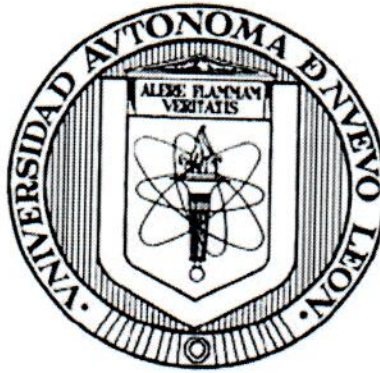


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA



CASO CLÍNICO FRACTURA DEL QUINTO METACARPIANO

Por

CARLOS ANTONIO CANTÚ HERNÁNDEZ

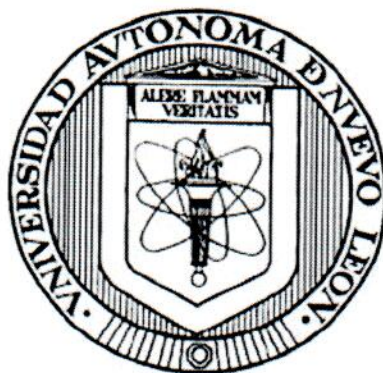
PRODUCTO INTEGRADOR
TESINA

Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN TERAPIA FÍSICA Y READAPTACIÓN DEPORTIVA

.....

Nuevo León, agosto de 2025

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA



CASO CLÍNICO FRACTURA DEL QUINTO METACARPIANO

Por

CARLOS ANTONIO CANTÚ HERNÁNDEZ

Asesor

DR. JOSÉ OMAR LAGUNES CARRASCO

PRODUCTO INTEGRADOR

TESINA

Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN TERAPIA FÍSICA Y READAPTACIÓN DEPORTIVA

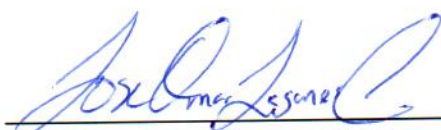
.....

Nuevo León, agosto de 2025

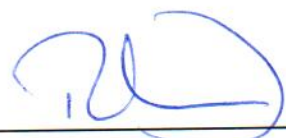
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTA DE MEDICINA

Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva integrado por la Facultad de Organización Deportiva y la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de tesina titulado “Caso Clínico Fractura del Quinto Metacarpiano” realizado por el Lic. Carlos Antonio Cantú Hernández, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Terapia Física y Readaptación Deportiva.

COMITÉ DE TITULACIÓN



Dr. José Omar Lagunes Carrasco
Asesor principal



Dr. Ricardo Navarro Orocio
Co-asesor



Dr. Jorge I. Zamarripa Rivera
Subdirector de Posgrado e Investigación

Nuevo León, agosto de 2025

VoBo. DEL PRODUCTO INTEGRADOR

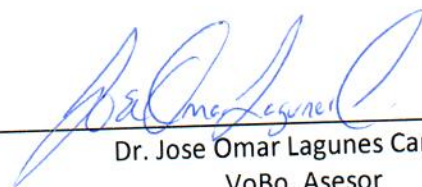
DR. JORGE ISABEL ZAMARRIPA RIVERA
SUBDIRECTOR DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Presente.-

Por medio de la presente, hacemos de su conocimiento que el (la) C. Carlos Antonio Cantú Hernández con no. de matrícula 1634139 ha concluido su Tesina Titulada "Caso clínico fractura del quinto metacarpiano" exitosamente, por lo que autorizamos inicie los trámites de titulación. En la siguiente página encontrará el listado con firmas de los miembros del jurado para el examen de grado.

Atentamente



Dra. Perla Lizeth Hernández Cortes
VoBo. Docente de la unidad de aprendizaje P.I.



Dr. Jose Omar Lagunes Carrasco
VoBo. Asesor

Dr. Fernando Alberto Ochoa Ahmed
Presidente

Dra. Perla Lizeth Hernández Cortes
Secretario

Dra. Marina Medina Corrales
Vocal

Dr. Pedro Gualberto Morales Corral
Suplente

MTFRD. ENRIQUE YOSIFER MATA GARCÍA
Firma de enterado: COORDINADOR DEL PROGRAMA EDUCATIVO
MAESTRÍA EN TERAPIA FÍSICA Y READAPTACIÓN DEPORTIVA

Agradecimientos

A lo largo de este camino, he contado con el apoyo invaluable de personas y espacios que marcaron una diferencia significativa en mi formación académica y personal.

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, especialmente a mi madre, por su amor incondicional, su fortaleza y su ejemplo constante de dedicación. Su apoyo ha sido la base que me sostuvo en los momentos más desafiantes.

A mis amigos, gracias por acompañarme en esta etapa, por las risas, las charlas y por hacer más llevaderos los días de estudio y trabajo. Su compañía hizo que el camino fuera más ameno y enriquecedor.

A mis profesores, les agradezco sinceramente su paciencia, compromiso y entusiasmo por enseñar. Gracias por compartir su conocimiento con generosidad y por inspirarme a seguir aprendiendo y creciendo como profesional.

A la Escuela Industrial y Preparatoria Técnica Pablo Livas, gracias por brindarme el respaldo institucional y la flexibilidad necesaria para poder cursar este posgrado. Su apoyo fue clave para poder equilibrar mis responsabilidades laborales y académicas.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento. Este logro también es suyo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA

RESUMEN

Fecha de Graduación: Agosto, 2025

NOMBRE DE LA ALUMNA(O): CARLOS ANTONIO CANTÚ HERNÁNDEZ

Título: CASO CLÍNICO FRACTURA DEL QUINTO METACARPIANO

Número de páginas: 45

Candidato para obtener el Grado de Maestría
en Terapia Física y Readaptación Deportiva

Estructura de la Tesina: Este trabajo presenta el caso clínico de un paciente masculino de 45 años, físicamente activo, con fractura en la base del quinto metacarpiano, tratado mediante un protocolo conservador de rehabilitación. Ante la decisión informada de evitar cirugía, se diseñó un tratamiento de 11 semanas que incluyó medios físicos (TENS, LIPUS), movilización progresiva y ejercicios terapéuticos orientados a recuperar movilidad, fuerza y funcionalidad sin recurrir a intervención invasiva.

Se evaluaron cinco variables clave: dolor (EVA), funcionalidad (Quick DASH e Índice de Barthel), fuerza (dinamometría) y rango de movimiento (goniometría), en las semanas 1, 6 y 11. Los resultados mostraron mejoras significativas: disminución del dolor (de 10 a 4), reducción de la discapacidad funcional (de 75% a 5.2%), recuperación del 90% de la fuerza de prensión y un 85% del ROM funcional.

La intervención conservadora demostró ser efectiva y segura, evitando complicaciones quirúrgicas y permitiendo la reincorporación del paciente a sus actividades cotidianas y deportivas. Este protocolo propone una alternativa viable al tratamiento quirúrgico, especialmente en casos donde la fractura cumple con criterios clínicos específicos. La evidencia obtenida respalda su aplicación futura en pacientes con características similares.

FIRMA DEL ASESOR PRINCIPAL:



RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

CARLOS ANTONIO CANTÚ HENÁNDEZ

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva

Reporte de Tesina: CASO CLÍNICO FRACTURA DEL QUINTO METACARPIANO

Campo temático: Readaptación Física

Lugar y fecha de nacimiento: Monterrey, NL. 11 de Febrero 1997

Lugar de residencia: San Nicolás de los Garza, NL.

Procedencia académica: Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Experiencia Propedéutica y/o Profesional: Terapeuta físico con más de 8 años de experiencia clínica y docente. Especialista en readaptación deportiva, fuerza muscular y tratamiento conservador de lesiones.

E-mail: charliecantu.97@gmail.com

Índice

Introducción.....	1
a. Planteamiento del Problema.....	4
 Capítulo 1: Marco Teórico.....	6
1.1 Dolor.....	6
1.2 Fractura.....	7
1.3 Funcionalidad.....	8
1.4 Fuerza.....	10
1.5 Rango de Movimiento.....	11
1.6 Intervención Quirúrgica.....	12
1.7 Protocolo de Rehabilitación.....	14
Capítulo 2: Metodología.....	16
2.1 Diseño de estudio.....	16
2.2 Población y Muestra.....	16
 Capitulo 3: Resultados.....	24
Capitulo 4: Discusión.....	35
Conclusiones.....	35
Anexos.....	41

1. Introducción

Las lesiones en la mano, particularmente las fracturas del quinto metacarpiano, representan una problemática común dentro del ámbito clínico y deportivo. Este tipo de fractura, a menudo asociada con impactos directos o caídas, puede limitar de forma significativa la funcionalidad de la extremidad, afectando tareas tan cotidianas como escribir, sujetar objetos o incluso vestirse. Aunque en muchos casos se considera la cirugía como tratamiento estándar, sobre todo cuando la angulación del hueso supera ciertos parámetros, estudios recientes han comenzado a cuestionar esa indicación, sugiriendo que existen alternativas conservadoras que pueden ofrecer resultados funcionales equivalentes, con menos riesgos y menor costo.

Este proyecto parte del análisis de un caso clínico específico: un paciente masculino de 45 años, físicamente activo, con diagnóstico de fractura en la base del quinto metacarpiano. A partir de su decisión informada de evitar la cirugía, se diseñó un protocolo de rehabilitación individualizado, enfocado en el uso de medios físicos (como TENS y LIPUS), ejercicios progresivos y seguimiento funcional estructurado durante once semanas. El objetivo general fue recuperar la movilidad, fuerza y funcionalidad de la mano, reduciendo el dolor sin recurrir a procedimientos invasivos.

La presente tesina se organiza en cuatro capítulos. En el primer capítulo se revisan los conceptos fundamentales que enmarcan el estudio, como el dolor, el tipo de fractura, la recuperación funcional, la fuerza, el rango de movimiento y las intervenciones disponibles desde un enfoque conservador o quirúrgico. El segundo capítulo expone la metodología del estudio de caso, describiendo el perfil del paciente, las herramientas de evaluación y el procedimiento aplicado. En el tercer capítulo se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación del protocolo. Finalmente, el cuarto capítulo ofrece una reflexión crítica sobre los

hallazgos, contrastándolos con la literatura científica, y se plantean conclusiones orientadas a la práctica clínica y a futuras investigaciones.

En resumen, este trabajo pretende no solo documentar la evolución favorable de un paciente que eligió un enfoque conservador, sino también proporcionar una base de referencia para profesionales de la salud que enfrentan decisiones similares en su práctica cotidiana. La intención es contribuir con evidencia útil y contextualizada que respalde tratamientos menos invasivos, pero igualmente eficaces, para la rehabilitación funcional de fracturas metacarpianas.

a. Antecedentes y Justificación del estudio

Las fracturas del quinto metacarpo representan hasta el 10% de lesiones en la mano y son las lesiones más comunes en pacientes deportistas debido a que suelen ser ocasionadas por golpes directos como en deportes de contacto o por caídas [1]. Las lesiones en el quinto metacarpo tienen un impacto significativo en la función de la mano especialmente en funciones como las actividades de la vida diaria o la calidad de vida del afectado [1].

Las opciones de tratamiento en el manejo de esta fractura han sido debatidas frecuentemente en la literatura médica debido a que se puede considerar un tratamiento tanto quirúrgico como conservador. El tratamiento quirúrgico se ha considerado comúnmente apropiado cuando la angulación palmar supera los 30 grados, ya que esto podría comprometer la funcionalidad de la mano [2].

