

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
Trabajo Final Integrador

Autora: Ayelen Natello

**ABORDAJE KINÉSICO POSTQUIRÚRGICO DE
FRACTURA CONMINUTA DE RADIO DISTAL
EN ADULTO MAYOR**

2025

Tutora: Dra. Cecilia Murata
Tutora: Lic. Fausto Capuccio

Citar como: Natello A. Abordaje kinésico postquirúrgico de fractura conminuta de radio distal en adulto mayor. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2025. <http://rid.isalud.edu.ar/handle/1/2797>

DEDICATORIA

A mi padre, mi sostén

silencioso en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá y hermanos, por su apoyo incondicional en cada etapa del camino.

A mis compañeros, que se convirtieron en amigos durante estos años de carrera, especialmente en la época de cursar en plena pandemia, donde el acompañamiento y las risas fueron fundamentales para continuar.

A los docentes de Isalud, quienes aportaron sus conocimientos en mi formación. En particular, a la profesora Cecilia Murata, por su templanza y a mi tutor, Fausto Cappuccio, por su guía y dedicación durante la escritura de este trabajo final.

A mis amigas y amigos, por su contención, por escucharme y por motivarme siempre a seguir adelante.

Y a la paciente que confió en mí y permitió que este estudio fuera posible.

RESUMEN

Marco teórico: El trabajo se basa en un enfoque integral de rehabilitación kinésica postquirúrgica para fracturas distales de radio en adultos mayores, considerando las particularidades fisiológicas del envejecimiento, la biomecánica del antebrazo-muñeca y los factores que afectan la consolidación ósea y la recuperación funcional. Se analizan guías clínicas y evidencia científica actual para justificar la planificación y progresión terapéutica.

Presentación del caso: Se aborda el caso de una paciente de 67 años con fractura conminuta e intraarticular de radio distal izquierdo, tratada mediante osteosíntesis con placa volar bloqueada y clavos percutáneos. Presentaba antecedentes de neuralgia del trigémino en tratamiento farmacológico. Al inicio del tratamiento kinésico, mostraba dolor severo, edema, limitación funcional significativa y restricción del rango de movimiento.

Planificación del tratamiento: Se implementó un protocolo kinésico multimodal estructurado en fases, con un enfoque progresivo que incluyó analgesia, control del edema, movilización articular, terapia manual sobre la cicatriz, fortalecimiento muscular y reeducación funcional, complementado con educación terapéutica. Se utilizaron herramientas de evaluación clínica y funcional (DASH, PRWE, EVA, goniometría, escala de Daniels, test TUG y 30 Sit-to-Stand).

Resultados: Tras 16 semanas de intervención, se registraron mejoras clínicamente significativas en todas las variables evaluadas. El DASH disminuyó de 65,8 a 18,7 y el PRWE de 76,5 a 24,8, superando los valores de mínimo cambio detectable. Se logró una recuperación funcional restituyendo el rango de movimiento, aumentando la fuerza muscular y reintegración a su rutina.

Conclusión: La aplicación de un abordaje kinésico estructurado y personalizado, basado en evidencia y orientado a la ganancia de autonomía, permitió alcanzar resultados clínicamente relevantes. La integración del enfoque biopsicosocial y la adaptación del tratamiento a los antecedentes clínicos de la paciente resultaron fundamentales para una rehabilitación efectiva.

Palabras claves: Fractura de radio distal - Rehabilitación postquirúrgica - Adulto mayor

ÍNDICE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO	8
BASE CONCEPTUAL	
MARCO TEÓRICO	9
ESTADO DEL ARTE	20
PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO	25
DIAGNÓSTICO KINÉSICO	29
PLANTEO DE OBJETIVOS	29
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN	30
RESULTADOS	36
DISCUSIÓN	39
CONCLUSIÓN	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	49

TABLA DE ABREVIATURAS

FRD: Fracturas distales de radio

AAOS: American Academy of Orthopaedic Surgeons (Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos)

ASSH: American Society for Surgery of the Hand (Sociedad Estadounidense de Cirugía de la Mano)

AHUEPT: The Academy of Hand and Upper Extremity Physical Therapy (Academia de Fisioterapia de Mano y Extremidad Superior)

AOPT: Academy of Orthopaedic Physical Therapy (Academia de Fisioterapia Ortopédica)

APTA: American Physical Therapy Association (Asociación Estadounidense de Fisioterapia)

SDRC: Síndrome de dolor regional complejo

ROM: Range of Motion (Rango de movimiento)

PROMs: Patient-Reported Outcome Measures (Medidas reportadas por el paciente)

PRWE: Patient-Rated Wrist Evaluation (Evaluación de muñeca reportada por el paciente)

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (Discapacidades del brazo, hombro y mano)

RCJ: Articulación radiocarpiana

UCJ: Articulación ulnocarpiana

FE: Flexo-extensión

RUD: Desviación radial-ulnar

DRUJ: Articulación radioulnar distal

AVD: Actividades de la Vida Diaria

AIVD: Actividades Instrumentales de la Vida Diaria

AAVD: Actividades Avanzadas de la Vida Diaria

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Evaluación del edema – primera sesión (elaboración propia)	26
Tabla 2. Evaluación fuerza Escala Daniels - primera sesión (elaboración propia)	27
Tabla 3. Fuerza de prensión - primera sesión (elaboración propia)	27
Tabla 4. ROM -en primera sesión (elaboración propia)	28
Tabla 5. Estrategias de intervención y ejercicios según fases de rehabilitación (elaboración propia)	33
Tabla 6. Objetivos esperables según fases de rehabilitación (elaboración propia)	35

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Intervenciones kinésicas en el tratamiento (elaboración propia)	30
Figura 2. Evolución del dolor durante las primeras 8 semanas de tratamiento kinésico	36
Figura 3. Evolución de edema durante las primeras 8 semanas de tratamiento kinésico	36
Figura 4. Evolución del ROM articular durante 16 semanas de tratamiento	37
Figura 5. Evolución de la fuerza muscular Escala Daniels durante 16 semanas de tratamiento	37
Figura 6. Evolución de la fuerza de prensión durante 16 semanas de tratamiento.	38
Figura 7. Evolución de resultados funcionales según cuestionarios DASH y PRWE	38

INTRODUCCIÓN

Las fracturas distales de radio (FRD) constituyen una de las lesiones óseas más prevalentes en la población adulta mayor, con mayor incidencia en mujeres posmenopáusicas debido a la combinación de osteoporosis y mayor riesgo a caídas (1,2,3). Este tipo de fractura compromete no solo la integridad estructural del antebrazo, sino también la funcionalidad global del miembro superior, afectando la autonomía e independencia (4,5,6).

En el envejecimiento, la presencia de sarcopenia, la pérdida de densidad mineral ósea y la coexistencia de comorbilidades complejizan el proceso de recuperación funcional tras una fractura (1,7,8). En este contexto, la rehabilitación kinésica adquiere un rol central en la restauración de la funcionalidad, especialmente cuando se inicia precozmente tras una fijación quirúrgica estable (9,10,11).

El presente trabajo final integrador tiene como propósito documentar un caso clínico único de una paciente de 67 años, intervenida quirúrgicamente por una fractura conminuta e intraarticular de radio distal izquierdo. Se registró la evolución funcional a lo largo de un tratamiento estructurado, progresivo y personalizado, basado en evidencia científica.

El trabajo se estructura en diferentes apartados. El marco teórico desarrolla los fundamentos anatómicos, fisiológicos y clínicos de la FRD en adultos mayores. La presentación del caso detalla los antecedentes clínicos y hallazgos de la evaluación kinésica inicial. La sección de planificación del tratamiento describe el diseño A-B-A' con línea de base múltiple y las estrategias terapéuticas aplicadas. En resultados, se presentan los cambios cuantificables en dolor, fuerza, movilidad y funcionalidad medidos mediante herramientas estandarizadas. Finalmente, la discusión y conclusión se integran los hallazgos con la literatura revisada que se expuso en la sección de base conceptual.

Este trabajo busca aportar evidencia útil desde la práctica clínica kinésica, adaptando los protocolos a las necesidades reales de los pacientes mayores. Se propone como una contribución a enfoques centrados en la funcionalidad y la autonomía del paciente, en línea con las recomendaciones actuales de las guías American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) y American Society for Surgery of the Hand (ASSH) (9,12) y guías de The Academy of Hand and Upper Extremity Physical Therapy (AHUEPT) and Academy of Orthopaedic Physical Therapy (AOPT) of the American Physical Therapy Association (APTA) (11).

PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

La paciente, mujer de 67 años, jubilada y de profesión ex bancaria, inició su tratamiento de rehabilitación kinésica el 24 de febrero de 2025, tras haber sido intervenida quirúrgicamente por una fractura conminuta del radio distal izquierdo. De contextura física normopeso (IMC: 23,4; 60 kg, 1,60 m), lleva un estilo de vida activo, con caminatas tres veces por semana y práctica regular de yoga. Su patrón de sueño es adecuado, durmiendo entre siete y ocho horas diarias. En cuanto a su entorno familiar, se encuentra viuda, vive sola y tiene dos hijos adultos. No fuma ni presenta comorbilidades metabólicas. Sin embargo, cuenta con antecedentes clínicos relevantes: cáncer de mama en remisión completa y neuralgia del trigémino idiopática, en tratamiento farmacológico desde 2021.

El evento traumático que originó la fractura ocurrió el 23 de enero de 2025, cuando la paciente sufrió una caída de su propia altura durante una caminata diaria que realizaba junto a un amigo, mientras se encontraba de vacaciones en la costa atlántica. No refiere que el terreno estuviera en malas condiciones. Tras la caída, fue trasladada a una guardia médica, donde se le realizó una tomografía computada (ver Anexo 3, figura 5) que confirmó una fractura conminuta y desplazada de la epífisis distal del radio, con compromiso intraarticular y afectación de la apófisis estiloides del cúbito, sin comprometer los huesos de la primera fila del carpo. Posteriormente, viajó a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde se programó la cirugía para el 31 de enero. En dicha intervención, se realizó una osteosíntesis con placa volar bloqueada por abordaje anterior, complementada con fijación temporal mediante clavos percutáneos de Kirschner, los cuales fueron retirados a las tres semanas. No se reportaron complicaciones intraoperatorias: no hubo lesiones neurovasculares, infecciones ni fallos en la fijación.

Tras la cirugía, el equipo médico indicó mantener la muñeca en posición neutra, evitando cualquier movimiento forzado de flexión o extensión que pudiera comprometer la estabilidad de la placa. La paciente utilizó, desde la intervención hasta el retiro de los clavos percutáneos el 21 de febrero, un vendaje mínimo y una valva localizada en la zona de la muñeca, sin utilizar cabestrillo ni valva que incluyera el codo. Además, se recomendó mantener el miembro superior elevado para favorecer el drenaje linfático y reducir el edema postoperatorio. Como parte de la movilización temprana, se prescribieron ejercicios activos de flexión y extensión de los dedos.

Al comenzar la rehabilitación el 24 de febrero, la paciente refiere dolor punzante de intensidad alta, localizado en la región volar de la muñeca izquierda, presente desde el postoperatorio inmediato. El dolor se intensifica con el movimiento, especialmente durante la pronosupinación, sin irradiación asociada. Al examen físico, se observa edema en la mano izquierda y calor local a la palpación. El signo de Godet resultó positivo, indicando edema intersticial. No se evidencian signos compatibles con síndrome de dolor regional

complejo (SDRC). Funcionalmente, la paciente presenta dificultad para realizar tareas cotidianas como manipular objetos personales o abrigarse.

Continúa con su tratamiento farmacológico habitual para la neuralgia del trigémino, con pregabalina, lacosamida y duloxetina.

Durante la evaluación inicial, la paciente se presentó consciente, orientada y colaboradora, aunque evidenció signos de incomodidad al movilizar la articulación afectada. La inspección reveló edema moderado en la mano y muñeca izquierdas, con aumento del volumen articular en comparación con el lado contralateral (ver Anexos 2, Figura 1). Se observó una cicatriz quirúrgica de aproximadamente 3 cm sobre la cara volar radial de la muñeca, con bordes bien coaptados, sin signos de infección, dehiscencia ni secreción, y con presencia de algunas costras residuales en la zona de los puntos. La piel circundante mostraba leve descamación, sin enrojecimiento ni edema significativo. En función de los días transcurridos desde la cirugía, la evolución local fue considerada adecuada y sin complicaciones (ver Anexos 2, Figuras 2 y 3). La sensibilidad de la zona se encontraba conservada, sin dolor a la palpación superficial ni profunda.

En la primera sesión se realizó una evaluación integral que incluyó el análisis del dolor, edema, rango de movimiento (ROM), fuerza muscular y funcionalidad. Para esta última, se utilizaron los cuestionarios autoadministrados (PROMs), Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) (13,14) y el Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) (15,16), con el objetivo de establecer una línea de base cuantificable que permitiera monitorear la evolución del tratamiento. Además, se complementa con información sobre riesgo de caídas utilizando la prueba TUG (17) y el test de 30 Second Sit to Stand (18).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La paciente aceptó participar voluntariamente en este trabajo firmando el consentimiento informado, donde autoriza el uso de sus datos clínicos e imágenes únicamente con fines educativos (ver Anexo 1).

BASE CONCEPTUAL

MARCO TEÓRICO

Características fisiológicas del adulto mayor

El envejecimiento conlleva una serie de cambios fisiológicos progresivos que afectan todos los sistemas del cuerpo humano, con especial impacto en el sistema musculoesquelético. Estos cambios contribuyen a un mayor riesgo de fracturas y condicionan tanto la respuesta quirúrgica como la eficacia del tratamiento kinésico.

Uno de los fenómenos clave es la sarcopenia, entendida como la pérdida gradual de masa, fuerza y potencia muscular. Este proceso multifactorial se asocia a una reducción del número de fibras musculares, menor síntesis proteica y una respuesta anabólica atenuada al ejercicio. Como consecuencia, se observa deterioro funcional y mayor propensión a caídas (2,7).

En paralelo, la osteoporosis se manifiesta con pérdida de densidad mineral ósea y deterioro de la microarquitectura, aumentando la vulnerabilidad ante traumatismos de baja energía (1). También se documenta una disminución en la flexibilidad articular por cambios en tendones, ligamentos y cápsulas, que limita el rango de movimiento y reduce la capacidad de adaptación neuromuscular al ejercicio (19)

A estos cambios se suman comorbilidades frecuentes, como enfermedades neurológicas, metabólicas o cardiovasculares, que interfieren en la tolerancia al esfuerzo y ralentizan la recuperación funcional (20,21). Diversos factores clínicos predicen un mayor riesgo de caída y fractura: antecedentes de caída en los últimos cuatro meses, deterioro de la movilidad, disfunción cardíaca, uso de neurolépticos o presencia de insuficiencia cardíaca sintomática (22,23).

En síntesis, el envejecimiento genera una serie de modificaciones fisiológicas que comprometen la integridad estructural y funcional del organismo, aumentando la vulnerabilidad del adulto mayor frente a lesiones, cirugías y procesos de rehabilitación. Comprender estos cambios resulta fundamental para diseñar estrategias terapéuticas integrales, individualizadas y basadas en evidencia, que promuevan la recuperación funcional y prevengan nuevas caídas.

Anatomía y biomecánica del complejo muñeca–antebrazo

La articulación de la muñeca constituye una estructura anatómicamente compleja que posibilita una amplia gama de movimientos finos y potentes, esenciales para la funcionalidad de la mano. Es una articulación diartrodial conformada por las superficies articulares del radio distal, el cúbito y los ocho huesos del carpo, organizados en dos filas. Estos huesos se interponen entre el antebrazo y los cinco metacarpianos, conformando una región clave tanto para la transmisión de cargas como para la movilidad funcional del miembro superior (24)

Las articulaciones radiocarpiana (RCJ) y ulnocarpiana (UCJ) permiten la flexo-extensión (FE) y desviación radial-ulnar (RUD), y comparten una cápsula sinovial común reforzada por ligamentos extrínsecos. La articulación radioulnar distal (DRUJ), entre el radio distal y la cabeza del cúbito, está estabilizada por ligamentos capsulares y el complejo fibrocartilaginoso triangular, que también distribuye cargas desde el carpo hacia el cúbito (25,26).

