborales y psicosociales relevantes.<sup>(1)</sup> La pérdida digital compromete la prensión, la pinza y la destreza fina, además de generar secuelas estéticas y de sensibilidad que impactan la calidad de vida.<sup>(2)</sup> En este escenario, el reimplante digital mediante microcirugía representa una alternativa terapéutica orientada no solo a restituir la continuidad anatómica, sino a recuperar, en la mayor medida posible, la función de la mano.<sup>(1,2,3)</sup>

Desde el punto de vista técnico, el reimplante digital integra múltiples componentes en un solo procedimiento: estabilización ósea, reparación tendinosa, reconstrucción vascular (anastomosis arterial y venosa) y neurorrafia, junto con el manejo de tejidos blandos.<sup>(2)</sup> En una revisión de conceptos actuales, se subraya que el desenlace depende en gran medida de la calidad de la técnica microquirúrgica, al ser el elemento determinante para minimizar complicaciones y optimizar la viabilidad del segmento.<sup>(1)</sup>

De forma complementaria, la experiencia acumulada en centros especializados ha permitido sistematizar indicaciones y optimizar el manejo perioperatorio, enfatizando que el reimplante no debe entenderse como una “proeza técnica”, sino como una intervención planificada con pronóstico funcional previsible y beneficio clínico para el paciente.<sup>(2)</sup> Este enfoque es especialmente importante en lesiones complejas o multidigitales, donde la estrategia reconstructiva puede incluir alternativas microquirúrgicas y procedimientos secundarios, con el objetivo de maximizar el resultado funcional global.

La relevancia clínica del reimplante microquirúrgico también se sustenta en

sus tasas de supervivencia reportadas y en la tendencia contemporánea a evaluar resultados centrados en el paciente. En la literatura clínica se describe una variabilidad amplia de la supervivencia del reimplante, con rangos reportados entre 57 % y 92 % según series publicadas, con diferencias atribuibles, entre otros factores, al contexto asistencial y a la experiencia de los equipos. <sup>(1)</sup> A tono con la evolución hacia métricas más integrales, un metaanálisis reciente que comparó reimplante versus amputación de revisión en amputaciones traumáticas digitales informó una supervivencia global del reimplante de 85,3 % y demostró mejores desenlaces reportados por el paciente (PROs, por sus siglas en inglés) para el reimplante del pulgar frente a la amputación de revisión, con evidencia de calidad baja y predominio de poblaciones asiáticas en los estudios incluidos. <sup>(3)</sup> Estos hallazgos apoyan que, en el contexto actual, la microcirugía del reimplante no solo persigue la viabilidad, sino una ganancia funcional que sea clínicamente significativa, especialmente en el pulgar y en escenarios donde la pérdida compromete de manera crítica la pinza.

A su vez, la evidencia clínica publicada desde 2020 ha reforzado el cambio de paradigma desde la “supervivencia” como único objetivo hacia la “función” como resultado primario. En un estudio comparativo de resultados funcionales, se observó que los dedos reimplantados alcanzaron aproximadamente 58 % del rango total de movilidad respecto al dedo contralateral sano; la fuerza de prensión y pinza no difirió significativamente entre reimplante y amputación; y la recuperación sensitiva fue buena en ambos grupos, mientras que el dolor (en reposo y con carga) fue significativamente menor en el grupo reimplantado, sin diferencias relevantes

en la puntuación según la escala de discapacidad del miembro superior (DASH, por sus siglas en inglés). <sup>(4)</sup> Todo esto apunta a que la utilidad clínica del reimplante se expresa no solo en la preservación del segmento, sino en variables funcionales y de sintomatología residual (dolor, tolerancia al esfuerzo, sensibilidad y desempeño de la extremidad superior).

No obstante, persisten desafíos que condicionan el “estado actual” del campo: heterogeneidad en las indicaciones, diversidad de mecanismos lesionales (corte limpio vs. aplastamiento/avulsión), variabilidad en el manejo perioperatorio y diferencias en la rehabilitación. Además, la toma de decisiones debe integrar variables de tiempo de isquemia, logística de traslado y capacidad institucional, así como preferencias del paciente y expectativas realistas de rehabilitación. <sup>(1,2)</sup> En este contexto, la presente revisión sistemática se justifica para sintetizar críticamente la evidencia publicada desde 2020 sobre el uso de la microcirugía en reimplantes digitales tras amputaciones traumáticas, describiendo su relevancia clínica actual y el balance entre viabilidad, resultados funcionales y desenlaces reportados por el paciente.

El reimplante digital microquirúrgico se define como la reposición y reparación anatómica de un dedo completamente amputado, con restauración del flujo arterial y del drenaje venoso mediante anastomosis microvasculares; en contraste, la revascularización se refiere a la restitución del flujo en una amputación incompleta o en un segmento que mantiene continuidad tisular parcial, pero con compromiso vascular. <sup>(1)</sup> En amputaciones traumáticas, la decisión de reimplantar se sustenta en la posibilidad de lograr un dedo viable

y funcional, pues la supervivencia aislada del segmento, sin sensibilidad ni utilidad, se considera un resultado insuficiente desde la perspectiva contemporánea. <sup>(2,5)</sup>

### **Técnicas microquirúrgicas y abordajes quirúrgicos en el reimplante digital**

- Evaluación y planificación quirúrgica

La planificación preoperatoria integra la valoración del mecanismo lesional, el nivel de amputación y el estado del fragmento (contaminación, aplastamiento, avulsión), así como el tiempo de isquemia y la condición general del paciente. <sup>(2,6)</sup> La clasificación de Tamai <sup>(7)</sup> se emplea con frecuencia para describir topográficamente el nivel de lesión y anticipar complejidad técnica, posibilidades de anastomosis venosa y pronóstico. <sup>(1,8)</sup>

- Secuencia operatoria y componentes técnicos

De manera general, la estrategia se orienta a una reparación “por etapas” que facilite un procedimiento ordenado y reproducible: desbridamiento conservador con eliminación de tejido desvitalizado; acortamiento óseo selectivo y osteosíntesis estable (habitualmente con agujas o fijación interna según el caso); reparación tendinosa (flexores y extensores según el nivel); reparación arterial con microanastomosis; reconstrucción venosa para asegurar drenaje; y neurorrafia cuando es factible, finalizando con cierre cutáneo sin tensión y cobertura adecuada. <sup>(1,2)</sup> En esta secuencia, la lógica microvascular prioriza establecer perfusión arterial efectiva y, de forma crítica, un drenaje venoso suficiente para evitar congestión y trombosis secundaria. <sup>(6)</sup>



