PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA Y ORTOPÉDICA

SUBMODALIDAD: ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

"Tratamiento de fracturas de metacarpianos con tornillo intramedular y complicaciones post quirúrgicas: revisión sistemática"

AUTOR (ES): *MD. Sergio Esteban Guerrón Robles*

MD. Bryan Vladimir Falconí Noriega

DIRECTOR: *DR. César Javier Rovalino Troya*

QUITO-ECUADOR

2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certificamos que hemos leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estamos de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedemos los derechos en línea patrimoniales de nuestro trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además hemos aprobado la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: 

_____

Nombre: Sergio Esteban Guerrón Robles

Firma del estudiante: 

_____

Nombre: Bryan Vladimir Falconí Noriega

DEDICATORIA SERGIO GUERRÓN

A mi esposa e hijo, los pilares principales de este sueño.

A mi esposa, tu paciencia ante mis ausencias, tu comprensión tras los desvelos más agotadores y tu capacidad para mantener nuestra vida en marcha mientras realizaba mi especialidad, son el regalo más grande que he recibido. Tu amor y compromiso hicieron que el camino sea más fácil de seguir, eres la razón por la que siempre busqué ser mejor.

A mi hijo por ser la luz que iluminó mis noches de estudio y el motor que me impulsó a seguir adelante cuando el cansancio parecía ganarme. Tu alegría y tu crecimiento fueron mi mejor terapia, un recordatorio que cada logro alcanzado es por ti y para darte lo mejor de mí.

A ustedes, que son mi centro y mi equilibrio, les dedico con todo mi amor el fruto de este esfuerzo.

DEDICATORIA VLADIMIR FALCONÍ

A Dios y a mi madre Dolorosa, por brindarme sabiduría, fortaleza y la oportunidad de culminar esta importante etapa de mi vida.

A mis padres, hermanos y familia, por su amor incondicional, su sacrificio y su apoyo permanente, pilares primordiales que han hecho posible la consecución de este logro.

A todos ellos, dedico este trabajo de grado, pues este logro no solo me pertenece, sino que es el reflejo de su amor, esfuerzo y confianza. Porque los sueños se construyen con dedicación, pero se alcanzan gracias al apoyo de quienes nunca dejan de creer en mí.

AGRADECIMIENTO SERGIO GUERRÓN

Agradezco profundamente a quienes fueron el soporte, el motor y la guía en este exigente camino de la medicina y de mi especialidad.

Primeramente, a Dios y mi Madre Dolorosa por ser guía de mi vida y de mi camino en cada una de decisiones que he tomado. Gracias por darme la fortaleza y templanza necesaria en todo momento, y por permitir que mis manos sean hoy un instrumento de sanación y bienestar para mis pacientes.

A mi Madre por ser mi ejemplo y mi refugio incondicional. Tu sacrificio y amor infinito son la base de este logro. Gracias por creer en mi desde el primer momento y heredarme la determinación necesaria para enfrentar los retos con firmeza y ética. Este título es tan tuyo como mío.

A mi Padre por ser mi ejemplo de disciplina, integridad y trabajo duro. Por confiar en que a la meta se llega con sacrificio y perseverancia.

A mi Abuela por tus oraciones constantes y tu sabiduría silenciosa, por los desvelos y la compañía constante que me diste. Tu presencia ha sido mi ancla y tu fe en mi capacidad me dio la seguridad necesaria para nunca rendirme, recordándome siempre de dónde vengo y hacia dónde voy.

A mis Hermanos por ser mis compañeros de vida y mi cable a tierra. Gracias por su comprensión ante mis ausencias y por estar presentes en cada celebración de la que formamos parte. Siempre formando parte como pilares fundamentales en mi crecimiento.

AGRADECIMIENTO VLADIMIR FALCONÍ

A Dios y a mi madre Dolorosa, por ser mi guía constante, por darme fortaleza en los momentos difíciles y por iluminar cada paso de este camino que hoy culmina con la realización de este trabajo de investigación.

A mis tutores y doctores tratantes del servicio de Traumatología de los hospitales donde me formé, por compartir su experiencia, vocación y enseñanza. Gracias por permitirme aprender desde la práctica, sus conocimientos y consejos han sido esenciales para el desarrollo de este trabajo y para mi formación profesional.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y los valores que han sembrado en mí. Gracias por ser el pilar fundamental de mi vida y por impulsarme siempre a seguir adelante, incluso cuando el camino parecía difícil.

A mis hermanos, por su compañía, comprensión y aliento constante. Su presencia ha sido un motor importante en este proceso, brindándome ánimo y confianza para no rendirme.

A mis sobrinos, quienes con su alegría y cariño han sido una fuente de inspiración y motivación, recordándome la importancia de perseguir mis sueños con entusiasmo y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR 2

DEDICATORIA 3

AGRADECIMIENTOS 5

ÍNDICE GENERAL 6

ÍNDICE DE TABLAS 8

ÍNDICE DE FIGURAS 8

ÍNDICE DE ANEXOS 8

RESUMEN 9

ABSTRACT 10

1. INTRODUCCIÓN 11

2. JUSTIFICACIÓN 13

3. OBJETIVOS 14

3.1. Objetivo General 14

3.2. Objetivos Específicos 14

4. MARCO METODOLOGICO 15

4.1. Diseño de la investigación 15

4.2. Criterios de selección 15

4.2.1. Criterios de inclusión 15

4.2.2. Criterios de exclusión 16

4.3. Estrategias de búsqueda 16

4.4.Proceso de selección 17

4.5.Aspectos éticos 18

4.5.1.Consideraciones de género 18

5. RESULTADOS 20

5.1.Selección de estudios 20

5.2. Principales complicaciones reportadas tras la fijación intramedular de fracturas de metacarpianos. 21

5.3.Frecuencia y distribución de las complicaciones postoperatorias mediante análisis de los datos extraídos de los estudios seleccionados.. 25

5.4.Ventajas y desventajas de esta técnica quirúrgica según los datos obtenidos del análisis de los artículos seleccionado. 27

6. DISCUSIÓN 31

6.1.Limitaciones 33

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34

8. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS 35

9. PLAN DE PUBLICACIÓN 366

10. REFERENCIA (APA 7MA EDICIÓN) 388

11. ANEXOS 433

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias específicas para cada base: 16

Tabla 2. Bases de datos por tipo de plataforma y enlace 17

Tabla 3. Complicaciones de las fracturas de metacarpianos tras fijación con tornillo intramedular 22

Tabla 4. Ventajas y desventajas de la fijación con tornillo intramedular 28

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de flujo PRISMA 20

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Diagrama de flujo PRISMA 43

ANEXO 2. Calidad de los artículos según Newcastle-Ottawa Scale (NOS) 44

ANEXO 3. Artículos descartados 45

RESUMEN

Introducción: Las fractura de metacarpianos son frecuentes en pacientes de cualquier edad, especialmente en jóvenes. El tratamiento puede ser no quirúrgico, sin embargo, en algunos casos puede requerir osteosíntesis, siendo muy usados clavos de Kirschner y placas. Actualmente los tornillos intramedulares pueden ofrecer una opción alternativa de acuerdo a las condiciones del caso, aunque se debe indagar acerca de aspectos específicos como potenciales complicaciones y compararlos con técnicas ya altamente probadas.

Objetivo: Identificar y analizar la evidencia científica de alto nivel disponible sobre las complicaciones postoperatorias asociadas a la fijación de fracturas metacarpianas con tornillos intramedulares.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática sin metaanálisis, guiada por la herramienta de pregunta PICO, con búsqueda de artículos publicados entre 2020 y 2025 en bases de datos biomédicas reconocidas y tomando en cuenta criterios de selección previamente establecidos, aplicando la herramienta PRISMA para la selección de los mismos. La evaluación de calidad del riesgo de sesgo se midió con la *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS) para estudios observacionales.

Resultados: Se obtuvieron inicialmente 618 artículos que versaban sobre el tema, de los cuales luego de aplicar la herramienta PRISMA se seleccionaron 22 artículos para incluirlos en la presente revisión sistemática.

Conclusión: El uso de tornillos intramedulares es un tratamiento seguro y eficaz para las fracturas metacarpianas, con baja tasa de complicaciones y múltiples ventajas, lo que les confiere alta elegibilidad frente a otros procedimientos.

Palabras clave: *Fractura, Metacarpiano, Tornillos intramedulares, Complicaciones,*

Ventajas, Desventajas

ABSTRACT

Introduction: Metacarpal fractures are common in patients of all ages, especially young adults. Treatment can be non-surgical; however, in some cases, osteosynthesis may be required, with Kirschner wires and plates being commonly used. Currently, intramedullary screws can offer an alternative option depending on the specific circumstances, although specific aspects such as potential complications should be investigated and compared with well-established techniques.

Objective: To identify and analyze the available high-level scientific evidence on postoperative complications associated with the fixation of metacarpal fractures with intramedullary screws.

Methods: A systematic review without meta-analysis was conducted, guided by the PICO question tool. Articles published between 2020 and 2025 were searched in recognized biomedical databases, taking into account pre-established selection criteria. The PRISMA tool was used for article selection. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for observational studies was used to assess the quality of the study and assess the risk of bias.

Results: An initial 618 articles on the topic were retrieved. After applying the PRISMA tool, 22 articles were selected for inclusion in this systematic review.