Los músculos que controlan el movimiento de la muñeca se originan en el antebrazo y se insertan en la mano. En la cara anterior predominan los flexores (flexor radial y cubital del carpo, palmar largo), y en la posterior los extensores (extensor radial largo y corto del carpo, y extensor cubital del carpo). La muñeca presenta dos grados de libertad: FE en el plano sagital y RUD en el plano frontal.

Los movimientos funcionales requieren rangos menores a los máximos anatómicos, siendo suficientes entre 5°–35° de FE y 10°–15° de RUD para las actividades diarias (27). Además, la muñeca coordina con la pronosupinación del antebrazo, lo que permite una ejecución precisa de tareas cotidianas que requieren movimientos coordinados en múltiples planos (24).

Desde el punto de vista biomecánico, la estabilidad de la muñeca depende de la integridad de sus ligamentos intrínsecos y extrínsecos, así como de una adecuada alineación ósea. Durante la carga axial, el 80% del peso se transmite por la articulación radiocarpiana y el 20% por el complejo ulnocarpiano (24). Comprender esta anatomía es clave para abordar adecuadamente las fracturas del radio distal, por su impacto funcional y mecánico.

Fractura de radio distal en adultos mayores

FRD es una fractura metafisaria que ocurre dentro de los 3 a 5 cm distales del radio (28). Se considera la segunda fractura más frecuente, después de las fracturas de cadera, y la más prevalente de las fracturas en extremidades superiores en adultos (2). En la población geriátrica, representa aproximadamente el 18 % de todas las fracturas en personas mayores de 65 años (3). Esta fractura suele estar relacionada con el deterioro progresivo del hueso propio del envejecimiento y con la mayor predisposición a caídas en esta población.

El mecanismo lesional más habitual en adultos mayores es la caída desde su propia altura (28), especialmente aquellas que ocurren con impacto lateral o hacia atrás. Un estudio que analizó caídas grabadas en video en instituciones de cuidado prolongado reveló que las caídas laterales aumentan significativamente el riesgo de fractura de cadera, y que las caídas hacia atrás también implican un riesgo elevado (29,30). Si bien muchas investigaciones se centran en las fracturas de cadera, estos patrones de caída también están relacionados con lesiones del antebrazo, como la fractura distal del radio, cuando la persona intenta frenar la caída apoyando la mano extendida. En estos casos, se transmite una fuerza axial a través de la superficie articular radiocarpiana, generalmente debido a una caída con la muñeca en pronación e hiperextensión.

Las actividades que comúnmente preceden a estas caídas incluyen caminar sobre superficies irregulares, subir o bajar escaleras, y realizar tareas domésticas. Estas caídas ocurren con mayor frecuencia en el interior

del hogar, durante el día, y a menudo en ausencia de ayudas para la marcha, a pesar de su efectividad para prevenir lesiones graves (17,18).

La guía de práctica clínica sobre fracturas de radio distal publicada por la AOPT y la AHUEPT de la APTA (11) señala que la incidencia está influenciada por el sexo y la edad. En adultos jóvenes (18-39 años), la incidencia de FRD es baja, con tasas estimadas entre 9 a 23 casos por cada 10.000 personas en hombres, y entre 6 a 10 en mujeres. En este grupo etario, los hombres pueden tener hasta el doble de riesgo de presentar una DRF en comparación con las mujeres. Esta tendencia se invierte en la adultez media (40-65 años), cuando la incidencia en mujeres aumenta significativamente, alcanzando un 71 % en comparación con los hombres. En este rango de edad, las tasas de incidencia son de 6 a 10 en hombres y de 17 a 46 por cada 10.000 en mujeres. A los 50 años, se estima que las mujeres tienen una probabilidad de por vida del 51 % de padecer una DRF, frente al 20 % en los hombres. En adultos mayores (> 65 años), la diferencia por género se acentúa aún más: las mujeres son un 85 % más propensas a sufrir una FRD que los hombres, con tasas de incidencia que oscilan entre 57 y 116 por cada 10.000 personas.

Desde el punto de vista clínico, una de las clasificaciones más utilizadas para las fracturas de radio distal es la AO/OTA, que las divide en tres tipos principales: Tipo A (extraarticulares), Tipo B (parcialmente intraarticulares) y Tipo C (completamente intraarticulares). Cada tipo se subdivide en grupos que describen con mayor precisión el patrón de fractura (3). Aunque su nivel de detalle aporta información útil, su fiabilidad inter e intraobservador puede verse limitada por su complejidad, siendo más consistente para identificar los tipos principales (A, B, C) que los subgrupos específicos (33,34).

El impacto funcional de una fractura del radio distal en adultos mayores puede ser significativo. Según el estudio de Edwards y cols. (4), las mujeres mayores que sufren una fractura de muñeca tienen un 48% más de probabilidades de experimentar un declive funcional clínicamente importante en comparación con aquellas sin fracturas de muñeca. Esto se manifiesta en actividades de la vida diaria y puede ser más pronunciado en individuos con comorbilidades, polifarmacia y baja calidad de vida relacionada con la salud antes de la fractura (35).

Además, el estudio de Crandall y cols. (5) indica que las mujeres mayores de 80 años son particularmente susceptibles a experimentar una disminución en la función física tras una fractura de muñeca o brazo inferior. La recuperación de la función puede verse influenciada por factores psicológicos y sociales, como el uso de opioides y la catastrofización del dolor, que pueden predecir limitaciones en la función del miembro superior (36).

Consolidación ósea en el contexto del envejecimiento y la rehabilitación postquirúrgica

En el adulto mayor, la consolidación ósea se ve influida por diversos factores estructurales y fisiológicos propios del envejecimiento, lo cual impacta tanto en los tiempos de curación como en la planificación del tratamiento kinésico postquirúrgico. En la práctica clínica, este retraso en la recuperación suele manifestarse a través de síntomas persistentes, como dolor leve o rigidez articular, incluso después de la octava semana. El proceso de consolidación puede desarrollarse de dos maneras: una forma primaria, en la que no se forma callo óseo visible y se requiere una fijación quirúrgica rígida; y una forma secundaria, caracterizada por la generación de callo óseo ante cierto grado de inestabilidad mecánica. Este último tipo es más habitual en personas mayores y en situaciones donde la rigidez del montaje quirúrgico es limitada.

La estabilidad inicial de la fijación influye notablemente en la calidad del callo. Schell y cols. (37) reportaron que la fijación semirrígida produce callos menos rígidos que la rígida, aunque ambos logran similar competencia mecánica a la novena semana. Otra investigación encontró que una estabilidad axial moderada favorece callos más resistentes, mientras que bajos niveles de estabilidad generan menor rigidez (38).

En el adulto mayor, el patrón secundario de curación se presenta como mecanismo compensatorio frente a la inestabilidad. La baja calidad ósea y la menor vascularización dificultan la curación directa, generando un callo más robusto. Además, el envejecimiento altera la anatomía y biomecánica del radio distal y sus articulaciones. Disminuye la densidad mineral ósea y el volumen trabecular, aumentando el riesgo de fractura (39). A nivel radiocarpiano, hay deterioro del cartílago, sobre todo en la región palmar del radio distal, y aunque la osteoartritis primaria es infrecuente, su prevalencia aumenta con la edad (40).

En la DRUJ, el complejo fibrocartilaginoso triangular muestra degeneración progresiva desde la tercera década, incluyendo pérdida de fibras, erosión y perforación del disco (40). Estos cambios comprometen la estabilidad biomecánica y dificultan la consolidación postfractura.

Los tiempos de consolidación también difieren con la edad. En jóvenes, suelen oscilar entre 6–8 semanas (41,42), mientras que en mayores de 65 años pueden prolongarse hasta 12 semanas o más, por la menor regeneración celular y mayor riesgo de desplazamiento secundario (42,43). Según las guías de la AAOS y la ASSH, la cirugía puede mejorar la alineación radiográfica, pero no siempre se traduce en mejor funcionalidad autopercebida en mayores de 65 años (9).

Con base en estos factores, la planificación del tratamiento debe considerar una progresión de los ejercicios que se adapten al proceso dinámico de curación. Estudios con captura de movimiento sin marcadores muestran que los ejercicios de agarre son útiles en etapas tempranas, mientras que los de extensión y flexión

se recomiendan en fases avanzadas (11). Otro estudio identificó como óptimos los 40° de extensión y 40° de flexión para evitar micromovimientos perjudiciales para la osteosíntesis (44).

Criterios de elección del abordaje quirúrgico y técnicas disponibles

La elección del tratamiento quirúrgico en fracturas distales de radio debe individualizarse considerando factores clínicos, radiológicos y funcionales. En menores de 65 años, la cirugía se recomienda cuando hay acortamiento radial >3 mm, inclinación dorsal >10° o desplazamiento intraarticular >2 mm, mientras que en adultos mayores no se ha demostrado superioridad sostenida frente al tratamiento conservador (12,45). La presencia de tres o más criterios de inestabilidad, como angulación dorsal >20°, conminución, extensión articular, fractura del cúbito o edad >60 años, orienta a una intervención precoz (45,46). No obstante, autores como Wu y cols. destacan que la complejidad del trazo fracturario tiene mayor peso que la edad en la toma de decisiones (47). El estudio WRIST evidenció que la cirugía mejora fuerza y movilidad, mientras que el tratamiento conservador ofrece mejor control del dolor y resultados estéticos (48). En adultos mayores, las agujas de Kirschner son una alternativa costo-efectiva, aunque las placas volares bloqueadas suelen brindar mejor fuerza de prensión y mayor satisfacción funcional a largo plazo (48-50).

El abordaje quirúrgico se define según el tipo de fractura, el estado de partes blandas, el riesgo neurovascular y la experiencia del cirujano (51). Las técnicas disponibles incluyen la fijación percutánea, la fijación externa y las placas volares bloqueadas, estas últimas asociadas a una recuperación funcional más rápida, aunque sin diferencias funcionales significativas a largo plazo (12). El abordaje volar es el más habitual por su acceso anatómico directo y bajo riesgo neurológico (9,51). El abordaje dorsal se reserva para conminución o compromiso ligamentoso, mientras que el lateral (Thompson) y el ulnar se emplean en fracturas específicas del cúbito distal o la articulación radiocubital distal (51,52). La elección debe contemplar la demanda funcional del paciente: en personas con baja exigencia funcional se priorizan técnicas menos invasivas, mientras que en pacientes activos pueden requerir abordajes más amplios. En todos los casos, el éxito funcional depende no solo de la cirugía, sino también de un plan de rehabilitación adecuado (53,54).

Rehabilitación postquirúrgica en fracturas de radio distal

La rehabilitación postquirúrgica de las fracturas de radio distal representa una etapa fundamental en la recuperación funcional del miembro superior, especialmente en personas adultas mayores. Este proceso debe planificarse de manera estructurada y progresiva, en función de los tiempos de consolidación ósea y las condiciones clínicas particulares de cada paciente (9).

El abordaje requiere un enfoque interdisciplinario y suele organizarse en dos grandes fases: la primera, centrada en la resolución quirúrgica de la fractura, y la segunda, orientada específicamente a la rehabilitación funcional. Si bien ambas etapas son supervisadas por el equipo médico ortopédico, la fase rehabilitadora incorpora activamente al kinesiólogo como agente clave en la recuperación (53,54).

La planificación del tratamiento kinésico postquirúrgico se estructuró en tres fases, siguiendo las recomendaciones de las guías clínicas AAOS/ASSH (9,12), Konner y cols. (54) y Leonardi y cols. (55) Esto permite abordar la recuperación funcional, desde el control de dolor y el edema hasta el fortalecimiento final:

1. Fase de inmovilización y movilización protectora

Durante esta primera fase, el objetivo principal es proteger el proceso de consolidación ósea mediante la inmovilización del segmento afectado (ya sea con yeso o férula/valva), mientras se fomenta el movimiento activo o pasivo de los dedos, el codo y el hombro para prevenir la rigidez articular (56). Además, se busca controlar el dolor y la inflamación, mantener el posicionamiento funcional del miembro superior y promover la movilización precoz de los dedos con el fin de reducir el riesgo de edema persistente.

2. Fase de movilización activa y restauración funcional articular

Desde la segunda hasta la cuarta semana, la terapia se orienta hacia la recuperación del rango articular a través de movilizaciones activas y pasivas, incluyendo técnicas manuales específicas para las articulaciones y los tejidos blandos (56). Se introducen de forma progresiva los movimientos activo-asistidos y pasivos de la muñeca en todos los planos articulares, siempre que la estabilidad del implante lo permita (9). La evidencia indica que una movilización temprana mejora significativamente los resultados funcionales, acorta los tiempos de recuperación y no compromete la integridad de la fijación quirúrgica (10). Durante esta etapa, también se aplican técnicas de movilización cicatricial mediante masoterapia, con eficacia comprobada en la remodelación y elasticidad del tejido (55).

3. Fase de fortalecimiento progresivo y reintegro a la funcionalidad

A partir de la cuarta hasta la octava semana, el enfoque se centra en promover el control neuromuscular y el reentrenamiento funcional, adaptado a las demandas específicas del paciente (57). Se introducen ejercicios isométricos y, posteriormente, dinámicos enfocados en la prono-supinación y la prensión, ajustados según la tolerancia y evolución clínica (9,58). La inclusión de actividades funcionales y ocupacionales personalizadas ha demostrado mejorar la adherencia al tratamiento y acelerar el retorno a la funcionalidad (4).

En las etapas avanzadas (a partir de la semana 12), se incorporan ejercicios con resistencias progresivas, simulaciones de tareas específicas de la vida diaria (AIVD y AAVD), y se promueve activamente la reinserción laboral y social. El seguimiento sistemático mediante herramientas estandarizadas como los cuestionarios DASH y PRWE permite una evaluación integral del progreso terapéutico y los resultados funcionales alcanzados (9).

A lo largo de todo el proceso, la educación terapéutica desempeña un papel esencial, ya que capacita al paciente en el manejo del dolor, en la realización segura de ejercicios y en la prevención de complicaciones, como el SDRC (9,59). La combinación de sesiones supervisadas en consultorio con actividades domiciliarias guiadas ha demostrado ser más eficaz que los programas exclusivamente realizados en el hogar (13,60).

Particularidades del tratamiento kinésico en adultos mayores

El abordaje kinésico de fracturas de radio distal en adultos mayores requiere considerar factores fisiológicos, funcionales y contextuales que influyen de manera directa en la recuperación. El envejecimiento conlleva cambios en múltiples sistemas, siendo el musculoesquelético uno de los más comprometidos. La disminución de la densidad mineral ósea y la pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, características de la sarcopenia, configuran un cuadro de osteosarcopenia que aumenta la fragilidad ósea y dificulta la recuperación funcional tras una lesión traumática (6,8).

En este contexto, la planificación de las intervenciones debe ser cuidadosamente individualizada, respetando las limitaciones biomecánicas propias de la edad. La debilidad de los músculos responsables de la movilidad y estabilización de la muñeca —especialmente flexores y extensores— se asocia con una disminución significativa del rendimiento funcional, afectando actividades básicas como vestirse, alimentarse o higienizarse (6). La introducción temprana y progresiva de ejercicios de presión, comenzando con cargas bajas y avanzando gradualmente según la tolerancia, ha demostrado acelerar la recuperación de la fuerza y favorecer la funcionalidad (58).

Las comorbilidades frecuentes en este grupo etario, como diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares o deterioro cognitivo, pueden afectar tanto la adherencia como la respuesta terapéutica. En este sentido, la educación terapéutica adquiere un rol central, al facilitar la comprensión del proceso de rehabilitación, reforzar la constancia y ofrecer estrategias de autocuidado (60).

Asimismo, el tratamiento debe orientarse a prevenir complicaciones comunes en esta población, como rigidez articular, edema persistente y SDRC. Estrategias como la movilización activa-asistida, el drenaje postural, la crioterapia y el entrenamiento funcional enfocado en actividades significativas permiten optimizar la funcionalidad y preservar la autonomía (59,60).