Sin embargo, el artículo del Dr. Skou [2] sugiere que incluso con angulaciones significativas, la funcionalidad de la mano puede mantenerse lo que nos ha llevado a cuestionar si realmente es necesaria la intervención quirúrgica en todos los casos que superen los 30°. Gracias a la literatura reciente [1][2][3], se resalta la importancia de evaluar cuidadosamente cada caso clínico, considerando las características específicas tanto de la fractura como del paciente, así como sus necesidades

El diagnóstico de la fractura del quinto metacarpiano se realiza a través de la evaluación clínica y radiológica. Las radiografías en vistas anteroposterior, lateral y oblicua son esenciales para determinar el grado de desplazamiento y angulación de la fractura [2].

La intervención quirúrgica suele ser la fijación con placas y tornillos, ofrecen una corrección en la articulación más precisa, sin embargo, conllevan un mayor riesgo como lo son infecciones, daño nervioso, costo más elevado y un tiempo de recuperación mayor [2].

Por otro lado, el tratamiento conservador es una opción viable según la literatura actual Skou en 2020 [2] y Sletten en el 2015 [1], efectiva y menos invasiva en cuanto a la salud del paciente. Mientras la angulación no sea excesiva, es decir, mayor a 30 grados, o no se comprometa la funcionalidad o daño a tejido adyacente se puede optar por un tratamiento conservador. En el tratamiento conservador se realiza una corrección articular fijando el tejido con yeso o férula, posteriormente al haber cicatrizado el tejido se procederá a un tratamiento de rehabilitación física, mismo que se utilizará en el caso de optar por un tratamiento quirúrgico. En estudios comparativos se ha encontrado que los resultados son similares en cuanto a funcionalidad y recuperación, teniendo como ventaja el menor riesgo de complicaciones en el tratamiento conservador y una ligera ventaja estética en el tratamiento quirúrgico [2].

El manejo conservador en fractura del quinto metacarpo, respaldado por Boeckstyns en 2021 [4], puede ser tratado exitosamente sin cirugía, mientras no existan deformidades rotacionales. Este estudio brinda apoyo a la decisión del paciente de no optar por una intervención quirúrgica priorizando un tratamiento menos invasivo y con menores complicaciones como apreciamos con Zong SL [5]. Además, apoya el uso de férulas funcionales y movilización temprana como estrategia clave para optimizar la recuperación funcional.

Es de crucial importancia establecer un protocolo o sentar una base de terapia para que puedan tanto terapeutas como médicos dar las indicaciones a los pacientes para poder sobrellevar su lesión obteniendo el mejor resultado posible.

Tanto pacientes como personal del área de salud tendrán un caso de estudio más para corroborar o comprobar que su paciente cumpla con los requisitos necesarios para poder atender su lesión con un tratamiento de terapia menos invasivo. Definir el protocolo que se aplicó con este paciente y la calidad de los resultados puede sentar una base de tratamiento replicable siempre y cuando otros pacientes con una lesión similar cumplan con las características de la lesión así que este estudio contribuye a la práctica de terapia y el tratamiento conservador no invasivo para los pacientes con fractura del quinto metacarpiano

Como describe Zong y colaboradores en el 2016 [5] el tratamiento conservador tiene una tasa de complicaciones significativamente menor que las opciones quirúrgicas, que es parte de lo que buscamos en este caso clínico. Los resultados de AlQattan realizados en el 2008 [6] sobre la recuperación de fuerza y ROM validan el tratamiento conservador y progresivo del protocolo que proponemos, similar a lo descrito por Sletten y colaboradores en el año 2015 [1]

b. Planteamiento del problema de investigación

Por tal razón se planteó la siguiente **pregunta general de investigación** ¿Qué cambios obtendremos si aplicamos un tratamiento conservador de terapia física y readaptación a la fractura? Se diseñó un programa personalizado en un paciente masculino de 45 años, quien prefirió un tratamiento más conservador menos invasivo.

Como preguntas específicas de la investigación se han establecido:

1. ¿Cuáles son los kilogramos de fuerza en el tejido adyacente pre y post protocolo de readaptación?

1. Analizar el rango de movimiento de la muñeca pre y post protocolo
2. Analizar la fuerza de prensión de la mano pre y post protocolo
3. Analizar la función pre y post protocolo
4. Analizar el dolor pre y post protocolo

a. Objetivos de investigación

Objetivo general de investigación:

Analizar la disminución del dolor, además de la mejora de la funcionalidad, fuerza y ROM post intervención del protocolo de readaptación en el paciente con fractura de la base del 5to metacarpo.

Como **objetivos específicos** se plantearon los siguientes:

5. Analizar la fuerza en el tejido adyacente pre y post protocolo de readaptación
6. Analizar el rango de movimiento de la muñeca pre y post protocolo
7. Analizar la fuerza de prensión de la mano pre y post protocolo
8. Analizar la función pre y post protocolo
9. Analizar el dolor pre y post protocolo

Capítulo 1

Marco teórico

1.1 Concepto del dolor, definición y evaluación

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia o asemeja al daño tisular real o potencial” [7].

Esta definición señala que el dolor no es únicamente una percepción física, sino también una percepción subjetiva que puede involucrar componentes emocionales o cognitivos. Puede incluso presentarse sin evidencia objetiva de daño, como en problemas neuropáticos o miembros fantasmas.

Distinguir entre dolor y nocicepción es fundamental para el entendimiento de este concepto. Nocicepción hace referencia a los procesos neurofisiológicos por los cuales los estímulos dañinos son detectados y transmitidos hacia el sistema nervioso central (SNC). Sin embargo, el dolor surge de la interpretación consciente de estos estímulos y se ve influido por distintos factores individuales como el estado emocional, experiencia previa y contexto social [8].

En este caso de estudio, fractura del quinto metacarpo, presenta un dolor agudo tipo nociceptivo que se debe principalmente a la inflamación local y la activación de nociceptores en los tejidos lastimados. Este dolor es la principal barrera para el uso de esta articulación, ya que no permite su movimiento ni funcionalidad, afectando de forma significativa las actividades de la vida diaria del paciente. El control del dolor es esencial para facilitar la participación del paciente en el protocolo de readaptación.

En este protocolo el tratamiento conservador no incluye intervención farmacológica si no el uso de medios físicos, especialmente la estimulación eléctrica transcutánea (TENS), para reducir la percepción del dolor, como ya se ha demostrado [9]. El TENS actúa mediante estímulo eléctrico activando mecanismos como la teoría de compuertas y la liberación de endorfinas, lo que nos permite reducir la percepción del dolor del paciente para de esta manera realizar los ejercicios terapéuticos desde una etapa temprana en el protocolo.

La evaluación del dolor durante el proceso de readaptación es indispensable para monitorear la evolución del paciente. En este caso clínico se utilizó la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA), para monitorear el progreso de la efectividad del protocolo en cuanto a la disminución del dolor [10]. La disminución progresiva de los valores en EVA se interpretó como un indicador positivo del efecto del protocolo conservador que manejamos sobre la recuperación funcional de la mano.

1.2 Fracturas, definición y clasificación

Una fractura puede definirse como la pérdida de continuidad ósea que ocurre como resultado de una fuerza que excede la resistencia mecánica del hueso [11]. Esta puede darse a consecuencia de traumatismos directos, caídas o mecanismos indirectos como torsiones. En la medicina deportiva y la fisioterapia, la identificación del tipo de fractura y sus características es fundamental para establecer un tratamiento adecuado, ya sea quirúrgico o conservador.

Las fracturas se clasifican según distintos criterios: anatómicos (diafisarias, metafisarias, epifisarias), morfológicos (transversales, oblicuas, espirales, conminutas), por mecanismo de producción (directo o indirecto), o por su complejidad (abiertas o cerradas). En el caso específico de la fractura del quinto metacarpiano, la presentación más común es la fractura del cuello, también conocida como “fractura del boxeador”, provocada generalmente por un impacto directo con el puño cerrado [3].

El quinto metacarpiano tiene una ubicación lateral en la mano y se articula proximalmente con el hueso hamato, lo que le otorga cierta movilidad y flexibilidad funcional. Su fractura representa el 10%, aproximadamente, de todas las lesiones de la mano y es frecuente en personas activas o que practican deportes de contacto [1]. Este tipo de lesión puede afectar significativamente la funcionalidad de la mano, interfiriendo en actividades de la vida diaria, en especial en movimientos de prensión, manipulación de objetos y otras tareas cotidianas.

El diagnóstico de las fracturas de metacarpo se realiza mediante evaluación clínica y radiológica, siendo esenciales las proyecciones anteroposteriores,

laterales y oblicuas, para identificar el grado de desplazamiento, angulación y compromiso en la articulación [12]. Dependiendo de estos hallazgos, se decide entre un abordaje quirúrgico o conservador. Se sugiere que, cuando la angulación palmar en la fractura supera los 30°, la indicación quirúrgica puede estar justificada debido al riesgo de disfunción [6]; sin embargo, la evidencia reciente ha demostrado que incluso con desviaciones mayores, la funcionalidad puede mantenerse si no existe rotación ni acortamiento significativo [4].

El tratamiento conservador comúnmente incluye inmovilización con férula o yeso, seguido de un protocolo estructurado de rehabilitación para recuperar fuerza, movilidad y funcionalidad. Diversas investigaciones han evidenciado que, en ausencia de deformidades rotacionales o inestabilidad, este abordaje puede ofrecer resultados funcionales equiparables al tratamiento quirúrgico, con menores riesgos y menor tiempo de recuperación [4, 5].

Desde la terapia física, es fundamental entender las fases de consolidación ósea para planificar la intervención. Estas incluyen la fase inflamatoria, la fase de formación del callo blando y duro, y finalmente, la fase de remodelación. El estímulo mecánico controlado, como los ejercicios progresivos y la movilización temprana, han demostrado favorecer el proceso de consolidación, siempre que se respete el umbral de carga tolerado por el tejido [13].

En este estudio de caso, el enfoque conservador fue seleccionado considerando los hallazgos clínicos, la angulación aceptable y la ausencia de complicaciones asociadas. Este tipo de intervención no solo busca la consolidación ósea, sino también preservar la funcionalidad, evitando los riesgos que acompañan al tratamiento quirúrgico.

1.3 Funcionalidad, definición y evaluación

La funcionalidad se refiere a la capacidad de una persona para ejecutar las tareas y actividades de la vida diaria de manera segura, independiente y eficaz. En el contexto de la rehabilitación, este término engloba aspectos físicos, motrices y de desempeño que permiten al paciente interactuar con su entorno y cumplir con sus actividades personales, laborales o deportivas [14]. Desde el enfoque de la

rehabilitación, recuperar la funcionalidad tras una lesión osteoarticular es uno de los objetivos terapéuticos principales, ya que impacta directamente en la calidad de vida del paciente.

En lesiones de la mano, como la fractura del quinto metacarpiano, la funcionalidad se ve comprometida principalmente por la pérdida de movilidad articular, el dolor, la debilidad muscular debido a el tiempo en reposo y la alteración de la coordinación motora fina. Estas limitaciones interfieren con actividades de la vida diaria como vestirse, alimentarse, escribir, utilizar herramientas, conducir o trabajar. Por ello, el restablecimiento funcional no depende únicamente de la consolidación ósea, sino también de la recuperación de la fuerza, el rango de movimiento (ROM), la destreza y la tolerancia al esfuerzo [15].