Conclusion: The use of intramedullary screws is a safe and effective treatment for metacarpal fractures, with a low complication rate and multiple advantages, making them a highly desirable option compared to other procedures.

Keywords: Fracture, Metacarpal, Intramedullary screws, Complications, Advantages, Disadvantages

1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas del cuello y diáfisis de los metacarpianos son comunes, se relacionan con la edad y, en ocasiones, con la actividad del individuo, dependiendo de cada caso las opciones de tratamiento pueden ser: quirúrgica o no quirúrgica, por lo que se sugiere evaluar de manera individual a cada paciente. Por lo general, las recomendaciones del tratamiento quirúrgico se realizan en caso de múltiples fracturas, fracturas multi fragmentarias o con una angulación importante. Otras posibles indicaciones de tratamiento quirúrgico toman en cuenta la actividad del paciente y su necesidad de retornar a sus actividades laborales, en cuyo caso, se requiere movilidad precoz (Patel et al., 2021).

A nivel mundial, las fracturas de metacarpianos y falanges son las más frecuentes, representan al menos el 40 % de las fracturas de los miembros superiores y el 10 % de las lesiones óseas. Se presentan con mayor frecuencia en personas jóvenes con edad promedio de 20 a 30 años, aunque en la tercera edad tienen alta prevalencia especialmente en los hombres. En cuanto al mecanismo de la lesión, esta puede variar de acuerdo a la edad y ocupación de las personas, en muchos casos son producto de caídas por accidentes o traumatismos directos (golpes directos), tales como la fractura de boxeador (Dohse et al., 2022).

En países como Estados Unidos, las fracturas de metacarpianos representan el 33 % de las fracturas de la mano y aun no existe un consenso sobre cuál es el tratamiento idóneo entre la variedad de opciones de fijación disponibles (Terence et al., 2024). Las opciones de tratamiento quirúrgico incluyen clavos Kirschner, placas y tornillos, tornillos interfragmentarios, dispositivos de tracción dinámica, fijadores externos y sistemas de osteosíntesis intramedular (Patel et al., 2021).

Estudios recientes señalan que la fijación de estas fracturas con tornillos intramedulares ha resultado en una técnica efectiva, especialmente cuando se trata de lesiones inestables,

asociado entre otros aspectos, a un abordaje mínimamente invasivo y la movilidad precoz (Guidi et al., 2020).

Según Jain, (2024), los tornillos intramedulares utilizados para fijar fracturas metacarpianas han adquirido mayor popularidad en los últimos años, aumentando considerablemente la frecuencia de su uso, en esa misma proporción es posible que comiencen a aumentar los eventos adversos relacionados con su uso.

Existe disponibilidad de material referencial actualizado sobre el tema el uso de tornillos intramedulares para el tratamiento de las fracturas metacarpianas, sin embargo, por tratarse de un procedimiento relativamente reciente, existen algunas falencias o aspectos no bien dilucidados. Por lo tanto, se requiere mantener estudios que permitan validar sus bondades o demuestre las desventajas y complicaciones de su uso. Esta investigación se ha propuesto para revisar los referentes teóricos que versen al respecto.

Hasta la fecha, no existe una revisión sistemática enfocada exclusivamente en las complicaciones postoperatorias del uso de tornillos intramedulares en fracturas metacarpianas, lo que limita la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.

2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, el uso de tornillos intramedulares como alternativa quirúrgica para el tratamiento de fracturas metacarpianas ha ganado popularidad, especialmente por sus ventajas en términos de abordajes mínimamente invasivos, preservación de tejidos blandos, menor irritación tendinosa y posibilidad de movilización precoz. Diversos estudios clínicos han reportado buenos resultados funcionales y tasas aceptables de consolidación ósea (Jeffs et al., 2025; Brewer et al., 2023). Sin embargo, a pesar de su creciente adopción en la práctica quirúrgica, las complicaciones asociadas a esta técnica han sido heterogéneamente descritas y sin síntesis sistemática específica, lo que limita la comprensión integral de su perfil de seguridad (Chibuzo et al., 202; Warrender et al., 2020).

La escasez de datos sistemáticos sobre eventos adversos, podría generar una percepción erróneamente optimista de esta modalidad terapéutica, incentivando su uso indiscriminado incluso en escenarios donde su indicación no está claramente establecida. Además, el limitado seguimiento a largo plazo de los pacientes tratados con esta técnica impide establecer con claridad la magnitud de complicaciones potenciales, como migración del implante, pérdida de reducción, rigidez, infecciones o necesidad de reintervención (Eisenschenk et al., 2019; Hoelscher et al., 2025).

Por estas razones, consideramos necesario realizar un estudio que identifique la incidencia, manejo y resultados clínicos de las complicaciones postoperatorias asociadas al uso de tornillos intramedulares en fracturas metacarpianas. Esta información permitirá generar evidencia objetiva para apoyar la toma de decisiones clínicas, establecer criterios de selección más precisos y orientar el diseño de protocolos quirúrgicos y de seguimiento más seguros y eficaces. Asimismo, contribuirá al desarrollo de líneas de investigación futuras centradas en la mejora de los resultados funcionales y la reducción de riesgos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la mano.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Identificar y analizar la evidencia científica de alto nivel disponible sobre las complicaciones postoperatorias asociadas a la fijación de fracturas metacarpianas con tornillos intramedulares.

3.2.Objetivos Específicos

- Describir, a partir del análisis de estudios clínicos con alto nivel de evidencia, las principales complicaciones reportadas tras la fijación intramedular de fracturas de metacarpianos.
- Determinar la frecuencia y distribución de las complicaciones postoperatorias mediante análisis estadístico de los datos extraídos de los estudios seleccionados.
- Comparar las ventajas y desventajas de esta técnica quirúrgica según los datos obtenidos del análisis de los artículos seleccionados.

4. MARCO METODOLOGICO

4.1. Diseño de la investigación

Se realizó una revisión sistemática sin metaanálisis de la literatura acerca del tratamiento de las fracturas de los metacarpianos con tornillo intramedular y las complicaciones post quirúrgicas que se presentan con mayor frecuencia, con el objetivo de responder a la pregunta de investigación basada en el modelo PICO:

P: Pacientes con fracturas diafisarias u oblicuas de metacarpianos.

I: Fijación de la fractura con tornillos intramedulares.

C: Fijación con otras técnicas quirúrgicas (p. ej., placas y tornillos, agujas de Kirschner, fijación externa). La comparación se realizó de forma descriptiva, no mediante análisis estadístico directo.

O: Complicaciones postquirúrgicas (p. ej., infección, pseudoartrosis, rigidez articular, migración del implante).

4.2. Criterios de selección

4.2.1. Criterios de inclusión

- Estudios que reporten complicaciones postoperatorias en pacientes con fracturas de metacarpianos tratados con tornillos intramedulares.
- Palabras clave consideradas en la búsqueda: fractura, metacarpiano, complicaciones, tornillo intramedular, fijación.
- Idiomas: español, inglés y portugués.
- Tipo de estudios: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, series de casos con reporte de complicaciones y revisiones sistemáticas como referencia contextual, no para incluir en el análisis.

- Publicaciones entre 2020 y 2025.
- Campo de estudio: Traumatología y ortopedia.
- Población: Seres humanos

4.2.2. Criterios de exclusión

- Artículos que no cumplan con los criterios de inclusión previamente definidos.
- Estudios con datos incompletos, imposibilidad de extracción de resultados o sin reporte explícito de complicaciones.
- Estudios con puntaje menor a 7 en la escala de calidad metodológica Newcastle-Ottawa Scale (NOS) para estudios observacionales.

4.2.3. Estrategias de búsqueda

Se realizó una revisión sistemática de la literatura, siguiendo las directrices metodológicas PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). La búsqueda se realizó de forma estructurada en las principales bases de datos biomédicas: PubMed, Cochrane Library y ScienceDirect, utilizando términos controlados del *Medical Subject Headings* (MeSH) combinados y con operadores booleanos “AND”, “OR”, “NOT”, de acuerdo al caso. Adicionalmente se utilizó Google Académico como fuente complementaria para identificar literatura gris y posibles estudios no indexados en las bases principales. Se incluyeron estudios publicados entre los años 2020 y 2025.

Tabla 1

Estrategias específicas para cada base:

PubMed	("Metacarpal Bones"[MeSH Terms] OR metacarpal fracture*[Title/Abstract]) AND ("Fracture Fixation, Intramedullary"[MeSH Terms] OR intramedullary screw*[Title/Abstract]) AND ("Bone Screws"[MeSH Terms]) AND ("Postoperative Complications"[MeSH Terms] OR complication*[Title/Abstract] OR infection[Title/Abstract] OR nonunion[Title/Abstract] OR stiffness[Title/Abstract] OR implant migration[Title/Abstract])AND("2020/01/01"[Date - Publication] : "2025/12/31"[Date - Publication])AND Humans[Mesh]

SciencieDirect	TITLE-ABSTR-KEY ("metacarpal fracture*" OR "metacarpal shaft fracture*" OR "oblique metacarpal fracture*")AND("intramedullary screw*" OR"intramedullary fixation" OR "headless compression screw*" OR "IM screw*")AND("postoperative complication*" OR infection OR nonunion OR stiffness OR "implant migration"))ANDpubyear > 2020 AND pubyear < 2026ANDdoctype("ar")
Cochrane Library	(MeSH descriptor: [Metacarpal Bones] explode all trees OR (metacarpal fracture* OR metacarpal shaft fracture* OR oblique metacarpal fracture*):ti,ab,kw)AND(MeSH descriptor: [Fracture Fixation, Intramedullary] explode all trees OR (intramedullary screw* OR intramedullary fixation OR headless compression screw* OR IM screw*):ti,ab,kw)AND(MeSH descriptor: [Bone Screws] explode all trees)AND(MeSH descriptor: [Postoperative Complications] explode all trees OR (complication* OR infection OR nonunion OR stiffness OR implant migration):ti,ab,kw)with Publication Year from 2020 to 2025 in Trials

Tabla 2

Bases de datos por tipo de plataforma y enlace

Fuente	Enlace
Google académico	https://scholar.google.es/schhp?hl=es
PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
Science Direct	https://sciencedirect.puce.elogim.com/

La información obtenida en las bases de datos se compiló y registró en una matriz de estrategia de búsqueda diseñada por los investigadores de acuerdo a los objetivos planteados. Los artículos excluidos se resumen en una tabla indicando los criterios de exclusión utilizados, las referencias bibliográficas se organizaron en un gestor bibliográfico.

