



Desenlaces en el manejo de las fracturas de los metacarpianos diferentes al primer metacarpiano, según las diferentes técnicas quirúrgicas aplicadas en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre 2017 y 2022

Autores

Juan Felipe Becerra Garzón

Lina María Acosta Pradilla

Jorge Ignacio Quintero

Directores

Jorge Ignacio Quintero

Ana María Barragán González

Título para Especialista en Ortopedia y Traumatología

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Especialización en Ortopedia y Traumatología

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2026

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Ortopedia y Traumatología

Título de la investigación: Desenlaces en el manejo de las fracturas de los metacarpianos, según las diferentes técnicas quirúrgicas aplicadas en la fundación Santa Fe de Bogotá entre 2017 y 2022

Instituciones participantes: Universidad del Rosario- Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá

Tipo de investigación: Estudio retrospectivo de corte transversal

Investigador principal: Juan Felipe Becerra Garzón, Lina María Acosta Pradilla

Investigadores asociados: Jorge Ignacio Quintero Pérez

Asesor clínico o temático: Jorge Ignacio Quintero Pérez

Asesor metodológico: Ana María Barragán González

Contenido

1	Introducción	9
2.	Marco Teórico.....	10
2.1	Tratamiento conservador	11
2.2	Tratamiento quirúrgico.....	12
2.3	Complicaciones.....	14
3.	Pregunta de investigación	15
4.	Objetivos.....	15
4.1	Objetivo general	15
4.2	Objetivos específicos	15
5.	Metodología	16
5.1	Tipo y diseño de estudio	16
6.	Población y muestra	16
4.1	Criterios de inclusión y exclusión	17
4.1.1	Criterios de inclusión:.....	17
4.1.2	Criterios de exclusión	17
4.2	Tamaño de muestra	18
4.3	Muestreo	18
6.6	Definición y operacionalización de variables.....	19
	Operacionalización de variables.....	19

6.1	Procedimientos / Recolección de la información.....	20
6.1	Plan de análisis estadístico	21
7.	Aspectos éticos	21
8.	Impacto de la investigación	23
9.	Trayectoria de los investigadores	24
10	Cronograma.....	24
11.	Presupuesto	25
12.	Resultados	25
13.	Discusión	30
14.	Conclusión	34

Resumen

Introducción: Las fracturas de metacarpianos hacen parte de las lesiones más comunes en el servicio de ortopedia correspondiendo al 40% de las lesiones que se presenta en la mano, En Estados Unidos se reporta una incidencia de 13.6/100.000 personas al año con mayor prevalencia en pacientes entre 10-29 años secundario a traumas directos de la extremidad en contexto deportivo y trauma por aplastamiento con puertas (1,3). En la ciudad de Manizales se ha documentado una incidencia de 130 casos /100.000 personas al año. Se han descrito múltiples opciones quirúrgicas para su manejo, sin haber consenso sobre cuál técnica ofrece mejores desenlaces funcionales y estructurales. Este estudio tiene como objetivo describir los desenlaces funcionales y estructurales a seis meses en pacientes con fracturas de metacarpianos distintos al primer metacarpiano tratado quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre 2017 y 2022, según la técnica empleada.

Métodos: Estudio es observacional retrospectivo de corte transversal en un Hospital Universitario de alta complejidad, se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de fractura de al menos un metacarpiano diferente al primero manejados quirúrgicamente en la institución, se revisaron registros médicos, recolectando datos clínicos, quirúrgicos y de seguimiento a seis meses, incluyendo consolidación radiológica, arcos de movilidad, complicaciones y necesidad de reintervención.

Resultados: Se incluyeron 59 pacientes con 78 fracturas, con edad media de 34,2 años. El 93% tenían lateralidad diestra, el 64% presentó fractura en la mano dominante. El 27.11% de

los pacientes realiza actividad manual en relación con su profesión. El metacarpiano más afectado fue el quinto (56.4%) seguido del cuarto (24.3%). La técnica quirúrgica más empleada fue la osteosíntesis con placa (54.2%) y la que menos se utilizó fueron los clavos de Kirschner intramedulares (6.7%). El 71.2% de las fracturas mostro signos radiológicos de consolidación a los 3 meses, no contamos con seguimiento radiológico a 6 meses en el 28.2% de los pacientes de la cohorte. En funcionalidad, 6 pacientes presentaron algún grado de déficit en extensión que no supero los -15° , el 40% de los pacientes tuvo un rango de flexión entre $85-90^{\circ}$, pero se presentó una ausencia de registro de rango de movilidad completo en cerca del 47% de los pacientes incluidos. Se presentaron complicaciones en 2 pacientes (3.4%), un paciente presento síndrome doloroso regional complejo y el segundo deformidad residual, que no requirió una nueva reintervención. Tres pacientes (5,1%) requirieron reintervención, todos por retiro de material de osteosíntesis

Conclusión: En esta serie las fracturas de metacarpianos afectaron principalmente al quinto metacarpiano de la mano dominante en pacientes jóvenes. La osteosíntesis con placa fue la técnica más utilizada, se reportó una tasa de consolidación del 71.2% y baja incidencia de complicaciones (3.4%). La mayoría de los pacientes alcanzó una movilidad funcional aceptable, aunque se identificó una limitación significativa en el registro sistemático del rango de movimiento. Este estudio constituye una base para futuras investigaciones prospectivas que comparen de forma más robusta los desenlaces por técnica quirúrgica.

Palabras claves: fractura de metacarpiano, manejo quirúrgico, consolidación, movilidad, complicaciones

Abstract

Introduction: Metacarpal fractures are among the most common injuries in orthopedic services, accounting for 40% of hand injuries. In the United States, an incidence of 13.6 cases per 100,000 people per year is reported, with a higher prevalence in patients between 10 and 29 years of age secondary to direct trauma to the extremity in sports-related situations and crushing trauma caused by doors (1,3). In the city of Manizales, an incidence of 130 cases per 100,000 people per year has been documented. Multiple surgical options for their management have been described, but there is no consensus on which technique offers the best functional and structural outcomes. This study aims to describe the six-month functional and structural outcomes in patients with metacarpal fractures other than the first metacarpal surgically treated at the Santa Fe Foundation in Bogotá between 2017 and 2022, according to the technique used.

