Universidad Nacional de Mar del Plata - Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

Repositorio Kimelü	**http://kimelu.mdp.edu.ar/**
Licenciatura en Terapia Ocupacional	Tesis de Terapia Ocupacional

2026-08

Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del edema tras fractura radio distal intervenida quirúrgicamente

Errecalde, Magalí

http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1163

Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository

“EFECTOS DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR EN EL TRATAMIENTO DEL EDEMA TRAS FRACTURA RADIO DISTAL INTERVENIDA QUIRÚRGICAMENTE”

TESIS PRESENTADA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y TRABAJO SOCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN TERAPIA OCUPACIONAL

POR: ERRECALDE, MAGALÍ
MAR DEL PLATA, BUENOS AIRES, ARGENTINA
JUNIO, 2026

Facultad de Ciencias de la Salud y Servicio Social

Directora

Thomassen, Carolina Ivonne

Lic. en Terapia Ocupacional

MPO 333

Co - directora

Valle, Ana

Lic. en Terapia Ocupacional

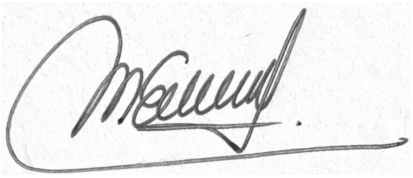
MPO 929

Asesoramiento metodológico

Dr. Ledesma, Ruben

Cátedra "Taller de Trabajo Final" de la Licenciatura de Terapia Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social.

Universidad Nacional de Mar del Plata



Autora

Errecalde, Magalí

DNI: 41.149.282

ÍNDICE

Agradecimientos....4

Resumen....5

Introducción....6

Problema y justificación....8

Objetivos....9

Antecedentes y aproximaciones conceptuales....10

Marco Teórico....11

Capítulo 1: Muñeca....12

1.1. Anatomía de la muñeca....13

1.2. Músculos de la muñeca....19

1.3. Pronosupinación....21

1.4. Articulación radiocubital superior y distal....22

1.5. Músculos del antebrazo....23

1.6. Biomecanica de la muñeca....24

1.7. Irrigación sanguínea....25

1.8. Inervación de la muñeca....26

1.9. Propiocepción....28

Capítulo 2: Fracturas radio distales....30

1.1. Fracturas y clasificación de Fernandez....31

1.2. Tratamiento ortopédico y quirúrgico de las fracturas radio distales....32

Capítulo 3: Edema....36

1.1. Sistema Linfático....37

1.2 Funciones del sistema linfático....37

1.3. Los vasos linfáticos del organismo....37

1.4. Troncos y conductos linfáticos....38

1.5. Ganglios linfáticos....38

1.6. Edema y tipos de edema: trasudado y exudado....38

1.7. Técnicas para la reducción del edema dentro del tratamiento de Terapia Ocupacional....39

Capítulo 4: Vendaje neuromuscular....45

1.1. La piel y las fascias....47
1.2. Efectos del vendaje neuromuscular....49
1.3. Pautas generales....51
1.4. Fundamentos generales de las aplicaciones linfáticas....51

Capítulo 5: Desempeño ocupacional y funcional de mano y miembro superior....53

Capítulo 6: Modelos y marcos teóricos desde Terapia Ocupacional....56
1.1. Marco de referencia Biomecánico....57
1.2. Marco de referencia de control motor....57
1.3. Enfoque centrado en la ocupación....57

Capítulo 7: Tratamiento desde Terapia Ocupacional....59
1.1. Plan terapéutico o lineamientos de rehabilitación de muñeca....60
1.2. Abordaje de rehabilitacion de muñeca de la Clínica de Fracturas y Ortopedia....60

Marco metodológico....69
1.1. Enfoque y diseño de estudio....69
1.2. Variables de estudio....69
1.3. Población y muestra....71
1.4. Participantes....71
1.5. Método de selección de la muestra....71
1.6. Criterios de selección de la muestra....71
1.7. Tecnicas de recoleccion de datos....72

Procedimiento....74
Aspectos Éticos....75
Analisis e interpretacion de datos....75
Conclusión....91
Limitaciones y sesgos....93
Referencias....94
Anexos....97

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá y a mi papá, por ser mi todo. Este logro también es de ustedes. Gracias por ser mi sostén incondicional. No sería quien soy ni habría llegado hasta acá sin su amor, y su constante acompañamiento. Tenerlos significó que este camino fuera más liviano.

A mi familia y amigos, por ser mi red y mi impulso. Gracias por acompañarme y comprenderme, incluso en los momentos en los que no tenía tanto tiempo para compartir. Gracias por entender mis ausencias, por sostenerme y por alegrarse por cada pequeño avance.

A mi directora de tesis, Carolina y a mi co-directora, Ana, gracias por su guía que no sólo hizo posible esta tesis, sino que hizo que este proceso fuera más amable y profundamente significativo. Cada consejo y corrección fueron esenciales para dar forma a este trabajo. Gracias por su tiempo y dedicación, por acompañarme con tanta calidez.

A las terapistas ocupacionales que forman el Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, por su acompañamiento y predisposición a lo largo de este proceso de investigación. También agradezco profundamente a cada paciente que participó de esta tesis, por su tiempo, confianza y colaboración, haciendo posible el desarrollo de este trabajo.

A Ruben Ledesma por su asesoramiento metodológico, orientación y disposición a lo largo de esta investigación. Al Taller de Tesis por su dedicación y acompañamiento en este proceso. Y al jurado, gracias por el tiempo, la lectura atenta y a las devoluciones que enriquecieron este trabajo y mi mirada.

A los docentes que me formaron a lo largo de la carrera. Fueron parte fundamental de mi crecimiento, no solo académica sino también humana. Cada uno dejó una huella diferente que contribuye a que hoy pueda desenvolverme con compromiso, responsabilidad y amor por esta profesión.

A la Universidad Nacional de Mar del Plata, gracias por brindar un espacio de formación tan completo, humano y de calidad. Me llevó no solo saberes académicos, sino también experiencias, valores y vínculos que marcaron mi camino profesional y personal. Estoy profundamente orgullosa de egresar de un lugar que forma con tanta excelencia y dedicación.

A mi, gracias por no rendirte incluso cuando el camino se volvió pesado. Hoy reconozco mi esfuerzo, mi crecimiento y la constancia que me trajeron a este momento. Me agradezco por haber creído en mí y por haber sostenido esta meta hasta convertirla en realidad.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar los efectos del vendaje neuromuscular en el edema en la rehabilitación de personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente. Se aplicó el vendaje neuromuscular en el contexto del tratamiento de rehabilitación en Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive, buscando evaluar el edema antes y después de la aplicación.

Para ello se llevó a cabo un estudio con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental, donde se trabajó con dos grupos de personas al azar que presentaban fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente. Un primer grupo recibió el tratamiento habitual de rehabilitación propio del servicio de Terapia Ocupacional (tratamiento de fractura radio distal y de edema), y además se complementó con la aplicación del vendaje neuromuscular. El segundo grupo, en cambio, realizó el tratamiento convencional antes mencionado, sin la incorporación del vendaje neuromuscular.

Esta diferencia permitió observar si la aplicación del vendaje neuromuscular aporta beneficios reales y adicionales en el edema en comparación con el tratamiento tradicional. Para la recolección de los datos, se utilizó la cinta métrica, la Escala Visual Analógica (EVA), la goniometría y el Quick Dash. Las evaluaciones antes mencionadas se administraron en tres momentos específicos de la intervención (1era, 5ta y 10ma sesión), excepto el Quick Dash que se tomó únicamente en la primera sesión y la última. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos con el fin de valorar la eficacia del tratamiento.

Los resultados evidenciaron que tanto el tratamiento convencional como el complementado con vendaje neuromuscular favorecieron a la disminución del dolor, la mejora del desempeño funcional, el aumento de los rangos de movimiento y la reducción del edema en pacientes con fractura de radio distal.