- Número de vasos anastomosados y estrategias de drenaje venoso

Uno de los debates técnicos más relevantes es el “umbral” de reconstrucción venosa necesario para maximizar la supervivencia según el nivel de lesión. En reimplantes más proximales (p. ej., Tamai III o más proximal), la evidencia clínica reciente sugiere un beneficio significativo al reparar al menos una vena además de la arteria, con incrementos claros en la tasa de éxito frente a reconstrucciones sin vena.<sup>(6,8)</sup> En reimplantes distales (Tamai I–II), donde la anastomosis venosa puede ser técnicamente difícil o impracticable, el enfoque puede apoyarse en estrategias alternativas (p. ej., control de sangrado externo temporal, microincisiones para drenaje controlado, o manejo dirigido de la congestión), aceptando que la revascularización solo arterial es una opción en casos seleccionados cuando no es posible una anastomosis venosa confiable.<sup>(6,8)</sup> Estas consideraciones han ampliado las posibilidades reconstructivas de las amputaciones distales y han revalorizado el potencial de reimplantes en la punta del dedo, siempre que exista selección adecuada y expectativas realistas de resultados.

- Uso de injertos venosos y “rescate” microvascular

Las lesiones por aplastamiento o avulsión suelen asociarse a daño intimal y segmentario, lo que puede exigir resección de vasos comprometidos y reconstrucción con injertos venosos para restablecer continuidad arterial o venosa sin tensión.<sup>(2,6)</sup> En la literatura reciente, se enfatiza el rol del injerto venoso como estrategia para optimizar reimplantes complejos y como herramienta de “rescate” cuando la longitud vascular disponible es insuficiente o cuando el vaso presenta daño por tracción.<sup>(6)</sup>

- Anestesia y optimización del entorno microquirúrgico

Generalmente, el reimplante digital se realiza bajo anestesia general o bloqueo regional, buscando analgesia efectiva, inmovilidad y control del vasoespasmo.<sup>(2,6)</sup> Sin embargo, el desarrollo y estandarización de la anestesia *wide-awake local anesthesia no tourniquet* (WALANT, por sus siglas en inglés) en cirugía de mano ha traído ventajas potenciales: menor necesidad de sedación, posibilidad de evaluación dinámica intraoperatoria de la función tendinosa y optimización de recursos, con un perfil de seguridad favorable en procedimientos de mano seleccionados.<sup>(9)</sup> En el contexto de trauma y reimplante, la literatura reciente la considera una alternativa emergente o complementaria en casos cuidadosamente seleccionados y en centros con experiencia, particularmente cuando se busca evitar los riesgos de anestesia general en pacientes específicos.<sup>(6,9)</sup>

En conjunto, las “innovaciones” recientes no se limitan a un único dispositivo o técnica, sino a la consolidación de estrategias microvasculares más finas (super microcirugía distal), el uso racional de injertos venosos y la optimización perioperatoria, lo que ha permitido cuestionar algunas contraindicaciones históricas y ampliar indicaciones en escenarios que antes se consideraban de bajo rendimiento funcional.<sup>(6)</sup>

### **Factores pronósticos asociados al éxito o fracaso del reimplante digital**

Los determinantes pronósticos del reimplante digital pueden agruparse en variables de lesión, variables del paciente y variables del proceso asistencial.

- Mecanismo de lesión

Las amputaciones por corte limpio (tipo guillotina) se asocian a mayor probabilidad de éxito por menor daño de la íntima y menor zona de aplastamiento, mientras que los aplastamientos y avulsiones presentan mayor riesgo de trombosis, necesidad de resección vascular extensa e indicación más restrictiva. <sup>(1,5)</sup> Este principio se mantiene como eje de estratificación en revisiones contemporáneas, particularmente al analizar tasas de viabilidad y necesidad de reintervención por compromiso vascular. <sup>(6)</sup>

- Nivel de amputación

El nivel condiciona tanto la factibilidad técnica (calibre de vasos, disponibilidad venosa, extensión del daño) como el pronóstico funcional. En reimplantes más proximales, la rigidez articular y la rehabilitación prolongada pueden limitar el beneficio, mientras que en niveles distales puede priorizarse la preservación de longitud y aparato ungueal, aunque con retos específicos para el drenaje venoso. <sup>(2,6)</sup> La evidencia reciente también refuerza que el efecto de reparar venas no es uniforme en todos los niveles: en lesiones más proximales, la ausencia de vena se asocia a peores tasas de supervivencia, mientras que en niveles muy distales la diferencia puede ser menor y el enfoque solo arterial puede ser viable en circunstancias específicas. <sup>(8)</sup>

- Factores del paciente y contexto

La selección debe incorporar comorbilidades y factores conductuales (p. ej., enfermedad vascular periférica, diabetes, tabaquismo), así como elementos psicosociales y expectativas de adherencia a rehabilitación, ya que estos influyen en complicaciones y resultado funcional final. <sup>(5,6)</sup> Asimismo, condiciones que comprometan el interés vital del paciente o contextos

psiquiátricos graves constituyen escenarios donde el reimplante suele considerarse desaconsejable o de alto riesgo.<sup>(2,6)</sup>

### **Criterios de selección de pacientes, indicaciones y contraindicaciones de reimplante**

En la práctica clínica contemporánea, las indicaciones de reimplante se han sintetizado y se han orientado hacia la preservación funcional, alineadas con resultados reportados por el paciente y utilidad real de la mano.<sup>(5)</sup> Aun así, persisten consensos importantes.

- Indicaciones clásicas

Se consideran indicaciones con mayor beneficio funcional la amputación del pulgar (a cualquier nivel), la amputación multidigital y las amputaciones en edad pediátrica por su mayor potencial en cuanto a recuperación.<sup>(5,6)</sup> En amputaciones de un solo dedo, la reimplantación distal a la inserción del flexor superficial suele asociarse a mejores posibilidades de utilidad funcional y, por ende, tiende a considerarse con mayor frecuencia.<sup>(1,6)</sup>

- Contraindicaciones y escenarios de beneficio limitado

Se describen como contraindicaciones o situaciones con baja probabilidad de éxito: lesión devastadora por aplastamiento con extensa zona de necrosis, amputaciones multinivel, fragmento inviable o severamente contaminado, y pacientes con compromiso sistémico grave o lesiones que amenazan la vida.<sup>(1,2,6)</sup> Se enfatiza que la indicación debe ser “concertada”: balance entre beneficio funcional, carga de rehabilitación y probabilidad de procedimientos secundarios.<sup>(2,5)</sup>