Methods: This is a retrospective, observational, cross-sectional study conducted at a highly complex university hospital. Patients over 18 years of age diagnosed with a fracture of at least one metacarpal bone other than the first, who were surgically managed at the institution, were included. Medical records were reviewed, collecting clinical, surgical, and six-month follow-up data, including radiographic healing, range of motion, complications, and need for reoperation.

Results: Fifty-nine patients with 78 fractures were included, with a mean age of 34.2 years. Ninety-three percent were right-handed, and 64% presented a fracture in their dominant

hand. 27.11% of patients performed manual labor related to their profession. The most affected metacarpal bone was the fifth (56.4%), followed by the fourth (24.3%). The most commonly used surgical technique was plate fixation (54.2%), and the least commonly used was intramedullary Kirschner nails (6.7%). 71.2% of the fractures showed radiological signs of healing at 3 months; 6-month radiological follow-up was not available for 28.2% of the patients in the cohort. Regarding functionality, 6 patients presented some degree of extension deficit that did not exceed -15° , 40% of the patients had a flexion range between $85-90^{\circ}$, but a complete range of motion was not recorded in approximately 47% of the patients included. Complications occurred in 2 patients (3.4%), one patient presented complex regional pain syndrome, and the second had residual deformity that did not require reoperation. Three patients (5.1%) required reoperation, all due to removal of osteosynthesis hardware.

Conclusion: In this series, metacarpal fractures primarily affected the fifth metacarpal of the dominant hand in young patients. Plate fixation was the most commonly used technique, with a reported union rate of 71.2% and a low incidence of complications (3.4%). Most patients achieved acceptable functional mobility, although significant limitations were identified in routine recording of range of motion. This study constitutes a basis for future prospective investigations that more robustly compare outcomes by surgical technique.

Keywords: metacarpal fracture, surgical management, union, mobility, complications

1 Introducción

Las fracturas de metacarpianos hacen parte de las lesiones más comunes que se presentan en servicio de ortopedia corresponden al 40% de las lesiones que se presenta en la mano, con una incidencia aproximada de 13.6/100.000 personas al año en Estados Unidos,(1) En la ciudad de Manizales se ha documentado una incidencia de 130 casos /100.000 personas al año.

Según Rivera, et al. este tipo de lesiones se presentan con mayor frecuencia en hombres en el 89% de los casos, específicamente entre la segunda y la tercera década de la vida. (2) En estados unidos se ha documentado mayor incidencia en el grupo de edad entre 10-29 años secundario a traumas directos de la extremidad en contexto deportivo y trauma por aplastamiento con puertas(1,3) .

El tratamiento de este tipo de fracturas se define según las características de las mismas como son tipo de trazo, metacarpiano afectado, grado de angulación y malrotación del dedo. Según lo anterior se pueden realizar manejo quirúrgico o manejo ortopédico con el uso de férulas lo cual representa un periodo de incapacidad mínimo entre 3 a 6 semanas de inmovilización.(4)

Estas lesiones generan un impacto económico significativo. En Países bajos, las lesiones de la muñeca y la mano son las lesiones del sistema musculoesquelético que generan mayor cantidad de costos anuales con un costo aproximado de 278 millones de dólares en lesiones de la mano en el año 2007, de los cuales aproximadamente el 56% corresponden a costos en pérdida de productividad de la población entre 20 y 46 años (5,6)

Debido a esto, De Putter, et al considera que debe ser una prioridad reconocer pacientes con fracturas de metacarpianos, con el fin de identificar las diversas necesidades en relación con esta patología e identificar factores que determinen desenlaces clínicamente significativos en estos pacientes. Así mismo, permite generar nuevas preguntas de investigación en relación con estos hallazgos demográficos(6).

Por consiguiente, el objetivo de este proyecto consiste en describir la población con fracturas de metacarpianos diferentes al primer metacarpiano que recibieron manejo quirúrgico entre los años 2017 a 2022 en la Fundación Sata Fe de Bogotá y documentar desenlaces en términos de recuperación de arcos de movilidad, evidencia de consolidación radiológica, presentación de complicaciones y necesidad de reintervención a los 6 meses de evolución postoperatoria.

2. Marco Teórico

Los metacarpianos son huesos fundamentales en la biomecánica de la mano, estos se articulan proximalmente con los huesos del carpo formando las articulaciones carpometacarpianas y en su extremo distal con las falanges proximales formando las articulaciones metacarpofalángicas. Son huesos cóncavos sobre el aspecto palmar, cuya estructura anatómica está conformada por la base, diáfisis, cuello y cabeza. El metacarpiano del dedo índice y medio por su articulación con el trapezoide y capitate tienen movimientos

limitados, por otra parte, el metacarpiano del anular y del meñique al articularse con el hamate permiten mayores ángulos de flexión, extensión y rotación.(7)

Las fracturas de los metacarpianos corresponden 40% de las lesiones que se presentan en la mano, se dan con mayor frecuencia en hombres con una relación 8:1, en pacientes jóvenes en la segunda a tercera década de la vida.(3) Usualmente se dan por traumas directos en la extremidad (8,9)

El desplazamiento de las fracturas se explica principalmente por el desbalance que ocurre entre los tendones extensores y flexores de los dedos, los cuales, según el tipo de fuerza aplicada al hueso, produce diferentes deformidades del trazo de fractura.