Palabras claves: Edema - Vendaje neuromuscular - Fractura radio distal - Post operatorio - Terapia Ocupacional

INTRODUCCIÓN

En el marco de la realización de la segunda práctica pre-profesional realizada en la Clínica de Fracturas y Ortopedia durante los meses de Marzo a Julio del 2025, se pudo observar la frecuencia con la que las personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidos quirúrgicamente presentan edema, lo que a su vez afecta a la movilidad, intensidad del dolor percibido y por consiguiente, su desempeño funcional en la vida diaria. Al mismo tiempo, dentro de los diferentes y variados abordajes de tratamiento que se utilizan en el servicio de Terapia Ocupacional, se encuentra el vendaje neuromuscular, técnica que me resultó interesante en su implementación como complemento para el tratamiento del edema.

Es así, que el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar los efectos de la aplicación del vendaje neuromuscular en el edema en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente. Y además, secundariamente conocer cómo el edema asociado afecta a la movilidad, al dolor y al desempeño funcional dentro del tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, de la ciudad de Mar del Plata durante el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive.

En una primera etapa se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica teórica, sistemática y exhaustiva con el objetivo de identificar y establecer el estado actual del conocimiento en relación con la temática abordada en la investigación realizada. La recopilación de la información se realizó mediante un rastreo bibliográfico en distintos buscadores virtuales y bases de datos académicas, que incluyen artículos de divulgación científica, y tesis de grado. Esta indagación estuvo orientada a localizar estudios que evaluaran la utilización del vendaje neuromuscular dentro del proceso de rehabilitación física posterior a una intervención quirúrgica por fractura distal de radio. No obstante, la información obtenida resultó limitada, ya que, si bien se hallaron publicaciones relacionadas con el vendaje neuromuscular, la mayoría se encontraban enfocadas en otras problemáticas, siendo escasos los trabajos que abordan específicamente el tema planteado en esta investigación. La falta de estudios específicos refuerza la pertinencia del presente trabajo y la necesidad de profundizar en la temática.

El capítulo inicial del marco teórico incluye una revisión integral de la muñeca, considerando su anatomía, principios biomecánicos y los componentes vasculares, nerviosos y por último, la propiocepción.

En el segundo capítulo se desarrolló un abordaje específico de las fracturas radio distales, describiendolas. Asimismo, se expusieron las clasificaciones más empleadas para su estudio y comprensión, junto con las distintas alternativas de tratamiento ortopédico y quirúrgico. Finalmente, se describe el procedimiento quirúrgico que se emplea habitualmente en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata.

En el tercer capítulo se abordó el edema a partir de un recorrido general por el sistema linfático, contemplando sus funciones principales, la organización de los vasos linfáticos del organismo, así como los troncos y conductos linfáticos. Se desarrolló el rol de los ganglios linfáticos y se profundizó en el concepto de edema, diferenciando sus

dos tipos fundamentales: transudado y exudado. Por último, se describieron las diversas técnicas empleadas para la reducción del edema en el marco del tratamiento de la Terapia Ocupacional.

En el cuarto capítulo se desarrolló el vendaje neuromuscular, definiendo sus características y fundamentos como estrategia terapéutica. Además se incorporó el análisis de la relevancia de la piel y las fascias en la aplicación del vendaje neuromuscular. Se describieron sus principales efectos, entre ellos el efecto analgesico, el efecto neuromecánico sobre los músculos y articulaciones, y por último, su efecto circulatorio. Asimismo, se expusieron las pautas generales que orientan la correcta aplicación de la técnica, junto con los fundamentos generales de las aplicaciones linfáticas.

En el capítulo cinco se abordaron los conceptos de desempeño ocupacional, actividades de la vida diaria (AVD) y actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), así como los principios de rehabilitación de la mano y el miembro superior, destacando su impacto en la funcionalidad del paciente.

Por su parte, en el capítulo sexto se desarrollaron los principales modelos conceptuales y marcos teóricos de la terapia ocupacional, los cuales sustentan y orientan la práctica profesional en el proceso de rehabilitación.

En el séptimo y último capítulo, se desarrolló el plan terapéutico, y se describió el tratamiento específico implementado en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata por el servicio de Terapia Ocupacional.

Para el desarrollo del trabajo de campo, se consideró como población de estudio a personas que iniciaban un proceso de rehabilitación posterior a una fractura de radio distal tratada quirúrgicamente y que asistían al Servicio de Terapia Ocupacional de una institución especializada de la ciudad de Mar del Plata durante el período comprendido entre diciembre de 2025 y abril de 2026. La muestra se conformó según la disponibilidad de sujetos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos, distribuyendose de manera aleatoria en un grupo experimental y un grupo control. El grupo experimental recibió tratamiento convencional acompañado de la aplicación de vendaje neuromuscular, mientras que el grupo control realizó únicamente el tratamiento convencional.

En relación con el procedimiento, ambos grupos fueron evaluados en diferentes momentos del proceso terapéutico mediante los instrumentos seleccionados para la investigación. En el grupo experimental, además, se realizaron aplicaciones sucesivas de vendaje neuromuscular respetando períodos de descanso cutáneo entre cada intervención.

Para la recolección de datos se utilizaron la Escala Visual Analógica (EVA), la goniometría, la cintometría y el cuestionario QuickDASH, permitiendo analizar la influencia del vendaje neuromuscular sobre variables como el edema, el dolor, la movilidad y el desempeño funcional de las personas evaluadas.

PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de la aplicación de la técnica del vendaje neuromuscular en el edema, la movilidad, la percepción del dolor y en el desempeño funcional en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente, dentro del tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, en la ciudad de Mar del Plata en el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive?

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se planteó con el propósito de generar un aporte significativo dentro de la Terapia Ocupacional, más específicamente al campo de la Terapia de Mano y Miembro Superior. La principal intención fue colaborar en la ampliación del conocimiento y la evidencia científica disponible en relación con la utilización del vendaje neuromuscular como herramienta complementaria dentro del tratamiento del edema en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente. La elección de la temática propuesta se basó en la creciente utilización clínica del vendaje neuromuscular, cuyos resultados han sido notorios y se ha demostrado beneficios potenciales para la reducción del edema y la consecuente mejoría en la movilidad del miembro afectado. Sin embargo, es cierto que aún persiste la necesidad de continuar estudiando el tema con el objetivo de obtener mayores investigaciones que respalden con considerable rigor científico sus resultados y contribuciones en la población. Es por esta razón, que este trabajo busca sentar las bases para futuras investigaciones, constituyéndose en un precedente.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar los efectos de la aplicación del vendaje neuromuscular en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente en el edema, la movilidad, la percepción del dolor y el desempeño funcional dentro del tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, de la ciudad de Mar del Plata en el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la evolución del edema (perímetro de muñeca y mano) en ambos grupos (con y sin aplicación de vendaje neuromuscular) en los tres momentos establecidos (primera, quinta y décima sesión).

- Comparar el nivel del dolor en ambos grupos (con y sin aplicación de vendaje neuromuscular) en los tres momentos establecidos (primera, quinta y décima sesión).

- Comparar los cambios en la amplitud articular en ambos grupos (con y sin aplicación de vendaje neuromuscular) en los tres momentos establecidos (primera, quinta y décima sesión).

- Comparar el desempeño funcional en ambos grupos (con y sin aplicación de vendaje neuromuscular) en los dos momentos establecidos (primera y décima sesión).

ANTECEDENTES Y APROXIMACIONES CONCEPTUALES

Se efectuó una revisión bibliográfica exhaustiva, con el fin de determinar y establecer un estado actual del tema que se plantea en esta investigación. La recopilación de la información se ha realizado a través de un rastreo bibliográfico, mediante diversos buscadores virtuales y bases de datos académicas que contienen artículos de divulgación científica y tesis de grado. Esta indagación estuvo orientada a identificar estudios que evaluaran el uso del vendaje neuromuscular en el abordaje de Terapia de Mano y Miembro Superior posterior a una intervención quirúrgica por fractura de radio distal.

Miller, Jerosch-Herold, & Shepstone (2017), realizaron un análisis y revisión de la evidencia clínica sobre la eficacia de diversas técnicas para manejar el edema subagudo de la mano en bases de datos como AMED, CINAHL, Embase y OVID MEDLINE. Concluyeron que las técnicas manuales de movilización del edema deben considerarse junto con las técnicas convencionales, terapias tradicionales, en casos de edema excesivo o cuando el edema no ha respondido a los tratamientos clásicos.