La evaluación cuantificativa de la funcionalidad en pacientes con fracturas de mano puede realizarse mediante herramientas estandarizadas como la **escala Quick DASH** (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), que mide el impacto de la funcionalidad en una lesión en las extremidades superiores [16]. En el presente caso clínico, esta escala fue empleada en tres momentos clave del tratamiento (inicio, semana 6 y semana 11) para monitorear el progreso funcional del paciente. La disminución progresiva del puntaje obtenido reflejó mejoras en la capacidad del paciente para realizar actividades diarias y deportivas, validando la eficacia del protocolo conservador aplicado.

Diversos estudios han demostrado que, en pacientes con fracturas tratadas de forma conservadora, la recuperación funcional puede ser comparable a la obtenida con tratamiento quirúrgico, siempre que se apliquen estrategias adecuadas de movilización temprana, control del dolor y ejercicios de fortalecimiento progresivo [1, 5]. Esto conlleva especial relevancia en personas físicamente activas, como deportistas o trabajadores manuales, como lo es en el caso de nuestro paciente, para quienes la funcionalidad de la mano representa un componente esencial de su desempeño diario.

En conclusión, la funcionalidad es un indicador clínico clave en la evolución de los pacientes con fractura del quinto metacarpiano. Su recuperación efectiva

requiere una intervención integral que combine medios físicos, ejercicios terapéuticos y seguimiento continuo mediante instrumentos validados, con el fin de lograr un retorno seguro a las actividades previas a la lesión.

1.4 Fuerza, definición y capacidad

La fuerza muscular es la capacidad del músculo para generar tensión frente a una resistencia, ya sea estática o dinámica, y constituye un componente esencial del rendimiento en las extremidades superiores. En el contexto clínico, la fuerza no solo refleja la capacidad del sistema musculoesquelético, sino que también es un parámetro clave para determinar el grado de recuperación tras una lesión traumática, como una fractura del quinto metacarpiano [17].

En pacientes con fracturas tratadas de forma conservadora, la fuerza de prensión manual es uno de los indicadores más importantes para evaluar el éxito del proceso de rehabilitación. La fractura del quinto metacarpiano compromete especialmente la fuerza de agarre y la capacidad de manipulación, debido a la pérdida temporal de estabilidad estructural, la inmovilización prolongada, el dolor y el desuso muscular [12]. La debilidad muscular secundaria a estos factores puede mantenerse incluso después de la consolidación ósea si no se aborda con un protocolo adecuado de fortalecimiento progresivo.

Para cuantificar la fuerza, se utiliza la dinamometría de prensión, una herramienta confiable y válida que permite obtener mediciones objetivas comparables con valores normativos según edad y sexo [18]. En este caso clínico, se realizaron tres mediciones (semanas 1, 6 y 11), observándose una mejora progresiva de hasta el 90% de la fuerza esperada al finalizar el protocolo, lo cual evidencia la efectividad del tratamiento conservador y de la progresión terapéutica aplicada.

Durante la fase inicial del tratamiento, el enfoque se orientó a preservar la integridad muscular mediante movilización asistida sin carga. A partir de la semana 5, se introdujeron ejercicios activos con resistencia progresiva (bandas elásticas y pesas ligeras), ajustados al umbral de tolerancia del paciente. Finalmente, en la

fase avanzada (semanas 9-11), se aplicaron cargas moderadas a altas con el objetivo de restaurar la fuerza máxima de prensión y la funcionalidad manual.

La literatura respalda la importancia del fortalecimiento progresivo en la recuperación postfractura, señalando que la aplicación gradual de carga mecánica favorece tanto la adaptación muscular como la estimulación osteogénica [19]. Además, la mejora de la fuerza se correlaciona con un mayor desempeño funcional y una reducción de la discapacidad en actividades de la vida diaria [16].

En conclusión, la recuperación de la fuerza muscular en el tratamiento conservador de la fractura del quinto metacarpiano es un objetivo terapéutico prioritario. La implementación de ejercicios progresivos, combinados con una evaluación periódica mediante dinamometría, permite restaurar la capacidad funcional de la mano y facilita el retorno a las actividades previas a la lesión.

1.5 Rango de Movimiento, definición del concepto y usos

El rango de movimiento (ROM, por sus siglas en inglés) se refiere al arco completo de movilidad que una articulación puede alcanzar de forma activa o pasiva. Es un parámetro fundamental para valorar la integridad articular, la flexibilidad y la recuperación funcional tras una lesión musculoesquelética [20]. En el caso de una fractura del quinto metacarpiano, el ROM se ve comprometido por diversos factores como la inmovilización prolongada, el dolor, la inflamación y la atrofia muscular, lo cual puede desencadenar rigidez articular y limitaciones funcionales si no se interviene adecuadamente.

En la mano, el ROM adecuado es indispensable para realizar actividades básicas como tomar objetos, escribir, alimentarse o manipular herramientas. Por ello, una de las metas prioritarias en la rehabilitación conservadora es la restauración progresiva del movimiento, especialmente en las articulaciones metacarpofalángicas, interfalángicas proximales y muñeca, ya que estas estructuras trabajan de forma sinérgica durante los movimientos funcionales de prensión [15].

La evaluación del ROM se realiza mediante goniometría, que permite cuantificar de manera objetiva los ángulos articulares en distintos planos de

movimiento. En este estudio de caso, las mediciones se realizaron en las semanas 1, 6 y 11 del protocolo de rehabilitación, mostrando una evolución positiva que alcanzó un 85% del ROM funcional reportado en la literatura al finalizar la intervención. Estos resultados son equiparables a la evidencia que respalda la movilización temprana como estrategia clave para evitar la rigidez y favorecer una recuperación funcional optima [19].

Durante las primeras semanas se priorizó la movilización activa asistida sin carga, con el objetivo de estimular el movimiento articular sin comprometer la consolidación ósea. Posteriormente, se avanzó a ejercicios de movilidad activa y resistida, adaptando la intensidad al grado de recuperación del paciente. Esta progresión terapéutica permitió recuperar la amplitud de movimiento sin generar dolor excesivo ni inflamación secundaria.

La restauración del ROM no solo permite mejorar la funcionalidad de la mano, sino que también prepara al tejido para soportar mayores resistencias durante las fases de fortalecimiento. La ganancia de movimiento se correlaciona directamente con la independencia del paciente y su capacidad para reincorporarse a sus actividades personales, laborales y deportivas [21].

En resumen, el ROM es un componente esencial en el proceso de readaptación física tras una fractura del quinto metacarpiano. Su evaluación sistemática y su tratamiento progresivo permiten guiar las fases del protocolo conservador, optimizando la recuperación sin necesidad de intervención quirúrgica.

1.6 Intervención conservadora y quirúrgica, definición y comparación

El tratamiento de las fracturas del quinto metacarpiano puede abordarse mediante dos estrategias principales: intervención quirúrgica o manejo conservador. La elección entre una u otra depende de múltiples factores clínicos como el ángulo del fragmento, la presencia de desplazamiento o rotación, la estabilidad de la fractura, las demandas funcionales del paciente y su preferencia informada [12].

Intervención quirúrgica

La opción quirúrgica está generalmente indicada en fracturas inestables, con desplazamientos significativos, deformidades rotacionales o cuando la angulación supera los 30° y compromete la función o la estética de la mano [3]. Los métodos quirúrgicos más utilizados incluyen la fijación interna con placas y tornillos, clavos intramedulares o agujas de Kirschner, los cuales permiten una reducción anatómica y una movilización temprana [6].

Si bien la cirugía ofrece ventajas como la restauración estructural precisa y una recuperación potencialmente más rápida en ciertos casos, también conlleva riesgos importantes. Entre las posibles complicaciones se encuentran la infección, el daño neurovascular, la rigidez articular, la intolerancia al material de osteosíntesis y los costos elevados tanto económicos como funcionales durante el postoperatorio [22].

Tratamiento conservador

Por otro lado, el tratamiento conservador consiste en la inmovilización con férula funcional o yeso, seguido de un protocolo progresivo de rehabilitación física. Esta estrategia ha demostrado ser eficaz en fracturas sin desplazamientos severos o rotaciones, y particularmente en pacientes que desean evitar los riesgos quirúrgicos [23]. Diversos estudios han demostrado que, en ausencia de deformidad rotacional, los resultados funcionales pueden ser comparables a los obtenidos con cirugía, con menores tasas de complicaciones y mejores niveles de satisfacción del paciente [1].

El uso de férulas funcionales permite una cierta movilidad del dedo desde etapas tempranas, lo cual favorece la conservación del rango articular y la reducción del tiempo de recuperación funcional [19]. Además, el tratamiento conservador resulta más accesible, menos invasivo y con menor impacto emocional y económico para el paciente.

Comparación clínica

La evidencia reciente sugiere que, en muchos casos, la decisión de optar por una intervención quirúrgica puede no estar plenamente justificada si el paciente no presenta factores de riesgo funcional. Por ejemplo, Skou et al. (2020) y Boeckstyns (2021) destacan que incluso fracturas con angulaciones mayores de 30° pueden manejarse exitosamente de forma conservadora, sin comprometer la función manual a largo plazo [1,4].

En el presente caso clínico, el paciente cumplía con los criterios para un tratamiento conservador y manifestó su preferencia por evitar la cirugía. Se diseñó entonces un protocolo estructurado de intervención no invasiva, con seguimiento funcional a lo largo de 11 semanas, obteniendo resultados satisfactorios en términos de fuerza, dolor, movilidad y funcionalidad.

1.7 Protocolo de rehabilitación

Los protocolos de rehabilitación son esquemas estructurados de intervención terapéutica que definen las fases, objetivos, técnicas y criterios de progresión durante el proceso de recuperación de una lesión musculoesquelética. En el ámbito de la fisioterapia, estos protocolos buscan restablecer la función, la fuerza, el rango de movimiento y la capacidad del paciente para retomar sus actividades habituales de forma segura y eficiente [24].

En el caso de fracturas del quinto metacarpiano tratadas de forma conservadora, la rehabilitación desempeña un papel crucial para evitar complicaciones secundarias como rigidez articular, pérdida de fuerza o alteración funcional persistente. A diferencia del tratamiento quirúrgico, donde puede haber una guía más inmediata sobre tiempos de carga y cicatrización ósea, el abordaje conservador requiere un seguimiento clínico más cercano para adaptar las fases del tratamiento a la evolución del paciente [19].

Los protocolos efectivos se desarrollan con base en principios de progresión gradual, respetando las fases biológicas de la consolidación ósea: inflamatoria, reparativa y de remodelación. Durante la fase inicial, la prioridad es el

control del dolor, la protección del segmento lesionado y la preservación del rango articular en estructuras no afectadas. Aquí se utilizan estrategias como la movilización asistida, medios físicos (por ejemplo, LIPUS y TENS) y técnicas para reducir edema [9].

Una vez que se confirma la estabilidad clínica y la consolidación parcial de la fractura, se avanza hacia la fase de movilidad activa, donde se promueven ejercicios sin asistencia, elongaciones suaves y entrenamiento neuromuscular básico. En la última fase, generalmente a partir de la sexta a octava semana, se incorporan ejercicios de fortalecimiento progresivo, resistencia funcional y tareas específicas orientadas a las necesidades del paciente, como el retorno al deporte o al trabajo manual [1].

El diseño individualizado de los protocolos permite ajustar la carga de trabajo según el dolor, el rendimiento funcional y la tolerancia al ejercicio. Además, la combinación de fisioterapia presencial con programas de ejercicios en casa ha demostrado mejorar la adherencia, acelerar la recuperación y reducir la dependencia del paciente respecto al entorno clínico [25].