4.2.4. Proceso de selección

Se evaluaron de manera independiente los artículos obtenidos en la búsqueda analizando la información contenida, se tamizaron inicialmente según si eran de acceso libre para poder obtener el documento completo, posteriormente de acuerdo al título y lo referido en

el resumen, se descartaron los duplicados en las diferentes bases y revistas y se determinó la elegibilidad en función de los criterios de inclusión estipulados inicialmente.

4.2.5. Aspectos éticos

Este trabajo de titulación corresponde a una revisión sistemática de literatura científica publicada, por lo que no implica recolección directa de datos personales ni intervención en seres humanos. Por tanto, no requiere la aprobación de un comité de ética en investigación biomédica, conforme a las normativas internacionales y a lo establecido por la Declaración de Helsinki y el CIOMS para estudios sin riesgo.

No obstante, se garantiza el riguroso respeto a la integridad científica, mediante:

- El uso exclusivo de fuentes confiables y artículos revisados por pares.
- La citación adecuada de todos los autores y trabajos incluidos, evitando cualquier forma de plagio.
- La aplicación transparente de los criterios de selección, evaluación crítica y análisis de la evidencia, conforme a las directrices PRISMA.

Asimismo, los resultados se presentan de manera objetiva, sin manipulación de datos ni sesgo intencional, en concordancia con los principios de veracidad, responsabilidad y transparencia científica.

4.2.6. Consideraciones de género

En esta revisión sistemática se garantiza un enfoque analítico que reconozca posibles diferencias en la presentación clínica, manejo y complicaciones postoperatorias de las fracturas metacarpianas según el sexo de los pacientes, cuando dicha información esté disponible en los estudios incluidos. Se documentó y analizó la distribución por sexo como parte del proceso de

extracción de datos, con el fin de identificar posibles sesgos o brechas de conocimiento relacionadas con el género. Asimismo, se mantuvo el lenguaje inclusivo y no sexista en la redacción del documento final, conforme a los lineamientos de equidad establecidos por organismos internacionales de investigación y bioética.

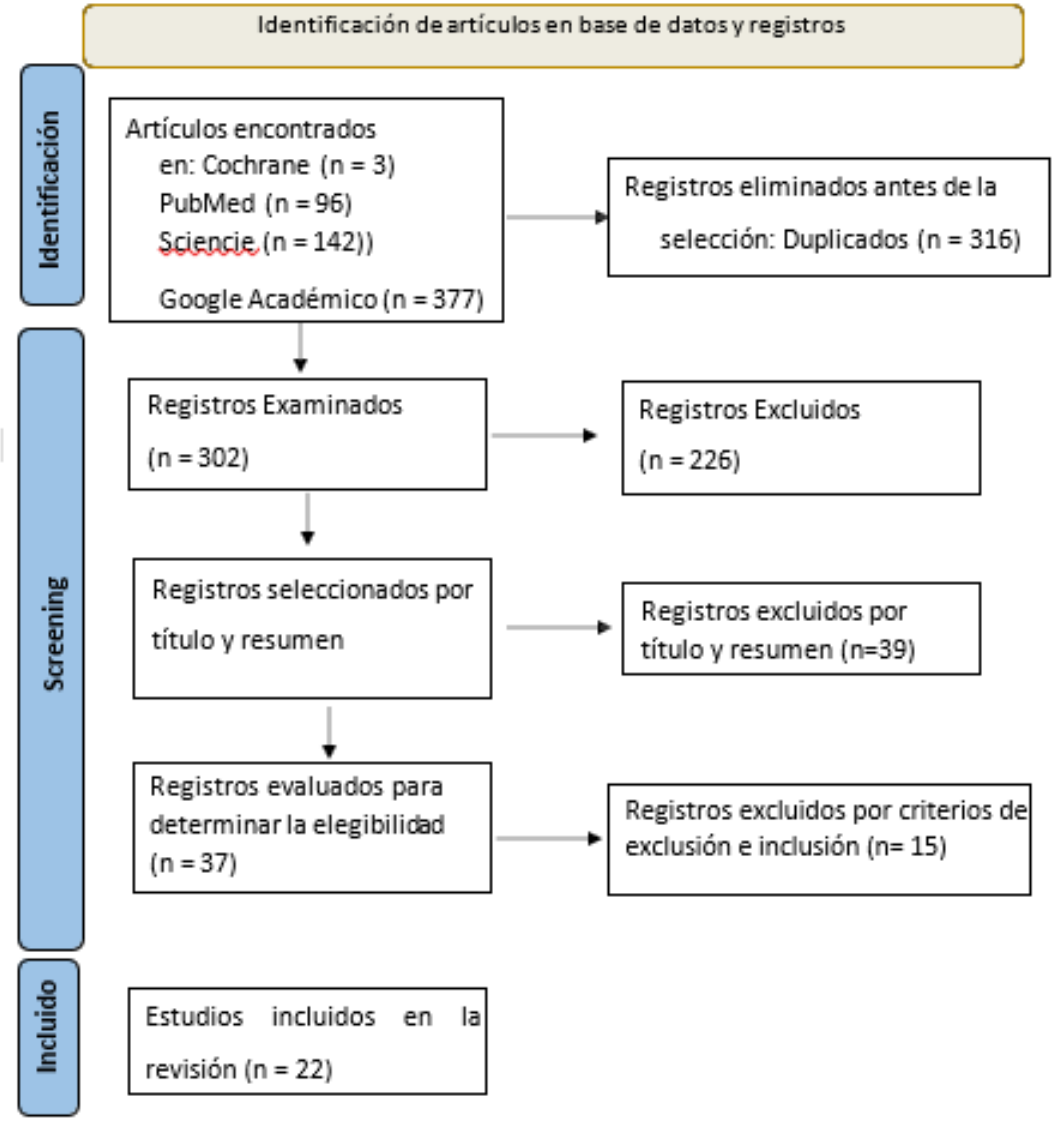
5. RESULTADOS

5.1. Selección de los estudios

Tomando en cuenta las palabras claves, haciendo uso de los comandos de búsqueda propios de cada buscador, se realizó el proceso de selección de los artículos pertinentes para este estudio tomando en cuenta el proceso que guía el diagrama de flujo obtenido PRISMA 2020. Todos los estudios incluidos presentaron una calidad metodológica moderada a alta (NOS ≥7).

Ilustración 1

Diagrama de flujo PRISMA



De manera más específica, las bases de datos científicas a través de los diferentes buscadores proporcionaron los siguientes artículos: Cochrane (3), PubMed (96), Sciencie (142) y Google Académico (377), sumando un total de 618 estudios, de los cuales 316 eran duplicados por lo que pasan a la fase de screening 302 artículos, de estos fueron excluidos 226 tomando en cuenta la accesibilidad al documento completo para un total de 76 documentos que se sometieron a una mejor selección tomando en cuenta el contenido del título y resumen restando 39 artículos más terminando en 37 de los cuales 15 no cumplieron con los criterios de exclusión: publicado en los últimos 5 años, ensayos clínicos, estudios de cohorte, revisiones sistemáticas y serie de casos

Se incluyeron 22 artículos luego de este proceso de selección, los cuales fueron analizados y clasificados de acuerdo a los objetivos específicos propuestos. En el Anexo 2 se describen los artículos que fueron excluidos y el motivo de forma detallada.

5.2. Principales complicaciones reportadas tras la fijación intramedular de fracturas de metacarpianos.

Se obtuvo información científica de alto nivel que permitió identificar las complicaciones postoperatorias asociadas a la fijación de fracturas metacarpianas con tornillos intramedulares. De un total de 22 artículos incluidos en esta revisión sistemática, 13 hacen mención de tales complicaciones. Durante el análisis de la información, se pudo evidenciar variedad de complicaciones registradas, por el contrario, existe una tendencia al consenso alrededor de un grupo de estas, siendo las más frecuentes la rigidez e infección post quirúrgica, a su vez, estas generan retraso en la recuperación del movimiento, menor porcentaje de rangos de movilidad (ROM) y dolor durante el mismo.

Otras complicaciones menos frecuentes que se pueden presentar al tratar las fracturas

metacarpianas con tornillos intramedulares incluyen problemas inherentes al tornillo como fracturas, migración, malrotación, hundimiento y flexión, así como problemas relacionados con el dispositivo.