Hörmann,Vach , Jakob, Seghers, & Saxer (2020), elaboraron una revisión sistemática de estudios publicados en cinco bases de datos diferentes entre los años 2000 y 2019, para evaluar la eficacia del vendaje neuromuscular en la reducción del edema postoperatorio. Tras analizar 1.263 publicaciones, solo 12 estudios cumplieron con los criterios de inclusión propuestos por los investigadores, de los cuales la mayoría (diez) reportaron resultados positivos sobre la aplicación del vendaje neuromuscular para la reducción de la hinchazón y secundariamente sobre el dolor y satisfacción del paciente. No obstante, los autores señalan las limitaciones que encontraron a nivel metodológico debido a que la información obtenida al respecto del tema resultó escasa, por lo que no se ha podido establecer conclusiones definitivas.

Alcantara, Santos, Ferreira, de Noronha & Andrade (2024), desarrollaron una revisión bibliográfica y sistemática sobre la eficacia del kinesiotaping en la disminución del edema postoperatorio en las diferentes regiones corporales. Los hallazgos indicaron que en la zona de la cara y miembro inferior el vendaje neuromuscular mostró una significativa reducción del edema a corto plazo, mientras que en el miembro superior no se observaron efectos significativos sobre el uso de la técnica en relación con el edema. Al igual que el estudio mencionado anteriormente, la evidencia fue calificada como muy baja, por lo cual los autores subrayan la necesidad de ensayos clínicos más rigurosos ya que no pudieron obtener conclusiones firmes al respecto.

1

MARCO TEÓRICO

CAPITULO 1: "MUÑECA"

CAPÍTULO 1: MUÑECA

Anatomía de la muñeca

La muñeca no es sólo una articulación, sino que también es una polea. Se define como el nexo entre el antebrazo y la mano. Es la articulación distal del miembro superior, que permite que la mano, adopte la posición óptima para la prensión. El complejo articular de la muñeca comporta en realidad dos articulaciones, incluidas en el mismo conjunto funcional con la articulación radiocubital distal:

• La **articulación radiocarpiana**, que articula la glenoide antebraquial con el cóndilo carpiano;

• La **articulación mediocarpiana**, que articula entre ellas las dos filas de los huesos del carpo.

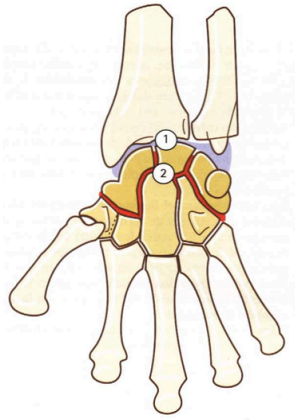


Figura 1. Articulación radiocarpiana (1) y articulación mediocarpiana (2) **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.155

Articulacion radiocarpiana

La articulación radiocarpiana es una articulación condílea: la superficie del cóndilo carpiano, considerada como un bloque, presenta dos curvas convexas:

- Una *curva anteroposterior o sagital*, cuyo eje es *transversal*: esta curva corresponde a los movimientos de **flexoextensión.**
- Una *curva transversal*, de radio mayor y cuyo eje es *anteroposterior*: esta curva corresponde a los movimientos de **aducción-abducción.**

En el esqueleto:

1. El eje de flexoextensión, pasa por la interlínea semilunar-hueso grande.
2. El eje de aducción-abducción, pasa por la cabeza del hueso grande.

Los **ligamentos de la articulación radiocarpiana** se organizan según dos sistemas:

1. **Los ligamentos laterales:**
    - El *ligamento colateral radial del carpo*, que se extiende desde la apófisis estiloides radial hasta el escafoides;

- El *ligamento colateral cubital del carpo*, que se extiende desde la apófisis estiloides cubital al hueso piramidal y al hueso pisiforme.

La inserción distal de estos dos ligamentos se localiza, aproximadamente, en el punto de "partida" del eje de flexoextensión.

2. **Los ligamentos anterior y posterior:**
   - Los *ligamentos anteriores* (o más bien el *sistema ligamentoso anterior*) se insertan en el reborde anterior de la glenoide radial y del cuello del hueso grande;
   - Los *ligamentos posteriores* (o *complejo ligamentosos posterior*) que también constituyen una cincha posterior.

Los dos sistemas ligamentosos anterior y posterior se fijan en el carpo, en los puntos de "partida" del eje de abducción-aducción.

La puesta en acción de los ligamentos de la articulación radiocarpiana se descompone de la manera siguiente:

En los movimientos de **aducción-abducción** (Figs 16, 17, 18: visiones anteriores), son los ligamentos anteriores los que trabajan. Partiendo de la posición de reposo (Fig. 16), puede observarse que:

- Durante la **aducción** (Fig.17), el ligamento colateral radial se tensa y el ligamento colateral cubital se distiende;
- Durante la **abducción** (Fig. 18), se produce el fenómeno inverso, el ligamento anterior, fijó próximo al centro de rotación, participa poco.

En los movimientos de **flexoextensión** (Figs. 19, 20, 21: visiones laterales), son sobre todo los ligamentos anteriores y posteriores los que más trabajan. Partiendo de la posición de reposo (Fig.19) , puede apreciarse que:

- El ligamento posterior se tensa durante la flexión (Fig. 20)
- El ligamento anterior se tensa durante la extensión (Fig. 21)
- Los ligamentos laterales participan poco.

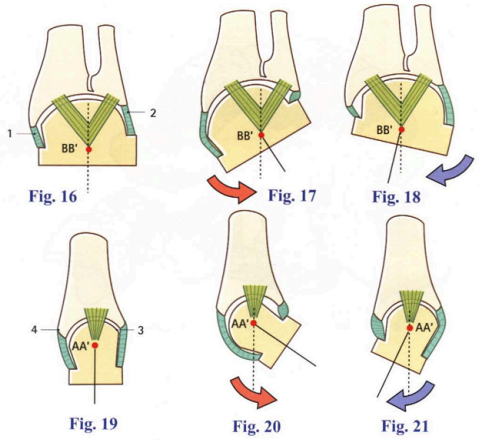


Figura 2. Figs. 16, 17 y 18: visiones anteriores. Fig. 16: posición de reposo. Fig.17: Durante la aducción. Fig. 18: Durante la abducción. Figs. 19, 20 y 21: visiones laterales. Fig. 19: posición de reposo. Fig. 20: Durante la flexión. Fig. 21: Durante la extensión. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.155

Las superficies articulares de la articulación radiocarpiana son: el cóndilo carpiano y la glenoide antebraquial.

En una visión anterior del carpo, puede apreciarse cómo el **cóndilo carpiano** está formado por las yuxtaposición de la cara superior de los tres huesos de la hilera superior; que son, de fuera adentro: el **escafoides** (1), el **semilunar (**2), el **piramidal** (3) o *triquetrum*, unidos entre sí por los **ligamentos escafolunar** (*el)* y **piramidolunar (***pl)* también denominado lunotriquetral.

El pisiforme (4) no participa en la constitución del cóndilo carpiano, y los huesos de la hilera inferior, el trapecio (5), el trapezoide (6), el hueso grande (7) o *capitatum* y el hueso ganchoso (8) o *hamatum*, unidos entre sí por los tres ligamentos trapezo-trapezoideo (*tt*), trapezo.-hueso grande o trapezo -capital (*tc*) y hueso ganchoso-hueso grande o hamato-capital (*hc*).

Las caras superiores del escafoides, del semilunar y del piramidal están recubiertas de cartílago, al igual que los ligamentos que unen estos tres huesos entre sí, formando una superficie articular continua, conformando la superficie articular del cóndilo carpiano.

En una visión de la articulación abierta, puede observarse , además del cóndilo carpiano con las carillas articulares del escafoides (1), del semilunar (2) y del piramidal (3), la superficie cóncava de la glenoide antebraquial constituida por:

- **La porción inferior del radio**, por fuera, cuya cara inferior cóncava e incrustada de cartílago está dividida por una cresta roma (9) en dos carillas que corresponden aproximadamente al escafoides (10) y al semilunar (11);
- **La cara inferior del ligamento triangular** (12) es cóncava e incrustada de cartílago, su vértice se inserta en la apófisis estiloides cubital (13); la cabeza cubital (14) lo sobrepasa ligeramente por delante y por atrás; a veces, su base no se inserta en su totalidad produciendo una pequeña hendidura (15) que comunica la articulación radiocarpiana con la articulación radiocubital distal.