En el caso clínico presentado, el protocolo fue diseñado para aplicarse a lo largo de 11 semanas, integrando fases de movilización asistida, ejercicios activos y progresión de cargas con supervisión. Este enfoque estructurado permitió guiar la intervención terapéutica con base en evidencia científica, adaptada a la evolución del paciente y sus metas funcionales.

Capítulo 2

Metodología

2.1. Diseño de Estudio

Este estudio emplea un diseño observacional descriptivo que se basa en el análisis de un caso clínico de un paciente que sufrió una fractura de la base del quinto metacarpo por una caída mientras realizaba su entrenamiento en el cerro.

El estudio se centrará en la aplicación de un protocolo de readaptación conservador, comparando los resultados obtenidos con la literatura disponible sobre tratamientos quirúrgicos. A través de evaluaciones periódicas durante 11 semanas, se documentará la evolución de la fuerza, funcionalidad, y reducción del dolor en la mano afectada.

2.2. Población y Muestra

La muestra para este estudio es un paciente masculino de 45 años, corredor de fondo recreacional, antecedentes clínicos sin relevancia, que sufrió una fractura del quinto metacarpo. El paciente optó por un tratamiento conservador con el objetivo de evitar una intervención quirúrgica y recuperar la funcionalidad de su mano para retomar su nivel habitual de actividad física, nuestro paciente a pesar de ser un fondista recreacional posee un nivel de actividad física alto, mejorar su rango de movimiento y disminuir el dolor en la zona afectada. Debido a que esta fractura cumple con los criterios del estudio de Soren Skou [2], puede aplicar por un tratamiento conservador y no necesariamente por el quirúrgico.

2.3. Evaluación y muestra

Se llevó a cabo evaluaciones en las semanas 1, 6 y 11, utilizando herramientas estandarizadas para medir el progreso del paciente:

- **Escala Quick DASH:** La escala Quick DASH (*disabilities of arm, shoulder and hand*) es una herramienta que nos sirve para evaluar la funcionalidad de los miembros superiores, con un cuestionario nos arroja un porcentaje de discapacidad, esta herramienta está diseñada para ser aplicada en contextos clínicos de manera rápida y eficaz. De acuerdo con Resnik [16] esta escala presenta una alta consistencia interna y una confiabilidad test-retest excelente, lo que asegura resultados precisos y reproducibles.

En este estudio se utilizó para cuantificar la discapacidad y funcionalidad del paciente antes, durante y al finalizar el protocolo para atender su fractura del quinto metacarpo.

La escala nos brinda información del progreso del paciente en la readaptación funcional. Esto justifica su selección como una herramienta clave en este caso clínico ya que nos muestra cuantitativamente el desarrollo funcional para evaluar la efectividad del tratamiento conservador brindado.

- **Índice de Barthel:** El índice de Barthel es una herramienta para evaluar la capacidad funcional e independencia en actividades de la vida diaria (AVD). De acuerdo con Bjerregaard [14] este índice demuestra ser confiable y válido para evaluar el estado funcional de pacientes con limitaciones físicas.

En este caso clínico la aplicación del índice de Barthel nos permitió monitorear la recuperación funcional del paciente antes, durante y posterior a su protocolo para atender la fractura del quinto metacarpo. La evidencia presentada por Bjerregaard [26] respalda la validez de esta herramienta para detectar cambios

en la funcionalidad e independencia del paciente, lo cual es necesario para evaluar el éxito del protocolo conservador que implementamos.

- **Escala Visual Analógica (EVA):** La Escala Visual Analógica (EVA) del dolor es una herramienta utilizada para medir la intensidad del dolor en un contexto clínico. De acuerdo con Kersten [27] esta escala ha demostrado ser ampliamente válida y adecuada al momento de evaluar y cuantificar el dolor.

En este caso clínico, la EVA nos permitió registrar de manera objetiva los cambios en la intensidad del dolor experimentado por el paciente durante su recuperación con el protocolo aplicado. La simplicidad y rapidez de aplicación de esta escala facilitó su aplicación. Además, nos brindó datos que nos ayudó a correlacionar la mejora del paciente con la efectividad del protocolo

- **Dinamometría:** La medición de la fuerza de prensión manual nos ayuda a evaluar el progreso de la mano, particularmente en pacientes que han sufrido algún traumatismo de esta misma. Según Valencia [18], esta prueba no solo permite monitorear el progreso durante el protocolo, si no también establecer un inicio y comparar los resultados obtenidos con valores cuantitativos. El dinamómetro se considera altamente confiable para este propósito debido a su capacidad para medir la fuerza máxima generada por los músculos flexores de la mano.

En un contexto clínico esta medición es relevante porque evalúa la funcionalidad muscular, la fuerza ejercida sobre el dinamómetro refleja la capacidad muscular y articular del paciente, las cuales son esenciales para la manipulación de objetos, actividades cotidianas, trabajo y ámbito deportivo.

Además, esta medición nos ayuda a monitorear la efectividad del tratamiento, ya que uno de los enfoques principales de este protocolo es la recuperación de la fuerza muscular.

- **Rango de movimiento:** El rango de movimiento (ROM) de la mano es un parametro clave para la evaluación funcional y readaptación tras lesiones traumaticas de la misma. Bain [15] señalan que el ROM funcional define el rango necesario para realiza la mayoría de las actividades de la vida diaria (AVD), debido a esto el ROM es indispensable para planificar objetivos terapeuticos y medir el resultado del tratamiento.

En el contexto clínico el ROM funcional permite analizar las limitaciones iniciales ya que con esto identificamos las restricciones articulares presentes al inicio del tratamiento y establece un punto base para la evaluación posterior.

Marcar la base inicial del ROM y tener un los valores normales funcionales, según Murai [21], nos sirve para establecer un objetivo terapeutico ya que buscaremos que las articulaciones recuperen un movmiento suficiente para actividades practicas como agarre y manipulación de objetos. Los cambios en el ROM durante el protocolo también nos sirven para monitorear la efectividad del mismo, ajustando las intervenciones necesarias de acuerdo a las necesidades del paciente.

Las mediciones del ROM de manera activa y pasiva en las articulaciones esta respaldada por investigaciones que destacan su importancia funcional para las actividades cotidianas [15][21].

2.4. Procedimiento

Para el protocolo de este caso clínico, se inició con la férula funcional para inmovilización, respaldándonos en el estudio de Kaynak [23]. Esta permite una recuperación más pronta de la fuerza de prensión comparada con la cirugía.

El tratamiento del paciente con fractura del quinto metacarpo será implementado durante 11 semanas, siguiendo un enfoque conservador que combina medios físicos (LIPUS y TENS), ejercicios progresivos de rehabilitación y un manejo integral del dolor. Este protocolo se ha diseñado específicamente para

mejorar la movilidad y la fuerza de la mano, evitando complicaciones quirúrgicas. La elección del tratamiento conservador se apoya en estudios que demuestran resultados funcionales comparables al tratamiento quirúrgico, pero con menos complicaciones [1] [2] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

2.5. Protocolo de Readaptación

2.5.1. Fase de movilización activa asistida (Semanas 1-4)

En las primeras cuatro semanas, se enfocará en la movilización activa asistida para incrementar el rango de movimiento sin aplicar carga significativa. Durante esta fase, se utilizará ultrasonido pulsátil de baja intensidad (LIPUS), con el fin de estimular la cicatrización ósea y reducir el tiempo de recuperación.

- **Medios físicos:**
 - **Termoterapia:** Aplicación de compresas calientes para mejorar la circulación y preparar los tejidos para los ejercicios.
 - **Ultrasonido terapéutico (LIPUS):** Se aplicará diariamente LIPUS, basado en su eficacia demostrada para mejorar la cicatrización en fracturas no quirúrgicas. Este protocolo incluirá sesiones de 20 minutos con una frecuencia de 1.5 MHz y una intensidad de 30 mW/cm² [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].
 - **Electroterapia TENS:** Para el control del dolor, se utilizará TENS durante 30 minutos por sesión a una frecuencia de 80-120 Hz. Esto permitirá una reducción significativa del dolor, facilitando la movilización temprana del paciente [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].
- **Movilización asistida:** El paciente realizará ejercicios asistidos para recuperar el rango de movimiento. Se aplicará una resistencia mínima o nula, como se sugiere en los estudios que destacan la importancia de la

movilización temprana para evitar la rigidez articular [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.]

2.5.2 Fase de movilidad activa con resistencia progresiva (Semanas 5-8)

En la semana 5, el tratamiento progresará a ejercicios de movilidad activa sin asistencia, añadiendo resistencia de forma gradual. La aplicación del LIPUS continuará para asegurar la correcta consolidación ósea.

- **Movilización activa:** Se realizarán ejercicios de movimiento libre sin asistencia, para mejorar tanto el rango de movimiento como la funcionalidad de la mano.
- **Resistencia progresiva:** A partir de la semana 5, se añadirán resistencias mínimas utilizando bandas elásticas o pesas ligeras. Estos ejercicios se ajustarán según la evolución del paciente, como lo indican estudios que recomiendan la movilización controlada para maximizar la recuperación funcional sin sobrecargar la fractura [1, 12].
- **TENS para control del dolor:** En caso de dolor persistente, se continuará aplicando TENS para reducir el malestar, permitiendo que el paciente realice los ejercicios con menos limitaciones.

2.5.3. Fase de fortalecimiento avanzado y resistencia moderada-alta (Semanas 9-11)

A partir de la semana 9, se espera que el paciente esté listo para realizar ejercicios de fortalecimiento con resistencias moderadas a altas, orientados a la recuperación completa de la funcionalidad.

- **Fortalecimiento avanzado:** Se realizarán ejercicios específicos de prensión y resistencia, utilizando pesas o bandas elásticas de mayor intensidad. El objetivo es maximizar la fuerza de prensión y la funcionalidad general de la mano. Estos ejercicios están respaldados por estudios que muestran que la movilización progresiva es crucial para lograr la plena

funcionalidad después de fracturas tratadas de manera conservadora
[¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

- **Movilización resistida:** Se mantendrán ejercicios de movilidad activa con cargas moderadas-altas, ajustando la intensidad de acuerdo con la tolerancia del paciente.

2.5.4. Justificación de los ejercicios específicos

Los ejercicios seleccionados para este protocolo tienen como objetivo promover la recuperación funcional y evitar las complicaciones asociadas a la inactividad prolongada. En la primera fase, los **ejercicios de movilización asistida** permitirán al paciente recuperar el rango de movimiento sin riesgos de sobrecarga. La literatura científica respalda este enfoque como esencial para prevenir la rigidez articular y mantener la movilidad en etapas tempranas del tratamiento [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

En la fase intermedia, los **ejercicios de resistencia progresiva** se añadirán a partir de la semana 5, siguiendo el modelo recomendado en las guías de tratamiento conservador para fracturas de metacarpo, donde el aumento gradual de la resistencia garantiza una mejora funcional sin sobrecarga innecesaria [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

El uso de **TENS** para controlar el dolor facilitará la ejecución de estos ejercicios sin el impedimento de molestias significativas, asegurando que el paciente pueda realizar las actividades funcionales desde las primeras semanas [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

2.5.5. Fisioterapia y ejercicios en casa

El tratamiento combinará fisioterapia orientada con un plan de ejercicios en casa. La fisioterapia orientada, mediante una explicación en consulta, asegura la correcta ejecución de los ejercicios y permite ajustar el tratamiento conforme a la respuesta del paciente, mientras que los ejercicios en casa mantendrán la continuidad de la rehabilitación fuera del entorno clínico [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

2.5.6. Justificación del enfoque conservador

El enfoque conservador ha sido elegido debido a la evidencia que muestra resultados funcionales comparables al quirúrgico en la mayoría de los casos de fractura del quinto metacarpo. Este enfoque evita las complicaciones quirúrgicas, como infecciones o rigidez articular, y permite una recuperación guiada mediante movilización temprana, LIPUS y TENS [1] [2] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

2.5.7. Manejo de complicaciones

Si el paciente no muestra la mejoría esperada, se ajustarán las resistencias y la progresión de los ejercicios, adaptando el tratamiento a la tolerancia del paciente. El uso continuo de LIPUS y TENS ayudará a evitar complicaciones como la no consolidación ósea, reduciendo la necesidad de intervención quirúrgica [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.] [¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.].