Así, el criterio moderno no es “reimplantar siempre que sea técnicamente posible”, sino reimplantar cuando el resultado esperado sea clínicamente útil y justificable para el paciente, integrando el nivel de lesión, el mecanismo traumático, el perfil de riesgo y los objetivos funcionales individuales. <sup>(5,6)</sup>

### **Tiempo de isquemia y viabilidad del reimplante digital**

El tiempo de isquemia sigue siendo un elemento cardinal en la toma de decisiones, aunque su peso relativo puede variar por la ausencia de músculo en el dedo y por las condiciones de enfriamiento del fragmento amputado. <sup>(1,6)</sup>

En términos fisiopatológicos, a mayor isquemia caliente se incrementa el daño endotelial, el edema tisular y la disfunción microvascular, lo que predispone a trombosis y falla del reimplante, especialmente en lesiones con daño intimal preexistente por aplastamiento/avulsión. <sup>(1)</sup>

No obstante, la literatura reciente reconoce que el “límite” no es absoluto: en dedos, se han reportado reimplantes exitosos tras periodos prolongados, incluso en escenarios extremos (p. ej., reportes de viabilidad tras isquemia caliente muy prolongada o tras isquemia fría extendida), lo cual ha impulsado una visión más flexible basada en evaluación integral del caso, calidad del segmento y logística de enfriamiento/traslado. <sup>(6)</sup> En consecuencia, el tiempo de isquemia debe interpretarse como un predictor relevante, pero no aislado, cuya implicación clínica depende del nivel de lesión, el mecanismo traumático y la factibilidad de lograr anastomosis vasculares de calidad. <sup>(2,6)</sup>

## **Métodos**

Se realizó una revisión sistemática sobre microcirugía en reimplante y/o revascularización digital en pacientes con amputaciones traumáticas de dedos, conforme a la guía PRISMA 2020.<sup>(10)</sup> Se elaboró un protocolo *a priori* que definió la pregunta de investigación, los criterios de elegibilidad, los desenlaces primarios y secundarios y el plan de síntesis, con el fin de maximizar la reproducibilidad y reducir el riesgo de sesgos por decisiones *post hoc*.

La búsqueda bibliográfica se efectuó en bases de datos electrónicas (MEDLINE/PubMed, Embase, Scopus y Cochrane Library) e incluyó búsqueda complementaria en literatura gris (cribado de referencias de artículos relevantes y, cuando estuvo disponible, registros de ensayos). El periodo de búsqueda comprendió del 1 de enero de 2020 hasta la fecha de ejecución de la estrategia. Se combinaron términos controlados (MeSH/Emtree) y términos libres relacionados con reimplante digital, revascularización, microcirugía, amputación traumática y dedo/pulgar, utilizando operadores booleanos. Las referencias recuperadas se gestionaron en un *software* bibliográfico, donde se eliminaron duplicados antes del proceso de selección.

Se incluyeron principalmente estudios clínicos (ensayos clínicos, cohortes, casos y controles y series de casos con tamaño muestral suficiente) que evaluaran reimplante/revascularización digital mediante técnicas microquirúrgicas en amputaciones traumáticas. Se excluyeron estudios experimentales o cadavéricos, revisiones narrativas, reportes de caso aislados, amputaciones no traumáticas y trabajos sin datos clínicos relevantes para los desenlaces de interés. Dos revisores, de forma independiente, realizaron el cribado por título/resumen y la evaluación a texto

completo; las discrepancias se resolvieron por consenso y, cuando fue necesario, por un tercer revisor. La extracción de datos se efectuó con un formulario estandarizado que incluyó: características de la población, mecanismo y nivel de amputación, tiempos de isquemia, detalles técnicos (p. ej., número de anastomosis arteriales/venosas, uso de injertos venosos, estrategias de drenaje venoso y medidas perioperatorias), complicaciones postoperatorias y resultados. El desenlace primario fue la supervivencia/viabilidad del dígito reimplantado (según definición del estudio y tiempo de evaluación), y los desenlaces secundarios incluyeron recuperación funcional (movilidad, fuerza, sensibilidad), medidas reportadas por el paciente (cuando estuvieran disponibles) y retorno laboral.

El riesgo de sesgo se evaluó según el diseño del estudio mediante herramientas validadas: RoB 2 para ensayos clínicos, Newcastle–Ottawa para estudios observacionales comparativos y listas JBI para series de casos. La síntesis se planificó de forma jerárquica: cuando existió homogeneidad clínica y metodológica, se consideró metaanálisis con modelo de efectos aleatorios y estimación de heterogeneidad; cuando esta condición no se cumplió, se realizó una síntesis narrativa estructurada, agrupando resultados por nivel de amputación, mecanismo lesional y estrategia microvascular (p. ej., reparación venosa vs. arteria sola), además de análisis por subgrupos y análisis de sensibilidad en función del riesgo de sesgo.

## Resultados

En la figura 1 se resume el proceso de identificación, cribado y selección de

estudios conforme al diagrama de flujo recomendado por PRISMA 2020.<sup>(10)</sup> La búsqueda recuperó 142 registros provenientes de bases de datos y 0 desde registros adicionales; tras la eliminación de 38 duplicados (sin exclusiones por automatización ni otras causas), se cribaron 104 registros por título y resumen, excluyéndose 60 por no cumplir criterios de elegibilidad. Posteriormente, se buscaron 44 textos completos, de los cuales 2 no se lograron recuperar; en consecuencia, se evaluaron 42 artículos a texto completo, excluyéndose 16 por razones predefinidas (población no traumática, intervención no correspondiente a reimplante/revascularización microquirúrgica y diseño no elegible). Por último, se incluyeron 26 artículos en la revisión.