La elección del manejo más apropiado según el trazo de fractura debe tener en cuenta factores relacionados como el acortamiento y la angulación. Un acortamiento mayor de 2mm del hueso, produce un déficit de extensión de 7° del dedo por limitación del complejo extensor (10). Adicionalmente, una malrotación mayor de 5° se traduce en un solapamiento del dedo hasta en un 1.5 cm durante la flexión,(11) Por lo que una combinación de estos interfiere con la dinámica intrínseca de los dedos y puede causar complicaciones que generen discapacidad para el paciente

2.1 Tratamiento conservador

El tratamiento de este tipo de fracturas se divide en manejo quirúrgico y manejo no quirúrgico. Este último consiste en reducción cerrada e inmovilización con férula.

Según el estudio realizado por Tavassoli, se compararon tres técnicas diferentes de inmovilización en fracturas extraarticulares de los metacarpianos con férula, una de ellas: Flexión de la metacarpofalángica y extensión de la interfalángica proximal (férula en intrínseco plus) permitiendo la movilización, el segundo grupo extensión de las metacarpofalángicas e interfalángicas libres, el tercer grupo flexión de las metacarpofalángicas extensión de las interfalángicas pero sin permitir el movimiento, el tratamiento se realizó por 5 semanas y se compararon arcos de movilidad, fuerza de agarre y alineación del trazo de fractura, se compararon estos desenlaces al año. La angulación de la fractura en el grupo 1 fue de 3°, grupo 2 de 2°, grupo 3 de 3°, fuerza: siendo comparada con la mano contralateral en porcentaje 87% en el grupo 1, 85% grupo 2 y 90% en el grupo 3 y los arcos de movilidad fueron alrededor de 89% de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales(12).

2.2 Tratamiento quirúrgico

Las indicaciones del tratamiento quirúrgico dependen del metacarpiano en el cual se presente la fractura y su localización anatómica. (Tabla 1)(11)

Localización de la fractura	Indicaciones de manejo quirúrgico
Cabeza del metacarpiano	Fracturas con compromiso intraarticular >25% con escalón de >1mm
Cuello del metacarpiano	Malrotación, Fracturas inestables Angulación del dedo índice y medio >15°, anular >30-40°, meñique >50-60°

Diáfisis del metacarpiano	Fracturas desplazadas, irreductibles, acortamiento >5 mm, malrotación, Angulación residual >10° en el dedo índice y medio, >30° en dedo anular y >40° en el meñique
---------------------------	---

Métodos de fijación en fractura de la diáfisis y el cuello de los metacarpianos

El método de fijación depende de la naturaleza de la fractura, su localización anatómica, la morfología de trazo de fractura y la demanda funcional del paciente. Entre las técnicas de fijación, está la anterógrada con clavos de Kirschner, la cual está indicada en fracturas transversas de la diáfisis del metacarpiano, en la que se ha descrito la inserción percutánea de 3 clavos desde la base del quinto metatarsiano hacia el trazo de fractura, los cuales se retiran a las 6 a 8 semanas(12).

Por otra parte, se puede realizar fijación con placas, en trazos simples realiza fijación mediante técnica de compresión interfragmentaria, en búsqueda de estabilidad absoluta y consolidación primaria mientras que en trazos con gran conminución se usan fijaciones con técnica de placa-puente para conseguir una consolidación secundaria. En cuanto al tipo de placa se prefiere el uso de placas bloqueadas con fijación unicortical. Shanmugam, et al. Realizo un estudio biomecánico en el cual se realiza fijación con placas de titanio bloqueadas con tornillos unicorticales y especímenes con fijación con placas de compresión dinámica de titanio con fijación bicortical, posteriormente los especímenes fueron sometidos a cargas cíclicas de flexión y torsión. Finalmente se concluye que la fijación unicortical con placa bloqueada genera fijación estable en comparación con las placas convencionales de compresión en los casos en los cuales no se requiera ejercer compresión interfragmentaria.(13)

En trazos oblicuos se prefiere como método de fijación el uso de tornillos de compresión interfragmentaria, multidireccionales perpendiculares al trazo de fractura. En la literatura hay controversia en cuanto al número de tornillos para alcanzar la mayor estabilidad del constructo por lo que Cheah, et al realizaron un estudio biomecánico en el cual se evaluó la estabilidad en la fijación con 3 tornillos de 1.5mm Vs 2 tornillos de 2.0mm con mayor estabilidad en fuerzas de torsión y flexión, se encontró que el uso de 2 tornillos tiene menor tasa de aflojamiento en cargas cíclicas torsionales sin embargo esta diferencia puede no ser clínicamente significativa.(14)

Finalmente, el uso de clavos endomedulares se indica en pacientes con fracturas con trazos transversos y oblicuos cortos por medio del uso de tornillos canulados de 3.0 o 4.0mm de diámetro, estos se insertan en la cabeza del metacarpiano de forma retrograda. Genoveffa, et, al realizo una revisión sistemática de literatura en la cual se incluyeron 6 estudios biomecánicos con 80 fracturas de metacarpianos encontrando que la carga en relación con la falla es mayor que la carga requerida en fijación con clavo de Kirschner pero menor en comparación con la fijación con el uso de placas, también se incluyeron 13 estudios clínicos en el cual se demuestra una tasa de complicaciones de 2.8% entre las cuales se encuentra rigidez articular y limitación en extensión(15).

2.3 Complicaciones

La tasa de complicaciones en los pacientes con fracturas de los metacarpianos depende del método de fijación empleado, en el caso del uso de placas Fusetti, et al. realizo un estudio de cohorte descriptiva retrospectiva en el cual selecciono 157 fracturas de metacarpianos manejados con fijación con placa encontrando una tasa de complicaciones hasta del 35% con retardo en la

consolidación del 15%, rigidez articular del 10%, aflojamiento o ruptura del material del 8% e infección 1 %. (16)

3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los desenlaces a los 6 meses postoperatorios en arcos de movilidad, estado de consolidación radiológica, presentación de complicaciones y necesidad de reintervención según las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas para el manejo de las fracturas de metacarpianos diferentes al primer metacarpiano manejadas quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2017 y 2022?