El SDRC tipo I, sin lesión nerviosa directa, es una complicación de especial relevancia. Se caracteriza por dolor desproporcionado, edema persistente, cambios tróficos cutáneos y restricción severa de la movilidad. Su incidencia tras una fractura de radio distal tratada quirúrgicamente varía entre el 1% y el 10% (59). La detección precoz y el abordaje inmediato mediante educación, movilización progresiva y control del dolor resultan esenciales para evitar la cronificación y el deterioro funcional.

Además, la prevención del riesgo de caída debe ser una prioridad dentro del abordaje kinésico. La evidencia indica que el riesgo de nuevas caídas es significativamente mayor tras una fractura, particularmente durante el primer año, con una incidencia 2 a 3 veces superior en comparación con personas sin fractura previa (61). Este riesgo, aunque disminuye con el tiempo, persiste durante varios años y se asocia a un mayor riesgo de re fractura y mortalidad. Por ello, se recomienda que el tratamiento kinésico incluya estrategias específicas de prevención de caídas desde etapas tempranas. Estas pueden incluir ejercicios de equilibrio y fuerza, revisión de factores extrínsecos y educación al paciente. Integrar este enfoque no solo mejora la seguridad funcional, sino que contribuye a una recuperación más completa y sostenible.

Evaluaciones clínicas y funcionales en la rehabilitación de fractura de radio distal

Los instrumentos de evaluación en pacientes con FRD son fundamentales para objetivar el estado funcional, orientar el tratamiento y valorar la evolución durante la rehabilitación. En este trabajo se utilizaron tanto evaluaciones físicas como PROMs, todos ellos con respaldo en la literatura científica actual y validados para esta población.

- Escala Visual Análoga (EVA)

La EVA fue utilizada para cuantificar la percepción subjetiva del dolor del paciente, considerando que este síntoma es uno de los principales indicadores clínicos tras una FRD, tanto en la fase aguda como en la evolución funcional. Su uso está ampliamente recomendado por diversos consensos internacionales como una forma simple, reproducible y sensible al cambio para medir la intensidad del dolor (62). Además, se realizó una evaluación semiológica del dolor, contemplando sus múltiples dimensiones para comprender mejor su impacto funcional y orientar el tratamiento de forma más precisa (15).

- Evaluación de fuerza muscular

La fuerza muscular fue valorada mediante la escala de Daniels y Worthingham, herramienta clásica en kinesiología que permite explorar la fuerza isométrica de grupos musculares específicos a través de pruebas manuales. Sin embargo, si bien su uso es extendido en el ámbito clínico por su rapidez y bajo costo, estudios han advertido que su sensibilidad es limitada ante déficits leves de fuerza, lo que podría reducir su utilidad como test de tamizaje en rehabilitación postquirúrgica (63,64).

- Fuerza de prensión

Como alternativa válida y accesible al dinamómetro de mano, se utilizó un esfigmomanómetro modificado para medir fuerza de prensión. Esta herramienta ha sido recomendada especialmente en contextos donde no se dispone de dinamómetros clínicos estandarizados, mostrando buena correlación con dispositivos validados para evaluar fuerza isométrica en extremidades superiores (65). La medición de la fuerza de prensión permite monitorear la capacidad funcional de la mano y su evolución durante el tratamiento.

- Goniometría para ROM

La amplitud de movimiento articular se evaluó mediante goniometría tradicional en los movimientos de flexo-extensión y prono-supinación del antebrazo y muñeca. Si bien la goniometría es el método más habitual en la práctica clínica para medir ROM, su confiabilidad puede verse afectada por factores técnicos y del evaluador, por lo que se recomienda su estandarización para optimizar su precisión (65).

- PROMs

Las medidas reportadas por el paciente utilizadas fueron el PRWE y el DASH, ambos ampliamente validados para lesiones del miembro superior. El uso de escalas cobra especial relevancia, ya que permite detectar limitaciones funcionales percibidas por el paciente que podrían no evidenciarse mediante la evaluación física tradicional. Su aplicación facilita una planificación terapéutica más centrada en las necesidades reales del adulto mayor y en sus objetivos de independencia funcional (13).

El PRWE fue diseñado específicamente para condiciones de la muñeca y se ha destacado por su alta sensibilidad al cambio y excelente validez y confiabilidad para pacientes con FRD (14,66). En su versión argentina, ha demostrado adecuada adaptación transcultural, consistencia interna ($\alpha = 0.95$) y buena correlación con escalas de dolor y funcionalidad (14). Presenta un mínimo cambio detectable (MDC) reportado entre 9 y 14 puntos en pacientes con fractura de radio distal, lo que permite interpretar que cambios iguales o superiores a este rango como relevante en términos funcionales (65).

El DASH, por su parte, evalúa la discapacidad del miembro superior en su conjunto, captando la limitación funcional percibida en actividades de la vida diaria. Su versión abreviada (QuickDASH) mantiene propiedades psicométricas similares y ha mostrado buena validez concurrente y capacidad de respuesta en pacientes con FRD (15,16). Presenta un MDC95 estimado entre 10 y 13 puntos constituyendo un umbral de referencia para identificar cambios clínicamente significativos (62).

El uso combinado de estos instrumentos permite obtener información tanto objetiva como subjetiva sobre el estado funcional del paciente, promoviendo un enfoque integral en la toma de decisiones clínicas.

- Evaluaciones funcionales

Se incluye en la evaluación kinésica como estrategias de prevención de caídas, aun cuando el paciente no se presente como frágil al momento de la evaluación. Por este motivo, se considera pertinente aplicar pruebas funcionales generales como el TUG y el 30-Second Sit-to-Stand Test, que permiten detectar precozmente deficiencias en movilidad, equilibrio dinámico y fuerza funcional de miembros inferiores, incluso en pacientes que se movilizan de manera autónoma.

A. TUG

Esta prueba consiste en medir el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar, regresar y volver a sentarse. Se ha validado como un indicador confiable del riesgo de caída en adultos mayores, con puntos de corte bien establecidos. Un tiempo mayor a 13,5 segundos se asocia con mayor probabilidad de caídas recurrentes. Recomiendan su uso como parte de un abordaje funcional integral post fractura de muñeca, ya que brinda información complementaria al enfoque segmentario (17).

B. 30-Second Sit-to-Stand Test

Esta prueba evalúa la capacidad funcional de los miembros inferiores mediante la cantidad de veces que un paciente puede pasar de sedente a bipedestación en 30 segundos. Representa un indicador relacionado con la movilidad funcional y la estabilidad postural (18). Según Shah y cols. mencionan que los pacientes con fractura de radio distal presentan reducciones en el rendimiento físico temprano, lo cual está asociado con mayor riesgo de caídas y fragilidad funcional (6).

En este trabajo, se utilizaron como parte de la evaluación inicial, no solo para estimar el estado funcional general de la paciente, sino también como parámetro de referencia en un enfoque preventivo de caídas a mediano y largo plazo, de acuerdo con las recomendaciones de Ziebart y cols., quienes sostienen que la rehabilitación post fractura debe incluir la prevención secundaria como objetivo estructural del plan terapéutico (65).

Factores psicológicos y sociales en la rehabilitación

La recuperación funcional posterior a una fractura de radio distal no solo depende de la resolución anatómica y del tratamiento kinésico, sino también de una adecuada atención a los factores psicológicos y sociales que inciden en el proceso de rehabilitación. Según la literatura médica, varios estudios han identificado estos factores como determinantes importantes en el resultado funcional y la calidad de vida de los pacientes:

Los factores psicológicos incluyen la ansiedad, la depresión y el pensamiento catastrófico. La ansiedad y la idea catastrófica del dolor han demostrado estar asociadas con una recuperación más lenta y con mayores niveles de discapacidad percibida en las primeras semanas después de la cirugía (67). Además, el pensamiento catastrófico se ha relacionado con la rigidez de los dedos después de la cirugía, lo que sugiere que abordar estos patrones de pensamiento podría mejorar la recuperación del movimiento (68).

El uso de opioides y antidepresivos en la fase temprana después de la lesión también se ha identificado como un predictor de mayores limitaciones funcionales a largo plazo (36). La percepción de la enfermedad, que es un constructo psicológico potencialmente modificable, también se ha asociado con el dolor y la discapacidad hasta nueve meses después de la fractura (69).

En cuanto a los factores sociales, el apoyo social y el nivel educativo son importantes. Menor apoyo social y un nivel educativo más bajo se han asociado con peores resultados en la recuperación de traumas ortopédicos (70). La resiliencia, que incluye la autoeficacia y estrategias de afrontamiento efectivas, se ha identificado como un factor protector que puede mejorar los resultados del paciente (70).

Además, la participación en actividades diarias y ocupaciones durante las primeras semanas de rehabilitación puede facilitar la recuperación del movimiento y la función del miembro operado. Estas actividades proporcionan un impulso para la recuperación y pueden ser utilizadas como una estrategia terapéutica para promover el bienestar y la habituación del movimiento de la muñeca (59).

Importancia de un enfoque biopsicosocial

La implementación de un enfoque biopsicosocial en el seguimiento postoperatorio ha demostrado mejorar la adherencia al tratamiento, lo que se traduce en mejores resultados funcionales. Factores como el apoyo social, la educación en salud, la alianza terapéutica y la motivación personal han sido identificados como determinantes clave en el cumplimiento del plan de rehabilitación (71,72).

Entre las estrategias recomendadas está la importancia de establecer una relación de confianza entre el profesional y el paciente. En conjunto también, proporcionar una educación clara, adaptada al nivel cultural y de comprensión del paciente. Finalmente, se recomienda incluir objetivos funcionales realistas, acompañados de un seguimiento continuo que permita evaluar y ajustar el plan terapéutico según la evolución.

ESTADO DEL ARTE

Protocolos de movilización temprana frente a la inmovilización prolongada

La movilización precoz tras la fijación quirúrgica de fracturas distales del radio ha sido ampliamente respaldada por la evidencia actual. En su metaanálisis, Laohaprasitiporn y cols. demostraron que el inicio temprano del movimiento, particularmente luego de una fijación estable con placa volar bloqueada, mejora las puntuaciones funcionales y la fuerza de prensión hasta seis meses después de la cirugía. Si bien las diferencias en el ROM son más marcadas en las primeras seis semanas, tienden a atenuarse con el tiempo sin un aumento en las complicaciones postoperatorias (10). De manera similar, Zhou y cols. hallaron beneficios en la movilidad dorsal y el alivio del dolor en pacientes que comenzaron la rehabilitación

tempranamente, aunque sin diferencias significativas en la función específica de la muñeca o en la tasa de eventos adversos (73).

El tiempo de inmovilización también influye en la finalización: Ghaddaf y cols. observaron que limitar la inmovilización a una o tres semanas mejora la funcionalidad y la satisfacción del paciente en comparación con inmovilizaciones prolongadas (de cinco a seis semanas), aunque estas diferencias se diluyen en el seguimiento a largo plazo (74).

Estos hallazgos se reflejan en las recomendaciones de las principales guías clínicas. Tanto la AAOS como la ASSH destacan que, ante una fijación interna estable, como la proporcionada por la placa volar, puede iniciarse la movilización funcional de forma precoz, incluso en adultos mayores (9,12). Este enfoque acelera la recuperación durante los primeros tres meses al contribuir a mantener el rango articular, reducir el edema y aliviar el dolor, sin aumentar el riesgo de pérdida de reducción.

Además, estas guías reconocen que el seguimiento radiográfico seriado no modifica de manera significativa los resultados funcionales, por lo que la indicación de nuevas imágenes debe responder a criterios clínicos como dolor persistente, disfunción o eventos intercurrentes (12). En síntesis, la movilización temprana, cuando es posible, constituye una estrategia segura y eficaz en el contexto postquirúrgico actual.

Estrategias de rehabilitación postquirúrgica basadas en la evidencia

La implementación de intervenciones específicas durante la rehabilitación postquirúrgica ha demostrado impacto significativo sobre los resultados funcionales, especialmente en adultos mayores con fracturas distales del radio. Según Zhou y cols., los protocolos de rehabilitación iniciados tempranamente favorecen la recuperación del rango articular, la disminución del dolor y la mejora funcional general, en comparación con esquemas de inicio tardío (73). También, Johnston y cols. identificaron que la persistencia de limitaciones en el ROM y la fuerza de prensión, junto con altas puntuaciones en las escalas DASH y PRWE, se asocia con peores resultados en mujeres mayores con fracturas osteoporóticas (75).

En este sentido, Kaji y cols. destacaron la importancia de incorporar ejercicios de prensión desde etapas tempranas del tratamiento, ya que aceleran la recuperación funcional de la muñeca y permiten una reintegración más efectiva a las actividades cotidianas (58). Para la evaluación de fuerza en contextos sin dinamómetro, Hamilton y cols. validaron el uso del esfigmomanómetro modificado como herramienta accesible y confiable (76), mientras que De Souza y cols. subrayaron la necesidad de adaptar las evaluaciones al contexto clínico, especialmente en poblaciones con patologías neuromusculares o sin acceso a equipamiento especializado (77).

Desde un enfoque centrado en la funcionalidad, Collis y cols. demostraron que las actividades significativas, incorporadas como parte de la terapia ocupacional, generan mayores ganancias en movilidad y desempeño funcional que los ejercicios estructurados convencionales (60). Este hallazgo refuerza el valor de promover la participación activa del paciente en tareas cotidianas como parte del proceso rehabilitador.

El control del dolor postoperatorio, elemento clave para permitir la movilización precoz, puede abordarse mediante electroanalgesia con TENS. Johnson y cols., en su revisión sistemática de 381 estudios, confirmaron su eficacia tanto en dolor agudo como crónico, explicando su acción analgésica a través de mecanismos periféricos y centrales, como el bloqueo de señales nociceptivas y la liberación de endorfinas (78). Barcia-Mejía y cols. respaldaron su uso en dolor crónico, señalando mejoras en la calidad de vida y reducción del consumo de analgésicos (79). Otra estrategia coadyuvante ampliamente utilizada es el baño de contraste, que alterna calor y frío con el objetivo de modular la respuesta vascular y mejorar la función. No obstante, como advierte Leonardi y cols., la evidencia actual presenta alta heterogeneidad metodológica, por lo que se requieren estudios con mayor rigor para confirmar sus beneficios clínicos (55).

Por último, la movilización de la cicatriz quirúrgica mediante técnicas de terapia manual ha demostrado beneficios en la prevención de adherencias y la recuperación de la elasticidad tisular. Lubczyńska y cols. describen intervenciones como tracción y estiramiento progresivo del tejido, mientras que Deflorin y cols. reportan mejoras en movilidad, flexibilidad y síntomas locales como prurito (80,81). Estas técnicas suelen aplicarse entre la sexta y octava semana postoperatoria, con sesiones de 10 a 30 minutos, dos a tres veces por semana. Ambos estudios coinciden en que su incorporación en fases intermedias del tratamiento contribuye a la reintegración funcional del tejido cicatricial y a prevenir complicaciones.

Terapia supervisada vs. ejercicios domiciliarios

El debate sobre la efectividad de los programas de rehabilitación supervisados en comparación con los ejercicios domiciliarios sigue vigente en la literatura actual. La evidencia muestra que ambos enfoques pueden ser útiles para la recuperación funcional, siempre que estén correctamente indicados y adaptados al perfil del paciente. En su revisión, Kamal y Shapiro destacan que la educación adecuada del paciente representa un componente fundamental en cualquier modalidad terapéutica, ya que favorece la adherencia, el autocuidado y la recuperación sin complicaciones (9,12).

En la misma línea, Medda y cols. subrayan que, en pacientes adultos mayores activos, el tratamiento debe estructurarse de forma flexible, considerando factores como el estado funcional previo, las comorbilidades, el entorno social y los objetivos personales de cada individuo. Esta perspectiva enfatiza la necesidad de una rehabilitación centrada en la persona, más allá de la elección entre lo supervisado y lo domiciliario (82).

La evidencia clínica directa, como Gutiérrez-Espinoza y cols., sugiere que los programas supervisados pueden ofrecer ventajas en las etapas iniciales, especialmente en términos de recuperación de la fuerza y funcionalidad. Sin embargo, las diferencias tienden a igualarse a medida que avanza el proceso (13). Por esta razón, la combinación de sesiones presenciales con un plan estructurado de ejercicios domiciliarios se pone como una estrategia terapéutica más efectiva. Esta modalidad mixta promueve la adherencia, optimiza el aprendizaje motor y facilita la reinserción funcional, en particular durante las fases intermedias del tratamiento (13,82).