La cápsula (16), dibujada intacta en su parte posterior, une el cóndilo con la glenoide.

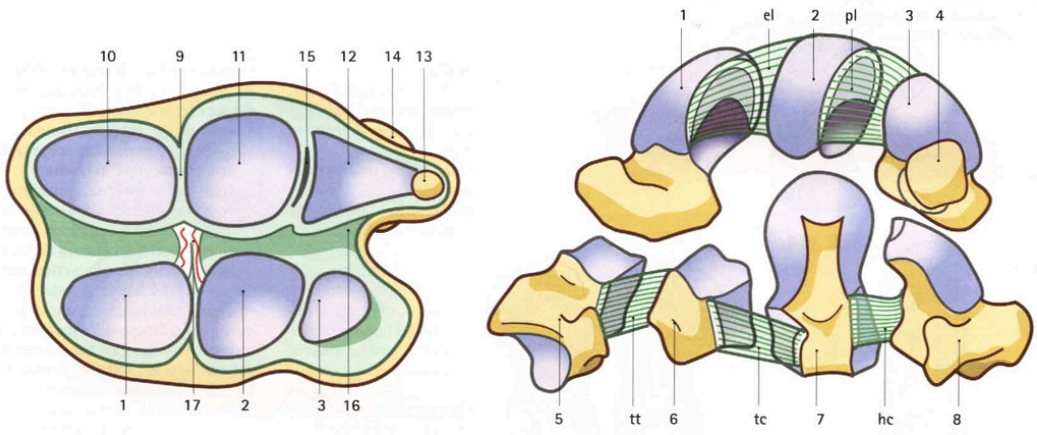


Figura 3 y 4: *Fig. 3:* visión articulación abierta. *Fig. 4:* Superficies articulares de la articulación radiocarpiana.

Fuente: Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.157

Articulacion mediocarpiana

La articulación mediocarpiana situada entre las dos hileras de los huesos del carpo, comprende:

1) La **superficie superior**, en una visión posteroinferior. Está constituida de fuera adentro por:
    - El **escafoides**, con: dos carillas inferiores, ligeramente convexas, una para el trapecio (1), por dentro, para el trapezoide (2);
    - Una carilla interna (3), de concavidad acentuada, para el hueso grande;
    - La carilla inferior del **semilunar** (4), cóncava hacia bajo, que se articula con la cabeza del hueso grande;
    - La carilla inferior del **piramidal** (5), cóncava hacia bajo y hacia fuera, que se articula con la cara superior del hueso ganchoso.

El pisiforme, articulado sobre la cara anterior del piramidal, no participa en la constitución de la interlínea mediocarpiana.

2) La **superficie inferior**, en una visión posterosuperior. Está constituida de fuera adentro por:
    - La carilla superior del **trapecio** (6) y del **trapezoide** (7);
    - La cabeza del **hueso grande** (8). que se articula con el escafoides y el semilunar;
    - La cara superior del **hueso ganchoso** (9), cuya mayor parte se articula con el piramidal, y una pequeña carilla (10) que contacta con el semilunar.

Considerando cada una de las hileras del carpo como un bloque, se puede constatar que la interlinea mediocarpiana está constituida por dos partes:

- Una **parte externa**, formada por carilla planas (trapecio y trapezoide sobre la base del escafoides), articulación tipo **artrodia**;
- Una **parte interna**, constituida por la superficie convexa, en todos los sentidos, de la cabeza del hueso grande y del hueso ganchoso, que se encaja en la superficie cóncava de los tres huesos de la hilera superior: es una articulación **condílea**.

La cabeza del hueso grande forma un pivote central sobre el que el hueso semilunar puede bascular lateralmente, y sobre todo bascular en sentido anteroposterior: hacia atrás en la VISI y hacia delante en la DISI.

La hilera inferior constituye un bloque relativamente rígido mientras que la hilera superior, considerada como un **"segmento intercalado"** entre la glenoide radial y la segunda hilera, comporta, gracias al juego ligamentoso, movimientos de conjunto y de pequeños movimientos de los huesos uno en relación al otro.

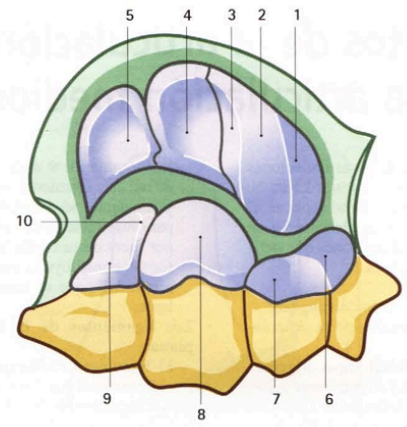


Figura 5: Articulación mediocarpiana abierta. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.159

Los ligamentos de la articulación radiocarpiana y de la articulación mediocarpiana

La descripción de los ligamentos de las articulaciones radio y mediocarpiana evoluciona sin cesar. La de N. Kuhlmann (1978) parece la mejor para explicar el papel que desempeñan en la estabilidad del carpo, y en concreto, en su adaptación a las alteraciones que derivan de los movimientos de la muñeca.

- En una **visión anterior,** se distinguen:
  - Los **dos ligamentos colaterales** de la articulación radiocarpiana;
  - El ligamento colateral cubital, cuyo origen es la apófisis estiloides cubital y se entremezcla con la inserción del **ligamento triangular** (1), a la altura de su vértice. A continuación, se divide en un **haz posterior estilopiramidal** (2) y un **haz anterior estilopisiforme** (3).
  - El **ligamento colateral radial**, también constituido por dos haces que se originan en la apófisis estiloides radial: un haz posterior (4), que se expande desde el vértice de la apófisis estiloides hasta la cara externa del escafoides para insertarse junto por debajo de la superficie articular superior, y un haz anterior (5), muy grueso y resistente que se extiende desde el borde anterior de la apófisis estiloides hasta el tubérculo del escafoides;
- El **ligamento anterior de la articulación radiocarpiana, constituido por dos haces**:
  - Por fuera, el **haz radiolunar anterior** (6), que se extiende oblicuamente por debajo y por dentro del reborde anterior de la glenoide radial al asta anterior del semilunar; de ahí la denominación de **frenillo anterior del lunar**, completado por dentro por el ligamento cubitolunar anterior (7);
  - Por dentro, el **haz radiopiramidal anterior** (8), se entremezcla con las inserciones radiales del ligamento anterior (9) de la articulación radiocubital distal
- Los **ligamentos de la articulación mediocarpiana**:
  - El **ligamento radiocapital** (10)
  - El **ligamento lunarocapital** (12)

- El **ligamento triquetocapital** (13)
- En la cara anterior del hueso grande se localiza un punto de convergencia ligamentosa (14) vértice de la V de Poirier, donde también termina el ligamento escafocapital (11);
- El **ligamento trapezoescafoides** (15), corto pero ancho y resistente, une el tubérculo del escafoides con la cara anterior del trapecio, por arriba de su cresta oblicua, completado por dentro por el ligamento escafotrapezoideo (16);
- El **ligamento triquetoganchoso** (o triquetohamatal) (17)
- Finalmente, los ligamentos **pisiganchoso** (18) y **pisimetacarpiano** (19), este último participa en la articulación carpometacarpiana.