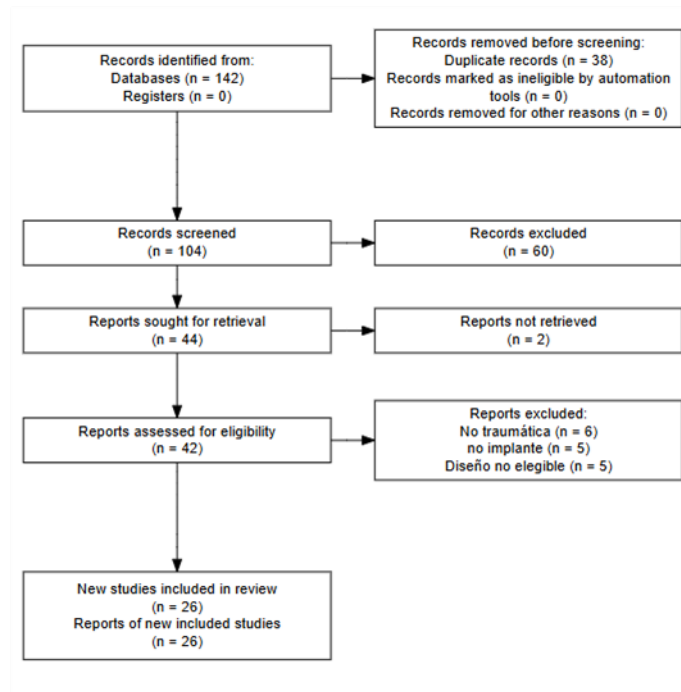


Fig. 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 para la selección de estudios.



La tabla 1 sintetiza cinco estudios clave que evaluaron la eficacia clínica del reimplante digital en amputaciones traumáticas, integrando dos dimensiones centrales: viabilidad/supervivencia del segmento reimplantado y recuperación funcional, medida mediante instrumentos validados (principalmente MHQ y DASH) y variables clínicas (dolor, movilidad y sensibilidad). En conjunto, la evidencia sugiere que la supervivencia global del reimplante puede situarse alrededor de 85 % en series comparativas agregadas, mientras que la superioridad funcional frente a la amputación de revisión depende del patrón de lesión y del dedo involucrado: los beneficios tienden a ser más consistentes en pulgar y en ciertos escenarios seleccionados, mientras que otros trabajos muestran resultados comparables entre estrategias terapéuticas. <sup>(3)</sup>

**Tabla 1.** Supervivencia y desenlaces funcionales del reimplante digital vs. amputación de revisión

Autor	Muestra	Comparador	Supervivencia / viabilidad	Resultados funcionales principales
<b>Stone y colaboradores</b> (3)	Reimplante n=717 vs. amputación de revisión n=1046)	Amputación de revisión	Supervivencia global del reimplante: 85,3 %	PROs superiores: MHQ mejor en pulgar y en dedos no pulgares; DASH menor (mejor) en dedos no pulgares; evidencia de baja calidad y mayoría de población asiática.
<b>Zhu y colaboradores</b> (11)	n=3192 (2890 completaron seguimiento)	Amputación de revisión	No reporta tasa de supervivencia como desenlace primario	A 2 años: MHQ significativamente mejor para reimplante de pulgar, índice, medio y anular (proximal a PIP) vs. revisión; DASH comparable; efecto dependiente del patrón y nivel.

<b>Bott y colaboradores</b> (4)	reimplantes exitosos n=19 vs. amputación primaria/secundaria n=37	Amputación (primaria o secundaria)	No aplicable (solo reimplantes exitosos incluidos)	Movilidad global comparable (reimplante ≈58 % del ROM del dedo contralateral sano); fuerza similar entre grupos; sensibilidad buena en ambos; dolor menor tras reimplante; DASH sin diferencias significativas.
<b>Pyörny y colaboradores</b> (12)	Estudio comparativo retrospectivo; n=254 (reimplante n=171 vs. revisión n=83)	Amputación de revisión (incluye fallos de reimplante convertidos)	Dentro del grupo reimplante: 84 % exitoso y 16 % parcialmente exitoso	Tras ajuste por confusores: reimplante no asociado a mejor DASH, EQ-5D-5L, intolerancia al frío ni estética (MHQ dominio estético) vs. revisión.
<b>Wong y colaboradores</b> (13)	reimplantes únicos n=182	Amputación	No reporta	MHQ mayor en reimplante (≈84,8 vs. 76,8); DASH menor (≈12 vs. 18,5) sin significancia estadística; ROM PIP inferior en reimplantes proximales a FDS; alta satisfacción reportada.

**Leyenda:**

- PROs (del inglés, *Patient-Reported Outcomes*): desenlaces o resultados reportados directamente por el paciente.
- MHQ (del inglés, *Michigan Hand Outcomes Questionnaire*): cuestionario validado para evaluar función de la mano (incluye dominios como función, actividades, dolor, estética y satisfacción).
- DASH (del inglés, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*): escala de discapacidad del miembro superior (a menor puntaje, mejor función).
  - ROM (del inglés, *Range of Motion*): rango de movimiento articular.
  - PIP (del inglés, *Proximal Interphalangeal joint*): articulación interfalángica proximal.
- FDS (del inglés, *Flexor Digitorum Superficialis*): flexor superficial de los dedos (flexor común superficial).
- EQ-5D-5L: *EuroQol 5 Dimensions–5 Levels*; instrumento estandarizado de calidad de vida relacionada con la salud.
- n: tamaño de muestra (número de pacientes, dedos o casos según el estudio).

Seguidamente, en la tabla 2 se sintetizan cinco estudios clínicos recientes (principalmente observacionales y comparativos no aleatorizados) que cuantifican la recuperación funcional después de un reimplante digital exitoso mediante parámetros objetivos de movilidad (TAM/ROM), fuerza

(prensión/pinza) y sensibilidad (2PD/Semmes–Weinstein), además de variables que modulan dicha recuperación. En conjunto, los datos muestran una recuperación funcional heterogénea: en series mixtas puede observarse una movilidad cercana a ~58 % del rango total del dedo contralateral, mientras que en amputaciones muy distales la movilidad puede aproximarse a >90 % y la fuerza de prensión mejorar de forma marcada durante los primeros 6 meses; la sensibilidad suele evolucionar hacia discriminación estática de dos puntos en rangos funcionales en series seleccionadas, con mejoría sensitiva que puede continuar más allá de la estabilización de movilidad y fuerza.