Algunas complicaciones presentadas pueden estar más vinculadas con características del paciente como cicatriz hipertrófica, alergia al níquel, adherencia tendinosa. Otros más generales se relacionan con el desarrollo de artrosis, hematoma, perdida de reducción y contractura articular. (Tabla 3).

Tabla 3

Complicaciones de las fracturas de metacarpianos tras fijación con tornillo intramedular

Cita	**Edad de los pacientes**	**Complicación /Tipo de tornillo**	**Tipo de fractura: cuello vs diáfisis Simples vs conminutas**	**Estimación descriptiva / Seguimiento promedio**
(Burnikel & Faucher, 2025) Burnikel A, Faucher G	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Rigidez e infección, alteración de la superficie articular Cambios degenerativos Hundimiento de los tornillos usados, Las fracturas metacarpianas se pueden tratar con tornillos intramedulares de 3,6 o 4,0 mm según el diámetro del canal. Las fracturas falángicas se tratan con uno o dos tornillos de 2 mm.	Fracturas metacarpianas y falángicas	19- 35% No hace mención de seguimiento
(Hoelscher et al., 2025) Hoelscher V, Milhoan M, Quiring M, Fix K, Dalton S, Pientka W	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Tornillo doblado	Fracturas metacarpianas	22% El seguimiento medio fue de 5,84 semanas, con un tiempo medio hasta la cicatrización radiográfica de 5,5 semanas y

Cita	Edad de los pacientes	Complicación /Tipo de tornillo	Tipo de fractura: cuello vs diáfisis Simples vs conminutas	Estimación descriptiva / Seguimiento promedio
				tiempo hasta la actividad completa de 6,32 semanas
(Bigorre, 2024) Bigorre	Estas fracturas suelen producirse alrededor de los 32 años. Hasta los 60.	Rigidez, infección, consolidación ósea y problemas relacionados con el dispositivo.	Fracturas con rotación, acortamiento o angulación o defecto óseo, o fracturas articulares con incongruencia articular.	12,5% 13,3% No hace mención de seguimiento
(Walde et al., 2024) Walde M, Schaefer D, Kaempfen A	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Clasificación Clavien-Dindo Grado I Clasificación Clavien-Dindo Grado IIIa Malrotación. tornillos de compresión intramedulares, Tornillos de retardo o placas y tornillos.	Fracturas simples y espirales, distales y metacarpianas del segundo al quinto dedo.	2% 2% 4% No hace mención de seguimiento
(Aita et al., 2021) Aita M, Kaempf R, Gianordoli B, Fariña J, Mantovanni G, Delgado P	50 pacientes, con una edad media de 18 a 40 años,	Pérdida de reducción, menor porcentaje de ROM y retardo en la reincorporación al trabajo. Tornillos sin cabeza (n = 20) o ramo (2 o 3 clavos de Kirschner) (n = 20).	Fracturas del cuello del 5to metacarpiano (fractura de bóxer)	4.76 % Seguimiento con radiografía a los 6 meses.
(Terence et al., 2024) Terence T, Muchintala R, Connor C, Plush K, Jones C, Ilyas A	Edad media de 36 años (rango: 17–75 años).	Dolor y rigidez persistentes, síndrome del túnel carpiano, no unión y una fractura con clavo intramedular. Clavo intramedular (TIMN), completamente hilado y sin cabeza	Fracturas metacarpianas, Requirió clavo intramedular	N=49 8.16 % de complicaciones. Seguimiento mínimo de 1 año
(Gehring et al., 2025)	Edad media de 33 años.	Falla del dispositivo, migraciones de tornillos	Fracturas metacarpianas.	2,96%

Cita	Edad de los pacientes	Complicación /Tipo de tornillo	Tipo de fractura: cuello vs diáfisis Simples vs conminutas	Estimación descriptiva / Seguimiento promedio
Gehring M, Wolfe B, Kahan R, Greyson M, Lauder A, Iorio M		proximales y contractura articular metacarpofalángica. Tornillos de compresión sin cabeza como clavos intramedulares roscados no compresivos para este propósito.		Seguimiento medio de 69 días
(Warrender et al., 2020) Warrender W, Ruchelsman D, Livesey M, Mudgal C, Rivlin M	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Alergia al níquel, tornillo roto tras un trauma repetido y tornillos intramedulares doblados. Tornillos de compresión sin cabeza.	Fracturas metacarpianas totales.	2.56% No hace mención de seguimiento
(Arin et al., 2025) Arin D, Reid W, Pientka W.	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Tornillo doblado	Fracturas metacarpianas	0,15% No hace mención de seguimiento
(Baum et al., 2022) Baum G, Dang M, Yeater T, Brown E, Cox C, Bourland B, et al.	Edad mediana de 26,2 años (rango 18–38	Rango de movimiento disminuido Pérdida ósea (también fue tratado con una placa dorsal). Clavo intramedular roscado tipo INnate	Fracturas y dislocaciones carpometacarpianas.	N= 6 16.66% El tiempo medio de seguimiento hasta la unión radiográfica fue de 11,5 semanas.
(Pooja et al., 2024) Pooja H, Thayer J, Bengur F, Villalvazo Y, Hu M.	La edad mediana de los pacientes era de 45 años (rango de 18–89 años).	Pérdida de reducción, que requirió reintervención para la extracción del dispositivo. Infección superficial cutánea. Tornillo sin cabeza; fijación intramedular.	Fracturas abiertas de metacarpianos y falanges.	N= 69 PR= 1.44% IS= 1.44% No hace mención de seguimiento

Cita	Edad de los pacientes	Complicación /Tipo de tornillo	Tipo de fractura: cuello vs diáfisis Simples vs conminutas	Estimación descriptiva / Seguimiento promedio
(Eisenberg et al., 2020) Eisenberg G, Clain J, Feinberg N, Leibman M, Ruchelsman D, Belsky M	Edad media de 28 años (rango = 15-69).	Artrosis temprana. Tornillo sin cabeza de fijación intramedular.	Fracturas metacarpianas Del cuello y de la diáfisis.	1.1% Seguimiento medio de 10 meses.
(Bridges et al., 2025) Bridges T, Lazaro J, Kwan S, Jones C, Matzon J, Rivlin M	No hace mención de la edad de los pacientes del estudio	Migración intraarticular del tornillo que requirió reintervención Sensibilidad al níquel que requirió reintervención Retraso extensor de 40°. Tornillo intramedular.	Fracturas del cuello metacarpiano.	IMS: 8.8 % Seguimiento entre 4 y 6 semanas post operatorio.

IMS: tornillos de compresión intramedulares; ROM: Rango de Movimiento; PR: Perdida de reducción; IS: Infección superficial.

5.3. Frecuencia y distribución de las complicaciones postoperatorias mediante análisis de los datos extraídos de los estudios seleccionados.

Por tratarse de análisis de estudios heterogéneos con tamaños muestrales y diseños distintos no se puede realizar un cálculo global, solo se contabilizó de acuerdo al número de artículos que hacen mención de las complicaciones para tener una idea estimada de la posible distribución de las complicaciones y otros elementos analizados.

Se destacan aspectos como la edad de los pacientes, donde solo 8 artículos hacen mención de esta característica, con alta variabilidad en todas las publicaciones con leves concordancias, es así que algunos mencionan un promedio de edad de 18 años mientras que

otros de 36 años, respecto al rango, puede oscilar desde 15 a 69 en uno de los artículos hasta 18 a 89 como límite máximo mencionado por otro de los autores, sin alcanzar consenso al respecto.

De igual manera sucede con el tiempo de seguimiento, siendo muy variado entre artículos, apreciando que puede ser de un mínimo de 5,85 semanas mientras otros autores recomiendan mínimo un año, se pudo apreciar que el mayor seguimiento mencionado se registró en una fractura que requirió tratamiento con clavo intramedular, otras con mayor tiempo de seguimiento presentaron complicaciones como falla del dispositivo, migraciones de tornillos proximales y contractura articular metacarpofalángica, dislocaciones y cuando la fractura involucra el cuello.

Como resultados relevantes de los pacientes posoperados con tornillos intramedulares, de acuerdo con el análisis de los artículos incluidos en la revisión, se puede afirmar que las complicaciones se presentan de manera variable, siendo las más nombradas los problemas musculares y de movilidad, a tal efecto, de 13 artículos, la pérdida de la reducción, contractura muscular y menor porcentaje ROM fue registrado en 5 de estos, mientras que 3 más hacen mención directa de la rigidez, siendo al parecer una de las complicaciones más estudiadas en los referentes teóricos. Por su parte, algunos problemas inherentes propios al tornillo fueron estudiados y se perciben al parecer con alta frecuencia, siendo estos casos referidos en al menos 7 de los artículos, de manera más específica, el hundimiento de los tornillos, doblado y migración son los más frecuentes como temática de investigación.

Las complicaciones que se reportan con menor frecuencia incluyen infección según 2 de los artículos, falla del dispositivo 2, problemas de consolidación ósea y pérdida de la reducción 2 artículos, cambios degenerativos y alteración de la superficie articular reportado en 1 artículo, fractura de clavo intramedular 1.

5.4. Ventajas y desventajas de esta técnica quirúrgica según los datos obtenidos del análisis de los artículos seleccionado.