Individualización del tratamiento: edad, funcionalidad y toma de decisiones compartida

La planificación terapéutica de las fracturas distales del radio, especialmente en población adulta mayor, debe contemplar múltiples factores clínicos, funcionales y contextuales. Las guías clínicas insisten en la necesidad de individualizar las decisiones según la edad del paciente, la estabilidad de la fractura y el nivel de demanda funcional (9,11,12).

En adultos mayores con fracturas estables y baja demanda funcional, se recomienda priorizar el tratamiento conservador con el objetivo de evitar los riesgos asociados a la cirugía y optimizar el uso de recursos sanitarios. La ASSH advierte que, en este grupo etario, el sobretreatmento quirúrgico puede no aportar beneficios funcionales sostenidos, y destaca la importancia de un abordaje clínico compartido entre el equipo de salud y el paciente (9).

Por el contrario, en pacientes jóvenes, activos o con requerimientos laborales específicos, la reducción anatómica mediante cirugía (particularmente la fijación interna con placa volar) se asocia a una recuperación funcional más rápida y a una mejor reincorporación a las actividades previas. En estos casos, la alineación precisa de las superficies articulares y la estabilidad del montaje son determinantes para prevenir secuelas a largo plazo, como artrosis o limitaciones funcionales persistentes (9,11,12).

Este enfoque individualizado, que considera tanto las características de la fractura como las condiciones y expectativas del paciente, resulta esencial para guiar las decisiones terapéuticas, minimizar complicaciones y optimizar la eficacia del tratamiento rehabilitador.

Vacíos y limitaciones en la evidencia sobre el tratamiento postquirúrgico de fracturas distales de radio

A. Desafíos en la personalización de abordajes rehabilitadores

Aunque las guías coinciden en promover la movilización temprana y el uso de instrumentos de evaluación estandarizados como DASH y PRWE, aún existen desafíos en la personalización de protocolos. Kamal y Shapiro señalan que la mayoría de los estudios disponibles excluyen a pacientes con comorbilidades relevantes o fracturas complejas, lo que limita la aplicabilidad clínica de sus resultados (9,12). En este contexto, Medda y cols. destacan la necesidad de considerar factores individuales como la densidad ósea, antecedentes funcionales y soporte social para diseñar tratamientos realistas y efectivos en adultos mayores activos (82).

Asimismo, la integración de herramientas accesibles para la práctica diaria, como dispositivos modificados para evaluar la fuerza de prensión o programas domiciliarios adaptados, sigue siendo escasa en la literatura. La documentación de estudios de caso podría aportar evidencia complementaria útil para ajustar el abordaje terapéutico a contextos clínicos particulares (12,82).

B. Limitaciones en la evidencia clínica disponible

B.1. Falta de consenso en indicaciones y resultados a largo plazo. Pese al uso generalizado de la placa volar, las guías reconocen que no hay evidencia concluyente que demuestre su superioridad funcional a largo plazo frente a opciones conservadoras en pacientes mayores con baja demanda funcional. Además, los criterios para definir la inestabilidad fracturaria continúan basándose en parámetros radiográficos sin correlación clara con los resultados clínicos funcionales (9,12).

B.2. Limitaciones metodológicas y escasa representación de poblaciones. Se identifican deficiencias metodológicas frecuentes como tamaños muestrales reducidos, uso de escalas heterogéneas y baja representación de adultos mayores frágiles o con comorbilidades. Esta falta de inclusión limita la generalización de los resultados y dificulta el diseño de guías que contemplen adecuadamente los factores biopsicosociales y el riesgo de caídas en esta población vulnerable (9,12).

B.3. Controversias en el manejo postoperatorio. No existe consenso claro respecto a la duración óptima de la inmovilización posterior a la cirugía. La mayoría de las recomendaciones actuales derivan de opiniones de expertos, debido a la escasez de fuerte evidencia que compare los beneficios y riesgos de la movilización temprana frente a enfoques más conservadores (9).

PLANIFICACIÓN DE TRATAMIENTO

El presente estudio de caso único, con diseño experimental A-B-A' y línea de base múltiple, documentó la intervención kinésica realizada desde la primera sesión el 24 de febrero con un protocolo de intervención estructurado en sesiones de aproximadamente 40 minutos. Este diseño permitió evaluar sistemáticamente la efectividad de las estrategias terapéuticas implementadas en el manejo postquirúrgico de una fractura conminuta de radio distal.

Este abordaje kinésico multimodal, basado en la evidencia científica actual, integra estrategias de analgesia, control del edema, movilización articular, terapia manual focalizada en la cicatriz, educación domiciliaria y medidas preventivas, con el objetivo de optimizar la recuperación funcional del paciente. Por ello, el plan de tratamiento fue estructurado en etapas progresivas que se detallan en Tabla 5 y se establecieron objetivos funcionales esperables para cada una en la Tabla 6.

Establecimiento de la línea de base

Se llevó a cabo durante la primera sesión, correspondiente a la cuarta semana postoperatoria, mediante evaluaciones previas al inicio del tratamiento kinésico. El objetivo fue cuantificar objetivamente las condiciones basales de la paciente, con el fin de establecer parámetros de referencia para el análisis posterior de la evolución clínica y la efectividad del abordaje terapéutico.

Evaluación de dolor

Para valorar la percepción subjetiva del dolor y ajustar el tratamiento de manera individualizada, se empleó la Escala Visual Análoga (EVA) como instrumento de medición de la intensidad del dolor. También se llevó a cabo una evaluación semiológica integral de este, considerando sus diversas dimensiones, con el objetivo de comprender su impacto funcional y orientar de forma más precisa la intervención terapéutica (59). La paciente presenta dolor localizado principalmente en la región volar de la muñeca. En cuanto a la intensidad del dolor, refiere un nivel de 4/10 en reposo y de 8/10 durante la realización de actividades de la vida diaria (AVD). Las características del dolor son locales y se manifiestan agravadas especialmente durante los movimientos de pronosupinación. No se han evidenciado síntomas distales, por lo que no hay irradiación del dolor. En cuanto a los factores atenuantes, la paciente menciona que el uso de paños fríos genera alivio.

Evaluación de edema

La medición de la circunferencia de la muñeca y la mano se emplea como método para evaluar la presencia de edema, dado que su reducción constituye un objetivo prioritario durante las fases iniciales del proceso de rehabilitación. Los perímetros iniciales fueron los siguientes (ver Anexos 2, Figura 1):

Perímetros iniciales (cm)	DERECHA	IZQUIERDA
MUÑECA	15,5	18
MANO	20,5	22,5

Tabla 1. Evaluación del edema – primera sesión (elaboración propia)

Evaluación de cicatriz

Durante la evaluación física se observó una cicatriz quirúrgica de aproximadamente 3 cm de longitud localizada en la cara palmar de la muñeca izquierda. La misma presentaba bordes bien aproximados, sin signos de dehiscencia ni complicaciones asociadas. No se evidenciaron signos de infección, tales como secreción, eritema o edema significativo. Se identificaron costras residuales en el trayecto correspondiente a los puntos de sutura, junto con una leve descamación de la piel en el área perilesional. En cuanto a la sensibilidad, se encontraba conservada en toda la región evaluada, y la paciente no manifestó dolor ante la palpación, ya sea superficial o profunda. (ver Anexos 2, Figura 2,3)

Evaluación de fuerza muscular

La fuerza muscular de antebrazo y muñeca fue evaluada mediante testeo manual según la escala de Daniels, que clasifica la contracción muscular en seis grados (0 a 5) según la capacidad para vencer gravedad y resistencia manual. El protocolo (64) consistió en aplicar resistencia progresiva sobre los principales grupos musculares (flexores y extensores de muñeca, pronadores y supinadores), estandarizando la posición del paciente y estabilizando el segmento proximal para asegurar la reproducibilidad.

Esta herramienta, utilizada en rehabilitación postquirúrgica, es práctica y clínicamente válida. Según Bohannon, su utilidad clínica radica en su capacidad para discriminar niveles funcionales de fuerza, a pesar de que presenta una sensibilidad limitada para detectar déficits leves y depende de la experiencia del evaluador (63). No obstante, muestra buena correlación con dinamometría de mano ($r = 0.48-0.90$), lo que respalda su uso en el seguimiento de la evolución funcional de los pacientes. Además, Toemen y cols. (64) reportan excelente fiabilidad intraevaluador para movimientos como la pronación ($ICC = 1.00$).

Movimiento	Músculos implicados	Muñeca derecha	Muñeca izquierda
Flexión de muñeca	Flexor radial del carpo - Flexor ulnar del carpo - Palmar largo	5	3
Extensión de muñeca	Extensor radial largo del carpo - Extensor radial corto del carpo - Extensor ulnar del carpo	5	2
Desviación radial	Flexor radial del carpo - Extensor radial largo y corto del carpo	5	2
Desviación ulnar	Flexor ulnar del carpo - Extensor ulnar del carpo	5	2
Pronación	Pronador redondo - Pronador cuadrado	5	2
Supinación	Supinador - Bíceps braquial (porción corta)	5	2

Tabla 2. Evaluación fuerza Escala Daniels - primera sesión (elaboración propia)

Evaluación fuerza de prensión

Dado que la pérdida de fuerza de prensión y de ROM se asocia a peores desenlaces funcionales en mujeres mayores con fracturas de baja energía, según lo reportado por Johnston y cols. (75), se considera pertinente evaluar la fuerza de prensión. Aunque se recomienda utilizar dinamómetros por su alta confiabilidad (65), ante su ausencia se emplea un esfigmomanómetro modificado como alternativa válida (76), solicitando al paciente que comprima el manguito previamente inflado y registrando la presión máxima alcanzada en promedio de 3 intentos.

Presión Relativa mmHg	DERECHA	IZQUIERDA
PROMEDIO	67,6	29,6

Tabla 3. Fuerza de prensión - primera sesión (elaboración propia)

Evaluación de ROM

Esta medición, habitualmente realizada con goniómetro, proporciona datos objetivos sobre la movilidad en flexión, extensión y desviaciones radial y cubital, y es considerada una herramienta válida y clínicamente útil en la práctica kinésica. Si bien algunos estudios reportan una confiabilidad moderada a baja del goniómetro tradicional en el contexto de fractura de radio distal, especialmente en etapas avanzadas del seguimiento, también se ha demostrado que el ROM presenta buena capacidad de respuesta al cambio clínico en los primeros meses postoperatorios, lo que lo convierte en un indicador sensible para monitorear la recuperación funcional (65). Además, la literatura destaca que las limitaciones persistentes en el ROM se

asocian con mayor discapacidad y menor puntuación en escalas como PRWE y DASH, subrayando su relevancia en la planificación terapéutica y en la evaluación de resultados (62,66).

Articulación	Movimiento	ROM Normal (°)	ROM Inicial (Derecha)	ROM Inicial (Izquierda)
Muñeca	Flexión palmar	0–80	70	20
	Extensión dorsal	0–70	60	10
	Desviación radial	0–20	15	0
	Desviación ulnar	0–30	25	5
Antebrazo	Pronación	0–80	75	10
	Supinación	0–80	70	10
Dedos	Flexión global	Variable	Normal	Limitada
Hombro	Flexión	0–180	170	160
	Abducción	0–180	170	170
	Rotación interna	0–70	60	70
	Rotación externa	0–90	80	70

Tabla 4. ROM -en primera sesión (elaboración propia)

Test Funcionales:

Se aplican pruebas funcionales generales como el TUG y el 30-Second Sit-to-Stand Test, que permiten detectar precozmente deficiencias en movilidad, equilibrio dinámico y fuerza funcional de miembros inferiores,

TUG: 15 segundos tiempo registrado.

30-Second Sit-to-Stand Test: 14 repeticiones registradas.

PROMs

La utilización de herramientas estandarizadas como los cuestionarios DASH y PRWE en el seguimiento del tratamiento permite valorar de manera integral los avances funcionales obtenidos durante la rehabilitación (9,62). Estas medidas reportadas por el paciente contribuyen a orientar la intervención kinésica hacia metas terapéuticas más adecuadas para el adulto mayor, promoviendo un abordaje centrado en su funcionalidad e independencia (13).

Puntuación DASH es 65.8/100

Puntuación PRWE es 76.5/100

Estudios complementarios

En tomografía computada traída por la paciente (ver Anexos 3, Figura 5), se identifican múltiples trazos de fractura conminuta a nivel de la epífisis distal del radio, con desplazamiento de los fragmentos óseos resultantes. La fractura presenta compromiso intraarticular y afecta también a la apófisis estiloides del cúbito. Los elementos óseos que componen la primera y segunda fila del carpo se encuentran preservados, sin evidencia de alteraciones estructurales. Se observan signos de edema en los tejidos blandos perilesionales, compatibles con traumatismo reciente.

Diagnóstico Kinésico

La evaluación inicial realizada a la paciente revela un cuadro clínico caracterizado por:

Dolor de intensidad moderada a severa, localizado en la región volar de la muñeca izquierda, el cual se exagera con los movimientos de prono-supinación. Se observa edema significativo en la muñeca y mano izquierdas en comparación con el lado contralateral. La movilidad articular se encuentra notablemente restringida, con marcada limitación en los rangos de flexión, extensión y prono-supinación.

La fuerza muscular está disminuida, tanto en los movimientos de flexión y extensión de muñeca como en la fuerza de prensión, lo que compromete la funcionalidad del miembro superior.

Desde el punto de vista funcional, se evidencia un deterioro importante, manifestado por altas puntuaciones en los cuestionarios DASH y PRWE, que reflejan dificultad en actividades básicas como el agarre y la manipulación de objetos. En cuanto a TUG y 30 seconds sit to stand, evidencian un nivel funcional aceptable con respecto al riesgo de caída, en comparación con valores de referencia para su grupo etario.

En cuanto a la cicatriz quirúrgica, no se identifican signos de complicaciones agudas, aunque existe riesgo potencial de adherencias debido al período de inmovilización.

Estos hallazgos justifican un abordaje rehabilitador integral centrado en control del dolor, reducción de edema, recuperación del ROM, fortalecimiento progresivo y reeducación funcional, con monitorización continua mediante herramientas validadas (EVA, goniometría, esfigmomanómetro, DASH/PRWE).

Planteo de objetivos

OBJETIVOS GENERALES

1. Restablecer la capacidad física y funcional del miembro superior izquierdo, con el fin de facilitar la reintegración de la paciente a las actividades instrumentales y avanzadas de la vida diaria, fomentando su autonomía.

- Prevenir complicaciones postquirúrgicas mediante la detección oportuna y el control de factores de riesgo que puedan comprometer la evolución funcional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir el edema en la muñeca y mano izquierda.
- Disminuir el dolor en la región afectada.
- Incrementar el rango de movimiento (ROM) del miembro superior comprometido.
- Favorecer el fortalecimiento muscular del miembro superior.
- Mejorar la fuerza de prensión.
- Prevenir la rigidez articular y adherencias cicatrizales.
- Disminuir la limitación funcional asociadas a la fractura.
- Promover la educación terapéutica con foco en la prevención de caídas, el uso adecuado del miembro afectado y la adaptación de actividades cotidianas durante el proceso de recuperación.

Estrategias de intervención según etapas del tratamiento

Fase post quirúrgica inmediata: paciente sigue las instrucciones del equipo médico de inmovilización con vendaje y valva, en domicilio el posicionamiento en elevación del brazo y movilización de dedos.