**Tabla 2.** Recuperación funcional y factores asociados tras reimplante digital exitoso

Autor/es	Muestra	Recuperación funcional (movilidad, fuerza, sensibilidad)	Factores asociados/hallazgos relevantes
Bott y colaboradores <sup>(4)</sup>	n=29	Movilidad: 58 % del rango total mediano vs. lado sano. Fuerza: prensión/pinza sin diferencias significativas frente a amputación. Sensibilidad: 2PD estática mediana 5 mm; disminución de sensibilidad a presión de 2 niveles en SWM vs. lado contralateral.	Evidencia de que la sensibilidad puede ser excelente tras reimplante; la movilidad puede quedar reducida en series mixtas (incluyendo niveles no distales).
Yano y colaboradores <sup>(14)</sup>	n= 19	Movilidad: % TAM 81,8±18,1 (3 m) → 91,5±11,9 (6 m), sin cambios relevantes posteriores. Fuerza: % GS 61,3±25,9 (3 m) → 78,3±20,4 (6 m); progresión hasta ~90 % a 12 m. Sensibilidad: mejora significativa de s2PD (más casos “bueno/excelente” desde 6 m); SW continúa mejorando hasta 12 m.	La mejoría de movilidad/fuerza se concentra entre 3–6 meses; la sensibilidad puede seguir mejorando hasta 12 meses. El DASH a 12 meses se asoció con % TAM, % GS y edad.
Peng y colaboradores <sup>(15)</sup>	n=15	Movilidad/fuerza: no cuantificadas como TAM/GS en el reporte (énfasis en resultados globales). Sensibilidad: 2PD media 5,72 mm. Función percibida: DASH medio 9,78; VAS dolor medio 1,75; retorno laboral y tolerancia al frío reportados.	Demuestra que, incluso en mecanismo por aplastamiento (tradicionalmente desfavorable), el reimplante distal puede alcanzar baja discapacidad y sensibilidad fina cuando se optimiza la técnica (supermicrocirugía).

Xiao y colaboradores <sup>(16)</sup>	n=200	Movilidad: ROM mayor con transposición (MP 74,33±11,45; PIP 62,38±9,42; DIP 35,61±10,85) vs. injerto venoso. Sensibilidad: 2PD 4,35±0,77 mm (transposición) vs. 5,96±0,83 mm (injerto venoso). Función global: UEFT superior con transposición.	Sugiere que la estrategia de reconstrucción arterial (transposición vs. puente venoso) influye en la recuperación sensitiva y articular, especialmente en escenarios con defectos vasculares.
Nakanishi y colaboradores <sup>(17)</sup>	n=25	Movilidad y fuerza de pinza: % TAM y "key pinch" similares entre grupos. Sensibilidad y destreza: peor en adultos mayores (Semmes–Weinstein y Purdue Pegboard). Función global: DASH similar.	La edad puede impactar más en sensibilidad/destreza fina que en movilidad o pinza; apoya una selección individualizada donde el objetivo funcional incluya destreza y no solo viabilidad.

**Leyenda:**

- TAM (del inglés, *Total Active Motion*): movilidad activa total.
- %TAM: TAM como porcentaje del dedo/miembro contralateral no lesionado.
- ROM (del inglés, *Range of Motion*): rango de movimiento articular.
- GS / %GS (del inglés, *Grip Strength*) / porcentaje respecto al lado sano.
- 2PD / s2PD (del inglés, *static Two-Point Discrimination*): discriminación estática de dos puntos.
- SW / SWM (*Semmes–Weinstein*): monofilamentos.
- DASH (del inglés, *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*): cuestionario de discapacidad del brazo, hombro y mano
- VAS (del inglés, *Visual Analogue Scale*): escala visual análoga.
- UEFT (del inglés, *Upper Extremity Function Test*): prueba funcional de la extremidad superior.
- MP / PIP / DIP: articulaciones metacarpofalángica / interfalángica proximal / interfalángica distal.

En la evidencia publicada desde 2020, las complicaciones postoperatorias más reportadas tras reimplante digital se concentran en eventos vasculares tempranos (tabla 3) —insuficiencia arterial/venosa, isquemia venosa y congestión— que pueden condicionar pérdida parcial o total del segmento si no se reconocen y tratan oportunamente. En una serie contemporánea en contexto de recursos limitados, se documentó una tasa global de

complicaciones del 28,6 %, con isquemia venosa (19,0 %) e isquemia arterial (9,5 %) como eventos dominantes. <sup>(18)</sup> En una cohorte amplia de reimplantes de un solo dedo, la insuficiencia vascular que requirió reexploración ocurrió en 14,9 % de los casos, y la reexploración temprana alcanzó una supervivencia del 78,3 % en los dedos reintervenidos. <sup>(19)</sup> En cuanto a la congestión venosa, el uso de hirudoterapia se reporta como medida de salvamento; sin embargo, en una experiencia institucional, los dedos que llegaron a requerir sanguijuelas mostraron tasas de fallo elevadas (56 % tras revascularización y 65 % tras reimplante), subrayando que la indicación suele corresponder a cuadros de compromiso venoso de mayor gravedad. <sup>(20)</sup> En contraste, un protocolo profiláctico y programado de hirudoterapia en reimplantes/revascularizaciones distales mostró menos complicaciones tempranas y reoperaciones respecto a la estrategia reactiva. <sup>(21)</sup> Por último, en reimplantes distales seleccionados sin heparina terapéutica, se describieron complicaciones predominantemente menores o tardías (p. ej., acortamiento y distrofia ungueal). <sup>(22)</sup>

**Tabla 3.** Complicaciones postoperatorias e intervenciones de manejo reportadas en reimplantes digitales

Autor/es	Muestra	Complicaciones e incidencia reportada	Manejo descrito / desenlace asociado
<b>Altam y colaboradores <sup>(18)</sup></b>	21 casos (promedio 2,2 dedos/paciente)	Complicaciones globales 28,6 %; isquemia venosa 19,0 %; isquemia arterial 9,5 %; 1 infección	Infección tratada con antibiótico; las complicaciones vasculares se consignan como eventos postoperatorios relevantes para el

			pronóstico del reimplante.
<b>Güntürk y colaboradores</b> <sup>(19)</sup>	403 reimplantes de un solo dedo; 60/403 con reexploración por insuficiencia vascular	Revisión por insuficiencia vascular 14,9 %; insuficiencia arterial 61,7 % vs. venosa 38,3 % (dentro de revisiones); necrosis 15,1 %	Reexploración/revisión microvascular temprana (tiempo medio a revisión 43 h); supervivencia en casos revisados 78,3 %; la reexploración se asocia a incremento de supervivencia global reportado en el estudio.
<b>Toshinskiy y colaboradores</b> <sup>(20)</sup>	159 pacientes/213 dígitos (revascularizaciones n=135; reimplantes n=78)	Congestión venosa con necesidad de sanguijuelas: 27/135 (20,0 %) en revascularización y 26/78 (33,3 %) en reimplante; fallo entre dedos "leached": 56 % (revascularización) y 65 % (reimplante)	Hirudoterapia iniciada ante signos de congestión y titulada según respuesta clínica; se reporta eficacia limitada en subgrupos de lesión (p. ej., mayor proximalidad/avulsión).
<b>Kameda y colaboradores</b> <sup>(21)</sup>	25 dígitos con hirudoterapia tras reimplante/revascularización distal (reactiva n=12 vs. profiláctica n=13)	Complicaciones tempranas: 6/12 (50,0 %) vs. 1/13 (7,7 %); reoperaciones: 6/12 (50,0 %) vs. 1/13 (7,7 %); 1 infección por <i>Aeromonas hydrophila</i> ; 1 transfusión	Hirudoterapia profiláctica programada (2–3 veces/día) vs. reactiva; supervivencia completa 67 % vs. 92 % respectivamente; se documenta el control de complicaciones y reintervenciones como parte del manejo.
<b>Jithendran y colaboradores</b> <sup>(22)</sup>	30 pacientes con reimplante distal sin heparina terapéutica	Supervivencia 25/30 (83,3 %); complicaciones : acortamiento 5/30 (16,7 %), distrofia	En esta cohorte seleccionada, se reportan complicaciones principalmente menores/tardías; el