Se verificó información importante respecto a las ventajas del uso de tornillos intramedulares para el tratamiento de las fracturas metacarpianas, entre los 22 artículos incluidos, 19 hacen mención de las mismas. Al respecto, existe un consenso acerca de los beneficios que ofrece este tratamiento, un solo artículo hace mención de un par de posibles desventajas, siendo una de ellas más teórica que evidenciada en la práctica, descrita como riesgo de cambios degenerativos y la otra hizo referencia a riesgo de hundimiento de los tornillos si no se coloca en el hueso subcondral.

Respecto a las ventajas, se considera un tratamiento seguro y fiable, especialmente cuando la lesión se presenta en pacientes activos con fracturas inestables y que requieren reincorporarse prontamente a sus actividades cotidianas. Destaca una excelente resistencia biomecánica y un ROM activo temprano, evita la prominencia del implante y permite realizar una fijación mínimamente invasiva, evitando el desbridamiento extenso de tejidos blandos que pueden afectar al funcionamiento de los tendones, el rango de movimiento postoperatorio e incluso generar menos dolor.

Los pacientes no requieren inmovilización y la cicatrización suele evolucionar con normalidad puesto que no es un procedimiento cruento o invasivo con menor tiempo quirúrgico, baja tasa de complicaciones con buena recuperación de la fuerza y estabilidad rotacional

Por todo lo anterior, la curación es rápida y satisfacción del paciente es alta, ofreciendo grandes ventajas en comparación con técnicas más clásicas o comunes como el clavo Kirschner percutáneo (Tabla 4).

Tabla 4

Ventajas y desventajas de la fijación con tornillo intramedular

Cita	Ventajas	Desventajas
(Burnikel & Faucher, 2025) Burnikel A, Faucher G.	Una resistencia biomecánica superior Permite un movimiento activo temprano Evita la prominencia del dispositivo Evita el desmantelamiento extenso de tejidos blandos, que pueden afectar al deslizamiento de los tendones y al rango de movimiento postoperatorio. Permite una fijación mínimamente invasiva El diseño no compresivo de los tornillos intramedulares evita el acortamiento en fracturas oblicuas o conminutas	Riesgo teórico de cambios degenerativos postoperatorios. Riesgo de hundimiento de los tornillos usados para tratar fracturas distales si el tornillo no está en el hueso subcondral
(2021) Patel, et al.,	El tornillo es biomecánicamente superior a las agujas de Kirschner, permitido un movimiento posoperatorio temprano sin comprometer la unión.	
(Dohse et al., 2022) Dohse N, Jones C, Ilyas A	Técnica percutánea y material enterrado.	
(Ahmed et al., 2022) Ahmed N, Norris R, Faiaz A, Sharma A, Bindumadhavan S.	Evita la necesidad de inmovilización y previene la cicatrización y la rigidez porque no implica abrir el sitio de la fractura	
(Walde et al., 2024) Walde M, Schaefer D, Kaempfen A.	Tendencia de un retorno al trabajo más temprano y una tasa más alta de MAT completo después del tratamiento	
(Aita et al., 2021) Aita M, Kaempf R, Gianordoli B, Fariña J, Mantovanni G, Delgado P	Tratamientos seguros y fiables para pacientes activos con fracturas inestables.	
(George et al., 2024) George A, Dragan Z, Abbot H, Handford C, Graham D, Sivakumar B	Proporcionan una duración satisfactoria para el retorno a la función, buen rango de movimiento postoperatorio, puntuaciones de dolor modestas.	

(Terence et al., 2024) Terence T, Muchintala R, Connor C, Plush K, Jones C, Ilyas A	Retorno fiable al trabajo y a la actividad física, una alta satisfacción del paciente. Tasa baja de complicaciones.	
(Gehring et al., 2025) Gehring M, Wolfe B, Kahan R, Greyson M, Lauder A, Iorio M	Fijación estable que permite una rehabilitación postoperatoria temprana. Excelente fuerza y movilidad.	
(Arin et al., 2025) Arin D, Reid W, Pientka W	Permite una movilización más temprana.	
(Bui & Huang, 2023) Bui G, Huang J	Excelentes resultados en cuanto a la unión, el rango de movimiento y la vuelta al trabajo.	
(Reid & Sood, 2021) Reid & Sood	La fijación de fracturas extraarticulares de las falanges proximales y medias con tornillos de compresión canulados es un tratamiento quirúrgico seguro y exitoso en comparación con los clavos de Kirschner que causan más rigidez	
(Baum et al., 2022) Baum G, Dang M, Yeater T, Brown E, Cox C, Bourland B, et al.	Facilita la movilización y recuperación más rápido. Mayor estabilidad rotacional y sin compresión para evitar el desplazamiento y acortamiento de la fractura.	
(Hassan et al., 2024) Hassan K, Blumenthal S, Jehle C, Sobel A.	Aumenta la velocidad quirúrgica y reduce la disección quirúrgica. Promueve una rápida consolidación Curación rápida	
(Pooja et al., 2024) Pooja H, Thayer J, Bengur F, Villalvazo Y, Hu M	Ofrece Retorno temprano al uso funcional. Fijación fiable de fractura. Ofrecen una mínima alteración de los tejidos blandos. Regreso al movimiento sin restricciones.	
(Galbraith et al., 2022) Galbraith J, Huntington L, Borbas P, Ackland D,	Estabilidad muy superior a la requerida	

Tham S, Ek E		
(Jones et al., 2023) Jones C, Mathew R, Anastasi N, Ilyas A, Siegler S	Un tornillo sin cabeza más grande, de 4,5 mm, específico para metacarpianos es más del doble de resistente que un tornillo de 3,0 mm de diámetro en un modelo de fractura de cuello metacarpiano	
(Eisenberg et al., 2020) Eisenberg G, Clain J, Feinberg N, Leibman M, Ruchelsman D, Belsky M	La fijación IMHS es segura, fiable y duradera para metacarpiano/subcapital, fracturas axialmente estables del dije y uniones retardadas o maluniones selectas. Permite un movimiento postoperatorio temprano sin afectar las tasas sindicales y evita la inmovilización. Esta técnica ofrece ventajas claras sobre las técnicas formales de reducción abierta y clavo Kirschner percutáneo	
(Bridges et al., 2025) Bridges T, Lazaro J, Kwan S, Jones C, Matzon J, Rivlin M	ROM de inicio más temprano y flexión a las 4 a 6 semanas después de la operación en comparación con CRPP	

KW: Clavos de Kirschner intramedulares; MAT: Rango total de movimiento activo; IMS: tornillos de compresión intramedulares; ROM: Rango de Movimiento

6. DISCUSIÓN

El tratamiento de las fracturas metacarpianas registra una serie de complicaciones, siendo las más comunes de menor grado o sin gravedad en la mayoría de los casos. La más frecuente encontrada fue la rigidez, descrita en los estudios de Burnikel & Faucher, (2025) y Bigorre, (2024), mientras que Reid & Sood (Reid y Sood, 2021), mencionan que rigidez se acompaña también de rezago de extensión y dolor. Otros como Terence et al., (2024)**,** aseguran que, en sus resultados, la rigidez se presenta con dolor persistente. En relación a lo anterior los autores Gehring et al., (2025) y Baum et al., (2022)**,** mencionan más la contractura articular y menor rango de movimiento como las principales complicaciones percibidas.

La infección postoperatoria es otra complicación registrada con frecuencia en los estudios analizados, entre estos destacan los autores Burnikel & Faucher, (2025), Bigorre, (2024), Pooja et al., (2024)**,** quienes hacen referencia al predominio de procesos infecciosos superficiales cutáneos, que en la mayoría de los casos, logró ser controlada con limpieza y antibióticos.

Durante el análisis se pudo evidenciar una serie de complicaciones más severas, aunque con menor frecuencia con importante potencial de dejar secuelas a largo plazo en los pacientes, entre las más importantes se pueden mencionar la alteración en la superficie articular, cambios degenerativos, adherencia tendinosa, artrosis y perdida ósea, al respecto concuerdan los estudios de Burnikel & Faucher, (2025), Bigorre, (2024), Baum et al., (2022)**,** Pooja et al., (2024) **y** Eisenberg et al., (2020)**.**

Durante el análisis de los referentes incluidos, pocos estudios hacen mención a complicaciones relacionadas con el tornillo y sus propiedades, en tal sentido tienen concordancia los resultados de las investigaciones de Burnikel & Faucher, (2025), quienes refieren hundimiento de los tornillos, mientras que Bridges et al., (2025) y Gehring et al.,

(2025) refieren fractura, flexión y migración del mismo con falla del dispositivo; otros como Hoelscher et al., (2025), Warrender et al., (2020) y Arin et al., (2025) coinciden con el registro de tornillos doblados. La importancia de estas complicaciones, de acuerdo a estos autores es que en oportunidades requieren reintervención y pueden representar retraso en la recuperación posquirúrgica.

Finalmente, pocos estudios mencionan complicaciones específicas que guardan relación con características personales del paciente, como por ejemplo la alergia al níquel, referida como eventual en los estudios de Warrender et al., (2020) y Bridges et al., (2025)

En los artículos que hacen referencias a las ventajas de los tornillos intramedulares, existe una amplia coincidencia en cuanto a la resistencia biomecánica, característica que lo hace seguro y confiable, este aspecto resalta en los estudios de Burnikel & Faucher, (2025), Patel, et al., (2021), Gehring et al., (2025), Galbraith et al., (2022), Jones et al., (2023), Eisenberg et al., (2020), en los que se concuerda que el diseño y características propias biomecánicas le confieren durabilidad y estabilidad.