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Describir los desenlaces en arcos de movilidad, estado de consolidación radiológica, presentación de complicaciones y necesidad de reintervención a los 6 meses postoperatorios de fracturas de metacarpianos diferentes al primer metacarpiano manejadas quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2017 y 2022.

4.2 Objetivos específicos

1. Describir las características de los pacientes manejados quirúrgicamente por fracturas de metacarpianos (en los dedos índice, medio, anular y meñique) en el HUFSFB entre los años 2017 y 2022.
2. Describir las características de las fracturas de metacarpianos diferentes al primer metacarpiano manejadas quirúrgicamente en el HUFSFB (en los dedos índice, medio, anular y meñique) entre los años 2017 y 2022.
3. Describir arcos de movilidad y las complicaciones a 6 meses postoperatorios de las fracturas de metacarpianos (en los dedos índice, medio, anular y meñique) manejados quirúrgicamente en el HUFSFB entre los años 2017 y 2022.

5. Metodología

5.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio de corte transversal.

6. Población y muestra

Población de referencia

Pacientes con diagnóstico de fractura de metacarpianos diferentes al primero manejados quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá por un miembro de equipo de la sección de cirugía de mano entre los años 2017 y 2022.

Población objetivo

Fracturas de metacarpianos diferentes al primero en pacientes adultos manejados con intervención quirúrgica en la ciudad de Bogotá.

Población Accesible

Pacientes con diagnóstico de fractura de metacarpianos diferentes al primero manejados quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá por un miembro de equipo de la sección de cirugía de mano entre los años 2017 y 2022.

4.1 Criterios de inclusión y exclusión

4.1.1 Criterios de inclusión:

- Fractura de metacarpianos diferentes al primero manejados quirúrgicamente en la Fundación Santa Fe de Bogotá.
- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes evaluados en el HUFSB entre los años 2017 y 2022
- Pacientes que cuenten con radiografías tomadas en el HUFSB

4.1.2 Criterios de exclusión:

- Antecedente de osteosíntesis en los metacarpianos
- Pacientes con fracturas adicionales en miembros superiores asociadas.
- Pacientes con patologías autoinmunes que alteren la morfología normal de las manos
- Pacientes con antecedente de enfermedades neurológicas que comprometan la fuerza de las extremidades superiores.
- Patologías tumorales con fractura patológica.

4.2 Tamaño de muestra

Este es un estudio de carácter retrospectivo, se incluyeron los pacientes que estaban disponibles en los registros de la historia clínica del HUFSFB. Por estadística del servicio se esperaba recolectar entre 120-200 pacientes.

4.3 Muestreo

Se incluyeron de forma consecutiva todos los pacientes con fracturas de metacarpianos diferentes al primero que cumplieron los criterios de selección. Previa autorización del comité de ética del HUFSFB, los investigadores principales, solicitaron y recibieron de la unidad de servicios informáticos una lista de 193 pacientes filtrados por edad, códigos de procedimiento (CUPS) 790402 reducción cerrada de fractura sin fijación de fractura de metacarpianos (uno o más), 791402 reducción cerrada de fractura de metacarpianos y fijación percutánea con pines (uno o más) 999031f reducción cerrada de fractura sin fijación de fractura de metacarpianos (uno o más), 793402 reducción abierta de fractura de metacarpianos (una o más) con fijación interna [dispositivos de fijación u osteosíntesis] y diagnósticos (CIE10) S623 fractura de otros huesos metacarpianos y S624 fracturas múltiples de huesos metacarpianos realizados en el periodo 2017 a 2022.

De los registros recibidos se realizó revisión una a una de las historias clínicas e imágenes diagnosticas disponibles en el sistema HISIS para verificar los criterios de inclusión, los datos de registraron en base de datos privada en la plataforma RedCap a la que solo tuvieron acceso los investigadores principales.

6.6 Definición y operacionalización de variables

Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	NATURAL EZA	ESCALA DE MEDICI ÓN	UNIDADE S DE MEDICIÓ N	CODIFICACIÓ N
Identificación	Cedula o identificación del paciente	Cualitativa	Nominal	N/A	CC
Edad	Número de años cumplidos al momento de la cirugía	Cuantitativa	Discreta	Años	Número de años
Lateralidad	Mano dominante	Cualitativa	Nominal	N/A	1= Diestro 2= Zurdo
Ocupación	Cualitativa	Nominal	N/A	N/A	
Mano fracturada	Derecha o izquierda	Cualitativa	Nominal	N/A	1= Derecha 2= Izquierda
Metacarpiano	Metacarpiano (s) fracturados	Cualitativa	Nominal	N/A	1= Segundo 2=Tercero 3=Cuarto 4=Quinto
Ubicación de la fractura	Ubicación de la fractura en el metacarpiano	Cualitativa	Nominal	N/A	1=Base 2=Diáfisis 3=Cuello
Compromiso articular	Compromiso de la articulación en la base o el cuello	Cualitativa	Nominal	N/A	1=Si 2=No
Radiografías	Toma de radiografía postoperatoria a los 6 meses	Cualitativa	Ordinal	N/A	1= Si 2= No
Consolidación	Estado de consolidación de la fractura en las últimas radiografías disponibles	Cualitativa	Nominal	N/A	1=Si 2=No

Cirugía	Tipo de procedimiento	Cualitativa	Nominal	Nombre procedimiento	
Arco de movilidad	Arco de movilidad de articulaciones metacarpofalángicas a los 6 meses postoperatorios	Cuantitativa	Discreta	Grados	Numero de grados
Complicaciones	Complicaciones postoperatorias	Cualitativa	Nominal	N/A	1= Infección de sitio operatorio 2= hematoma 3= lesión de rama sensitiva dorsal del radial 4= lesión de la arteria dorsal radial 5= Deformidad residual 6= Migración % 7= Síndrome doloroso regional complejo 8= otras
Reintervenciones	Determinar si al paciente le realizaron reintervenciones quirúrgicas en la misma articulación	Cualitativa	Nominal Dicotómica	N/A	1= Si 2=No ¿Cual?