		ungueal 1/30 (3,3 %), intolerancia al frío 1/30 (3,3 %)	trabajo enfatiza la ausencia de complicaciones mayores en el contexto del protocolo utilizado.
--	--	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

## Discusión

Los hallazgos presentados en esta revisión confirman que el reimplante digital microquirúrgico continúa siendo una estrategia terapéutica clínicamente relevante en amputaciones traumáticas, pero con un cambio conceptual importante: la expectativa moderna no se limita a “sobrevivencia del segmento”, sino a recuperar sensibilidad y función útil, evitando dedos viables, pero no funcionales.<sup>(6,23)</sup> En la literatura reciente se mantiene una variabilidad amplia en las tasas de supervivencia, con series reportando rangos amplios (48 %–97 %) y una tendencia a resultados más predecibles conforme se refinan técnica, equipamiento y selección de casos.<sup>(23-28)</sup>

Asimismo, un metaanálisis que comparó reimplante versus amputación de revisión en adultos describió una supervivencia global del reimplante de 85,3 % y una señal de beneficio en desenlaces reportados por el paciente.<sup>(3)</sup> Estos datos sustentan que, en centros con capacidad microquirúrgica, el reimplante debe considerarse una opción estándar en escenarios seleccionados, siempre enmarcada en un proceso de decisión compartida.

La evidencia reciente refuerza que las indicaciones no son uniformes y deben operativizarse en protocolos clínicos que integren dedo afectado, nivel de

amputación, mecanismo lesional y objetivos funcionales del paciente. Una revisión contemporánea resume que existen indicaciones clásicas (pulgar, amputaciones múltiples y población pediátrica), junto con escenarios donde el beneficio tiende a ser mayor (reimplante de dedo único distal a la inserción del flexor superficial).<sup>(6)</sup> Además, la misma fuente destaca que varios límites clásicos se han vuelto más “relativos” —por ejemplo, la isquemia prolongada— al documentarse reimplantes exitosos incluso tras 33 horas de isquemia caliente y 94 horas de isquemia fría, lo cual obliga a que los algoritmos actuales eviten descartar automáticamente casos por tiempo cuando el fragmento ha sido preservado adecuadamente y la lesión lo permite.<sup>(6)</sup> En términos prácticos, esto se traduce en protocolos de triaje y referencia temprana: el tiempo sigue importando, pero debe ponderarse dentro de un contexto anatómico y logístico realista.

Además, la comparación con la amputación de revisión sugiere que el beneficio del reimplante no es homogéneo y debe comunicarse con precisión en el consentimiento informado. El metaanálisis de Stone y colaboradores (2021)<sup>(3)</sup> mostró mejores puntajes MHQ en reimplante de pulgar y pequeñas diferencias en dedos no pulgares, pero con evidencia de baja o muy baja certeza y predominio de cohortes retrospectivas provenientes mayoritariamente de poblaciones asiáticas, lo que limita la generalización directa.<sup>(3)</sup> Esta limitación no invalida el beneficio, pero sí implica que las recomendaciones clínicas deben formularse con cautela, diferenciando la magnitud de beneficio esperable por dedo y nivel, e incorporando preferencias del paciente.



En esa misma línea, la cohorte prospectiva multicéntrica de Zhu y colaboradores (2021) aporta un elemento de alto valor para la práctica: el impacto funcional del reimplante depende del dígito y del nivel.<sup>(11)</sup> En su análisis, el reimplante de pulgar, índice, medio y anular proximal a la articulación interfalángica proximal (PIP, por sus siglas en inglés) se asoció con mejores puntajes MHQ frente a la amputación de revisión, mientras que el meñique no mostró diferencias funcionales claras entre estrategias. Adicionalmente, la utilidad del reimplante del anular distal a la PIP pareció depender de patrones específicos de amputación combinada.<sup>(11)</sup> En la práctica, estos resultados apoyan la construcción de protocolos de decisión centrados en el dedo afectado y no solo en el patrón de lesión: por ejemplo, priorizar el pulgar y considerar con mayor cautela el reimplante aislado del meñique, salvo cuando existan razones funcionales particulares para el paciente.

Un tercer punto clínico crucial es la optimización técnica basada en anatomía y nivel de lesión, particularmente en lo que respecta al drenaje venoso. El estudio de Rao y colaboradores (2025) aporta evidencia directa para decisiones intraoperatorias: en reimplantes a nivel Tamai III o más proximal, la reparación de al menos una vena se asoció con un incremento marcado de supervivencia (84,4 % con vena vs. 46,7 % sin vena), mientras que en Tamai I–II la supervivencia fue similar, apoyando que en reimplantes distales la estrategia solo arterial puede ser aceptable cuando la anastomosis venosa no es factible.<sup>(8)</sup> Integrar este hallazgo en protocolos quirúrgicos tiene consecuencias inmediatas: planificación por zonas (no una regla única para todos los niveles), priorización de recursos microquirúrgicos para asegurar

drenaje venoso en lesiones más proximales, y explicitación en el consentimiento de que, en reimplantes distales, el éxito puede depender de estrategias alternativas de egreso venoso cuando no existan venas suturables.

Los hallazgos recientes también informan el manejo postoperatorio y la estandarización de cuidados. La literatura actual reconoce una ausencia de guías consistentes para tromboprofilaxis; se han utilizado múltiples esquemas (aspirina, heparina intravenosa, heparina de bajo peso molecular, entre otros), pero la eficacia y seguridad global permanecen indeterminadas. Una revisión narrativa reciente resume que, aunque un estudio mostró mejor supervivencia con infusión continua de heparina en comparación con bolo intravenoso, otros trabajos han descrito mayor incidencia de complicaciones con infusiones de heparina (congestión venosa, trombosis, hematoma y necesidad de transfusión), reforzando que el uso sistemático de heparinización intensiva debe ser cauteloso y preferiblemente protocolizado según riesgo y contexto institucional. <sup>(6)</sup> Así, un enfoque razonable para la práctica contemporánea es priorizar monitorización estricta, respuesta temprana ante insuficiencia vascular y una estrategia antitrombótica consistente con la evidencia disponible, evitando intervenciones potencialmente iatrogénicas cuando no exista respaldo claro.