Lo anterior se relaciona con los buenos resultados que genera el tornillo intramedular, donde se coincide con la rapidez y facilidad para recuperar la movilidad y con ello se acorta el tiempo de recuperación de la movilidad, cicatrización sin problemas por lo mínimamente invasivo de la técnica y la facilidad de no requerir inmovilización, generando además menos rigidez, mencionado por Burnikel & Faucher, (2025), Patel, et al., (2021), Dohse et al., (2022), Gehring et al., (2025), Reid (Patel et al., 2021)& Sood, (2021) Galbraith et al., (2022), Jones et al., (2023), Eisenberg et al., (2020).

Mientras que Hassan et al., (2024), Pooja et al., (2024), Bridges et al., (2025) hacen énfasis en la ventaja de poder retomar las actividades cotidianas en un corto plazo.

6.1. Limitaciones

Entre los factores limitantes al realizar estudio se debe mencionar la heterogeneidad de los hallazgos señalado por los investigadores, con falta importante de metaanálisis y predominio de estudios retrospectivos. Adicional se pudo constatar alta frecuencia de estudios experimentales en animales que aún no pueden generalizarse. Se excluyeron muchos artículos por sesgo de publicación.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Posterior a la elaboración de esta investigación, se puede concluir que:

- La reparación de fracturas de metacarpos puede realizarse con tornillos intramedulares sin que se desarrollen complicaciones importantes, siendo una alternativa segura en pacientes seleccionados.
- Las complicaciones que se presentan con este procedimiento son escasas y suelen ser menores.
- Las principales complicaciones reportadas tras la fijación intramedular de facturas de metacarpianos incluyen la rigidez, infección posquirúrgica y el retraso en la recuperación del movimiento con un leve menor porcentaje de ROM y baja frecuencia de dolor.
- Otras complicaciones se relacionan con el material del tornillo, generando fracturas del tornillo, migración, hundimiento y flexión del mismo.
- Existen algunos casos con complicaciones que no se relacionan con el tornillo y son inherentes a individualidades de cada paciente como alergia al níquel o problemas de cicatrización.
- El procedimiento ofrece múltiples ventajas, caracterizando los tornillos intramedulares como seguros y fiables, especialmente por su resistencia biomecánica, técnica poco invasiva, sin necesidad de inmovilización y recuperación de la movilidad de manera temprana.
- Los tornillos intramedulares tienen alta tasa de satisfacción y reinserción laboral sin secuelas, lo que convierte a este procedimiento en una opción válida para pacientes jóvenes.
- Se considera, por lo tanto, una buena técnica para reparar este tipo de fracturas,

debido a la baja tasa de complicaciones y grandes ventajas.

8. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores, Sergio Esteban Guerrón Robles y Bryan Vladimir Falconí Noriega, responsables del trabajo de titulación titulado **"Tratamiento de fracturas de metacarpianos con tornillo intramedular y complicaciones post quirúrgicas: revisión sistemática"**, manifestamos que no mantenemos ningún tipo de conflicto de interés, sea éste de índole personal, profesional, académico o económico, que pueda haber influido en el desarrollo o en resultados de la investigación presente.

De la misma manera, se deja constancia de que el presente estudio no contó con ningún tipo de financiamiento externo proveniente de instituciones públicas o privadas, que pueda comprometer la objetividad del análisis realizado. La elaboración del trabajo se sustentó en una revisión rigurosa, crítica y ética de la evidencia científica disponible.

Por lo antes mencionado, los autores asumimos plena responsabilidad sobre el contenido del presente documento, asegurando el cumplimiento de principios de transparencia, honestidad y rigor académico en su realización.

Autores:





Sergio Esteban Guerrón Robles

Bryan Vladimir Falconí Noriega

Fecha: 19 de mayo 2026

9. PLAN DE PUBLICACIÓN

El proceso de difusión de la revisión sistemática titulada "Tratamiento de fracturas de metacarpianos con tornillo intramedular y complicaciones post-quirúrgicas" se ha estructurado para consolidar y transferir la evidencia científica disponible sobre esta técnica de osteosíntesis mínimamente invasiva. El objetivo central es proporcionar una síntesis cuantitativa y cualitativa que determine la seguridad y eficacia del uso de tornillos de compresión sin cabeza, contrastando las tasas de complicaciones reportadas en diversos escenarios clínicos. Este plan de publicación se divide en tres fases metodológicas: estandarización normativa, gestión editorial indexada y transferencia de evidencia.

En la primera fase, el manuscrito será adaptado estrictamente a los estándares internacionales de reporte para revisiones sistemáticas definidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se pondrá especial énfasis en la transparencia de la estrategia de búsqueda en bases de datos de alto impacto (PubMed, Embase, Cochrane Library) y en la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios incluidos. La redacción se centrará en categorizar las complicaciones post-quirúrgicas identificadas en la literatura —como la prominencia del material, la afectación del cartílago articular y las reintervenciones—, permitiendo que el artículo se posicione como una herramienta de consulta jerarquizada para cirujanos de mano y ortopedistas generales.

Posteriormente, se iniciará el proceso de sometimiento en revistas científicas de relevancia ortopédica, tales como el *Journal of Hand Surgery (American/European Volume)* o revistas regionales de alto impacto como la *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (RECOT)*. El trabajo será sometido a un proceso de revisión por pares (peer-review) a doble ciego, donde se defenderá la robustez de los criterios de inclusión y la síntesis de los resultados funcionales. Una vez aceptado y tras su indexación en repositorios como

Scopus o Web of Science, el plan culmina con la difusión de las conclusiones hacia la práctica clínica basada en la evidencia, estableciendo un marco de referencia sobre la curva de seguridad de los tornillos intramedulares frente a los métodos de fijación tradicionales.

10. REFERENCIA (APA 7MA EDICIÓN)

Ahmed, N., Norris, R., Faiaz, A., Sharma, A., y Bindumadhavan, S. (2022). Percutaneous Retrograde Technique Using Intramedullary Headless Compression Screws for Metacarpal Fractures Under Wide-Awake Local Anaesthesia No Tourniquet. *Cureus, 14*(11). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36540442/

Aita, M., Kaempf, R., Gianordoli, B., Fariña, J., Mantovanni, G., y Delgado, P. (2021). Fixação intramedular com parafusos de compressão versus técnica do buquê em fraturas instáveis do colo do metacarpo em pacientes ativos: Ensaio clínico randomizado. *Rev Bras Ortop (São Paulo), 56*(06), 717-725. https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0041-1729568

Arin, D., Reid, W., y Pientka, W. (2025). Bent Intramedullary Metacarpal Implants. *Hand (N Y), 26*. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40285519/

Baum, G., Dang, M., Yeater, T., Brown, E., Cox, C., Bourland, B., y MacKay, B. (2022). Threaded intramedullary headless nail fixation for fractures requiring carpometacarpal stabilization. *JPRAS Open, 7*, 29-37. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36620182/

Bigorre, N. (2024). Complications of osteosynthesis for long-finger metacarpal and phalanx fracture. *Hand Surg Rehabil, 43*(4). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38971225/

Brewer, C., Young-Sing, Q., y Sierakowski, A. (2023). Cost Comparison of Kirschner Wire Versus Intramedullary Screw Fixation of Metacarpal and Phalangeal Fractures. *Hand (N Y), 18*(3), 456-462. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34308715/

Bridges, T., Lazaro, J., Kwan, S., Jones, C., Matzon, J., y Rivlin, M. (2025). Postoperative Outcomes Following Metacarpal Neck Fractures Treated With Intramedullary Screws Versus Closed Reduction Percutaneous Pinning. *Hand (N Y)., 20*. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11843564/

Bui, G., & Huang, J. (2023). Intramedullary Screw Fixation of Metacarpal and Phalangeal

Fractures. *Hand Clinics, 39*(4), 475-488. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749071223000458?via%3Dihub

Burnikel, A., & Faucher, G. (2025). Treatment of Metacarpal and Phalangeal Fractures: Intramedullary Screw Technique. *JBJS Essent Surg Tech, 15*(4). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41383567/

Chibuzo, A., Terence, T., Matzon, J., y JJones, C. (2024). Complications Following Intramedullary Screw Fixation for Metacarpal Fractures: A Systematic Review. *J Hand Surg Am, 49*(10), 1043.e1-1043.e16. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36878755/

DelPrete, C., Chao, J., Varghese, B., Greenberg, P., Iyer, H., y Shah, A. (2025). Comparison of Intramedullary Screw Fixation, Plating, and K-Wires for Metacarpal Fracture Fixation: A Meta-Analysis. *Hand (N Y), 20*(5), 691-700. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38411136/

Dohse, N., Jones, C., y Ilyas, A. (2022). Fixation of Hand Fractures with Intramedullary Headless Compression Screws. *Arch Bone Jt Surg, 10*(12), 1004-1012. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9846723/

Eisenberg, G., Clain, J., Feinberg, N., Leibman, M., Ruchelsman, D., y Belsky, M. (2020). Clinical Outcomes of Limited Open Intramedullary Headless Screw Fixation of Metacarpal Fractures in 91 Consecutive Patients. *Hand (N.Y), 15*(6), 793-797. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30880471/

Eisenschenk, A., Spitzmüller, R., Güthoff, C., Obladen, A., Kim, S., y Stengel, D. (2019). Single versus dual Kirschner wires for closed reduction and intramedullary nailing of displaced fractures of the fifth metacarpal neck (1-2 KiWi): a randomized controlled trial. *Bone Joint J, 101*(10), 1263-1271. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31564142/

Galbraith, J., Huntington, L., Borbas, P., Ackland, D., Tham, S., y Ek, E. (2022).