Fase post quirúrgica kinésica: las intervenciones se agruparon de la siguiente manera y pueden verse su aplicación teórica durante las semanas en la Figura 1:

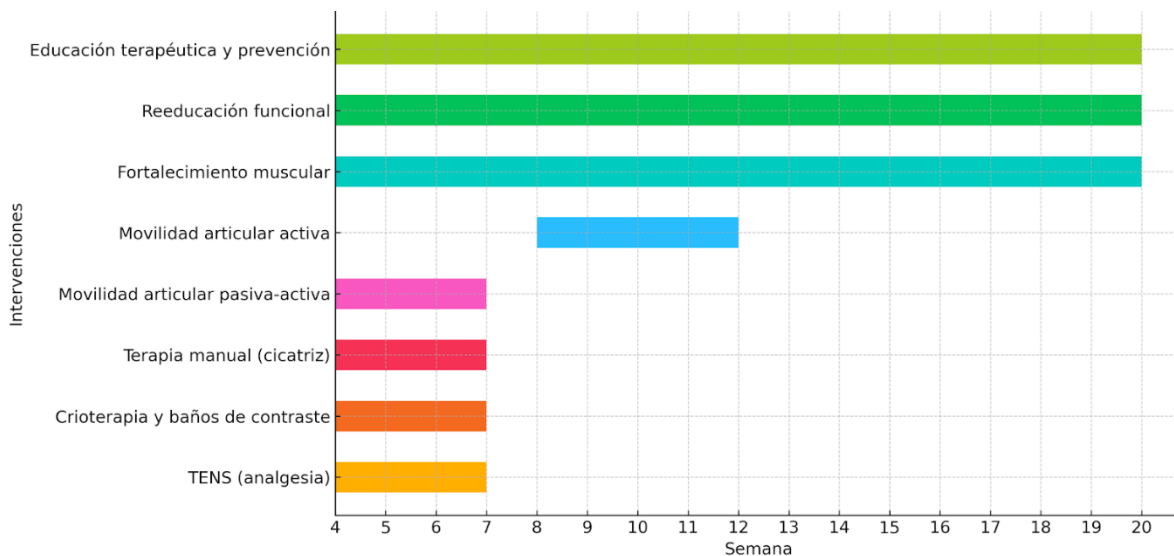


Figura 1. Intervenciones kinésicas en el tratamiento (elaboración propia)

- Analgesia:

Para el manejo del dolor, se empleó electroanalgesia mediante TENS, modo convencional (alta frecuencia), 85 Hz por 20 minutos, técnica avalada por estudios que demostraron su eficacia en la modulación del dolor agudo y crónico mediante mecanismos centrales y periféricos (78). Además, los baños de contraste domiciliario se incorporaron como coadyuvante, ya que, por su acción alternada de frío y calor, podrían favorecer la modulación de la respuesta vascular local y aliviar síntomas (55).

- Control de edema:

El tratamiento de control de edema se basó en la combinación de crioterapia con baños de contraste, esta técnica se usa con frecuencia en rehabilitación de lesiones musculoesqueléticas, más relacionado a reducción del dolor y la mejora funcional. La revisión de Leonardi y cols., remarca que todavía no hay pruebas suficientes que confirmen su efectividad específica para reducir la inflamación ni un protocolo único que indique cómo aplicarla de forma estandarizada (55).

En este caso, se aplicó un esquema práctico que consistió en sumergir la muñeca en agua fría (10 a 15 °C) durante 1 a 3 minutos y luego en agua caliente (37 a 42 °C) durante 3 a 4 minutos, repitiendo el ciclo entre 3 y 4 veces. Se enseñó a la paciente cómo hacer los baños de contraste en su casa, con indicaciones claras sobre tiempos y temperaturas para asegurar su correcta realización.

- Terapia manual:

El protocolo de terapia manual que fue utilizado para el manejo de la cicatriz quirúrgica fue basado en los estudios de Deflorin y cols. (80) y Lubczyńska y cols. (81). Este abordaje combinó técnicas de masaje y movilización del tejido cicatricial, con el objetivo de mejorar su elasticidad, reducir adherencias y favorecer la remodelación. Según Lubczyńska y cols., la aplicación de estímulos mecánicos como el estiramiento controlado y la tracción manual puede generar cambios estructurales en el colágeno y mejorar la función del tejido cicatricial (81). A su vez, Deflorin y cols. demostraron que la terapia física tiene efectos clínicamente significativos sobre la flexibilidad, el dolor, el grosor y el prurito de la cicatriz (80). Este enfoque combinado se lleva a cabo de forma controlada y progresiva, 5 minutos, 2-3 veces por semana, y tiene como objetivo mejorar la movilidad de la cicatriz y prevenir complicaciones postquirúrgicas.

- Movilización articular:

La limitación del ROM en la muñeca izquierda (flexión palmar: 20° vs. 70° contralateral) justificó la implementación de movilizaciones pasivas y activo-asistidas desde las primeras fases. Laohaprasitiporn, respalda que la movilización temprana post-fijación con placa volar mejora los resultados funcionales y reduce el tiempo de recuperación (10).

- Fortalecimiento Muscular

Se diseñó un programa de fortalecimiento estructurado en fases progresivas, adaptadas a la evolución clínica de la paciente. En la fase inicial (semanas 4 a 7), se utilizaron ejercicios isométricos de baja intensidad, enfocados en la activación sin desplazamiento articular, especialmente en músculos de la muñeca, antebrazo y mano. Entre las semanas 8 y 12, se introdujeron ejercicios concéntricos y excéntricos con resistencia gradual, priorizando funciones como prensión, pinza y prono-supinación. A su vez, se integraron tareas funcionales básicas. Y a partir de la semana 12, se avanzará hacia un fortalecimiento funcional con carga progresiva, incorporando ejercicios en cadena cinética cerrada y simulación de AVD y AAVD. Esta etapa incluirá actividades específicas como bimanualidad, manejo de objetos pesados y preparación ante caídas, promoviendo también la reintegración funcional y la autonomía.

- Reeducación funcional

Diversos estudios han demostrado que la combinación de terapia supervisada en consultorio con un programa estructurado de ejercicios domiciliarios favorece una recuperación más eficaz y funcional, al reforzar el aprendizaje motor y mejorar la adherencia al tratamiento. Esta estrategia también aborda las necesidades específicas del entorno de la paciente, promoviendo su reintegración autónoma y segura a las rutinas cotidianas (13,82).

A medida que se alcanzan los rangos mínimos de movilidad y fuerza, se incorporan simulaciones progresivas de AVD, como agarre de objetos, movimientos finos de la mano, higiene personal y tareas domésticas. Estas simulaciones facilitan la transición hacia contextos reales. Durante la fase intermedia (semanas 8 a 12), se incluyen actividades que requieren coordinación fina y tareas bimanuales simples. A partir de la semana 12, se planifican entrenamientos de AVD complejas y actividades instrumentales (AIVD), como manipulación de envases, uso de utensilios y levantamiento de cargas livianas. También se abordan tareas específicas relacionadas con la ocupación o hobbies, y se desarrollan estrategias de entrenamiento para caídas y reintegración funcional progresiva, adaptadas al entorno personal de la paciente.

- Educación Terapéutica y Prevención de Complicaciones

Un componente clave del tratamiento fue la educación terapéutica, centrada en el autocuidado, manejo del dolor y prevención de complicaciones como el CRPS. Se destacó la importancia de la detección temprana de signos de alarma y la educación del paciente para minimizar secuelas (59). Además, la prescripción de ejercicios domiciliarios, basados en las guías de Kamal y Shapiro, mejoró la adherencia y los resultados funcionales (9).

El programa de educación terapéutica incluyó los siguientes aspectos:

Manejo del dolor y del edema: Instrucciones para la aplicación domiciliaria de crioterapia, elevación del miembro y movilidad activa de los dedos.

Cuidado de la cicatriz: Enseñanza sobre movilización suave del tejido cicatricial para prevenir adherencias y promover la elasticidad cutánea.

Ejercitación domiciliaria: Prescripción de ejercicios de movilidad y fortalecimiento progresivo, con pautas sobre frecuencia, intensidad y autocontrol del dolor postejercicio (ver Anexos 4)

Reconocimiento de signos de alarma: Información sobre la detección temprana de complicaciones, como aumento del edema, cambios de coloración, temperatura o sensibilidad, y la recomendación de consultar ante cualquier alteración.

Prevención y preparación ante caídas: Recomendaciones para reducir el riesgo de caídas mediante la modificación del entorno domiciliario (iluminación, eliminación de obstáculos, uso de calzado adecuado) y estrategias de protección, incluyendo evitar extender el brazo intervenido para amortiguar el impacto. En fases avanzadas y bajo supervisión, se abordaron nociones básicas sobre cómo dirigir el cuerpo durante una caída y reincorporarse de forma segura, teniendo en cuenta las capacidades físicas de la paciente y la integridad del miembro superior.

Fase	Objetivos principales	Intervenciones	Ejercicios	Dosificación
Semana 4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> - Control del dolor y edema - Inicio de movilidad y fuerza 	<ul style="list-style-type: none"> -Movilización de cicatriz con masoterapia -ROM pasivo y activo-asistido de muñeca en todos los planos sin gravedad. -Movilización activa de dedos y flexores del pulgar. 	Anexo 5. Figuras 7	
			- Movilización activa de dedos (puño completo, gancho, recto, extensión)	10-12 rep / 2-3 series / 30 seg
			- Movilización activa de pulgar (flexión, extensión, oposición)	8-10 rep / 2-3 series / 30 seg
			- Abertura y cierre de mano sobre superficie plana	10 rep / 2 series / 30 seg
			-Ejercicio con toalla (arrugar y soltar)	6-8 rep / 2 series / 40 seg
Semana 8 a 12	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar movilidad activa - Aumentar fuerza 	<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento isométrico progresivo. -Prensión -Trabajo específico prono-supinación. 	Anexos 5. Figuras 9-12,14	
			-Flexión, Extensión, Desviación radial y cubital (activa, antebrazo apoyado)	10-12 rep / 3 series / 45 seg
			-Prensión con mano sobre cilindro (botella, mango de kettlebell),	5-8 rep (mantener 6-8 seg) / 2-3 series / 45 seg
			-Prensión palmar y digital (pelota blanda y erizo).	8-10 rep / 2-3 series / 45 seg

	- Avanzar en funcionalidad	-Fortalecimiento concéntrico/excéntrico con peso. -Reeducación funcional: simulación de AVD	-Movilización activa de pronosupinación con pelota (codo en 90°), -Prono-supinación con brazo extendido y pelota -Fortalecimiento con resistencia elástica, aro elástico y mancuernas (flexión, extensión, desviaciones radial y cubital) -Simulación de AVD (llevar objeto a la boca – “comida”)	8-12 rep / 2-3 series / 40 seg 10 rep / 2-3 series / 45-60 seg 8-10 rep / 2-3 series / 60 seg 8-10 rep / 2-3 series / 30 seg
Semana 12 en adelante	- Consolidar fuerza y funcionalidad - Mantener la prevención	-Fortalecimiento avanzado: Ejercicios con resistencia progresiva -Fortalecimiento en cadena cinética cerrada. -Reeducación funcional: Simulación de AIVD/AAVD -Descarga de peso bimanual y a una mano -Entrenamiento de actividades específicas según ocupación/hobbies. -Simulación de caídas y reincorporación.	Anexo 5. Figuras 13,15-18 -Remo con banda elástica (codo en 90°, retracción escapular, muñeca neutra) -Agarre y giro de objetos (conos, fichas) -Coordinación mano-muñeca-dedos, Motricidad fina pinza digital (recoger objetos pequeños, manipular pinzas). -Ejercicios de descarga de peso en bipedestación, primero bimanual y luego unilateral, con pelota esferodinamia como superficie de apoyo. -Ejercicios de transferencia y apoyo: de sedestación a bipedestación con apoyo de manos y en superficies de distinta altura. -Descarga de peso alternada en distintas superficies (traslado de apoyo de una mano a otra). -Actividades específicas: alcances en pared y mesa con conos -Ejercicios de pre-marcha: traslados laterales con objeto en mano, avance-retroceso con braceo	 10-12 rep / 3 series / 60 seg 8-10 rep / 2-3 series / 40 seg 10 rep / 2 series / 30 seg Bimanual (2 series): 10-15 seg de apoyo estático / 6-8 reps dinámicas (presionar-soltar)/ 60seg Unimanual (2 series): 8-10 seg de apoyo estático / 5-6 reps / 60seg 5-8 rep / 2-3 series / 60 seg 6-8 rep / 2-3 series / 60 seg 8-10 rep / 2 series / 40 seg 12-15 reps / 3 series / 60-90 seg

Tabla 5. Estrategias de intervención y ejercicios según fases de rehabilitación (elaboración propia)

Fase / Semana	Objetivos esperables
Semana 4 a 7	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir dolor y edema - Incrementar ROM de muñeca: flexión palmar de 20° a $\geq 40^\circ$, extensión de 10° a $\geq 30^\circ$ - Mejorar fuerza muscular (Escala Daniels): flexión de 3/5 a 4/5, extensión de 2/5 a 3/5 - Aumentar fuerza de prensión de 29.6 mmHg a ≥ 40 mmHg
Semana 8 a 12	<ul style="list-style-type: none"> - Alcanzar $\geq 75\%$ del ROM normal: flexión palmar $\geq 60^\circ$, extensión $\geq 50^\circ$, pronosupinación $\geq 60^\circ$ en ambos movimientos - Mejorar fuerza de prensión a ≥ 50 mmHg - Reducir puntuaciones funcionales: DASH $< 40/100$, PRWE $< 50/100$
Semana 12 en adelante	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación completa del ROM ($\geq 90\%$ del lado contralateral) - Fuerza muscular 5/5 (Escala Daniels) - Prensión $\geq 90\%$ del lado contralateral - Retorno completo a actividades laborales y recreativas

Tabla 6. Objetivos esperables según fases de rehabilitación (elaboración propia)

Evaluación y Seguimiento

Frecuencia: Inicial: 3x/semana. Fase final: 1x/semana

Por sesión: EVA, perímetros,

Semanal: ROM goniométrico.

Quincenal: Fuerza muscular (Escala Daniels), prensión (esfigmomanómetro).

Mensual: Cuestionarios DASH y PRWE.

Criterios de Progresión: Basados en el logro de objetivos específicos de cada fase, la confirmación médica post radiografía de consolidación ósea óptima para descarga de peso (ver Anexos, Figura 6), y la evolución clínica, considerando la tolerancia al ejercicio y al movimiento.

RESULTADOS

Evolución del dolor y del edema durante las primeras 8 semanas de tratamiento kinésico. Se presentan a continuación dos gráficos que permiten visualizar de forma conjunta la evolución del dolor y del edema, con el objetivo de expresar la relación entre ambas variables a lo largo del proceso de rehabilitación. Se limita a las primeras 24 sesiones (8 semanas) por corresponder al periodo en el que se observaron los principales cambios en dolor y edema. Estas variables mostraron estabilización en fases posteriores del tratamiento.

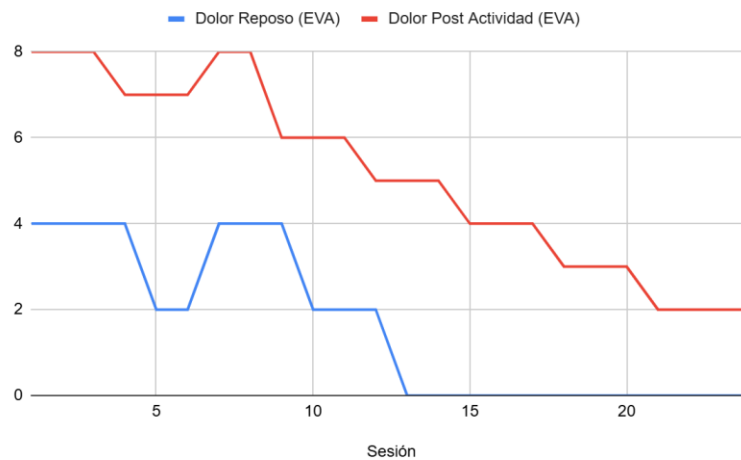


Figura 2. Evolución del dolor durante las primeras 8 semanas de tratamiento kinésico

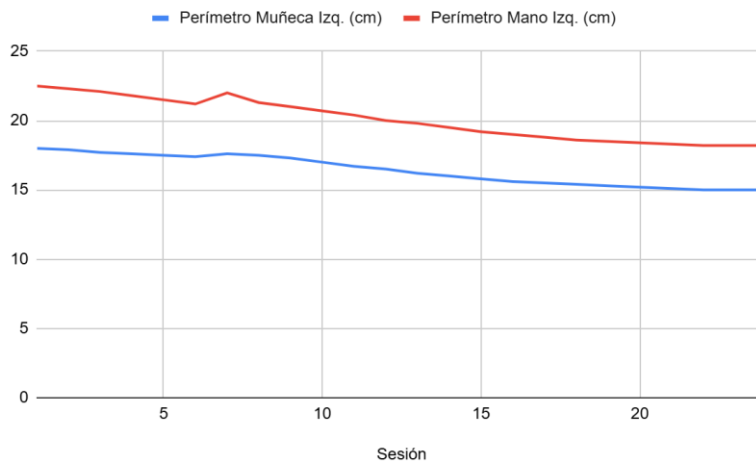


Figura 3. Evolución de edema durante las primeras 8 semanas de tratamiento kinésico

Evolución del ROM articular durante 16 semanas de tratamiento. Este gráfico expone la progresión de los rangos articulares evaluados, con el objetivo de representar la recuperación gradual de la movilidad del miembro superior afectado a lo largo del tratamiento.