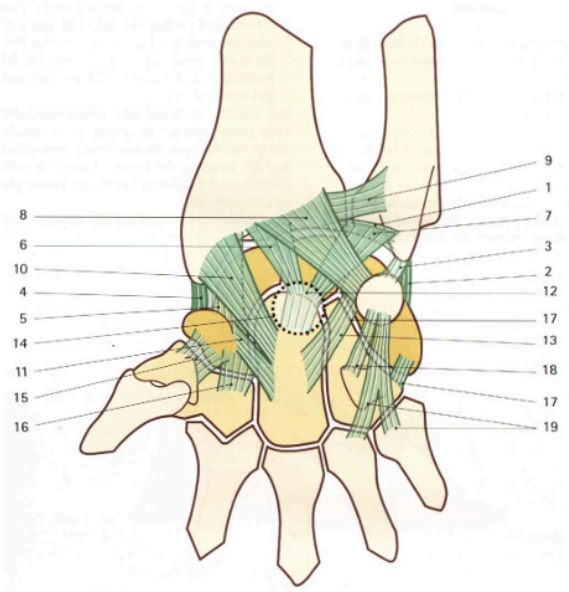


Figura 6: Vista anterior de los ligamentos de la articulación radiocarpiana y articulación mediocarpiana. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.161

En una **visión posterior,** se hallan:

- El **ligamento lateral externo de la articulación radiocarpiana**, por su haz posterior (4)
- El **ligamento lateral interno de la articulación radiocarpiana**, también por su haz posterior (2), cuyas inserciones están imbricadas con el vértice del ligamento triangular (1)
- El **ligamento radiocarpiano dorsal de la articulación radiocarpiana** constituido por dos haces oblicuos hacia bajo y hacia dentro:
    - El **haz radiolunar dorsal** (20), o freno posterior del lunar;
    - El **haz radiopiramidal dorsal** (21), cuyas inserciones son más o menos simétricas a las de su homólogo anterior, incluida su unión con la terminación del ligamento posterior de la articulación

radiocubital distal (22) sobre el borde posterior de la cavidad sigmoidea del radio: este haz posterior completa la "tira del piramidal",

- Las dos cinchas transversales posteriores del carpo:
  - La cintilla de la primera hilera (23), que se extiende transversalmente desde la cara posterior del piriamidal (25) hasta la del escafoides (24), insertando en el asta posterior del lunar y enviando una expansión al ligamento radiopiramidal posterior;
  - La cintilla de la segunda hilera (26) que se extiende oblicuamente por fuera y ligeramente por debajo de la cara posterior del piramidal a la del trapezoide (28) y la del trapecio (27), pasando por detrás del hueso grande;
- Por último, el **ligamento triquetoganchoso** (30)
- Y el **ligamento dorsal escafo-trapezo-trapezoide** (29).

(Kapandji, 2006).

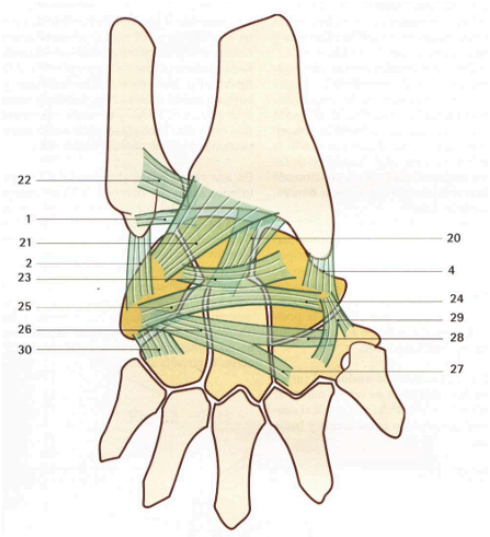


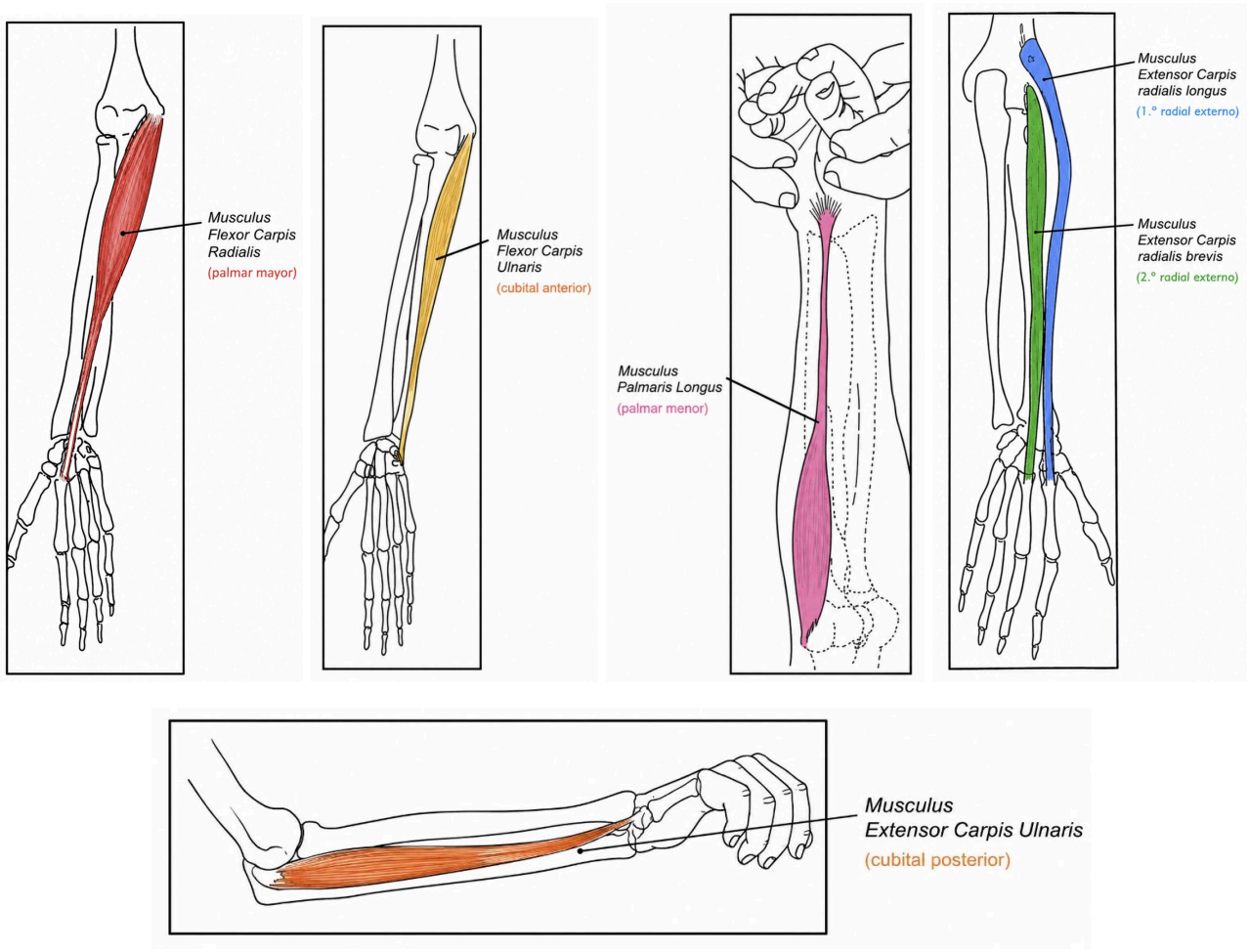
Figura 7: Vista posterior de los ligamentos de la articulación radiocarpiana y articulación mediocarpiana. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.163

Músculos de la muñeca

En una vista anterior se encuentran el Palmar Mayor, Palmar Menor y el Cubital Anterior, en una vista posterior, el Cubital Posterior, Primer Radial Externo y Segundo Radial Externo. El borde interno esta formado por los tendones del Cubital Anterior y el Cubital Posterior (que delimitan la apófisis estiloides cubital) y el borde externo por los tendones del primer radial externo, del segundo radial externo, abductor largo del pulgar, extensor corto y extensor largo del pulgar. Tanto los radiales como los músculos largos del pulgar delimitan la apófisis estiloides radial. El tendón del músculo extensor largo del pulgar constituye el límite posterior y el abductor largo y el extensor corto del pulgar el límite anterior de la tabaquera anatómica (Kapandji, 2006)

1. **Musculus Flexor Carpis Radialis (Palmar Mayor)**
   - Inserción proximal: cara anterior de la epitróclea del húmero;
   - Inserción distal: cara anterior de la extremidad superior (base) del 2do metacarpiano
   - Acción: Flexor y abductor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Mediano, rama terminal del Plexo Braquial.
2. **Musculus Palmaris Longus (Palmar Menor)**
   - Inserción proximal: cara anterior de la epitróclea del húmero;
   - Inserción distal: ligamento anular anterior del carpo
   - Acción: Flexor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Mediano, rama terminal del Plexo Braquial.
3. **Musculus Flexor Carpis Ulnaris (Cubital Anterior)**
   - Inserción proximal: dividido en dos (2) fascículos:
     - Cara anterior de la epitróclea del húmero
     - Parte interna del olécranon del cúbito (ulna)
   - Inserción distal: en el hueso pisiforme, 1era. fila del carpo
   - Acción: flexor y aductor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Cubital, rama terminal del Plexo Braquial
4. **Musculus Extensor Carpis Ulnaris (Cubital Posterior)**
   - Inserción proximal: cara posterior del epicóndilo del húmero;
   - Inserción distal: cara posterior de la extremidad superior (base) del 5to. metacarpiano.
   - Acción: Extensor y aductor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Radial, rama terminal del Plexo Braquial.
5. **Musculus Extensor Carpis radialis longus (Primer Radial Externo)**
   - Inserción proximal: borde externo del húmero, por debajo del supinador largo
   - Inserción distal: cara posterior de la extremidad superior (base) del 2do metacarpiano
   - Acción: Extensor y abductor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Radial, rama terminal del Plexo Braquial.
6. **Musculus Extensor Carpis radialis brevis (Segundo Radial Externo)**
   - Inserción proximal: cara posterior del epicóndilo del húmero y ligamento lateral externo del codo
   - Inserción distal: cara posterior de la extremidad superior (base) del 3er metacarpiano
   - Acción: Extensor de la muñeca
   - Inervación: Nervio Radial, rama terminal del Plexo Braquial.