Biomechanical comparison of intramedullary screw fixation, dorsal plating and K-wire fixation for stable metacarpal shaft fractures. *J Hand Surg Eur Vol, 47*(2), 172-178. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34018870/

Gehring, M., Wolfe, B., Kahan, R., Greyson, M., Lauder, A., y Iorio, M. (2025). Intramedullary Fixation for Metacarpal Fractures: A Multi-Institutional Prospective Outcomes Study. *Journal of Hand Surgery Global Online JHS GO, 7*(1), 48-55. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S258951412400197X

George, A., Dragan, Z., Abbot, H., Handford, C., Graham, D., y Sivakumar, B. (2024). Metacarpal Fracture Fixation with Intramedullary Screws. *The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume), 29*(3). https://www.worldscientific.com/doi/full/10.1142/S2424835524500231

Giron, A., Cox, C., Choi, E., Baum, G., McKee, D., y MacKay, B. (2023). Outcomes of Threaded Intramedullary Headless Nail Fixation for Metacarpal Fractures. *Cureus, 15*(11). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38084163/

Guidi, M., Frueh, F., Besmens, I., & Calgagni, M. (2020). Fijación con tornillos de compresión intramedular de fracturas metacarpianas y falángicas. *EFORT Open Rev, 5*(10), 624-629. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33204505/

Hassan, K., Blumenthal, S., Jehle, C., y Sobel, A. (2024). Intramedullary Fixation of Hand Fractures and Arthrodeses. *JHS, 49*(1), 42-49. https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(23)00473-2/abstract

Hoelscher, V., Milhoan, M., Quiring, M., Fix, K., Dalton, S., y Pientka, W. (2025). Outcomes and Complications of Intramedullary Metacarpal Fixation. *Hand (N Y), 20*(3), 428-431. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38180026/

Jain, N., & Teunis, T. (2024). Removal of Misplaced Intramedullary Nails for Proximal Phalanx and Metacarpal Fixation. *J Hand Surg Glob Online, 7*(1), 84-87.

Jeffs, A., Allen, A., Zaidi, Z., Himmelberg, S., Bank, N., y Luther, A. (2025). Nonsurgical Treatment Versus Intramedullary Fixation of Displaced Metacarpal Shaft Fractures. *J Hand Surg Am, 50*(9), 1066-1074. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40626940/

Jones, C., Mathew, R., Anastasi, N., Ilyas, A., & Siegler, S. (2023). Comparative Bending Strength of Metacarpal Neck Fractures Fixed with Two Types of Intramedullary Screws. *Arch Bone Jt Surg, 11*(7), 448-452. https://abjs.mums.ac.ir/article_22550.html

Morway, G., Rider, T., y Jones, C. (2023). Retrograde Intramedullary Screw Fixation for Metacarpal Fractures: A Systematic Review. *Hand (N Y), 18*(1). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33530708/

Patel, M., Castañeda, P., Campbell, D., Putnam, J., y McKee, M. (2021). Threaded Intramedullary Nails Are Biomechanically Superior to Crossed K-wires for Metacarpal Neck Fractures. *Hand, 18*(1), 55-60. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9806540/

Pooja, H., Thayer, J., Bengur, F., Villalvazo, Y., y Hu, M. (2024). Early Return of Motion in Patients With Intramedullary Screw Placement for Metacarpal and Phalangeal Fracture Fixation. *Annals of Plastic Surgery, 92*(4S), S136-S141.

Reid, A., & Sood, M. (2021). Intramedullary Cannulated Compression Screws for Extra-Articular Phalangeal Fractures. *J Hand Surg Asian Pac Vol, 26*(2), 180-187. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33928848/

Scale, A., Kind, A., Kim, S., Eichenauer, F., Henning, E., y Eisenschenk, A. (2022). Intramedullary Single-Kirschner-Wire Fixation in Displaced Fractures of the Fifth Metacarpal Neck (Boxer's Fracture). *JBJS Essent Surg Tech., 12*(2). https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9889294/

Terence, T., Muchintala, R., Connor, C., Plush, K., Jones, C., y Ilyas, A. (2024). Outcomes Following Fully Threaded Intramedullary Nailing of Metacarpal Fractures. *JHS GO,*

6(1). https://www.jhsgo.org/article/S2589-5141(23)00174-3/fulltext

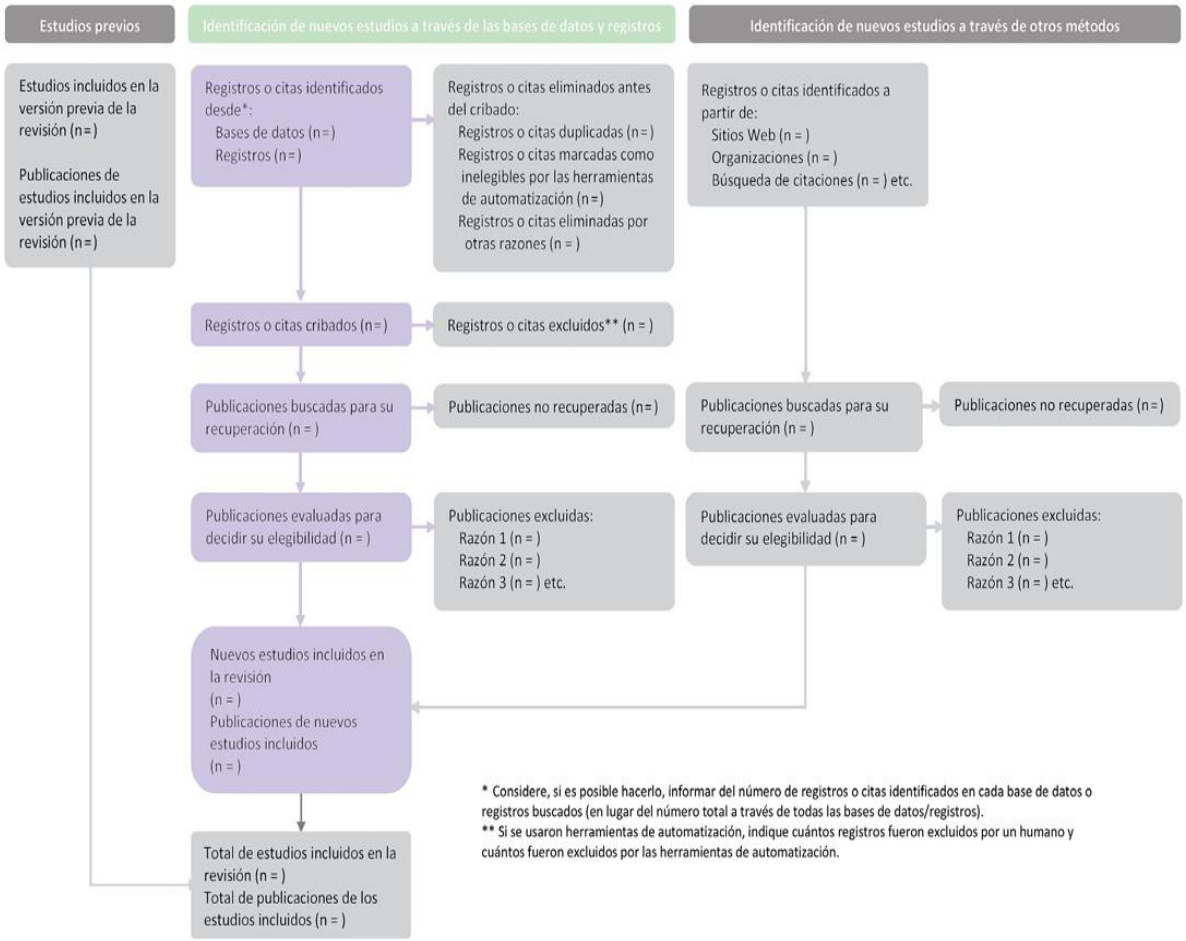
Walde, M., Schaefer, D., y Kaempfen, A. (2024). Treatment Outcome of 2nd to 5th Metacarpal Fractures: Kirschner Wires Versus Intramedullary Screws. *J Clin Med, 13*(24). https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11727973/

Warrender, W., Ruchelsman, D., Livesey, M., Mudgal, C., y Rivlin, M. (2020). Low Rate of Complications Following Intramedullary Headless Compression Screw Fixation of Metacarpal Fractures. *Hand (N Y), 15*(6), 798-804. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30894028/

11. ANEXOS

ANEXO 1

Diagrama de flujo PRISMA



ANEXO 2

Calidad de los artículos según Newcastle-Ottawa Scale (NOS)