La principal limitación de la evidencia contemporánea es la heterogeneidad clínica y metodológica. El metaanálisis de Stone y colaboradores (2021) se basó en 12 cohortes retrospectivas con calidad metodológica limitada (MINORS promedio 57 %), heterogeneidad relevante y predominio de

poblaciones asiáticas, lo que incrementa el riesgo de sesgo por selección, confusión residual y limita extrapolación cultural/ocupacional de los desenlaces reportados por el paciente.<sup>(3)</sup> A esto se suma una variabilidad sustancial en: definición del “éxito” (viabilidad a diferentes puntos de tiempo), indicaciones institucionales, nivel de amputación incluido, mezcla de mecanismos (guillotina vs. aplastamiento/avulsión), detalles técnicos (número de vasos, injertos, estrategias venosas) y esquemas de rehabilitación, lo que complica comparar estudios y construir recomendaciones universales.<sup>(6)</sup>

De manera complementaria, existe una limitación transversal que afecta la interpretabilidad de casi toda la literatura del área: la falta de estandarización de qué resultados deben medirse y cómo medirlos. Moltaji y colaboradores (2020) identificaron una gran dispersión de resultados y herramientas: 29 desenlaces continuos, 29 categóricos y 87 escalas/instrumentos, con mayor variabilidad precisamente en dominios críticos como viabilidad, calidad de vida y función motora; además, solo un número reducido de medidas reportadas contaba con validación y confiabilidad demostradas.<sup>(29)</sup> Esta falta de consenso constituye un obstáculo directo para sintetizar cuantitativamente la evidencia y para comparar, con precisión, estrategias como anastomosis arterial vs. reconstrucción venosa, o distintos esquemas de antitrombóticos.

Por tanto, las prioridades de investigación para los próximos años deberían orientarse a desarrollar y adoptar un conjunto básico de desenlaces esenciales (*core outcomes*) para reimplante digital, es decir, una lista mínima

estandarizada de resultados que todos los estudios deberían reportar, con definiciones y tiempos de medición estandarizados que incluyan viabilidad, complicaciones, función objetiva (movilidad, fuerza, sensibilidad), PROs y retorno laboral <sup>(29)</sup>; consolidar registros multicéntricos prospectivos que permitan análisis ajustados por confusión y estratificados por dedo, nivel y mecanismo lesional, para validar decisiones según el dedo afectado como las sugeridas por Zhu y colaboradores (2021) <sup>(11)</sup>; definir umbrales anatómicos operativos para reconstrucción venosa por nivel (por ejemplo, validar de manera multicéntrica el enfoque por zonas que sugiere ventaja clara de al menos una vena en lesiones Tamai III o más proximales) <sup>(8)</sup>; y evaluar, mediante estudios comparativos pragmáticos, la seguridad/efectividad de esquemas de tromboprofilaxis y protocolos postoperatorios, dado que la utilidad de estrategias como infusión de heparina permanece incierta y potencialmente asociada a eventos adversos. <sup>(6)</sup>

Para resumir, la evidencia de 2020–2025 respalda que el reimplante digital, realizado con técnica microquirúrgica específica y selección adecuada, sigue ofreciendo supervivencia elevada y potencial beneficio funcional significativo, especialmente en pulgar y en patrones específicos de amputación. No obstante, la variabilidad de resultados y la falta de estandarización de mediciones obligan a que las recomendaciones actuales se formulen con enfoque individualizado y transparente, y a que la agenda de investigación priorice estandarización de desenlaces y estudios prospectivos multicéntricos que permitan traducir la microcirugía moderna en protocolos clínicos reproducibles.

## Conclusiones

El reimplante digital microquirúrgico en amputaciones traumáticas continúa siendo una alternativa terapéutica eficaz cuando se realiza en centros con experiencia y con selección adecuada de casos, alcanzando tasas de supervivencia elevadas y un potencial beneficio funcional, particularmente en el pulgar y en escenarios seleccionados. La evidencia reciente respalda que los resultados dependen de factores lesionales (mecanismo y nivel), de decisiones técnicas críticas (especialmente el manejo del drenaje venoso) y de protocolos de vigilancia y rescate precoz ante complicaciones vasculares. Persisten limitaciones importantes en la literatura por heterogeneidad metodológica y falta de estandarización de desenlaces, lo que refuerza la necesidad de estudios prospectivos multicéntricos y de conjuntos mínimos de resultados para mejorar la comparabilidad y fortalecer futuras recomendaciones clínicas.

## Referencias bibliográficas

1. Quintero JI, Tsai TM. Revascularización y reimplante digital. Revisión de conceptos actuales. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2020;34(4):312-320. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2020.09.002>
2. Dautel G, Vincelet Y. Reimplantes digitales. EMC - Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. 2016;8(4):1-17. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2211-033X\(16\)80743-4](https://doi.org/10.1016/S2211-033X(16)80743-4)

3. Stone N, Shah A, Chin B, McKinnon V, McRae M. Comparing digital replantation versus revision amputation patient reported outcomes for traumatic digital amputations of the hand: A systematic review and meta-analysis. *Microsurgery*. 2021;41(5):488-497. DOI: <https://doi.org/10.1002/micr.30738>
4. Bott SM, Rachunek K, Medved F, Bott TS, Daigeler A, Wahler T. Functional outcome after digit replantation versus amputation. *J Orthop Traumatol*. 2022;23(1):35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s10195-022-00654-7>
5. Vosbikian MM. Finger replantation: indications and outcomes. *SurgiColl*. 2024;2(3). DOI: <https://doi.org/10.58616/001c.92638>
6. Chang MK, Lim JX, Sebastin SJ. Current trends in digital replantation—a narrative review. *Ann Transl Med*. 2024;12(4):66. DOI: <https://doi.org/10.21037/atm-23-1515>
7. Tamai S. Twenty years' experience of limb replantation—review of 293 upper extremity replants. *J Hand Surg Am*. 1982 Nov;7(6):549-556. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(82\)80100-7](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(82)80100-7)
8. Rao V, Zeyl VA, Soliman L, Sobti N, Bhatt RA, Schmidt ST, Kalliainen LK. The impact of venous reconstruction on finger replantation success rates based on level of injury. *J Hand Surg Am*. 2025 Apr;50(4):509.e1-509.e7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2023.10.012>
9. Degreef I, Lalonde DH. WALANT surgery of the hand: state of the art. *EFORT Open Rev*. 2024 May 10;9(5):349-356. DOI: <https://doi.org/10.1530/EOR-24-0033>
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372:n71. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