6.1 Procedimientos / Recolección de la información

La recolección de datos se realizó de la siguiente manera:

- a. Se obtuvo la lista de pacientes operados en la HUFSEB disponible en el sistema HISIS.

b. Se completo la información demografía y el tipo de cirugía desde el sistema HISIS, dicha recolección de datos se realizó dentro del HUFSTB. El registro y manejo de la información se manejó como se explica en los demás apartes.

c. La información obtenida por estos medios se tabulo en una base de datos para facilitar el análisis estadístico. El registro de los datos se llevó a cabo en RedCap al cual accedieron únicamente los investigadores autorizados por el comité de ética. Una vez culminada la revisión de las historias clínicas, se eliminaron los identificadores de los pacientes asignando códigos aleatorios previo al análisis de los resultados. La recolección se inició una vez se aprobó el protocolo por el comité de ética.

6.1 Plan de análisis estadístico

Al tratarse de un estudio descriptivo se reportaron medidas de tendencia central para las variables demográficas. Agrupando los pacientes por tipo de cirugía y desenlaces descritos, se reportaron la frecuencia o porcentaje, desviación estándar. En los casos en los que fue pertinente, se reportó la mediana y el rango Inter cuartil. Para realizar el análisis se usó Stata 19.5 SE—Standard Edition licencia Universidad del Rosario.

7.Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre

2008. Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos”

El presente trabajo es un estudio descriptivo que pretendía identificar diferentes variables y desenlaces al utilizar diferentes técnicas quirúrgicas, en pacientes llevados a cirugía por fracturas de metacarpianos. Para esto se accedió a la historia clínica digital de los pacientes incluidos en el estudio para recolectar los datos de forma retrospectiva. Se tuvo acceso a datos personales de los pacientes, algunos de estos que podrán ser considerados datos sensibles. Debido a esto, y según el artículo 11 del capítulo 1 de la resolución 008430 de 1993, este estudio se clasificó como una investigación con riesgo mínimo. La confidencialidad del paciente, quien es el titular de la información obtenida no se violó en ningún momento, fue custodiada y utilizada únicamente por los investigadores, quienes fueron los responsables de la información recopilada, con fines relacionados exclusivamente con los objetivos del estudio.

Se dio garantía de privacidad y confidencialidad respecto a los datos personales y sensibles de los pacientes, retirándolos de la base de datos y utilizando un código alfanumérico. Los datos fueron salvaguardados en un disco duro personal de los autores principales y se limitó el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Fue responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de esta reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estuvieron prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular. Se mantuvo absoluta confidencialidad y se previó el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizó con un manejo estadístico imparcial y responsable. No existió ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

Según los productos obtenidos con este proyecto se dio la autoría a quien participe en cada uno de los procesos de este y el orden de la autoría se determinó según mutuo acuerdo del grupo de investigación

8.Impacto de la investigación

Describir cuál es la técnica o técnicas quirúrgicas que se utilizan con mayor frecuencia en la institución para el manejo de los pacientes con fractura de metacarpianos diferentes al primero. Se espera que los resultados de este estudio aporten a la comunidad académica de la especialidad siendo un campo de conocimiento que carece de una directriz o guía específica. Por otro lado, este estudio presenta una opción de investigación futura, dirigida a profundizar en las diferencias en desenlaces inmediatos y a largo plazo, relacionadas con los distintos métodos de fijación en las fracturas diafisarias de los metacarpianos. El impacto social que se espera obtener con los resultados de este estudio se enfoca en conocer qué se está haciendo en el HUFSEB:

9. Trayectoria de los investigadores

- Jorge I. Quintero:
 - Ortopedista, especialista en Cirugía de Mano y Microcirugía
 - Miembro institucional Departamento de Ortopedia, Fundación Santa Fe de Bogotá
 - Investigador principal
- Felipe Becerra
 - Médico
 - Residente de Ortopedia y Traumatología, Universidad del Rosario.
- Lina Acosta
 - Médico
 - Residente de Ortopedia y Traumatología, Universidad del Rosario.
- Ana María Barragán González
 - Médico
 - Master en Salud Pública Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel
 - Candidata a Doctorado en Ciencias Biomédicas Universidad del Rosario, Bogotá. Colombia.

10 Cronograma

Actividad								
8	7	6	5	4	3	2	1	Meses
				x	x	x	x	Recolección de datos

			x	x				Análisis de base de datos
		x	x					Redacción de manuscrito
x	x							Enviar a revista indexada para publicación

11.Presupuesto

RUBROS	FUENTE DE FINANCIACIÓN	TOTAL
Relacione los gastos que ud puede tener, ejemplo investigadores, asesor, insumos, y otras	\$ 0,00	\$ 0,00
	\$ 0,00	\$ 0,00
	\$ 0,00	\$ 0,00
	\$ 0,00	\$ 0,00
TOTAL	\$ 0,00	\$ 0,00