3. Análisis de datos

Para poder dar respuesta a los objetivos específicos de este trabajo, se realizó en el programa de Microsoft EXCEL versión 16.6, utilizándose las medias antes y después del protocolo de intervención de cada evaluación aplicada.

Capítulo 3

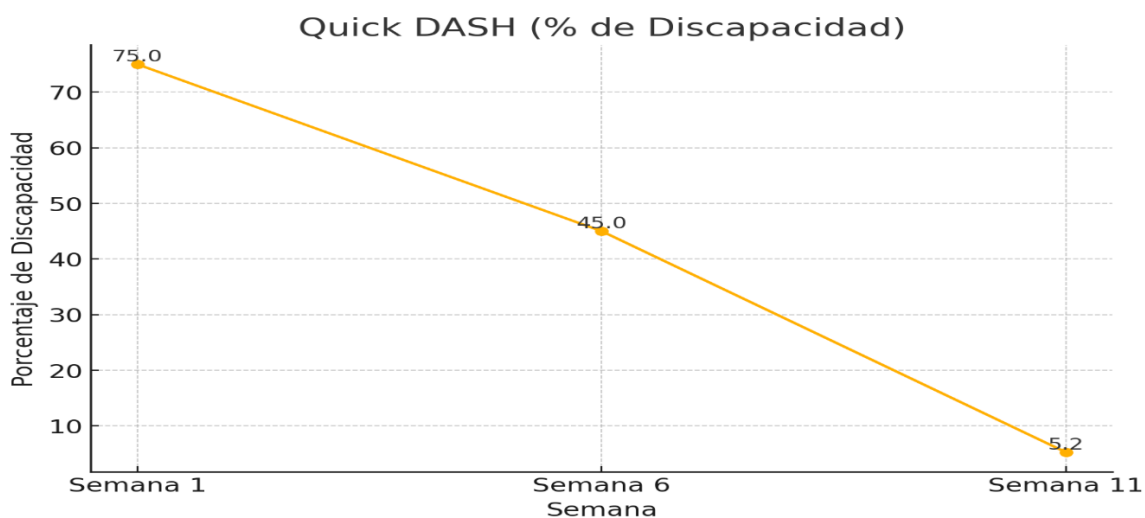
Resultados

Quick DASH

Podemos observar que el paciente tuvo un descenso en su porcentaje de discapacidad de acuerdo con los resultados de la escala, comenzando con un 75% posterior al retiro del yeso, antes de iniciar su proceso protocolo de readaptación física. A medio protocolo, semana 6, tuvo un descenso a 45% de discapacidad y finalizó con un 5.2% de índice de discapacidad posterior al protocolo.

Figura 1.

Quick Dash porcentaje de discapacidad

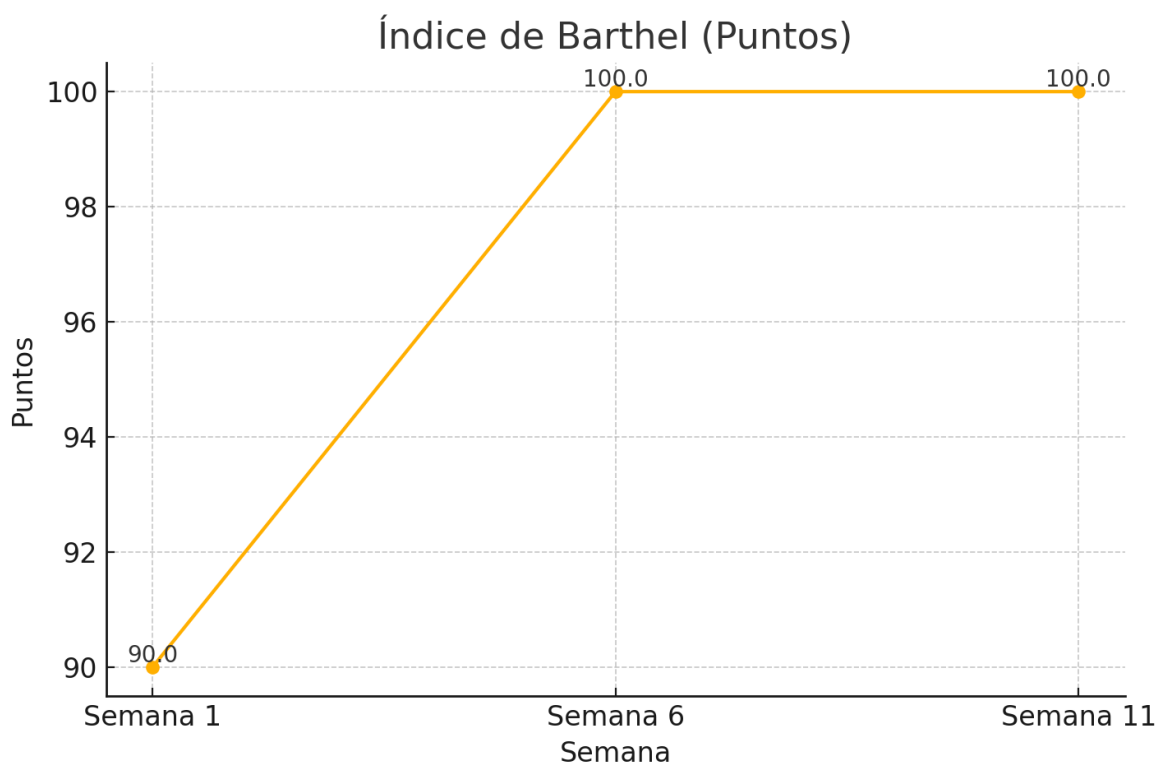


6.2 Índice de Barthel

En la evaluación previa al protocolo obtuvimos un resultado de 90 puntos, clasificando a nuestro paciente en un grado de dependencia moderada, a la sexta semana obtuvimos un resultado de 100 puntos clasificándolo en un grado de independencia, al igual que lo obtuvimos al finalizar el protocolo de recuperación.

Figura 2.

Índice de Barthel



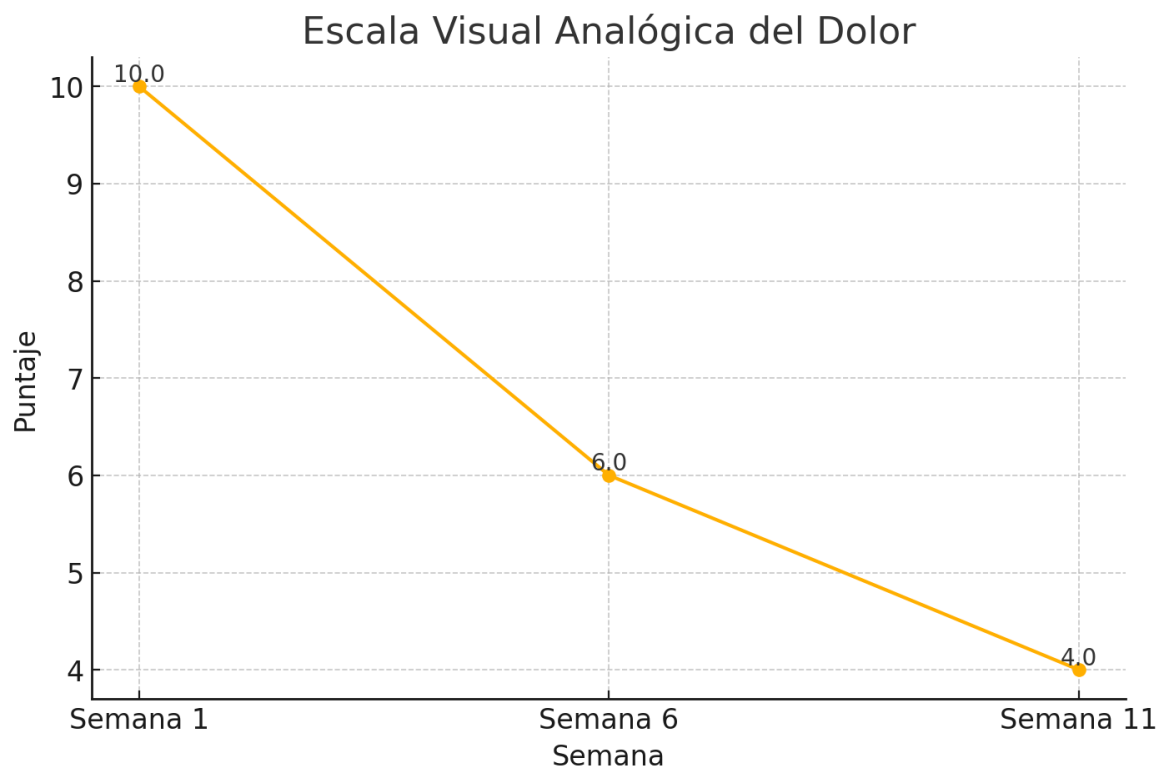
6.3 Escala Visual Analógica del Dolor

El paciente previo al protocolo mencionaba padecer un dolor de numero 10 en la escala al momento de querer utilizar su mano, a medio protocolo, semana 6, el paciente comentaba tener un dolor de 6 al realizar sus actividades y un dolor de 4 al terminar el protocolo, es importante aclarar que este dolor de 4 lo padecía al

momento de forzar la movilidad a un grado donde todavía padecía ciertas limitaciones.

Figura 3.

Escala Visual Analógica del Dolor



6.4 Fuerza de Presión (Dinamometría)

La evaluación de la fuerza de presión se realizó en tres momentos clave; al inicio del protocolo, en la sexta semana y en la semana once, al finalizar el tratamiento. Los resultados se interpretaron comparando los valores obtenidos con la literatura reciente [18].

En la semana inicial, la evaluación previa al protocolo, la fuerza de presión se mostró disminuida en comparación con los valores normativos de personas sanas de la misma edad [18], esto debido al tiempo de reposo, inmovilización, pérdida de la fuerza y función tras la fractura.