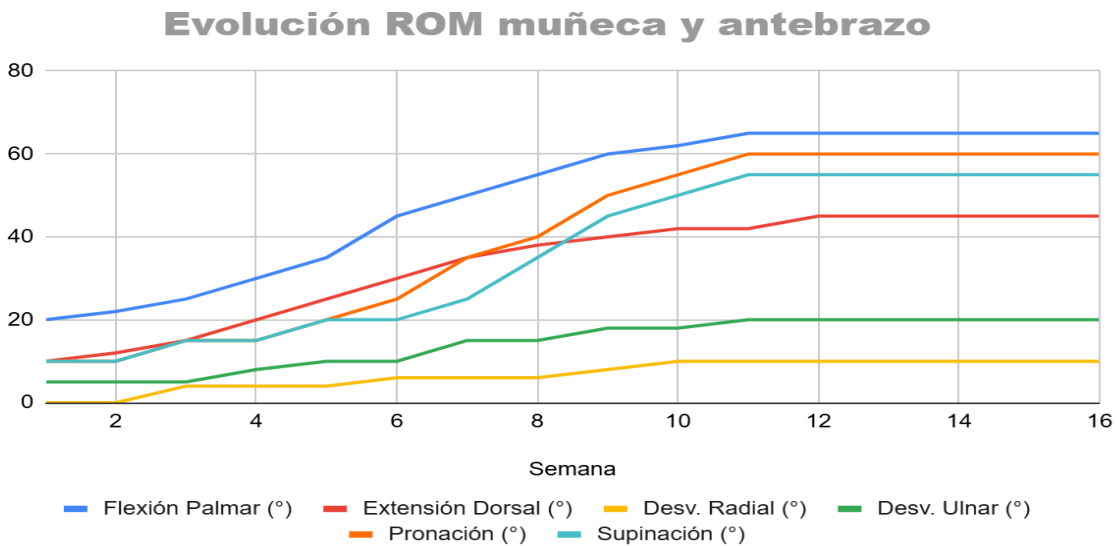


Figura 4. Evolución del ROM articular durante 16 semanas de tratamiento

Evolución de la fuerza muscular Escala Daniels durante 16 semanas de tratamiento. Se muestra la evolución de la fuerza de los grupos musculares evaluados mediante test manual, con el fin de evidenciar los cambios logrados en la capacidad de generar fuerza funcional durante la rehabilitación.

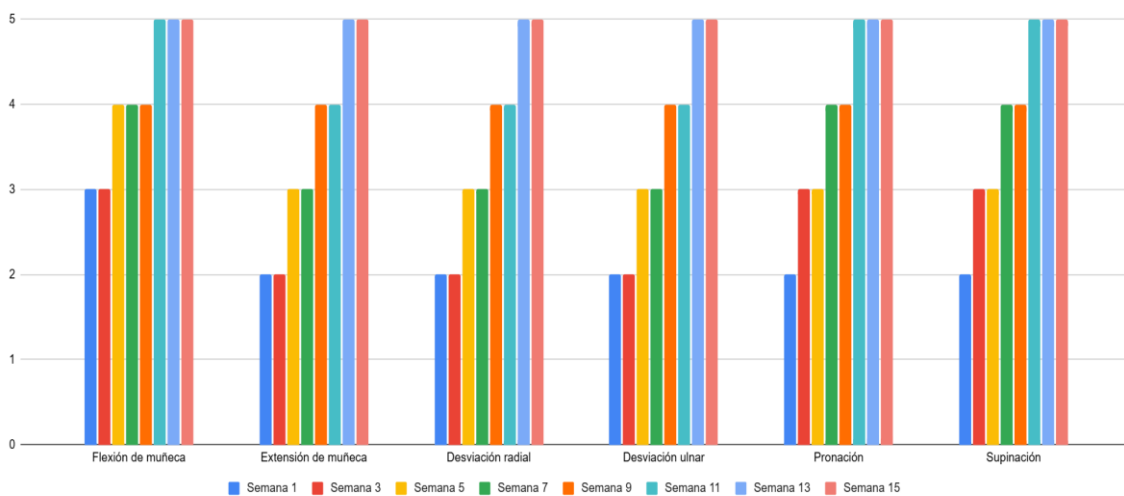


Figura 5. Evolución de la fuerza muscular Escala Daniels durante 16 semanas de tratamiento

Evolución de la fuerza de presión medido con esfigmomanómetro durante 16 semanas de tratamiento.

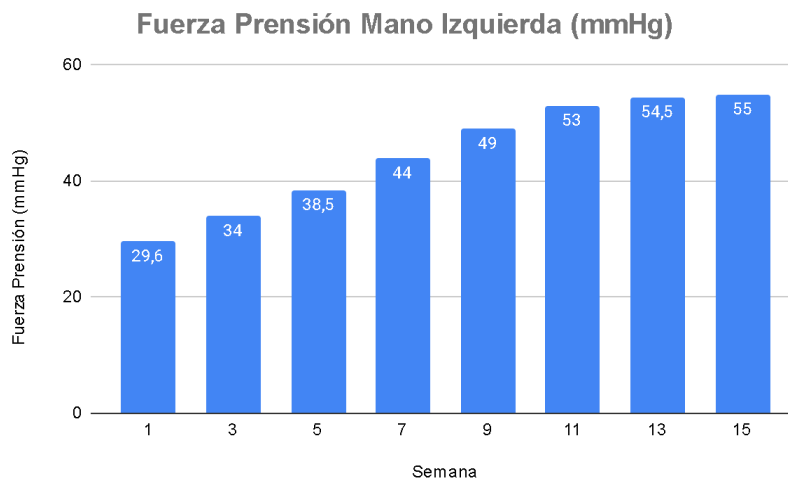


Figura 6. Evolución de la fuerza de presión durante 16 semanas de tratamiento.

Resultados funcionales según cuestionarios DASH y PRWE

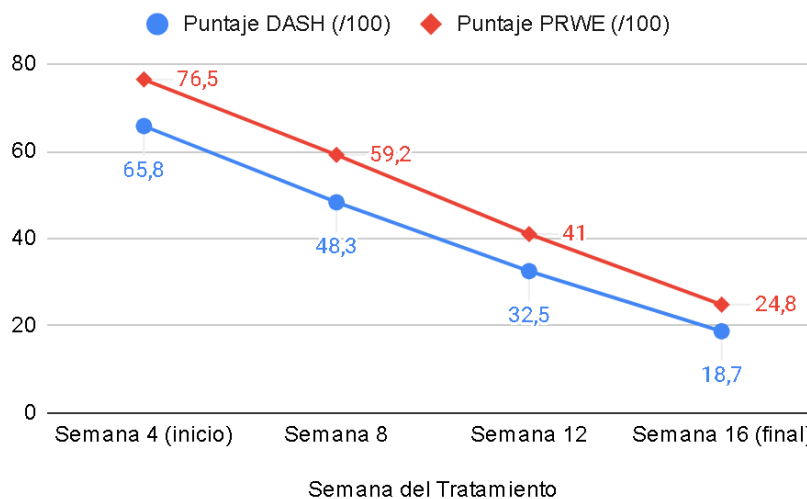


Figura 7. Evolución de los resultados funcionales según cuestionarios DASH y PRWE

Evaluación cualitativa de la cicatriz. La cicatriz dorsal de aproximadamente 3 cm evolucionó sin complicaciones, con bordes bien coaptados, superficie lisa y sin signos de infección. Se mantuvo indolora a la palpación y con sensibilidad conservada, adecuada elasticidad y movilidad sobre los planos profundos, sin engrosamientos ni adherencias evidentes. (ver Anexos 1, Figura 4)

DISCUSIÓN

El presente trabajo documenta el proceso de rehabilitación kinésica de una paciente adulta mayor con fractura conminuta e intraarticular de radio distal izquierdo, tratada quirúrgicamente mediante placa volar y clavos percutáneos. A lo largo de dieciséis semanas se evidenció una recuperación funcional progresiva, con mejoras cuantificables en todas las variables evaluadas: dolor, edema, movilidad articular, fuerza muscular, fuerza de prensión y funcionalidad autorreportada.

La evolución funcional se correlaciona con lo descrito en la literatura para abordajes con movilización temprana tras fijación estable. Estudios como los de Laohaprasitiporn y cols. (10) y Zhou y cols. (73) reportan mejoras significativas en ROM, fuerza y escalas funcionales dentro de las primeras 12 a 16 semanas, sin aumento de complicaciones cuando la rehabilitación es precoz y progresiva. En este caso, la progresión de ejercicios activos desde la semana cuatro, junto con técnicas de control de dolor y edema, resultó coherente con estas recomendaciones.

Los resultados funcionales finales, con reducciones del DASH de 65,8 a 18,7 y del PRWE de 76,5 a 24,8, superaron ampliamente los valores de mínimo cambio detectable (MDC: 10-13 puntos para DASH (62); 9-14 puntos para PRWE (65)) y de cambio clínicamente importante (MCID, similar a los valores de MDC en estas escalas). Esto indica que las mejoras fueron clínicamente relevantes. Estas magnitudes de cambio podrían llegar a compararse a las reportadas por Johnston y cols. (75) y Medda y cols. (82) en cohortes de adultos mayores operados con placa volar, lo que respalda la efectividad del abordaje implementado.

La consolidación ósea se produjo en el rango esperado para la edad (8–12 semanas) y permitió progresar hacia carga axial sin eventos adversos, en consonancia con guías AAOS y ASSH (9,12), que recomiendan individualizar la progresión en función de la estabilidad y tolerancia clínica. La continuidad de la rehabilitación más allá de la alta médica a las 12 semanas respondió a objetivos funcionales aún pendientes como la coordinación fina y movimientos bimanuales, lo que coincide con la evidencia que afirma no finalizar el tratamiento únicamente en base a la consolidación radiográfica.

En cuanto a particularidades clínicas, la neuralgia del trigémino en tratamiento farmacológico supuso un desafío adicional, dado que la pregabalina, lacosamida y duloxetina pueden modificar la percepción del dolor y la respuesta al ejercicio. Este factor, habitualmente excluido de los estudios controlados, refuerza la importancia de adaptar protocolos a contextos reales, tal como señalan Kamal y Shapiro, y justifica la relevancia de reportar casos individuales. La aplicación de un enfoque biopsicosocial, tal como se describe en la base conceptual, permitió considerar los determinantes físicos, psicológicos y sociales que influyen en la recuperación funcional. En este marco, la alianza terapéutica, basada en la comunicación efectiva, la

confianza y la definición compartida de objetivos, fue fundamental para sostener la adherencia, modular expectativas y promover la participación activa de la paciente en su rehabilitación.

Desde el punto de vista metodológico, la elección de un esfigmomanómetro modificado para evaluar la fuerza de presión resultó una alternativa práctica y viable ante la ausencia de dinamometría validada. Esta estrategia, respaldada por las recomendaciones de Hamilton y cols. (76) para entornos clínicos sin equipamiento especializado, permitió registrar de manera sistemática la evolución de la fuerza. Si bien este método presenta limitaciones en cuanto a la precisión absoluta de las mediciones, los cambios observados a lo largo del tratamiento fueron consistentes con la recuperación funcional evidenciada también en el rango de movimiento, la fuerza muscular y los puntajes obtenidos en las escalas funcionales.

No obstante, este trabajo final presenta ciertas limitaciones que deben considerarse. Al tratarse de un único caso, los resultados no pueden generalizarse a toda la población. Además, la falta de dinamómetro constituye una restricción metodológica que condiciona la comparación directa con investigaciones que utilizan equipamiento validado. Se suma la ausencia de protocolos estandarizados para la progresión de carga axial en adultos mayores con osteosíntesis, lo que limita la posibilidad de comparar de forma precisa la evolución con otras series publicadas. En la práctica, la decisión se fundamenta en la evolución clínica de cada paciente, en la consolidación ósea evidenciada en los estudios por imágenes y en el criterio profesional.

En cuanto a las recomendaciones terapéuticas, la experiencia de este caso sugiere la necesidad de implementar protocolos flexibles para la progresión de carga, adaptados a la consolidación radiográfica y a la respuesta clínica individual. Asimismo, se destaca la importancia de mantener el uso sistemático de PROMs para monitorear avances, interpretando los resultados en relación con los valores de MDC y MCID para garantizar su relevancia clínica. Finalmente, se reafirma el valor de integrar estrategias de prevención, incorporando entrenamiento de equilibrio, fortalecimiento y educación sobre prevención de caídas. La combinación de sesiones supervisadas con programas domiciliarios estructurados demostró beneficios en este caso, en concordancia con la evidencia actual para adultos mayores activos.

CONCLUSIÓN

La rehabilitación postquirúrgica de fracturas de radio distal en adultos mayores requiere un abordaje individualizado que contemple las características de la lesión y los antecedentes clínicos y funcionales. En este caso, el tratamiento kinésico multimodal fue determinante para controlar el dolor, reducir el edema, recuperar el ROM y fortalecer la musculatura, logrando mejoras durante todo el proceso. Estos resultados ponen en vista la importancia de integrar el juicio clínico con la evidencia dentro de un enfoque biopsicosocial, especialmente en pacientes con comorbilidades o tratamientos farmacológicos que pueden modificar la percepción del dolor y la respuesta terapéutica. La personalización de las intervenciones, con esquemas estructurados pero adaptables a las necesidades de cada paciente, debe hacer hincapié en promover la autonomía y reducir complicaciones. Para finalizar, el seguimiento continuo y la educación terapéutica consolidaron los avances, evidenciando que el éxito de la rehabilitación se mide en la recuperación funcional integral más allá de los plazos de consolidación ósea.