(Catedra de Anatomia, 2009)



Figuras 8, 9, 10, 11 y 12 Fuente: Imágenes adaptadas y rotuladas mediante ChatGPT (OpenAI), Catedra de Anatomia (2009), 2026

Pronosupinación

La pronosupinación es el movimiento de rotación del antebrazo en torno a su eje longitudinal. Este movimiento necesita la intervención de dos articulaciones mecánicamente unidas:

- La **articulacion radiocubital proximal**, que pertenece anatomicamente a la articulacion del codo;
- La **articulación radiocubital distal**, que difiere anatómicamente de la articulación radiocarpiana.

Esta rotación longitudinal del antebrazo introduce un tercer grado de libertad en el complejo articular de la muñeca.

De este modo, la mano, como extremo efector del miembro superior, puede situarse en cualquier ángulo para poder coger o sostener un objetivo.

Membrana interósea

La membrana interósea desempeña un papel esencial en la coaptación de los dos huesos del antebrazo entre ellos, y por lo tanto, en la pronosupinación. No es el único elemento de unión: también hay que tener en cuenta:

- La cuerda de Weitbrecht

- El ligamento anular del radio de la articulación radiocubital proximal
- Reforzado por el haz anterior del ligamento colateral radial de la articulación del codo
- A distancia, por el haz anterior del ligamento colateral cubital de la articulación del codo
- Y por detrás, por el haz posterior del ligamento colateral cubital de la articulación del codo

La membrana interósea se extiende desde el borde interior del radio hasta el borde externo del cúbito. Está constituida por dos láminas de fibras oblicuas con direcciones cruzadas.

Articulación radiocubital superior

La articulación radiocubital proximal es una trocoide: sus superficies son cilíndricas y no posee más que un solo grado de libertad: rotación en torno a eje longitudinal de los dos cilindros acoplados. Está constituida por dos superficies más o menos cilíndricas.

Articulación radiocubital distal

Como su homóloga, la superior, la articulación radiocubital distal es una trocoide: sus superficies son prácticamente cilíndricas y no posee más que un solo grado de libertad, la rotación en torno al eje de los dos cilindros acoplados.

Si se supone inicialmente que el cubito permanece fijo y que solo el radio es móvil, el eje de pronosupinación pasa, en la mano, por el borde cubital y del quinto dedo (Fig 13:el eje está señalado por una cruz roja). Este hecho ocurre cuando, el antebrazo, apoyado en una mesa, realiza movimientos de pronunciación sin perder contacto con la citada mesa.

El movimiento principal es una rotación de la porción distal del radio en torno al cubito. La epífisis radial gira en torno a la cabeza cubital, supuestamente circular y fija, ya que la apofisis estiloides cubital permanece inmovil:

- La amplitud de la supinación es de 90°
- La amplitud de la pronación es ligeramente menor: 85°

(Kapandji, 2006)

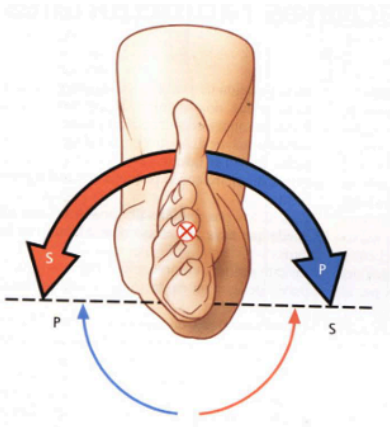
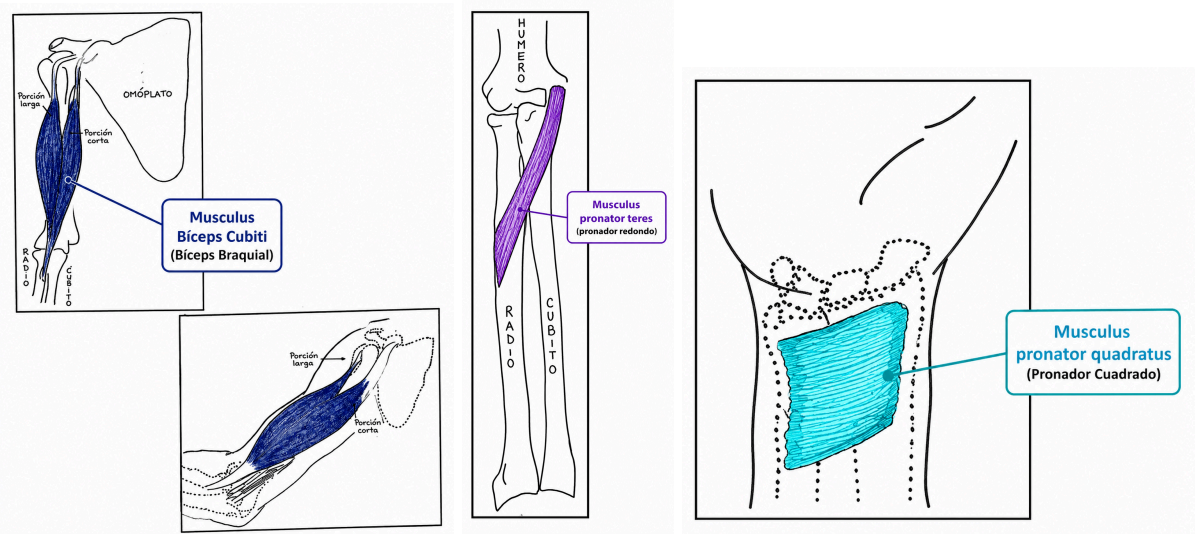


Figura 13. Fuente: Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.131

Músculos del antebrazo

1. **Musculus Biceps Cubiti (Bíceps Braquial)**
   - Inserción proximal: dividida en dos (2) porciones:
     - *Porción corta:* en la apófisis coracoides del omóplato
     - *Porción larga:* tubérculo supraglenoideo del omóplato, el tendón pasa por dentro de la articulación del hombro y desciende por la corredera bicipital
   - Inserción distal: tuberosidad bicipital del radio
   - Acción: Flexor de hombro, flexor de codo y supinador del antebrazo.
   - Inervación: Nervio Musculocutáneo, rama terminal del Plexo Braquial.
2. **Musculus Pronator Teres (Pronador redondo)**
   - Inserción proximal: dividido en dos (2) fascículos
     - En la cara anterior de la epitróclea del húmero;
     - En el borde interno de la apófisis coronoides del cúbito (ulna)
   - Inserción distal: parte media de la cara externa del radio
   - Acción: Pronador del antebrazo
   - Inervación: Nervio Mediano, rama terminal del Plexo Braquial.
3. **Musculus Pronator Quadratus (Pronador cuadrado)**
   - Inserción proximal: cara anterior y borde anterior del cúbito
   - Inserción distal: cara anterior y borde anterior del radio
   - Acción: Pronador del antebrazo
   - Inervación: Nervio Mediano, rama terminal del Plexo Braquial.