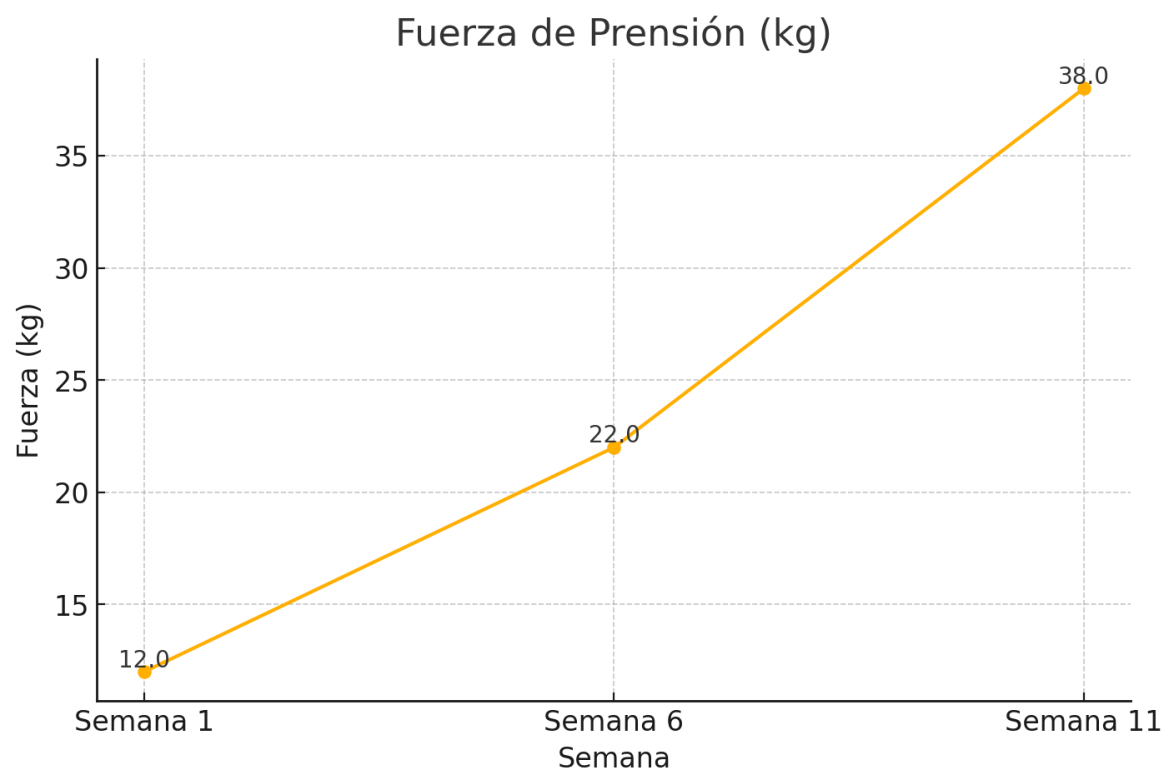
En la evaluación intermedia, semana seis, se observó un incremento en la fuerza de presión de 10kg, es decir, un 40% de mejora. Esto debido a que en esta semana nos ubicábamos en la fase de movilidad activa con resistencia progresiva. El uso de ejercicios asistidos y el uso de medios físicos parecen haber sido responsables de la mejora del 40%.

En la evaluación final, semana once, el paciente obtuvo una mejora de 26 kg, es decir un 90%, de la fuerza de presión esperada de acuerdo con los valores normativos para su edad y sexo [18]. Esto nos indica una recuperación funcional casi completa. Este resultado valida la efectividad del enfoque conservador y destaca el beneficio de la readaptación física con ejercicios progresivos.

Los resultados finales sugieren que la fuerza de presión puede recuperarse significativamente mediante un protocolo bien estructurado que incluya el uso de ejercicios de resistencia progresiva sin la necesidad de una intervención quirúrgica.

Figura 4.

Fuerza de presión por kilogramos



6.5 Rango de Movimiento Muñeca

En este caso clínico se realizaron tres mediciones del ROM, al inicio del tratamiento, en la semana seis del tratamiento y al finalizar el tratamiento en la semana 11. Se utilizó un goniómetro estandarizado. Los resultados fueron interpretados comparándolos con los valores funcionales reportados en la literatura [15][21].

En la evaluación inicial, la medición mostró restricciones significativas en la flexión y extensión, particularmente en las articulaciones proximales interfalángicas y distales interfalángicas. Esto debido a la inmovilización posterior a la fractura. En la semana seis se observaron incrementos en el ROM de hasta un 50% en la flexión metacarpofalángica y proximal interfalángica, logrados mediante movilización temprana activa y asistida con resistencia leve.

En la evaluación final el paciente alcanzó una movilidad del 85% del ROM funcional reportado [21]. Esto permitió al paciente realizar con mayor facilidad sus AVD, su trabajo y sus actividades deportivas.

La medición del ROM no solo documenta la evolución del paciente mediante el protocolo si no que nos brinda un marco objetivo para evaluar el éxito del mismo, un tratamiento conservador para las fracturas metacarpofalángicas nos pueden brindar un ROM funcional típico para las AVD, refiriéndose a un ROM funcional a lo que encontramos en la literatura de Bain [15]. Los valores obtenidos al final del protocolo se encuentran dentro de los rangos funcionales [15], confirmando la efectividad del tratamiento aplicado y su capacidad de volver a la práctica deportiva.

Figura 5.

Grados de movimiento en flexión de muñeca

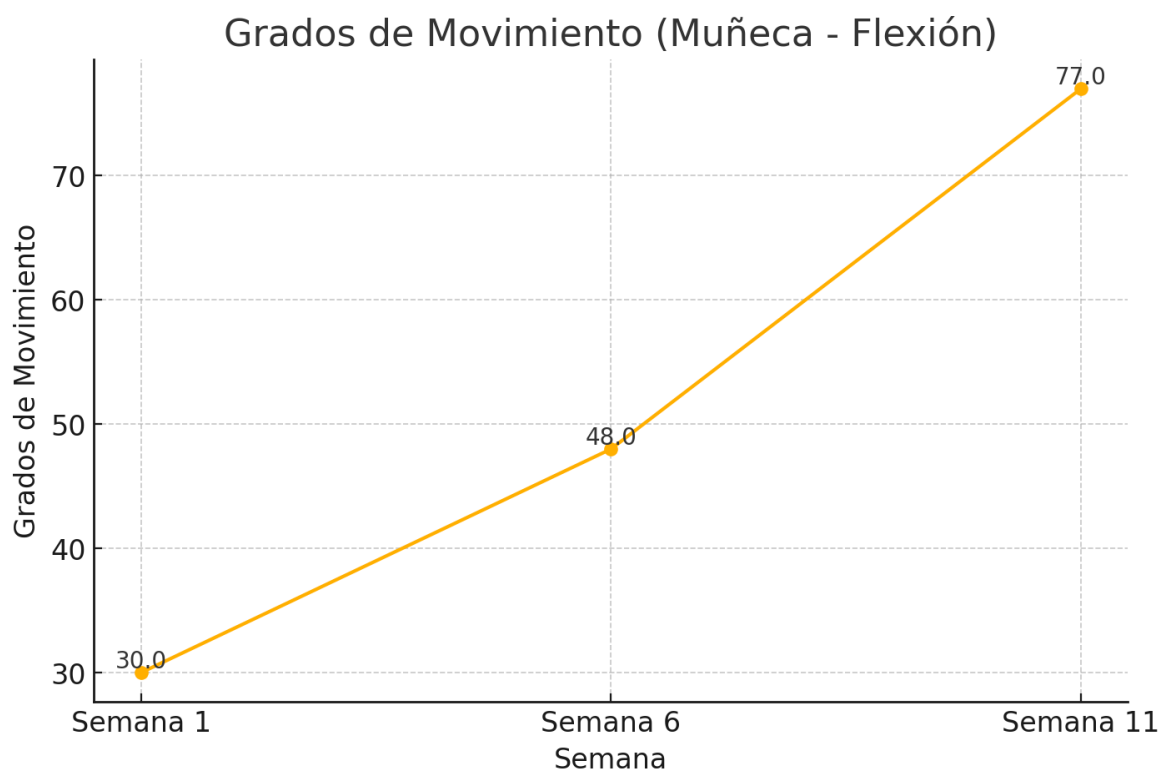


Figura 6.