12.Resultados

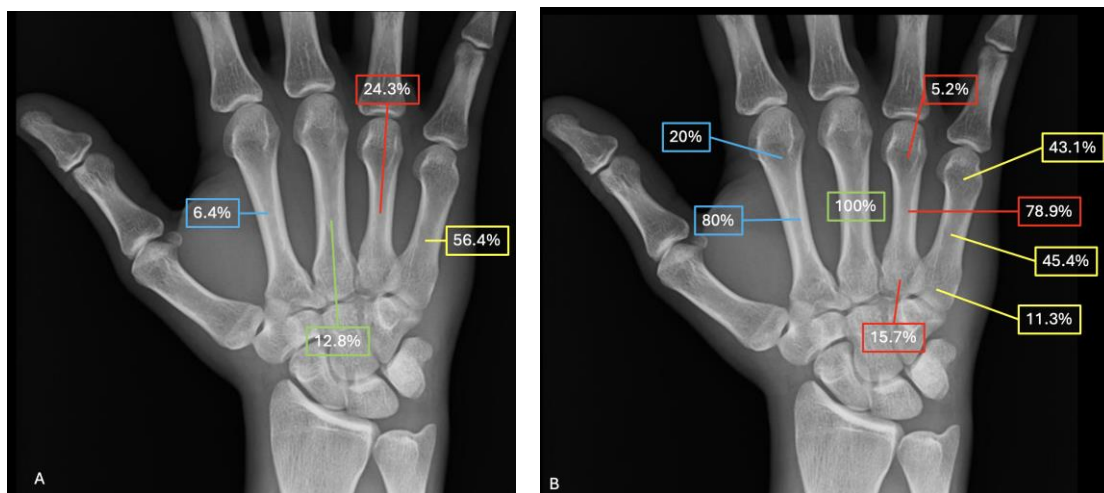
Caracterización de pacientes

Se recolectó una cohorte de 59 pacientes con 78 fracturas luego de aplicar los criterios de exclusión. La edad media fue de 34.2 años (DE 15.1). El 93% eran diestros y el 7% zurdos. Se presentó fractura en mano dominante en el 64% de los pacientes. El 27.1% de los pacientes estaban realizando alguna actividad formativa académica, de los pacientes que ya se encontraban trabajando, el 45.7% realizaban alguna actividad laboral que no involucraba actividades manuales, mientras el 27,1% realizaban actividades laborales con enfoque manual.

Características de los trazos de fractura y su localización anatómica

El metacarpiano más afectado fue el quinto (56.4%), seguido del cuarto (24.3), tercero (12.8) y segundo (6.4%). La localización más frecuente fue en la diáfisis (62%), seguido por el cuello (26.9%) y la base (10.2%). No se observaron compromisos intraarticulares en las fracturas que involucraron la base y el cuello del segundo y tercer metacarpiano. Todas las fracturas de la base del 4 metacarpiano tienen compromiso articular y 4 de los 5 paciente con fractura de la base del 5 metacarpiano tenían compromiso de la superficie articular. (Figura 1)

Figura 1. Disposición de fracturas de los metacarpianos



A) Frecuencia de fractura según metacarpiano. B) Frecuencia de localización de fractura (cuello, diáfisis, base) según el metacarpiano

La técnica quirúrgica más empleada fue la osteosíntesis con placa (54.2%) y la que menos se utilizó fueron los clavos de kirschner intramedulares (6.7%). De los 5 paciente con fractura del segundo metacarpiano 4 se fijaron con tornillos de compresión interfragmentaria, de los cuales 2 se les coloco adicionalmente una placa de neutralización, otro paciente se fijó con clavos de kirschner. En el tercer metacarpiano, 6 pacientes se fijaron con tornillos de compresión interfragmentaria y uno se le aumento la fijación con placa de neutralización, 4 solo se fijaron con placa. En el cuarto metacarpiano de los 19 pacientes, 6 pacientes se fijaron con tornillos de compresión interfragmentaria y 2 se les adicionaron placas de neutralización, la fijación más común fue placa en 10 pacientes y los restantes 3 se fijaron con clavos de Kirschner. En quinto metacarpiano presento 5 diferentes métodos de fijación siendo el más común la placa aislada. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de métodos de fijación según el metacarpiano involucrado

Técnica de fijación	2 MTC (n=5)	3 MTC (n=10)	4 MTC (n=19)	5 MTC (n=44)
Clavos de Kirschner	1	x	3	11
Tornillo de compresión interfragmentaria + placa de neutralización	2	1	2	5
Tornillo de compresión interfragmentaria	2	5	4	4
Placa	x	4	10	18
Clavo de Kirschner + placa	x	x	x	2
Clavo intramedular	x	x	x	4

Se realizó un análisis detallado de las fracturas de las diáfisis de los metacarpianos, teniendo en cuenta que esta fue la ubicación más común. Encontramos que, entre las 49 fracturas, el trazo más frecuente fue oblicuo seguido del transverso y solo se presentó un caso de fractura conminuta y otro con fractura segmentaria. En el trazo transverso la fijación más común fue con placas mientras en las fracturas oblicuas y espiroideas la fijación más común fueron tornillos de compresión interfragmentaria con placas de neutralización. (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de métodos de fijación según el trazo de fractura en la diáfisis del metacarpiano

	Transversa (n=17)	Espiroidea (n=9)	Oblicua (n=20)	Conminuta (n=1)	Segmentaria (n=1)
Placa	15	2	4	1	1
Tornillos de compresión interfragmentaria	1	6	9	x	x
Clavos de Kirschner	1	1	x	x	x
Tornillos de compresión interfragmentaria + placa de neutralización	x	x	7	x	x

Desenlaces posteriores a las intervenciones

El 72.7% de los pacientes tenía disponible una radiografía de control para valorar estado de consolidación, la cual fue del 71.2% a 3 meses, sin embargo, el 28.8% de los pacientes no contaba con radiografías disponibles en el seguimiento a 6 meses.

En arco de funcionalidad la mediana de flexión para el segundo metacarpiano fue 75.5°, el tercero 72°, el cuarto 85° y para el quinto 85° como se describe en la tabla 3. En extensión el metacarpiano la mediana para todos los metacarpianos fue de 0° (sin déficit de extensión), 6

pacientes presentaron algún grado de déficit en extensión que no supero los -15° (tabla 4). En cuanto al rango total de flexo-extensión de la articulación metacarpo-falángica el 5 metacarpiano presento el mayor rango de funcionalidad con una mediana de 85° , seguido del cuarto con 84.5° como se describe en la tabla 5. Sin embargo, se presentó una ausencia de registro de rango de movilidad completo en cerca del 47% de los pacientes.

Se presentaron complicaciones en 2 pacientes (3.4%), un paciente presento síndrome doloroso regional complejo y el segundo deformidad residual que no requirió una nueva reintervención. Tres pacientes (5,1%) requirieron reintervención, todos por retiro de material de osteosíntesis.