(Catedra de Anatomia, 2009)



Figuras 14, 15 y 16. Fuente: Imágenes adaptadas y rotuladas mediante ChatGPT (OpenAI), Catedra de Anatomia (2009), 2026

Biomecanica de la muñeca

Permite que la mano adopte la posición óptima para la prensión. Sus movimientos se efectúan en torno de dos ejes: transversal, para los movimientos de flexo extensión, que se efectúan en el plano sagital, y ántero posterior, para la abducción-aducción, ejecutados en el plano frontal. La combinación de movimientos en dos planos determina en forma automática la aparición de movimientos rotatorios que sumados determinan en conjunto la circunducción. La inclinación radial es de 15 grados, mientras que la cubital alcanza 45 grados; la flexión palmar es de 85 grados, con igual valor para la extensión o dorsiflexión. Es conveniente aclarar que los movimientos de rotación son independientes de los de prono supinación del antebrazo. Estos movimientos colocan la mano en una posición determinada del arco de prono supinación mientras que el "ajuste" final en la orientación lo determina la articulación de la muñeca. (Firpo, 2010)

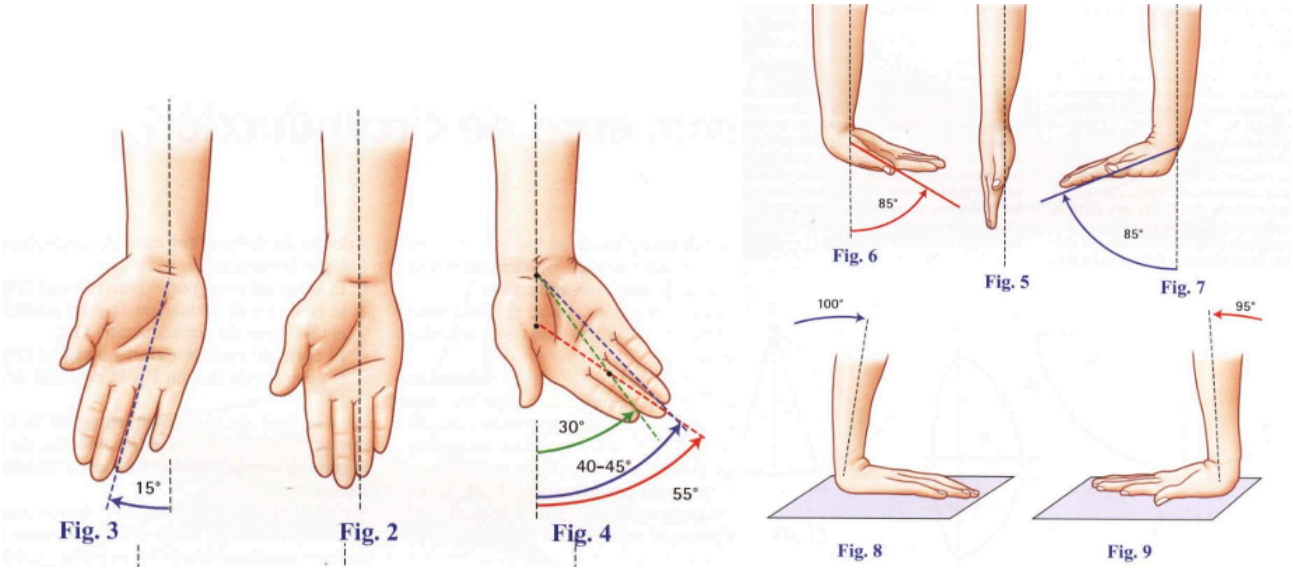


Figura 17. Amplitud de los movimientos de la muñeca. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.151

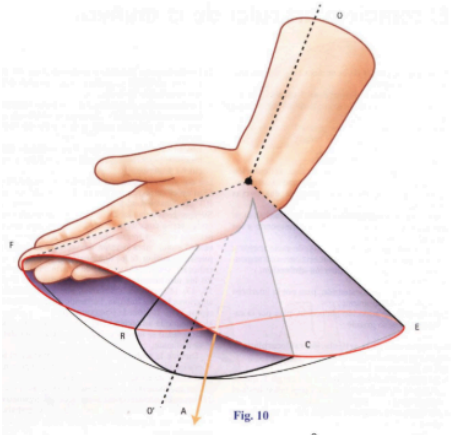


Figura 18. El movimiento de circunducción. **Fuente:** Kapandji, A.I, Fisiología Articular, 2006, p.153

Irrigación sanguínea

Las principales arterias del antebrazo son las arterias ulnar y radial, que normalmente se originan en oposición al cuello del radio en la parte inferior de la fosa del codo, como ramas terminales de la arteria braquial (Moore, Dailey & Agur, 2013)

Arteria ulnar

Las pulsaciones de la arteria ulnar se pueden palpar en la cara lateral del tendón del flexor ulnar del carpo, donde pasa por delante de la cabeza de la ulna. El nervio ulnar se sitúa en el lado medial de la arteria ulnar. En el antebrazo se forman ramas de la arteria ulnar que participan en las anastomosis periarticulares del codo e irrigan músculos del antebrazo medial y central, la vaina común de los músculos flexores, y los nervios ulnar y mediano. (Moore, Dailey & Agur, 2013).

Arteria radial

Las pulsaciones de la arteria radial se pueden notar en toda la longitud del antebrazo, lo cual la convierte en un útil elemento demarcador de los compartimentos flexor y extensor del antebrazo. Cuando se desplaza lateralmente el braquiorradial se puede visualizar la arteria en toda su longitud. La arteria radial descansa bajo el músculo hasta que alcanza la parte distal del antebrazo. Allí pasa a situarse sobre la cara anterior del radio recubierta sólo por la piel y la fascia; gracias a ello, esta localización es ideal para tomar el pulso radial. El trayecto de la arteria radial en el antebrazo está representado por una línea que une el punto medio de la fosa del codo con un punto situado justo medialmente al proceso estiloides del radio. Cuando la arteria radial deja el antebrazo, gira alrededor de la cara lateral del carpo y cruza el suelo de la tabaquera anatómica. (Moore, Dailey & Agur, 2013)

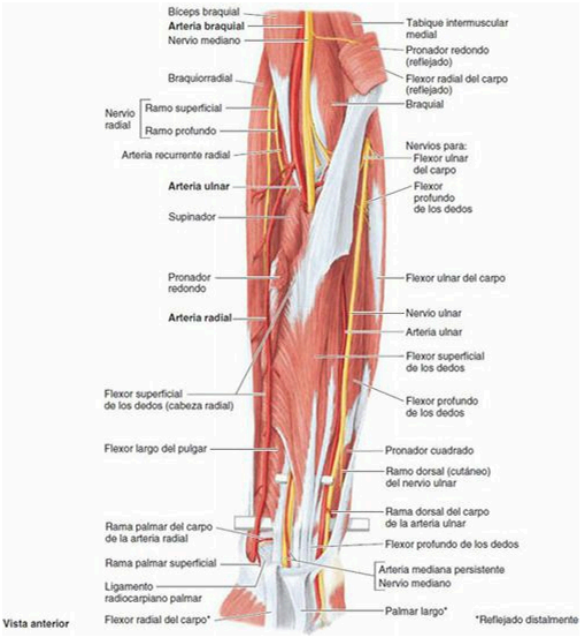


Figura 19 y 20. Fuente: Moore, K.L, Dailey, A.F & Agur, A.M.R, Anatomía con orientación clínica, 2013, p.829

Inervación de la muñeca

Las articulaciones de la muñeca reciben inervación de los tres nervios principales del antebrazo: *nervio mediano, nervio radial y nervio cubital.* El nervio mediano inerva al *musculus flexor carpi radialis* (palmar mayor) y al *musculus palmaris longus* (palmar menor). Por su parte, el nervio cubital inerva al *musculus flexor carpi ulnaris* (cubital anterior). Finalmente, el nervio radial es responsable de la inervación del *musculus extensor carpi ulnaris* (cubital posterior), del *musculus extensor carpi radialis longus* (primer radial externo) y del *musculus extensor carpi radialis brevis* (segundo radial externo).

1. **Nervio Mediano**

El nervio mediano es el principal nervio del compartimento anterior del antebrazo. Aporta ramos musculares directos para los músculos de las capas superficial e intermedia de flexores del antebrazo (con la excepción del flexor ulnar del carpo), y un ramo, el nervio interóseo anterior, para los músculos profundos (con la excepción de la mitad medial [ulnar] del flexor profundo de los dedos).