Grados de movimiento en extensión de muñeca

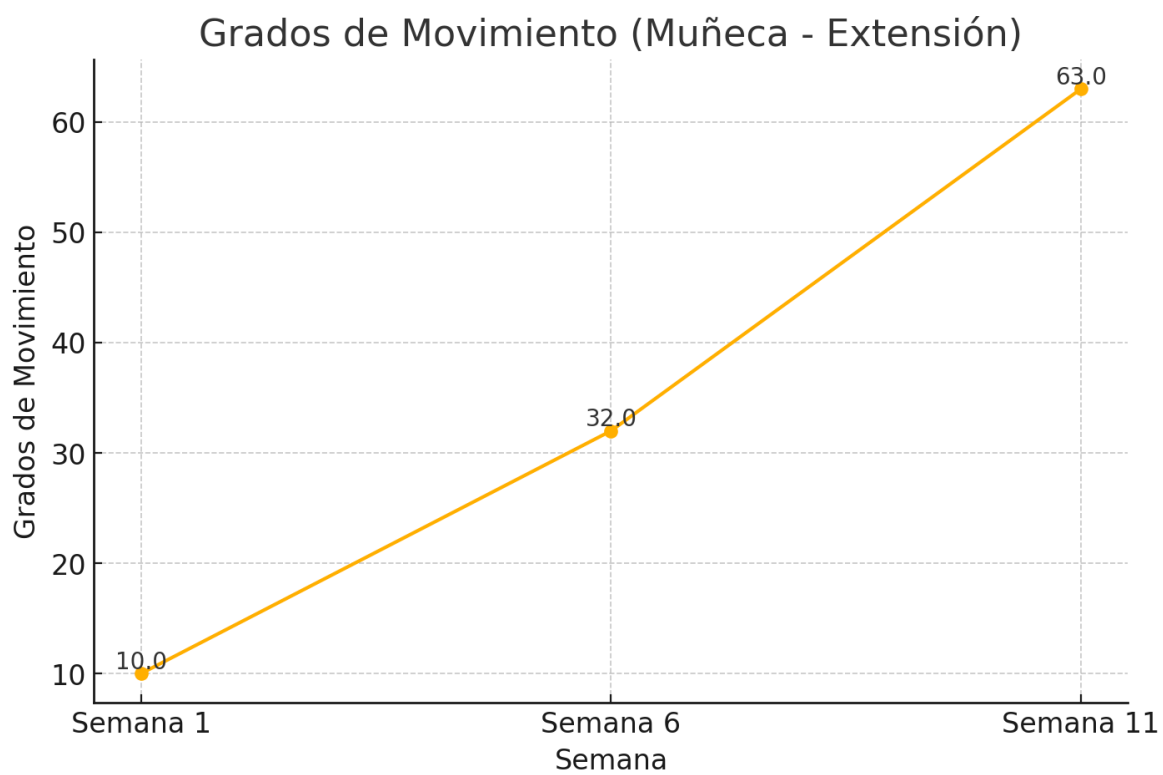
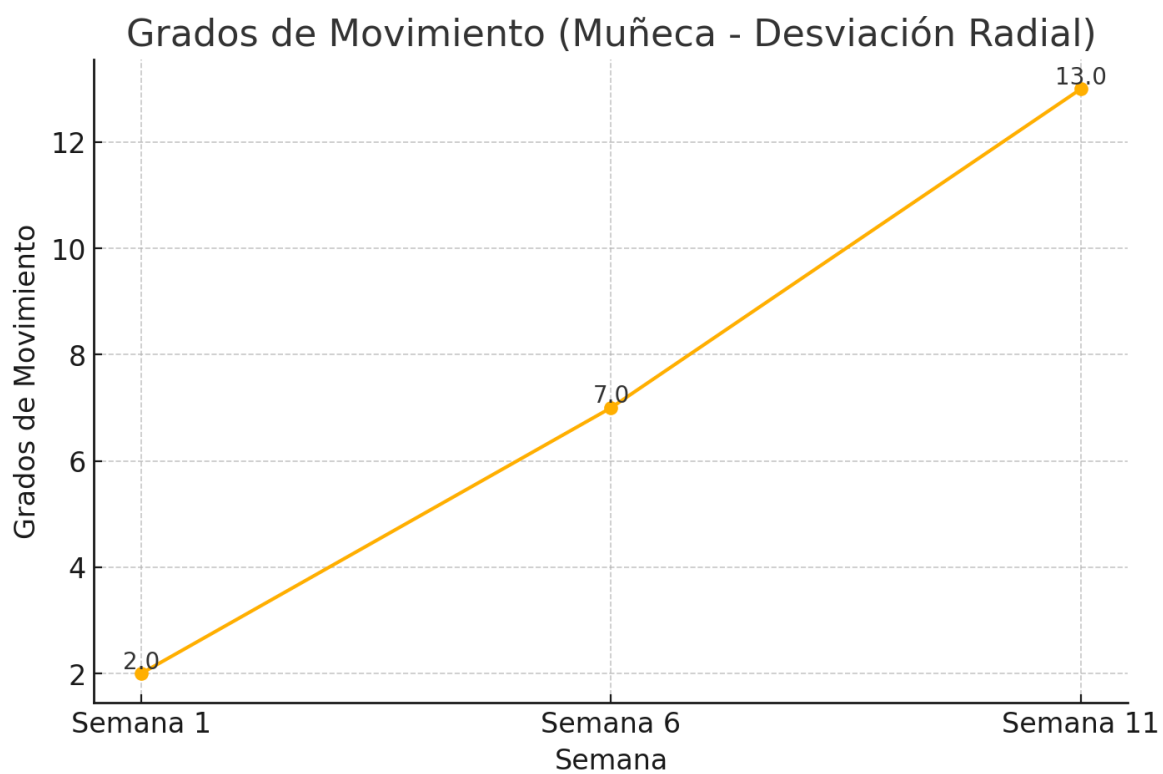
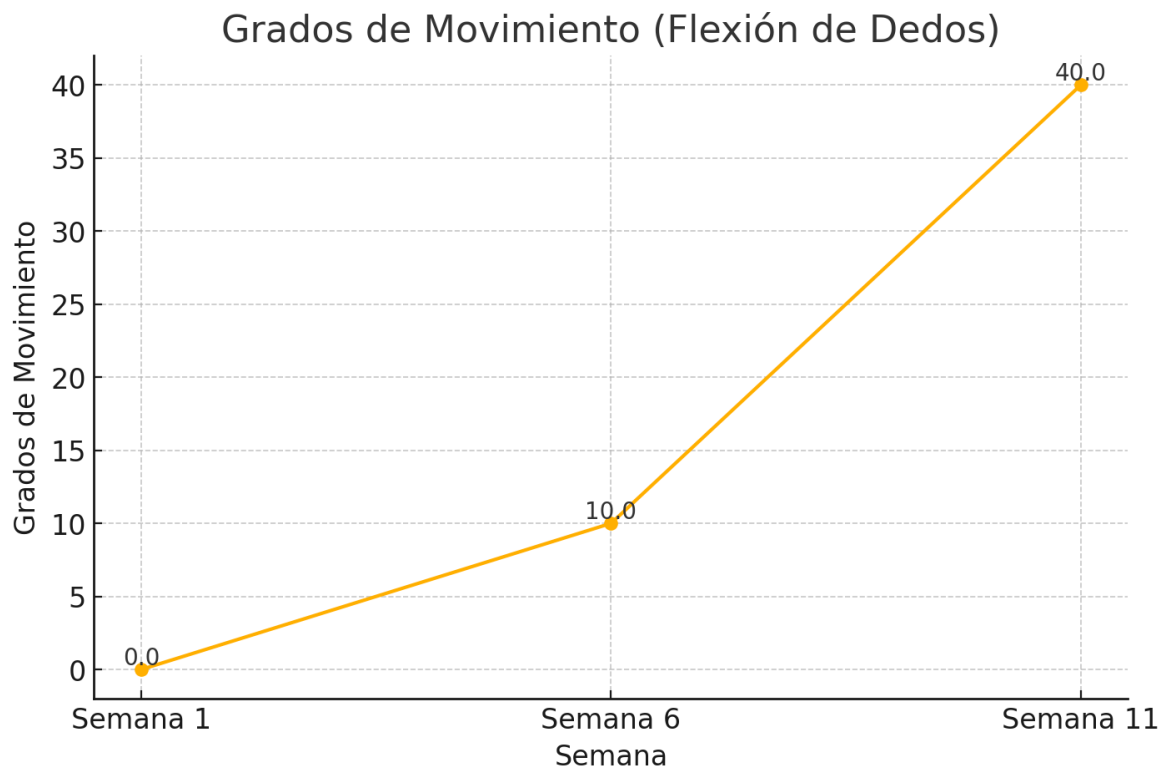
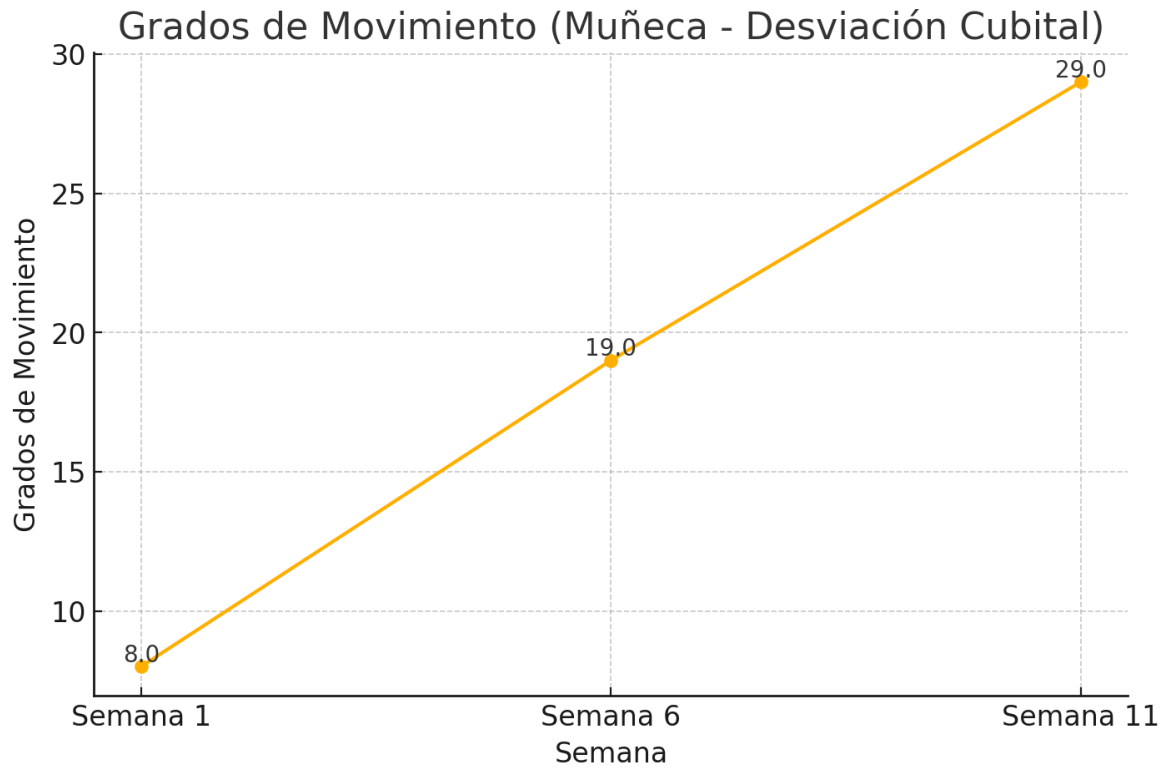


Figura 7.

Grados de movimiento en desviación radial en muñeca





Capítulo 4

1. Discusión

Los resultados obtenidos en este caso clínico coinciden con la literatura existente sobre el manejo conservador de fracturas del quinto metacarpo. Sletten [1] y Zong [5] demostraron que los protocolos de movilización temprana, combinados con los medios físicos como TENS y LIPUS, brindan mejoras significativas en funcionalidad y reducción del dolor. En nuestro protocolo el paciente logro una reducción del 90% de su discapacidad funcional medida por la escala Quick DASH.

La recuperación del ROM del 85% en la semana 11 coincide con los valores funcionales propuestos por Bain [15] como necesarios para las AVD. Esto reafirma que un protocolo progresivo basado en movilización temprana y ejercicios de resistencia son efectivos para restaurar la funcionalidad de la mano sin la necesidad de una intervención quirúrgica.

La fuerza de prensión mostró una mejora del 90% en comparación con los valores normativos, validando el uso de la dinamometría como herramienta de evaluación. Estos resultados remarcan la importancia de un enfoque integral en el cual la movilización temprana, mejora de fuerza, mejora de ROM y control del dolor desempeñan roles importantes en la recuperación funcional.

2. Conclusiones

Este caso clínico destaca la viabilidad y efectividad del tratamiento conservador en fracturas del quinto metacarpo. Los resultados obtenidos son replicables en pacientes que cumplan con criterios similares, como una angulación controlada y ausencia de complicaciones significativas.

Este caso clínico destaca la viabilidad y efectividad del tratamiento conservador en las fracturas del quinto metacarpo. Los resultados obtenidos son replicables en pacientes que cumplan criterios similares, como una angulación

controlada y ausencia de complicaciones destacables. Además, este protocolo puede replicarse en poblaciones activas, incluidas aquellas con demandas funcionales elevadas, como deportistas o artesanos. La combinación de medios físicos, movilización temprana y progresiva, ejercicios de fuerza progresivos y control no farmacológico del dolor proporcionan una guía integral para terapeutas físicos y clínicos.

Futuras investigaciones podrían centrarse en validar este enfoque en una muestra más amplia, comparando directamente los resultados de los protocolos conservadores con los quirúrgicos en términos de funcionalidad, tiempo de recuperación, complicaciones y costos.

Referencias

1. Sletten IN, Breit F, Hansen TB, Witten J, Pedersen JS, Mikkelsen M. Conservative or surgical treatment for neck fractures of the fifth metacarpal: A prospective randomized multicenter study. *J Hand Surg Eur Vol.* 2015;40(7):736-740.
2. Skou ST, Wernroth ML, Blyth FM, Seers K, Pedersen BK, Kjaer P, et al. Surgical or non-surgical treatment of traumatic skeletal fractures in adults: A systematic review and meta-analysis of benefits and harms. *BMJ.* 2020;368
3. Taghinia AH, Talbot SG. Phalangeal and metacarpal fractures. In: *Green's Operative Hand Surgery.* 8th ed. 2020.
4. Boeckstyns MEH. Challenging the dogma: severely angulated neck fractures of the fifth metacarpal must be treated surgically. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021;46(1):30–6. doi:10.1177/1753193420968040.
5. Zong SL, Zhao G, Su LX, Liang WD, Li LG, Cheng G, et al. Treatments for the Fifth Metacarpal Neck Fractures: A Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(11). doi:10.1097/MD.0000000000003059.
6. Al-Qattan MM. Outcome of conservative management of spiral/long oblique fractures of the metacarpal shaft of the fingers using a palmar wrist splint and immediate mobilisation of the fingers. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33(6):723–7. doi:10.1177/1753193408093559.