BIBLIOGRAFÍA

1. Coll PP, Phu S, Hajjar SH, et al. The Prevention of Osteoporosis and Sarcopenia in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2021;69(5):1388–96.
2. Mauck BM, Swigler CW. Evidence-based review of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am.* 2018;49(2):211-22. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.12.001>.
3. Rundgren J, Bojan A, Mellstrand Navarro C, Enocson A. Epidemiology, Classification, Treatment and Mortality of Distal Radius Fractures in Adults: An Observational Study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):88.
4. Edwards BJ, Song J, Dunlop DD, Fink HA, Cauley JA. Functional decline after incident wrist fractures--Study of Osteoporotic Fractures: prospective cohort study. *BMJ.* 2010;341:c3324. <https://doi.org/10.1136/bmj.c3324>.
5. Crandall CJ, Larson J, Shadyab AH, et al. Physical function trajectory after wrist or lower arm fracture in postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative Study. *Osteoporos Int.* 2024;35(6):1029-1040. <https://doi.org/10.1007/s00198-024-07050-3>.
6. Shah GM, Gong HS, Chae YJ, Kim YS, Kim J, Baek GH. Evaluation and management of osteoporosis and sarcopenia in patients with distal radius fractures. *Clin Orthop Surg.* 2020;12(1):9–21.
7. Frontera WR. Physiologic Changes of the Musculoskeletal System With Aging: A Brief Review. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017;28(4):705–11.
8. Bliuc D, Alarkawi D, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Risk of subsequent fractures and mortality in elderly women and men with fragility fractures with and without osteoporotic bone density: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *J Bone Miner Res.* 2015;30(4):637–46.
9. Kamal RN, Shapiro LM. Practical application of the 2020 distal radius fracture AAOS/ASSH clinical practice guideline: a clinical case. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022;30(9):e714–20.
10. Laohaprasitiporn P, et al. Comparative outcomes between early and delayed wrist mobilization after volar plate fixation of distal radius fractures. *Sci Rep.* 2022;12(1):9648.
11. Mehta SP, Karagiannopoulos C, Pepin ME, et al. Clinical practice guidelines for distal radius fracture linked to the ICF. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2024;54(9):CPG1–CPG78. doi:10.2519/jospt.2024.0301.
12. Kamal RN, Shapiro LM. American Academy of Orthopaedic Surgeons/American Society for Surgery of the Hand clinical practice guideline summary: management of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022;30(4):e480–e486. doi:10.5435/JAAOS-D-21-00719.
13. Gutiérrez-Espinoza H, Rubio-Oyarzún D, Olguín-Huerta C, Gutiérrez-Monclus R, Pinto-Concha S, Gana-Hervias G. Supervised physical therapy vs home exercise program for patients with distal

- radius fracture: A single-blind randomized clinical study. *J Hand Ther.* 2017;xxx:1-10. doi:10.1016/j.jht.2017.02.001.
14. Rodríguez DA, Seery E, Valdivieso G, et al. Versión argentina del cuestionario “Patient-Rated Wrist Evaluation”: Traducción, adaptación transcultural y evaluación de propiedades psicométricas. *AJRPT.* 2019;1(2):24–33.
 15. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists’ Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain.* 2016;17(2):131–57. doi:10.1016/j.jpain.2015.12.008.
 16. Tsang P, Walton D, Grewal R, MacDermid J. Validation of the QuickDASH and DASH in patients with distal radius fractures through agreement analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(7):1326–32.
 17. Monzón AM. Evaluación del test Timed Up And Go en adultos mayores [Evaluation of Timed-Up-and-Go test in older adults]. *AJRPT.* 2022;4(2):55–59. doi:10.58172/ajrpt.v4i2.225.
 18. Gill S, Hely R, Page RS, Hely A, Harrison B, Landers S. Thirty second chair stand test: test-retest reliability, agreement and minimum detectable change in people with early-stage knee osteoarthritis. *Physiother Res Int.* 2022;27(3):e1957. doi:10.1002/pri.1957.
 19. Grote C, Reinhardt D, Zhang M, Wang J. Regulatory Mechanisms and Clinical Manifestations of Musculoskeletal Aging. *J Orthop Res.* 2019;37(7):1475–88.
 20. MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther.* 2016;29(2):136–45. doi:10.1016/j.jht.2016.03.003.
 21. Yoon SH, Kim BR, Lee SY, et al. Influence of Comorbidities on Functional Outcomes in Patients With Surgically Treated Fragility Hip Fractures: A Retrospective Cohort Study. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):283.
 22. Kim KM, Lui LY, Cummings SR. Recent fall and high imminent risk of fracture in older men and women. *Age Ageing.* 2022 Jun 1;51(6):afac141. doi:10.1093/ageing/afac141. PMID: 35753766; PMCID: PMC9233980.
 23. Stenhagen M, Ekström H, Nordell E, Elmståhl S. Falls in the general elderly population: a 3- and 6-year prospective study of risk factors using data from the longitudinal population study 'Good Ageing in Skåne'. *BMC Geriatr.* 2013;13:81. doi:10.1186/1471-2318-13-81.
 24. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. Anatomy, biomechanics, and loads of the wrist joint. *Life (Basel).* 2022;12(2):188. doi:10.3390/life12020188.r Men and Women. *Age Ageing.* 2022;51(6):afac141.

25. Eathorne WS. The wrist: clinical anatomy and physical examination: an update. *Prim Care*. 2005;32(1):17–33. doi:10.1016/j.pop.2004.11.009
26. Altman E. The ulnar side of the wrist: clinically relevant anatomy and biomechanics. *J Hand Ther*. 2016;29:111–122. doi:10.1016/j.jht.2016.03.012.
27. Doğan M, Koçak M, Onursal Kılıncı Ö, Ayvat F, Sütçü G, Ayvat E, et al. Functional range of motion in the upper extremity and trunk joints: Nine functional everyday tasks with inertial sensors. *Gait Posture*. 2019;70:141–7. doi:10.1016/j.gaitpost.2019.02.024
28. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(9):2051–2062. doi:10.2106/00004623-200709000-00025.
29. Yang Y, Komisar V, Shishov N, et al. The Effect of Fall Biomechanics on Risk for Hip Fracture in Older Adults: A Cohort Study of Video-Captured Falls in Long-Term Care. *J Bone Miner Res*. 2020;35(10):1914–22.
30. Yu WY, Hwang HF, Lin MR. Variations in Situational Risk Factors for Fractures of the Distal Forearm, Hip, and Vertebrae in Older Women. *BMC Geriatr*. 2021;21(1):214.
31. Suarez Alemán GG, Velasco Rodríguez VM, Limones Aguilar ML, Pereyra Navarro Z. Caídas en el adulto mayor, en relación a su salud y capacidad funcional. *LATAM Rev Latinoam Cienc Soc Humanidades*. 2023;4(3):1051-8. DOI: 10.56712/latam.v4i3.1130.
32. Lim SK, Choi K, Heo NH, Kim Y, Lim JY. Characteristics of Fragility Hip Fracture-Related Falls in the Older Adults: A Systematic Review. *J Nutr Health Aging*. 2024;28(10):100357.
33. Plant CE, Hickson C, Hedley H, Parsons NR, Costa ML. Is It Time to Revisit the AO Classification of Fractures of the Distal Radius? *Bone Joint J*. 2015;97-B(6):818–23.
34. Wæver D, Madsen ML, Rölfing JHD, et al. Distal Radius Fractures Are Difficult to Classify. *Injury*. 2018;49 Suppl 1:S29–32.
35. Vergara I, Vrotsou K, Orive M, et al. Wrist fractures and their impact in daily living functionality on elderly people: a prospective cohort study. *BMC Geriatr*. 2016;16:11. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0176-z>.
36. Jayakumar P, Teunis T, Vranceanu AM, et al. Early psychological and social factors explain the recovery trajectory after distal radial fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(9):788-795. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00100>.
37. Schell H, Epari DR, Kassi JP, et al. The course of bone healing is influenced by the initial shear fixation stability. *J Orthop Res*. 2005;23(5):1022-8. <https://doi.org/10.1016/j.jorthres.2005.03.005>.
38. Epari DR, Kassi JP, Schell H, Duda GN. Timely fracture-healing requires optimization of axial fixation stability. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(7):1575-85. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00247>.

39. Lu C, Miclau T, Hu D, et al. Cellular Basis for Age-Related Changes in Fracture Repair. *J Orthop Res.* 2005;23(6):1300–7.
40. Jayaram M, Wu H, Yoon AP, et al. Comparison of Distal Radius Fracture Outcomes in Older Adults Stratified by Chronologic vs Physiologic Age Managed With Casting vs Surgery. *JAMA Netw Open.* 2023;6(2):e2255786.
41. Makhni EC, Ewald TJ, Kelly S, Day CS. Effect of Patient Age on the Radiographic Outcomes of Distal Radius Fractures Subject to Nonoperative Treatment. *J Hand Surg.* 2008;33(8):1301–8.
42. Li L, Liu X, Patel M, Zhang L. Effect of Hand-Wrist Exercises on Distal Radius Fracture Healing Based on Markerless Motion Capture System. *J Biomech.* 2025;179:112458.
43. Spanswick P, Whittier D, Kwong C, et al. Restoration of Stiffness During Fracture Healing at the Distal Radius, Using HR-pQCT and Finite Element Methods. *J Clin Densitom.* 2021;24(3):422–32.
44. Li L, Liu X, Patel M, Zhang L. Depth Camera-Based Model for Studying the Effects of Muscle Loading on Distal Radius Fracture Healing. *Comput Biol Med.* 2023;164:107292.
45. Kyriakedes JC, Crijns TJ, Teunis T, Ring D, Bafus BT; Science of Variation Group. International survey: factors associated with operative treatment of distal radius fractures and implications for the American Academy of Orthopaedic Surgeons' Appropriate Use Criteria. *J Orthop Trauma.* 2019 Oct;33(10):e394-e402. doi:10.1097/BOT.0000000000001517.
46. Johnson N, Leighton P, Pailthorpe C, Dias J. Defining Displacement Thresholds for Surgical Intervention for Distal Radius Fractures – A Delphi Study. *PLoS One.* 2019;14(1):e0210462. doi:10.1371/journal.pone.0210462.
47. Wu YS, Yang J, Xie LZ, et al. Factors Associated With the Decision for Operative Versus Conservative Treatment of Displaced Distal Radius Fractures in the Elderly. *ANZ J Surg.* 2019;89(10):E428–E432. doi:10.1111/ans.15395.
48. Yoon AP, Wang Y, Wang L, Chung KC. What Are the Tradeoffs in Outcomes After Casting Versus Surgery for Closed Extraarticular Distal Radius Fractures in Older Patients? *Clin Orthop Relat Res.* 2021;479(12):2691–2700.
49. Chaudhry H, Kleinlugtenbelt YV, Mundi R, Ristevski B, Goslings JC, Bhandari M. Are volar locking plates superior to percutaneous K-wires for distal radius fractures? A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Sep;473(9):3017–27. doi:10.1007/s11999-015-4347-1.
50. Saving J, Wahlgren SS, Olsson K, et al. Nonoperative Treatment Compared With Volar Locking Plate Fixation for Dorsally Displaced Distal Radial Fractures in the Elderly. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101(11):961–969. doi:10.2106/JBJS.18.00768.

51. Bridgwater H, Mertz T, Brassett C, Ashwood N. Systematic Review of Nerves at Risk at the Wrist in Common Surgical Approaches to the Forearm. *Clin Anat.* 2024;37(4):425–439. doi:10.1002/ca.24129.
52. Catalano LW, Zlotolow DA, Purcelli Lafer M, Weidner Z, Barron OA. Surgical Exposures of the Wrist and Hand. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20(1):48–57. doi:10.5435/JAAOS-20-01-048.
53. Handoll HH, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015:CD003324. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003324.pub3>.
54. Kooner P, Grewal R. Is therapy needed after distal radius fracture treatment, what is the evidence? *Hand Clin.* 2021;37:309-314. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.02.012>.
55. Leonardi G, Portaro S, Milardi D, et al. Mechanisms and efficacy of contrast therapy for musculoskeletal painful disease: a scoping review. *J Clin Med.* 2023;12(15):4910.
56. Knygsand-Roenhoej K, Maribo T. A randomized clinical controlled study comparing the effect of modified manual edema mobilization treatment with traditional edema technique in patients with a fracture of the distal radius. *J Hand Ther.* 2011;24(2):184–193. doi:10.1016/j.jht.2010.10.009
57. Karagiannopoulos C, Michlovitz S. Rehabilitation strategies for wrist sensori-motor control impairment: from theory to practice. *J Hand Ther.* 2016;29(2):179–186. doi:10.1016/j.jht.2015.12.003
58. Kaji Y, Yamaguchi K, Nomura Y, et al. Postoperative early and proactive grip strength training program for distal radius fractures promotes earlier recovery of grip strength. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(19):e29262.
59. Wang AWT, Lefaivre KA, Potter J, et al. Complex Regional Pain Syndrome After Distal Radius Fracture: A Survey of Current Practices. *PLoS One.* 2024;19(11):e0314307.
60. Collis JM, Mayland EC, Wright-St Clair V, Signal N. “The more I do, the more I can do”: perspectives on how performing daily activities and occupations influences recovery after surgical repair of a distal radius fracture. *Disabil Rehabil.* 2021. doi:10.1080/09638288.2021.1936219.
61. Schene MR, Wyers CE, Driessen AMH, Souverein PC, Gemmeke M, van den Bergh JP, Willems HC. Imminent fall risk after fracture. *Age Ageing.* 2023;52(10):afad201. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad201>
62. Hall MJ, Ostergaard PJ, Rozental TD. Outcome Measurement for Distal Radius Fractures. *Hand Clin.* 2021;37(2):215–27.
63. Bohannon RW. Considerations and practical options for measuring muscle strength: a narrative review. *Biomed Res Int.* 2019;2019:8194537. doi:10.1155/2019/8194537.
64. Toemen A, Dalton S, Sandford F. The intra- and inter-rater reliability of manual muscle testing and a hand-held dynamometer for measuring wrist strength. *Hand Ther.* 2011;16(3):67–74.

65. Ziebart C, Mehta SP, MacDermid J. Measurement properties of outcome measures used to assess physical impairments in patients after distal radius fracture: a systematic review. *Phys Ther.* 2021;101(6):pzab080.
66. Changulani M, Okonkwo U, Keswani T, Kalairajah Y. Outcome evaluation measures for wrist and hand – which one to choose? *Int Orthop.* 2008;32(1):1–6.
67. Roh YH, Lee BK, Noh JH, et al. Effect of anxiety and catastrophic pain ideation on early recovery after surgery for distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2014;39(11):2258-64.e2. doi:10.1016/j.jhsa.2014.08.007.
68. Teunis T, Bot AG, Thornton ER, Ring D. Catastrophic thinking is associated with finger stiffness after distal radius fracture surgery. *J Orthop Trauma.* 2015;29(10):e414-20. doi:10.1097/BOT.0000000000000342.
69. Goudie ST, Broll R, Warwick C, et al. The association between psychological factors and outcomes after distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* 2022;47(2):190.e1-10. doi:10.1016/j.jhsa.2021.04.012.
70. Keizer BM, Wegener ST. AAOS/Major Extremity Trauma and Rehabilitation Consortium clinical practice guideline summary for evaluation of psychosocial factors influencing recovery from orthopaedic trauma. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022;30(3):e307-12. doi:10.5435/JAAOS-D-21-00777.
71. McParlin Z, Cerritelli F, Rossetini G, Friston KJ, Esteves JE. Therapeutic alliance as active inference: The role of therapeutic touch and biobehavioural synchrony in musculoskeletal care. *Front Behav Neurosci.* 2022;16:897247. doi:10.3389/fnbeh.2022.897247.
72. Hutting N, Caneiro JP, Ong'wen OM, Miciak M, Roberts L. Person-centered care for musculoskeletal pain: putting principles into practice. *Musculoskelet Sci Pract.* h2022;62:102663.
73. Zhou Z, Li X, Wu X, Wang X. Impact of early rehabilitation therapy on functional outcomes in patients post distal radius fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024;25(1):198. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07317-0>.
74. Gaddaf AA, Abdulhamid AS, Alomari MS, Alharbi MA, Almutair SM, Alharbi MK. Comparison of immobilization periods following open reduction and internal fixation of distal radius fracture: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Ther.* 2023;36(1):23-32. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.06.004>.
75. Johnston G, et al. Outcomes after low-energy distal radius fracture in women aged ≥ 50 . *J Hand Surg Am.* 2024;49(9):827–45.
76. Hamilton GF, McDonald C, Chenier TC. Measurement of grip strength: validity of the sphygmomanometer. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;16(5):215–9.

77. De Souza MA, Martinez EZ, da Silva Lizzi EA, et al. Alternative instrument for the evaluation of handgrip strength in Duchenne muscular dystrophy. *BMC Pediatr.* 2022;22(1):334. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03388-x>
78. Johnson MI, Paley CA, Jones G, Mulvey MR, Wittkopf PG. Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies. *BMJ Open.* 2022;12(1):e051073.
79. Barcia-Mejía C, González-González Y, Da Cuña-Carrera I, Alonso-Calvete A. TENS in chronic pain: a systematic review. *Arch Neurocienc (Internet).* 2020;25(2):67–79. Available from: <https://archivosdeneurociencias.org/index.php/ADN/article/view/239>
80. Deflorin C, Hohenauer E, Stoop R, et al. Physical management of scar tissue: a systematic review and meta-analysis. *J Altern Complement Med.* 2020;26(10):854–65. <https://doi.org/10.1089/acm.2020.0109>.
81. Lubczyńska A, Garnarczyk A, Wcisło-Dziadecka D. Effectiveness of various methods of manual scar therapy. *Skin Res Technol.* 2023;29(3):e13272. <https://doi.org/10.1111/srt.13272>.
82. Medda S, Aneja A, Carroll EA. Distal radius fractures: setting yourself up for success in the active geriatric patient. *J Orthop Trauma.* 2021;35(Suppl 5):S16–20. doi:10.1097/BOT.0000000000002226.