ARTÍCULO	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	PUNTAJE ESCALA NOS
1	Patel, et al., (2021)	Casos y control	8
3	Terence, et al., (2024)	Transversal	9
13	Hoelscher, et al., (2025)	Transversal	8
14	Walde M, Schaefer D, Kaempfen A., (2024)	Transversal	9
16	Warrender, et al., (2020)	Transversal	8
17	Burnikel A & Faucher, (2025)	Transversal	7
18	Bigorre, (2024)	Transversal	8
19	Aita, et., (2021)	Casos y control	8
20	Gehring, et al., (2025)	Transversal	8
21	Arin, Reid & Pientka (2025)	Transversal	8
22	Baum, et al., (2022)	Transversal	8
23	Pooja, et al., (2024)	Transversal	8
24	Eisenberg, et al., (2020)	Transversal	9
25	Bridges, et al., (2025)	Transversal	8
26	Ahmed, et al., (2022)	Transversal	7
27	George et al., (2024)	Cohorte	9
28	Bui & Huang, (2023)	Transversal	8
29	Reid & Sood (2021)	Transversal	9
30	Hassan et al., (2024)	Transversal	8
31	Galbraith et al., (2022)	Transversal	8
32	Jones et al., (2023)	Transversal	8

ANEXO 3

Artículos descartados

CITA	AUTOR	TITULO	OBERVACIONES
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38556662/	Axenhus M	Tendencias en la inmovilización tras una cirugía de fractura de muñeca y mano en Suecia: Un análisis a 16 años de 2008 a 2023	Se trata de estudio de una inmovilización de fractura de muñeca.
https://journals.lww.com/techhandsurg/abstract/2019/06000/augmented_external_fixation_of_ulnar.9.aspx	Nishimura, Reiji; Wright, Lauren; Seitz, William H.	Fijación externa aumentada de dislocaciones de fractura de la articulación carpometacarpiana cubital.	La técnica quirúrgica que utilizó fue la fijación percutánea de clavo Kirschner y un dispositivo de fijación externo en miniatura que se extendía
https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(23)00413-6/abstract	Casey M. Imbergamo, MNatasha F. Durant, Avira M. Giladi,, KennR. Means,	Perspectivas de los pacientes sobre la terapia cognitivo-conductual para el dolor y función del pulgar, la mano o la muñeca: una encuesta a 98 pacientes.	Se refiere a un estudio sobre La terapia cognitivo-conductual (TCC). Es una opción consolidada para mejorar el dolor y la función en muchas afecciones ortopédicas.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18832602/	Mark H Henry	Fracturas de la falange proximal y los metacarpos en la mano: métodos preferidos de estabilización.	Es un estudio basado en los diferentes métodos que existen para la estabilización de fracturas en la falange proximal y los metacarpos en la mano como: clavos de Kirschner, La reducción cerrada temprana, fijación con placas, entre otros.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25682110/	Hakan Başar, Betül Başar, Onur Başçı, Osman Mert Topkar, Bülent Erol, Cihangir Tetik.	Comparación del tratamiento de fracturas oblicuas y espirales metacarpianas y falángicas con mini placa más tornillo o solo tornillo.	Es un estudio comparativo sobre los resultados del tratamiento de fracturas metacarpianas oblicuas y falángicas con solo tornillo o mini placa más tornillo, respectivamente.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38971225/	Nicolas Bigorre	Complicaciones de la osteosíntesis para fracturas de metacarpiano y falange de dedos largos.	Estudio sobre las complicaciones asociadas a las diferentes técnicas de osteosíntesis: rigidez, infección, consolidación ósea y problemas relacionados con el dispositivo.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16843796/	William B Geissler	Fijación percutánea canulada de fracturas intraarticulares de la mano.	El estudio se refiere a Las técnicas de fijación percutánea en fracturas de mano.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16899179/	Atif Rafique, Shahab Ghani, Moiz Sadiq, Intisar Ahmed Siddiqui	Tasas de infección del paso de los pines con clavo de Kirschner percutáneos y enterrados en el	Es un estudio Comparativo de la tasa de infección del tracto de los pasadores entre la colocación

		tratamiento de fracturas metacarpianas y falángicas	percutánea y enterrada del clavo Kirschner para fracturas de mano.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16843795/	Kenji Kawamura	Opciones de fijación para fracturas oblicuas cerradas, simples inestables de la falange y metacarpiano	En este estudio se plantean diferentes opciones de fijación para fracturas oblicuas cerradas: La fijación percutánea con clavo K, La fijación con tornillo, el cerclaje o banda de tensión, entre otras.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19643340/	William B Geissler.	Fijación quirúrgica de fracturas metacarpianas y falángicas en deportistas	Este estudio analiza las técnicas de reducción percutánea y abierta de fracturas de mano en relación con estas lesiones en los atletas.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18579624/	M M Al-Qattan	El uso de una combinación de cerclaje y clavo interóseo unicortical, para fracturas largas del metacarpiano oblicuo/espiral	Estudios de una revisión bibliográfica sobre técnicas de fijación de fracturas metacarpianas que reveló que no se había descrito previamente el uso de una combinación de clavos interóseos y cerclaje en forma de lazo
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35186624/	Daniel C Sasson, Nikhil D Sah , Selcen S Yuksel , Aaron M Kearney , Keith Brandt , Arun K Gosain	Revisión de catorce años sobre los patrones de práctica y la medicina basada en la evidencia en la reparación quirúrgica de fracturas metacarpianas.	Estudio basado en La Junta Americana de Cirugía Plástica. De práctica sobre la reparación quirúrgica de fracturas metacarpianas desde 2006 como parte de su proceso de Certificación Continua.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37599408/	Natalie M Gaio, Lisa M Kruse	Reducción cerrada y enclavado percutáneo frente a reducción abierta con fijación con placas y tornillos en el manejo de fracturas falángicas proximales inestables: una revisión sistemática y metaanálisis	Es un estudio comparativo entre dos técnicas: El propósito de este estudio fue comparar CRPP y ORIF en términos de rango de movimiento, puntuaciones de discapacidades del brazo, hombro y mano (DASH) y complicaciones.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41135822/	Brandon Hall, Shawn Khan, Ahmad Essa, Robert Koucheki, Ryan Paul, Andrea Chan, Kevin J Zuo, Jonathan Persitz	Fijar la falange: Un metaanálisis comparando tornillos intramedulares, cerclajes, placas y tornillos para fracturas de falange proximal extraarticular cerradas	Revisión sistemática sobre: metaanálisis comparativo sobre los resultados de fracturas extraarticulares cerradas tratadas con tornillos intramedulares, (IMS), fijación percutánea (PCP), cerclaje o tornillos
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30676504/	Christina M Beck, Elan Horesh, Peter J Taub	La fijación intramedular con tornillo de fracturas metacarpianas da como resultado excelentes resultados funcionales: una revisión bibliográfica	Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura bajo las directrices de Ítems Preferentes de Reporte para Revisión Sistemática y Metaanálisis para identificar todos los estudios relevantes. Estudio con fecha fuera del rango de los últimos 5 años.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28933187/	Christopher M Jones, Eric M Padegimas, Nicole Weikert, Samuel Greulich, Asif M Ilyas, Sorin Siegler.	Fijación con tornillo sin cabeza de fracturas del cuello de metacarpianos: un análisis comparativo mecánico.	El propósito de este estudio fue comparar las propiedades mecánicas de la fijación de fracturas de cuello metacarpiano mediante tornillo de compresión sin cabeza (HCS) con las del clavo de Kirschner (KW) y fijación con placas de bloqueo (PL). Fuera de rango de fecha 2017.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33546670/	Yung-Cheng Chiu , Tsung-Yu Ho , Yen-Nien Ting , Ming-Tzu Tsai , Heng-Li Huang , Cheng-En Hsu , Jui-Ting Hsu.	Efecto de la fijación con tornillo de compresión sin cabeza para fracturas oblicuas de la diáfisis metacarpiana: un estudio biomecánico in vitro	Es un estudio sobre la propuesta de un enfoque de fijación modificado utilizando tornillos de compresión sin cabeza para tratar fracturas transversas u oblicuas cortas del metacarpiano.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30045774/	Yung-Cheng Chiu, Ming-Tzu Tsai, Cheng-En Hsu, Horng-Chaung Hsu, Heng-Li Huang, Jui-Ting Hsu.	Nuevo enfoque de fijación para fractura transversa del cuello metacarpiano: un estudio biomecánico.	El presente estudio propuso la fijación utilizando clavos K y un cerclaje para tratar la fractura del cuello del quinto metacarpiano. La potencia de fijación de este nuevo método se comparó con la de los clavos K y las placas por sí solos.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16843796/	William B Geissler.	Fijación percutánea canulada de fracturas intraarticulares de la mano.	Estudio basado en las técnicas de fijación percutánea para minimizar el edema, la formación de cicatrices y la rigidez por traumatismos quirúrgicos.

https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15589447251371087	Kwan, Stephanie; Bridges, Tiffany; Rivlin, Michael; Lazaro, Johnlevi; Lynch, Jeffrey	Resultados de las fracturas de la diáfisis de metacarpianos tratada con reducción abierta y fijación interna con placas y tornillos versus tornillos intramedulares.	Tasa general de complicaciones no fue significativa. Riesgo de desarrollar complicaciones sintomáticas relacionadas al dispositivo que pueda requerir la extracción. Estudio sin acceso abierto
https://www.worldscientific.com/doi/full/10.1142/S2424835524500231	George, Adam; Dragan, Zac; Abbot, Hagen; Handford, Cameron; Graham, David; Sivakumar, Brahman	Fijación de fracturas de metacarpianos con tornillos intramedulares.	Estudio sin acceso abierto