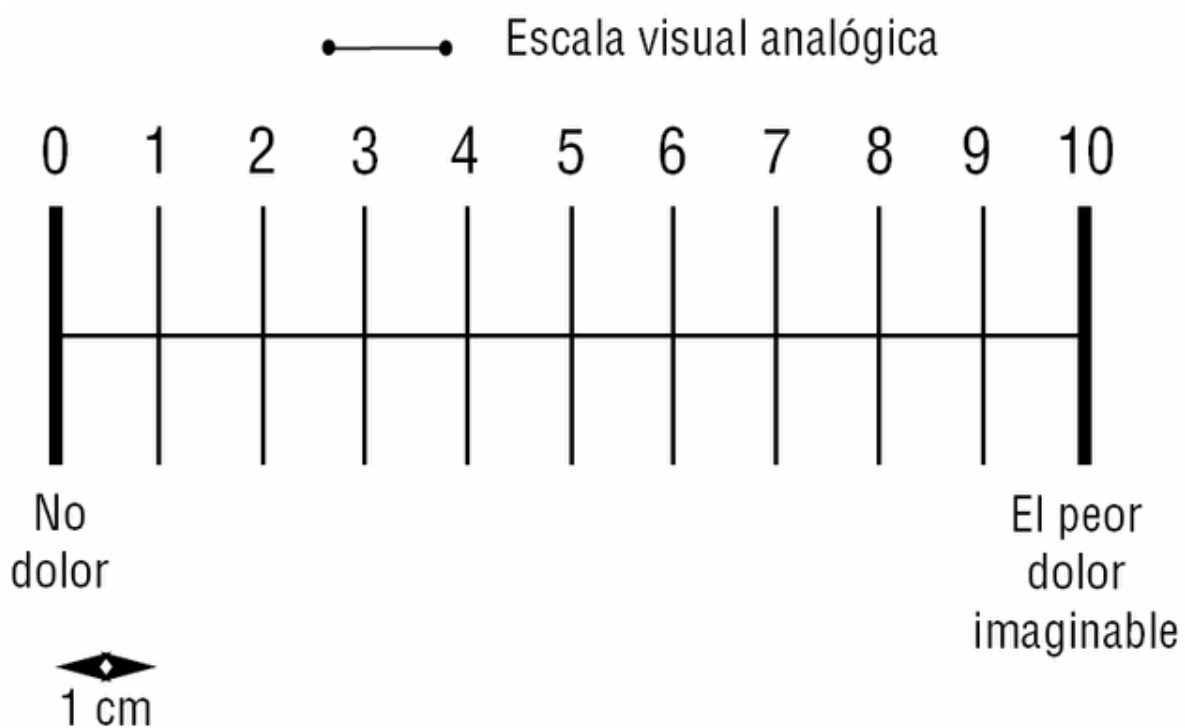
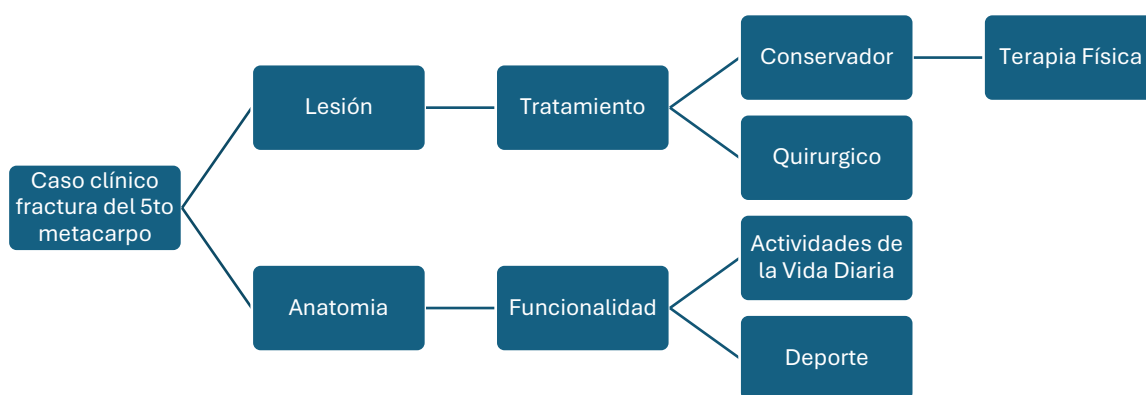
7. IASP. International Association for the Study of Pain. IASP Terminology. [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.iasp-pain.org>
8. Tracey I, Mantyh PW. The cerebral signature for pain perception and its modulation. *Neuron*. 2007;55(3):377–91.
9. Elboim-Gabyzon M, Najjar MA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute post-fracture pain in individuals with hip fracture: Randomized, placebo-controlled trial. *Geriatr Nurs*. 2016;37(6):423-429.
10. Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the Pain Visual Analogue Scale linear and responsive to change? An exploration using Rasch analysis. *PLoS One*. 2014;9(6):e99485.
11. Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing: mechanisms and interventions. *Nat Rev Rheumatol*. 2015;11(1):45–54.
12. Díaz-García R. Management of metacarpal fractures. *Hand Clin*. 2013;29(4):507-518.
13. Claes L, Recknagel S, Ignatius A. Fracture healing under healthy and inflammatory conditions. *Nat Rev Rheumatol*. 2012;8(3):133–143.
14. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Geneva: WHO; 2001.
15. Bain GI, Polites N, Higgs BG, Heptinstall RJ, McGrath AM. The functional range of motion of the finger joints. *J Hand Surg Eur*. 2015;40(4):406–11.
16. Resnik L, Borgia M. Reliability, validity, and responsiveness of the QuickDASH in patients with upper limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil*.

2015;96(9):1676–1683.

17. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.
18. Valencia-Valencia LE, Monroy-Corral P, López-de la Mora DA, et al. Medición de la fuerza de prensión y de las pinzas de la mano en pacientes sanos. *Acta Ortop Mex.* 2021;35(1):56-63.
19. Quadlbauer S, Pezzei C, Jurkowitsch J, et al. Rehabilitation after distal radius fractures: Is there a need for immobilization and physiotherapy? A randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020;140(8):1085–1094.
20. Clarkson HM. Musculoskeletal Assessment: Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
21. Murai T, Uchiyama S, Nakamura K, et al. Functional range of motion in the metacarpophalangeal joints of the hand measured by single axis electric goniometers. *J Orthop Sci.* 2018;23(1):1–7.
22. Hohendorff B, Krimmer H. Complications of operative treatment in hand fractures. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2009;41(4):202–207.
23. Kaynak G, Botanlioglu H, Caliskan M, et al. Comparison of functional metacarpal splint and ulnar gutter splint in treatment of fifth metacarpal neck fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):169.
24. Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 7th ed. F.A. Davis; 2017.

25. Lamberti N, Straudi S, Donati D, et al. Home-based versus supervised rehabilitation in hand fractures: a randomized trial. *J Rehabil Med*. 2019;51(2):136–143.
26. Bjerregaard MR, Rasmussen BS, Mogensen CB, Troelsen AM, Christensen HC, Olesen F, et al. Psychometric properties of the Barthel Index used at intensive care unit discharge. *Am J Crit Care*. 2022;31(1):55-62. doi:10.4037/ajcc2022756.
27. Kersten P, White PJ, Tennant A. Is the Pain Visual Analogue Scale Linear and Responsive to Change? An Exploration Using Rasch Analysis. *PLoS One*. 2014;9(6). doi:10.1371/journal.pone.0099485.

Anexos



Información complementaria 5

Cuestionario Quick Dash

Haga un círculo alrededor del número que mejor indique su capacidad para llevar a cabo las siguientes actividades durante la semana pasada.					
	<i>Ninguna dificultad</i>	<i>Poca dificultad</i>	<i>Dificultad moderada</i>	<i>Mucha dificultad</i>	<i>Incapaz</i>
1. Abrir un frasco que tenga la tapa apretada	1	2	3	4	5
2. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (lavar pisos o paredes)	1	2	3	4	5
3. Cargar una bolsa de compras o un maletín	1	2	3	4	5
4. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
5. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
6. Actividades recreativas que exigen alguna fuerza o en las que se reciben impactos en el hombro, el brazo o la mano (pequeños trabajos, tenis, golf, etc.)	1	2	3	4	5
	<i>Nada en absoluto</i>	<i>Poco</i>	<i>Moderadamente</i>	<i>Bastante</i>	<i>Muchísimo</i>
7. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
	<i>Nada en absoluto</i>	<i>Poco</i>	<i>Moderadamente</i>	<i>Mucho</i>	<i>Totalmente</i>
8. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:					
	<i>Ninguno</i>	<i>Poco</i>	<i>Moderado</i>	<i>Mucho</i>	<i>Muchísimo</i>
9. Dolor del hombro, el brazo o la mano	1	2	3	4	5
10. Comezón u hormigueo doloroso en el hombro, el brazo o la mano	1	2	3	4	5
	<i>Ninguna dificultad</i>	<i>Poca dificultad</i>	<i>Dificultad moderada</i>	<i>Mucha dificultad</i>	<i>Incapaz. Imposible dormir</i>
11. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

La puntuación del Quick Dash no es válida si falta más de una respuesta.

Cálculo del Quick Dash: $(\text{suma de } n \text{ respuestas}) - 1 \times 25$, donde n es igual al número de respuestas.

Índice Barthel		
Actividad	Descripción	Puntaje
Comer	1. Incapaz	0
	2. Necesita ayuda para cortar, extender mantequilla, usar condimentos, etc.	5
	3. Independiente (la comida está al alcance de la mano)	10
Trasladarse entre la silla y la cama	1. Incapaz, no se mantiene sentado	0
	2. Necesita ayuda importante (1 persona entrenada o 2 personas), puede estar sentado	5
	3. Necesita algo de ayuda (una pequeña ayuda física o ayuda verbal)	10
	4. Independiente	15
Aseo personal	1. Necesita ayuda con el aseo personal	0
	2. Independiente para lavarse la cara, las manos y los dientes, peinarse y afeitarse	5
Uso del retrete	1. Dependiente	0
	2. Necesita alguna ayuda, pero puede hacer algo solo	5
	3. Independiente (entrar y salir, limpiarse y vestirse)	10
Bañarse o Ducharse	1. Dependiente	0
	2. Independiente para bañarse o ducharse	5
Desplazarse	1. Inmóvil	0
	2. Independiente en silla de ruedas en 50 m	5
	3. Anda con pequeña ayuda de una persona (física o verbal)	10
	4. Independiente al menos 50 m, con cualquier tipo de muleta, excepto andador	15
Subir y bajar escaleras	1. Incapaz	0
	2. Necesita ayuda física o verbal, puede llevar cualquier tipo de muleta	5
	3. Independiente para subir y bajar	10
Vestirse y desvestirse	1. Dependiente	0
	2. Necesita ayuda, pero puede hacer la mitad aproximadamente, sin ayuda	5
	3. Independiente, incluyendo botones, cremalleras, cordones, etc.	10
Control de heces	1. Incontinente (o necesita que le suministren enema)	0
	2. Accidente excepcional (uno/semana)	5
	3. Continente	10
Control de orina	1. Incontinente, o sondado incapaz de cambiarse la bolsa	0
	2. Accidente excepcional (máximo uno/24 horas)	5
	3. Continente, durante al menos 7 días	10