Tabla 3. Estadística descriptiva de grados de flexión de cada metacarpiano.

Metacarpiano	Mínimo	Máximo	Mediana
MCP_2 (n=4)	60.0	90.0	75.5
MCP_3 (n=3)	58.0	90.0	72.0
MCP_4 (n=10)	60.0	90.0	85.0
MCP_5 (n=24)	45.0	90.0	86.0

Tabla 4. Estadística descriptiva de grados de extensión de cada metacarpiano.

Metacarpiano	Mínimo	Máximo	Mediana
MCP_2 (n=4)	0.0	0.0	0.0
MCP_3 (n=3)	0.0	0.0	0.0
MCP_4 (n=10)	-10.0	0.0	0.0

MCP_5 (n=24)	-5.0	0.0	0.0
--------------	------	-----	-----

Tabla 5. Estadística descriptiva de grados de rango de flexo-extensión de cada metacarpiano.

Metacarpiano	Mínimo	Máximo	Mediana
MCP_2 (n=4)	60.0	90.0	75.5
MCP_3 (n=3)	58.0	90.0	72.0
MCP_4 (n=10)	0.0	90.0	84.5
MCP_5 (n=24)	45.0	90.0	85.0

13.Discusión

El presente estudio describe la experiencia institucional en el manejo quirúrgico de las fracturas de metacarpianos distintos al primero, evidenciando que el quinto metacarpiano fue el más frecuentemente afectado, en concordancia con la literatura, donde este hueso representa la localización más común de fracturas metacarpianas, principalmente en hombres jóvenes y en la mano dominante, asociadas a traumatismos directos como golpes o caídas [1,3,5]. Esta tendencia refleja no solo factores anatómicos y biomecánicos, sino también aspectos socioeconómicos y ocupacionales, ya que una proporción significativa de los pacientes realizaba actividades manuales.

Otro objetivo de este estudio es identificar las principales técnicas de fijación empleadas en el manejo de las fracturas de los metacarpianos diferentes al primero y su relación con desenlaces funcionales, dado por rango de movilidad; desenlaces radiológicos y complicaciones presentadas en un periodo de 6 meses. Los hallazgos de este estudio respaldan la eficacia y seguridad de las distintas técnicas quirúrgicas empleadas en la Fundación Santa Fe de Bogotá. La mayoría de los pacientes lograron consolidación ósea adecuada y arcos funcionales de movilidad aceptables, con tasas bajas de complicaciones y reintervención.

En cuanto a las técnicas quirúrgicas, en nuestra serie, la osteosíntesis con placa fue el método más utilizado (54,2%) que puede explicarse por las características de los trazos en la diáfisis del metacarpiano, que se favorece de fijaciones con tornillos de compresión interfragmentaria más placas de neutralización o fijación con placas aisladas. Esto es consistente con estudios previos que recomiendan el uso de placas en fracturas diafisarias, inestables o conminutas, debido a la rigidez que proporciona esta técnica y a su potencial para permitir una rehabilitación temprana [12-14]. Sin embargo, es importante considerar que la fijación rígida también se ha asociado con complicaciones como irritación tendinosa, necesidad de retiro de material y mayor costo [16]. En nuestra cohorte, la tasa de complicaciones asociadas a la placa fue baja (3,4%), sin embargo, tres pacientes requirieron reintervención para retiro de osteosíntesis, lo que coincide con reportes de complicaciones mecánicas o sintomáticas en otros estudios [16].

Aunque otras técnicas como el uso de clavos intramedulares o de Kirschner han demostrado ser eficaces, especialmente en fracturas simples y con poco desplazamiento, en nuestro estudio estas técnicas fueron menos frecuentes. Esto probablemente refleja una

preferencia quirúrgica institucional orientada a lograr fijación más rígida para facilitar la recuperación funcional, especialmente en pacientes jóvenes y activos. Sin embargo, estudios como el metaanálisis de Zhu et al. [17] no hallaron diferencias significativas en los desenlaces funcionales (p.ej., puntaje DASH) entre fijación con placas y fijación con clavos percutáneos, aunque sí reportaron mayor acortamiento radiológico en el grupo tratado con clavos, lo que sugiere que la elección de la técnica debería individualizarse según las características del paciente y la fractura.

En términos de consolidación ósea, nuestro estudio documentó una tasa del 71,2% a los tres meses, inferior a la reportada en estudios como el de Fatima [18], quienes describieron consolidaciones superiores al 85% en un periodo similar, incluso utilizando clavos percutáneos. Esta diferencia podría explicarse por varias razones: diferencias en la definición radiológica de consolidación, variabilidad en la calidad de los registros clínicos, y la alta proporción de pacientes sin radiografías de control a seis meses (28,8%) en nuestra serie, lo cual constituye una limitación significativa. Además, la cohorte incluía fracturas potencialmente menos complejas, manejadas con técnicas menos invasivas, lo que podría favorecer una consolidación más temprana.

En cuanto a la funcionalidad, aunque el 40% de los pacientes logró rangos de flexión entre 85° y 90°, un porcentaje considerable presentó limitaciones en la extensión y una reducción en el arco de movimiento, hallazgo relevante dado que la movilidad metacarpofalángica es crítica para la función global de la mano. Cabe destacar que en nuestro estudio se identificó una

deficiencia importante en el registro sistemático de rangos articulares, con casi el 47% de los pacientes sin datos completos, lo que limita la posibilidad de correlacionar resultados

funcionales con técnicas quirúrgicas específicas. Esto resalta la necesidad de estandarizar protocolos de seguimiento postoperatorio, incluyendo mediciones objetivas de movilidad y escalas funcionales como DASH o PRWE, herramientas ampliamente utilizadas para evaluar resultados en cirugía de la mano [17].