ANEXOS

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN

Yo,, con DNI, en pleno uso de mis facultades, manifiesto lo siguiente:

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN:

A través de este medio, doy mi consentimiento para que todo el material de mi historia clínica, imágenes y cualquier otro tipo de información relacionada con mi persona sea utilizado con fines científicos y docentes. Esta información podrá ser presentada en formato oral/escrito en los contextos que la autora considere pertinentes.

PROTECCIÓN DE LA IDENTIDAD:

Comprendo que no se publicará mi nombre y que se intentará, en la medida de lo posible, mantener el anonimato en el texto y en las imágenes. Sin embargo, entiendo que no se puede garantizar el anonimato completo.

INFORMACIÓN RECIBIDA:

He sido informado/a sobre los objetivos del estudio, sus procedimientos, los beneficios e inconvenientes de mi participación, y el uso que se le dará a mis datos personales. He tenido la oportunidad de hacer todas las preguntas que consideré necesarias y he recibido respuestas claras y satisfactorias.

VOLUNTARIEDAD DE LA PARTICIPACIÓN:

Comprendo que mi participación en este proyecto es totalmente voluntaria. Tengo el derecho de retirarme en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones y sin que esto afecte mis cuidados médicos o mi relación con la institución.

DESTINO DE LA PUBLICACIÓN:

La publicación de los resultados de este estudio está destinada principalmente a un público académico/científico, pero reconozco que podría ser leída o escuchada por personas ajenas a este ámbito.

AUTORIZACIÓN ESPECÍFICA:

Doy mi consentimiento libre y voluntario para participar en el Trabajo Final Integrador, realizado por Ayelen Natello (DNI 36947474), estudiante del quinto año de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud, quien realiza prácticas profesionales supervisadas en el consultorio KINAR, a utilizar mis datos clínicos e imágenes con fines educativos y en el contexto de la Universidad Isalud.

CONFIDENCIALIDAD:

Mis datos son confidenciales y no serán utilizados en otro contexto fuera de este trabajo de investigación.

DERECHO A RETIRARME:

He sido informado/a sobre la finalidad de la recolección de mis datos clínicos e imágenes. Mi colaboración es voluntaria, por lo que podré suspender en cualquier momento sin que esto genere repercusiones en mi tratamiento médico.

COPIA DEL CONSENTIMIENTO:

He recibido una copia de este consentimiento informado y, mediante mi firma, expreso mi acuerdo para participar en el proyecto.

Anexo 2



Figura 1. Comparación de ambas manos.
Vista dorsal en la cuarta semana postquirúrgica



Figura 2. Vista palmar
de la muñeca izquierda
cuarta semana
postquirúrgica



Figura 3. Vista palmar
de la muñeca izquierda.
Cicatriz cuarta semana
postquirúrgica



Figura 4. Vista palmar
de la muñeca izquierda.
Post 16 semanas tto.



Anexo 3. Estudios complementarios

Figura 5. Tomografía 23/1/25- post caída

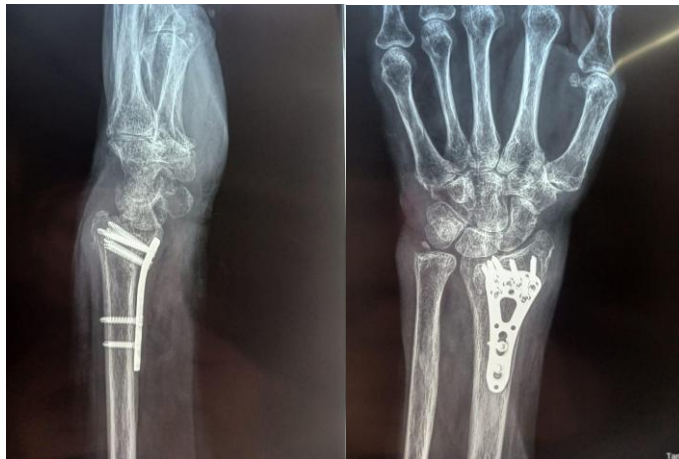


Figura 6. Radiografía 9/5/25- semana 12 post quirúrgica

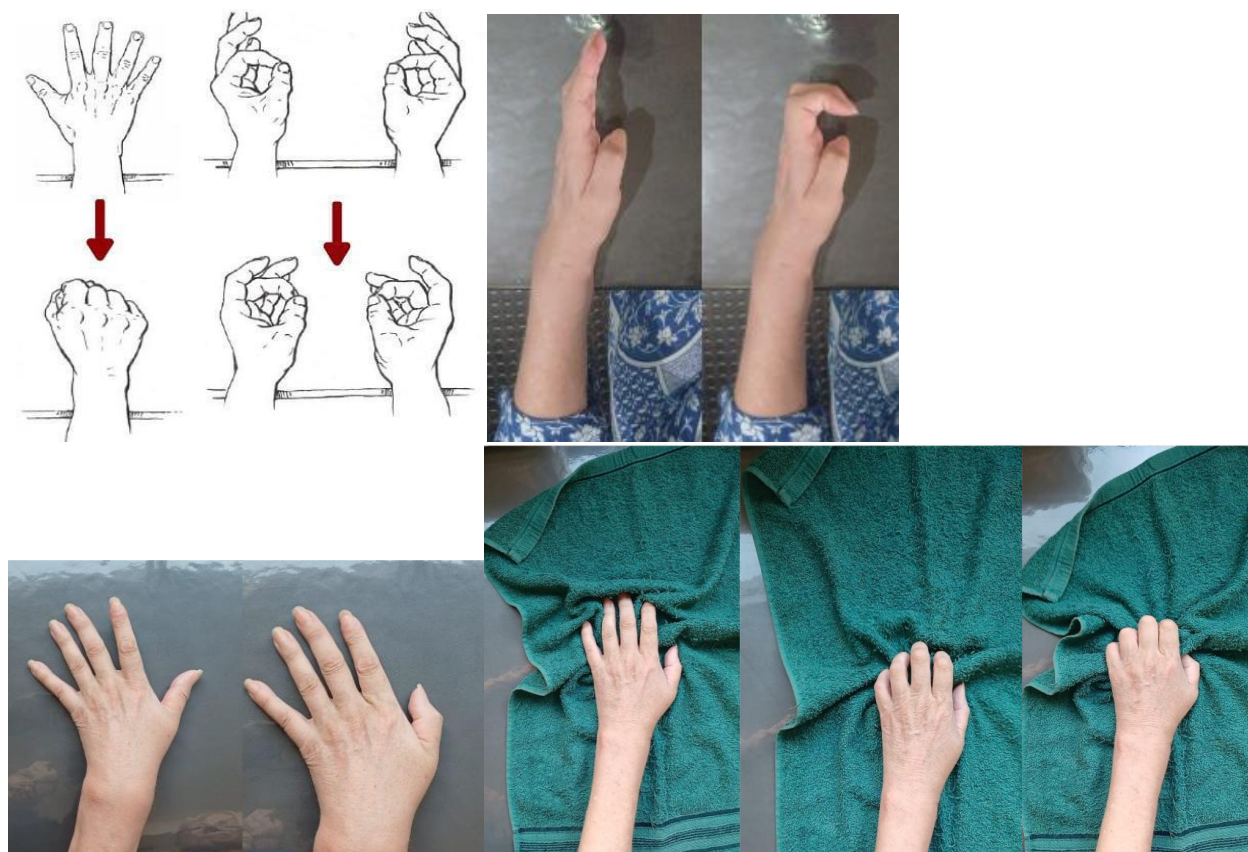
Anexo 5. Programación Ejercicios Domiciliarios

Ejercicio	Objetivo	Repeticiones / Series	Descripción
Movilización activa asistida de muñeca	Mejorar el rango de movimiento sin sobrecargar la articulación	10 rep x ejercicio / 2 series	Flexo-extensión: Ayudar con la otra mano a mover la muñeca hacia arriba y abajo. Desviación radial y cubital: Llevar suavemente la mano hacia pulgar y meñique. Circunducción: Movimientos circulares suaves en ambos sentidos con ayuda de la otra mano.
Contracciones isométricas de muñeca	Activar musculatura sin mover la articulación	5 seg por contracción / 10 rep x ejercicio / 2 series	Flexión: Palma apoyada, hacer fuerza hacia abajo sin mover. Extensión: Dorso apoyado, presionar levemente hacia arriba sin levantar. Desviaciones radial y cubital: Con mano neutra, empujar suavemente hacia lados contra leve resistencia.

Movilidad articular global miembro superior	Mantener activa toda la extremidad, prevenir rigidez y favorecer circulación	10 rep x movimiento / 2 series	Flexo-extensión de codo: Estirar y flexionar suavemente. Pronación-supinación: Codo pegado al cuerpo, girar palma hacia arriba y abajo. Flexo-extensión de hombro: Elevar y bajar el brazo por delante del cuerpo. Abducción-aducción de hombro: Abrir brazo al costado y volver al centro. Circunducción hombro: Movimientos circulares hacia adelante y atrás.
Recomendaciones	Seguridad y autocuidado	—	Mantener respiración normal durante ejercicios. Descansar ante fatiga o dolor. Avisar al kinesiólogo si hay hinchazón excesiva, aumento de dolor o calor local.

Anexo 5. Ejercicios de plan de tratamiento por etapas progresivas

- **Figuras 7. Ejercicios movilización activa de dedos y flexores de pulgares**



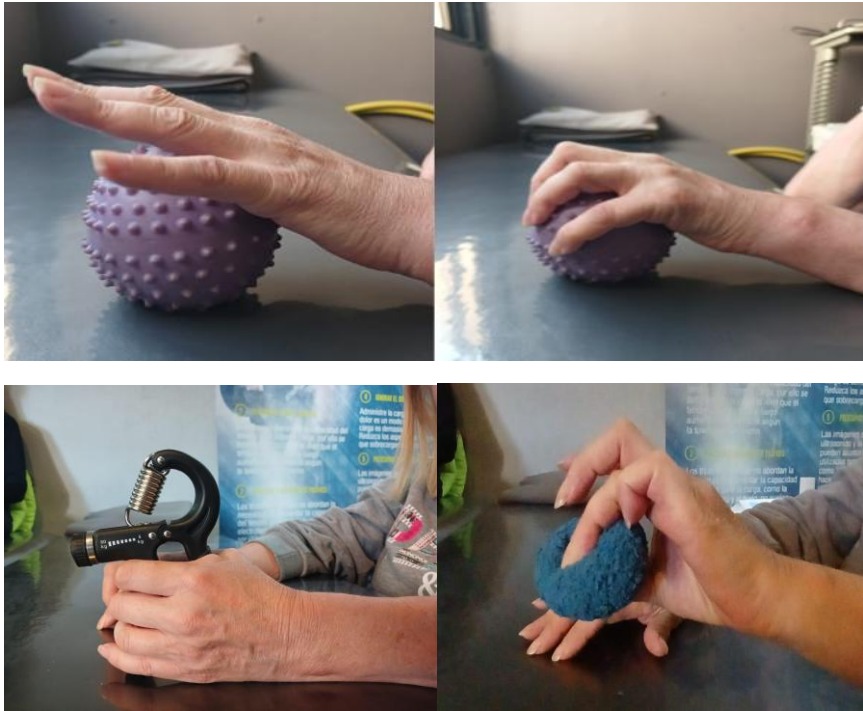
- **Figuras 8. Ejercicios movilización activa de muñeca en todos los planos contra gravedad**



● **Figuras 9. Ejercicios fortalecimiento isométrico con fuerza de prensión**



- **Figuras 10. Ejercicios enfocados en fuerza prensión**



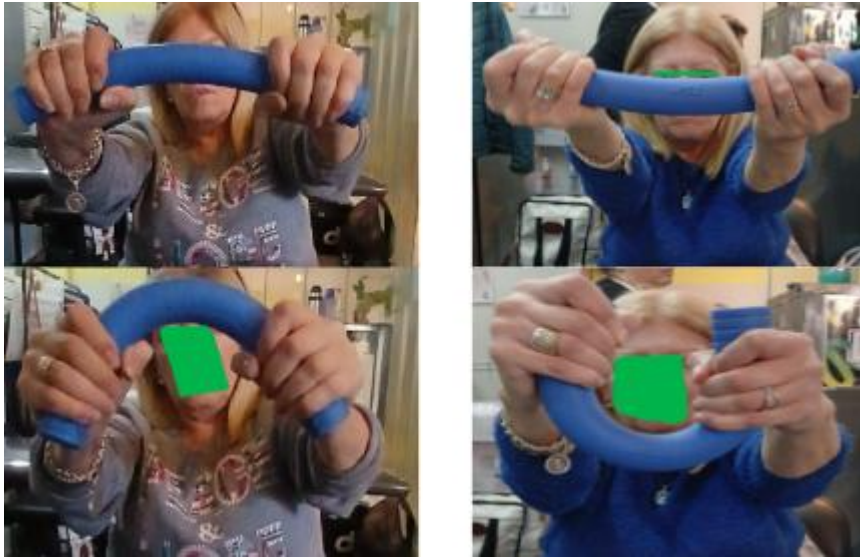
- **Figuras 11. Ejercicios movilización activa enfocado en prono-supinación**





• Figuras 12. Ejercicios fortalecimiento muscular concéntrico y excéntrico

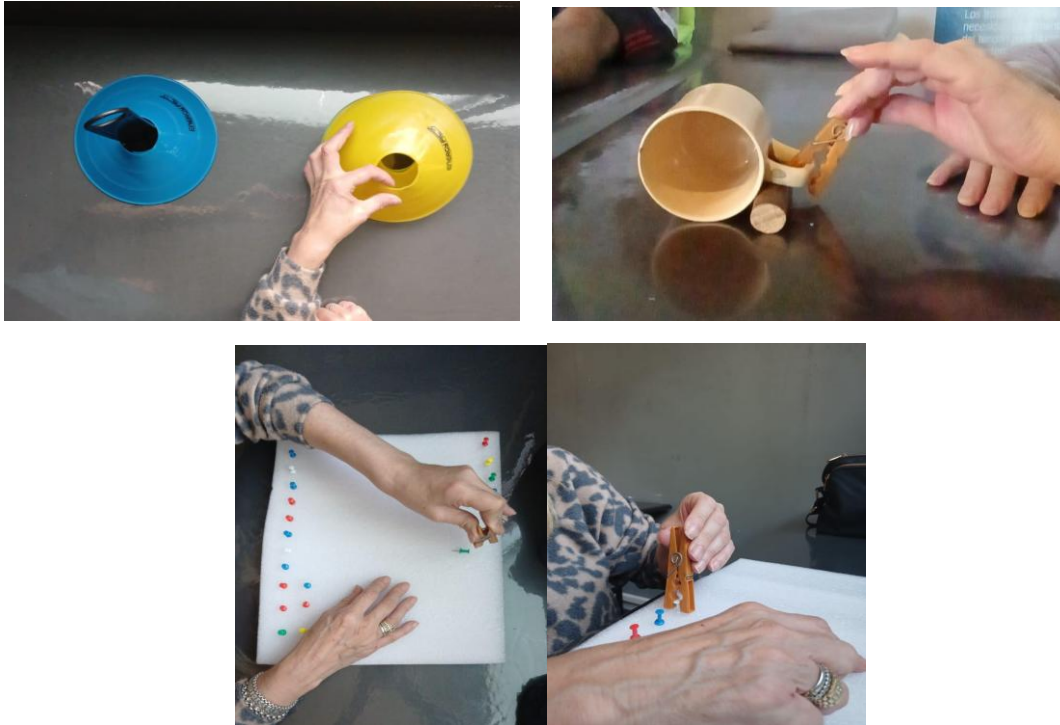




- Figuras 13. Ejercicio fortalecimiento muscular + trabajo cintura escapular



- Figuras 14. Ejercicios simulación AVD (agarres, giros de muñeca, motricidad fina)



- Figuras 15. Ejercicios descarga de peso bimanual y a una mano en bipedestación





- Figuras 16. Ejercicios de transferencia sedestación a bipedestación + descarga de peso en superficies diferentes



- Figuras 17. Ejercicios de actividades específicas (alcances, disociación de cinturas)



- Figuras 18. Ejercicios de pre-marcha