11. Zhu H, Wang J, Gao T, Tian M, Xia L, Cai Q, et al. Contribution of revision amputation vs. replantation for certain digits to functional outcomes after traumatic digit amputations: A comparative study based on multicenter prospective cohort. *Int J Surg*. 2021 Dec;96:106164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2021.106164>
12. Pyörny J, Luukinen P, Sletten IN, Reito A, Leppänen OV, Jokihaara J. Is replantation associated with better hand function after traumatic hand amputation than after revision amputation? *Clin Orthop Relat Res*. 2024 May 1;482(5):843-853. DOI: <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000002906>
13. Wong S, Banhidhy N, Kanapathy M, Nikkhah D. Outcomes of single digit replantation for amputation proximal to the flexor digitorum superficialis insertion: A systematic review with meta-analysis. *Microsurgery*. 2023 May;43(4):408-417. DOI: <https://doi.org/10.1002/micr.30980>
14. Yano K, Kaneshiro Y, Hyun S, Sakanaka H. Sequential Clinical Recovery after Replantation for Complete Finger Amputation in Tamai Zone 1. *J Hand Microsurg*. 2022;15(4):289-294. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1742664>
15. Peng P, Guo Q, Tang Y, Huang Y, Luo L, Wei J, et al. Replantation of digit-tip amputation caused by crush injuries with supermicrosurgery technique. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024;50(4):1497-1502. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00068-024-02485-z>
16. Xiao C, Bao G, Zhang G, Guan Y, Wang Q, Li H. Application of Digital Artery Transposition in the Replantation of Severed Fingers with Vessel Defects and its Influence on Nerve Function and Joint Function Recovery. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2024;24(1):90-96. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10910204/>

17. Nakanishi A, Kawamura K, Omokawa S, Hasegawa H, Tanaka Y. Comparison of Hand Function after Single-Digit Replantation in Elderly and Younger Patients. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2025;30(1):22-26. DOI: <https://doi.org/10.1142/S2424835525500110>
18. Altam A, Obadiel Y, Alazaiza RS, Alshujaa MA, Alhajami F, Ahmed F, et al. Microsurgical Digits Replantation in Resource-Limited Setting: A Retrospective Study. *Open Access Emerg Med.* 2024;16:1-13. DOI: <https://doi.org/10.2147/OAEM.S443219>
19. Güntürk ÖB, Kayalar M, Bali U, Özaksar K, Toros T, Gürbüz Y. Clinical outcomes of salvage revision surgery following finger replantation with vascular insufficiency: A retrospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2020;54(6):577-582. DOI: <https://doi.org/10.5152/j.aott.2020.19016>
20. Toshinskiy S, Frees M, Hillard C. Predictors of leech therapy failure in revascularized and replanted digits. *J Hand Microsurg.* 2024 May 28;16(4):100080. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jham.2024.100080>
21. Kameda Y, Motomiya M, Watanabe N, Ota M, Iwasaki N. Prophylactic versus reactive leech therapy for venous congestion after fingertip replantation: A retrospective comparative study and literature review. *JPRAS Open.* 2025 Sep 12;46:216-229. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jptra.2025.09.009>
22. Jithendran N, Jerome JTJ. Retrospective Analysis of Functional Outcome of Distal Fingertip Replants Without Heparin. *J Hand Surg Glob Online.* 2024 May 3;7(2):272-276. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2024.02.018>
23. Treger D, Weinerman J, Cai N, Syros A, Minaie A, Dodds SD. Return-to-Work After Attempted Digit Replantation: A Systematic Review of 31 Studies. *Hand (N*



Y). 2024 Sep 26;15589447241279445. DOI:

<https://doi.org/10.1177/15589447241279445>

24. Chung KC, Malay S, Shauver MJ, et al. Patient-Reported and Functional Outcomes After Revision Amputation and Replantation of Digit Amputations: The FRANCHISE Multicenter International Retrospective Cohort Study. JAMA Surg. 2019 Jul 1;154(7):637-646. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.0418>

25. Persitz J, Yao J, Henry PDG, et al. Functional and patient-reported outcomes following single digit replantation: A systematic literature review. Hand Surg Rehabil. 2023 Oct;42(5):379-385. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.hansur.2023.07.002>

26. Bregman D, Nicholson L. Indications for replantation and factors that predict success. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2024 Oct;34(7):3661-3668. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s00590-023-03671-2>

27. Shaterian A, Sayadi LR, Tiourin E, Gardner DJ, Evans GRD, Leis A. Predictors of Hand Function Following Digit Replantation: Quantitative Review and Meta-Analysis. Hand (N Y). 2021 Jan;16(1):11-17. DOI:

<https://doi.org/10.1177/1558944719834658>

28. Solaja O, Retrouvey H, Baltzer H. Trends in Digital Replantation: 10 Years of Experience at a Large Canadian Tertiary Care Center. Plast Surg (Oakv). 2021 Feb;29(1):21-29. DOI: <https://doi.org/10.1177/2292550320925914>

29. Moltaji S, Gallo M, Wong C, Murphy J, Gallo L, Waltho D, et al. Reporting Outcomes and Outcome Measures in Digital Replantation: A Systematic Review. J Hand Microsurg. 2020;12(2):85-94. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1701324>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Financiamiento**

No se recibió patrocinio de ninguna otra fuente para llevar a cabo este estudio.

### **Contribuciones de los autores**

*Conceptualización:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Curación de datos:* Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López

*Análisis formal:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Adquisición de fondos:* no

*Investigación:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Metodología:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Administración del proyecto:* Jean Pierre Mendoza Hurtado

*Recursos y software:* no

*Supervisión:* Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López

*Validación:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Visualización:* Evelyn Lissette García Sabando, Jean Pierre Mendoza Hurtado, Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Redacción borrador original:* Deyber Andrés Bonifaz López, Mónica Patricia Acosta Gaibor, Cristhian Hitler Cárdenas Toledo

*Revisión y edición:* Jean Pierre Mendoza Hurtado, Mónica Patricia Acosta Gaibor