Además, aunque nuestra serie muestra baja incidencia de complicaciones, se reportaron casos de síndrome doloroso regional complejo y deformidad residual, patologías que pueden tener un impacto funcional y psicológico considerable para los pacientes, incluso si no requieren reintervención quirúrgica. Estos hallazgos subrayan la importancia de la identificación temprana y el manejo multidisciplinario de posibles secuelas postoperatorias. Una de las fortalezas de nuestro estudio es que representa una de las series más extensas de fracturas metacarpianas en una institución de alta complejidad en Colombia, aportando datos locales sobre epidemiología, técnicas quirúrgicas y resultados clínicos. Sin embargo, también presenta limitaciones relevantes. Además de la mencionada falta de registro funcional completo, el diseño retrospectivo impide establecer relaciones causales o comparar de manera inferencial los desenlaces entre las distintas técnicas quirúrgicas. Asimismo, el tamaño muestral relativamente pequeño y la heterogeneidad en los métodos de fijación dificultan el análisis comparativo robusto. De cara al futuro, sería deseable desarrollar estudios prospectivos, idealmente multicéntricos, con tamaños muestrales mayores, que utilicen escalas funcionales validadas y protocolos estandarizados de seguimiento radiológico y clínico. Además, estudios costo-efectividad serían de utilidad para determinar si los

beneficios de técnicas más costosas como la osteosíntesis con placa justifican su uso rutinario frente a métodos menos invasivos en fracturas simples.

14. Conclusión

En esta serie, las fracturas de metacarpiano afectaron principalmente al quinto metacarpiano de la mano dominante en pacientes jóvenes. La osteosíntesis con placa fue la técnica más utilizada, se reportó una tasa de consolidación del 71.2% y baja incidencia de complicaciones (3.4%). La mayoría de los pacientes alcanzó una movilidad funcional aceptable, aunque se identificó una limitación significativa en el registro sistemático del rango de movimiento. Este estudio constituye una base para futuras investigaciones prospectivas que comparen de forma más robusta los desenlaces por técnica quirúrgica

15. Referencias Bibliográficas

1. Nakashian, M. N., Pointer, L., Owens, B. D., & Wolf, J. M. (2012). Incidence of metacarpal fractures in the US population. *HAND*, 7(4), 426–430.
<https://doi.org/10.1007/s11552-012-9442-0>
2. Rivera, D., Correa, D., & Gálan Suárez, R. (2021). Caracterización de fracturas de metacarpianos en pacientes del Hospital Militar Central entre 2016 y 2017 [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/37411>
3. Court-Brown, C. M., & Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*, 37(8), 691–697. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>

4. Padegimas, E. M., Warrender, W. J., Jones, C. M., & Ilyas, A. M. (2016). Metacarpal neck fractures: A review of surgical indications and techniques. *Archives of Trauma Research*, 5(3), e32933. <https://doi.org/10.5812/atr.32933>
5. Henao, G. A. G., Arango, J. D. M., Rendón, J. F. G., Velásquez, J. B., & Téllez, C. H. O. (2018). Rehabilitación temprana de fracturas de mano con órtesis robóticas: Reporte de caso. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(3), 184–190.
6. De Putter, C. E., Selles, R. W., Polinder, S., Panneman, M. J. M., Hovius, S. E. R., & Van Beeck, E. F. (2012). Economic impact of hand and wrist injuries: Health-care costs and productivity costs in a population-based study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 94(9), e56.
7. Wolfe, S. W., Pederson, W. C., Kozin, S. H., & Cohen, M. S. (Eds.). (2021). *Green's operative hand surgery* (8th ed.). Elsevier.
8. Meals, C., & Meals, R. (2013). Hand fractures: A review of current treatment strategies. *The Journal of Hand Surgery*, 38(5), 1021–1031.
9. Tavassoli, J., Ruland, R. T., Hogan, C. J., & Cannon, D. L. (2005). Three cast techniques for the treatment of extra-articular metacarpal fractures. Comparison of short-term outcomes and final fracture alignments. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 87(10), 2196–2201. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.03038>
10. Strauch, R. J., Rosenwasser, M. P., & Lunt, J. G. (1998). Metacarpal shaft fractures: The effect of shortening on the extensor tendon mechanism. *The Journal of Hand Surgery*, 23(3), 519–523.

11. Kollitz, K. M., Hammert, W. C., Vedder, N. B., & Huang, J. I. (2014). Metacarpal fractures: Treatment and complications. *HAND*, 9(1), 16–23.
12. Carreño, A., Ansari, M. T., & Malhotra, R. (2020). Management of metacarpal fractures. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11(4), 554–561.
13. Shanmugam, R., Jian, C. Y. C. C. S., Haseeb, A., & Aik, S. (2018). Comparing biomechanical strength of unicortical locking plate versus bicortical compression plate for transverse midshaft metacarpal fracture. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 26(3).
14. Cheah, A. E.-J., Behn, A. W., Comer, G., & Yao, J. (2017). A biomechanical analysis of 2 constructs for metacarpal spiral fracture fixation in a cadaver model: Two large screws versus three small screws. *The Journal of Hand Surgery*, 42(12), 1033.e1–1033.e6.
15. Morway, G. R., Rider, T., & Jones, C. M. (2023). Retrograde intramedullary screw fixation for metacarpal fractures: A systematic review. *HAND*, 18(1), 67–73.
16. Fusetti, C., Meyer, H., Borisch, N., Stern, R., Della Santa, D., & Papaloizos, M. (2002). Complications of plate fixation in metacarpal fractures. *The Journal of Trauma*, 52(3), 535–539.
17. Zhu, X., Zhang, H., Wu, J., Wang, S., & Miao, L. (2020). Pin vs plate fixation for metacarpal fractures: A meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 15(1), 530.

18. Fatima, A., Ahmed, O., Ahmed, M., Beg, M. S. A., Batool, A., & Siddiqui, M. M. (2021). Metacarpal fractures, management techniques, and outcomes in our center. *Cureus*, 13(9), e17828.