Dejando aparte las pequeñas derivaciones que se dirigen a la arteria braquial, el nervio mediano no tiene ramos en el brazo. En el antebrazo, su principal ramo es el nervio interóseo anterior, pero también da origen a los siguientes ramos innominados:

- *Ramos articulares:* dirigidos a la articulación del codo cuando el nervio mediano pasa por ella.
- *Ramos musculares:* el nervio para el pronador redondo se suele originar en el codo y entra por el borde lateral del músculo. Un grueso haz de nervios perfora el grupo superficial de músculos flexores e inerva al flexor radial del carpo, el palmar largo y el flexor superficial de los dedos.
- *Nervio interóseo anterior:* dirigido distalmente por encima de la membrana interósea y junto con la rama interósea anterior de la arteria ulnar. Tras inervar los flexores profundos del antebrazo (con excepción de la parte ulnar del flexor profundo de los dedos, que envía tendones para los dedos 4° y 5°), penetra en capas profundas para inervar el pronador cuadrado y, finalmente, enviar ramos articulares para el carpo.
- *Ramo cutáneo palmar del nervio mediano:* originado en el antebrazo, justo en situación proximal al retináculo de los músculos flexores, pero se distribuye por la piel de la parte central de la palma.

2. **Nervio Ulnar**

Al igual que el mediano, el *nervio ulnar* no emite ramos en su trayecto a lo largo del brazo. En el antebrazo sólo inerva un músculo y medio: el flexor ulnar del carpo (cuando entra en el antebrazo pasando entre las dos cabezas de su inserción proximal) y la parte ulnar del flexor profundo de los dedos, que envía tendones a los dedos 4° y 5°. El nervio y la arteria ulnares emergen por debajo del tendón del flexor ulnar del carpo y se vuelven superficiales justo proximalmente al carpo. Discurren superficialmente respecto al retináculo de los músculos flexores y pasan por un surco situado entre el pisiforme y el gancho del ganchoso para entrar en la mano.

Una banda de tejido fibroso procedente del retináculo de los músculos flexores recubre el citado surco para formar el pequeño **conducto ulnar** (de Guyon). Entre los ramos que aporta el nervio ulnar en el antebrazo se cuentan ramos articulares y musculares innominados, y ramos cutáneos que se dirigen hacia la mano:

- Los *ramos articulares* se dirigen hacia la articulación del codo cuando el nervio pasa entre el olécranon y el epicóndilo medial.
- Los *ramos musculares* inervan el flexor ulnar del carpo y la cara medial del flexor profundo de los dedos.
- Los *ramos cutáneos palmares y dorsales* se originan en el antebrazo, pero sus fibras sensitivas se distribuyen por la piel de la mano.

3. Nervio Radial

A diferencia del mediano y el ulnar, el nervio radial ejerce funciones motoras y sensitivas tanto en el brazo como en el antebrazo (pero sólo sensitivas en la mano). No obstante, sus fibras sensitivas y motoras se distribuyen por el antebrazo a través de dos ramos separados: uno superficial (sensitivo o cutáneo) y uno profundo o nervio interóseo posterior (motor). La división en estos dos ramos terminales tiene lugar cuando el nervio radial llega a la fosa del codo, por delante del epicóndilo lateral del húmero, entre los músculos braquial y braquiorradial. Los dos ramos se separan inmediatamente, y el profundo rodea lateralmente el radio y perfora el supinador en su camino hacia el compartimento posterior.

El *nervio cutáneo posterior del antebrazo* se origina del nervio radial en el compartimento posterior del brazo, cuando éste discurre por el surco del nervio radial del húmero. Así pues, alcanza el antebrazo ya separado del nervio radial y luego desciende por el tejido subcutáneo de la cara posterior del antebrazo hasta el carpo, inervando la piel.

El *ramo superficial del nervio radial* es también un nervio cutáneo, pero además aporta ramos articulares. Poco después de salir de debajo del braquiorradial y cruzar el techo de la tabaquera anatómica se ramifica para distribuirse por la piel del dorso de la mano y diversas articulaciones de la mano.

El r*amo profundo del nervio radial*, después de perforar el supinador, discurre por el plano fascial entre los músculos extensores superficiales y profundos; con frecuencia se denomina *nervio interóseo posterior.* Proporciona inervación motora a todos los músculos con vientres carnosos que se localizan completamente en el compartimento posterior del antebrazo (distales al epicóndilo lateral del húmero). (Moore, Dailey & Agur, 2013)

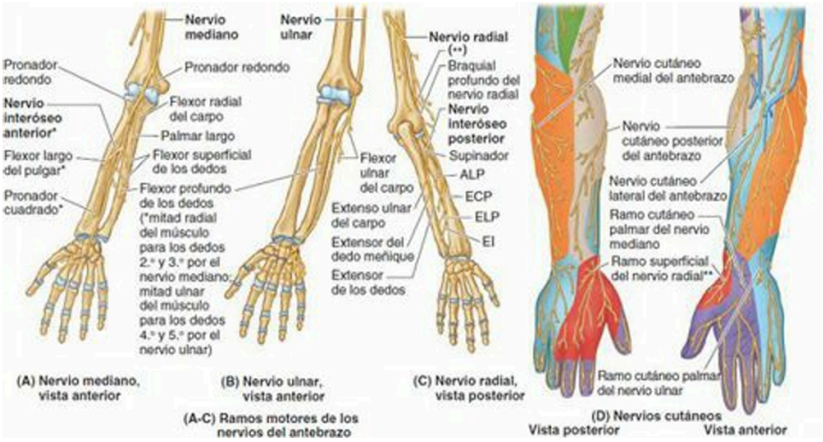


Figura 21. Nervios del antebrazo**. Fuente:** Moore, K.L, Dailey, A.F & Agur, A.M.R, Anatomía con orientación clínica, 2013, p.832

Propiocepción

El término propiocepción deriva del latín, "proprius" ("que pertenece a uno mismo"), y "-cepción" ("percibir"). (Lluch, Salvá, Esplugas, Hagert & Garcia Elias, 2015).

La propiocepción en un sentido somático, fue descrito por Sir Charles Scout Sherrington en 1906, para definir unas sensaciones provenientes de las áreas profundas del cuerpo, que contribuyen a las sensaciones conscientes, en el equilibrio postural y en la estabilidad articular. (León López, 2012).

La propiocepción es uno de los sentidos somáticos más importantes. Los sentidos somáticos son funciones del sistema nervioso que recogen información sensorial, pero que no son ninguno de los sentidos especiales (vista, oído, gusto, tacto, olfato y sentido vestibular). Clásicamente se han descrito tres sentidos somáticos: el dolor, el sentido termorreceptor y el sentido mecanorreceptor. La propiocepción se incluye en el tercero de los sentidos somáticos, y engloba la sensación de posición y el control neuromuscular de las articulaciones. La sensación de posición, a su vez, puede ser estática y dinámica. La sensación estática proporciona información sobre la posición de una parte del cuerpo respecto a otra (para saber cómo tenemos colocada una pierna sin necesidad de mirarla, por ejemplo). El sentido dinámico o cinestesia, por el contrario, proporciona información sobre la presencia y el grado de movimiento en las articulaciones cuando estas cambian de posición (es el sentido que permite correr sin estar pendiente de cómo colocar la pierna en cada zancada, por ejemplo). El tercero de los aspectos de la propiocepción es el control neuromuscular, que hace referencia a la respuesta anticipatoria o inmediata de los músculos de alrededor de una articulación para mantener la congruencia articular de la misma. Este sentido permite que una articulación reciba cargas mucho mayores que las que sus ligamentos pueden soportar de forma aislada. (Lluch, Salvá, Esplugas, Hagert & Garcia Elias, 2015)

La propiocepción constituye un componente esencial del control sensoriomotor, ya que proporciona información continua acerca de la posición, el movimiento y la tensión de las estructuras corporales. Estos estímulos, captados por receptores, son integrados por el sistema nervioso central, permitiendo planificar, ajustar y ejecutar movimientos de manera coordinada y eficiente. La propiocepción es un proceso complejo en el que necesariamente existe una información aferente que provoca una respuesta muscular eferente, originada a su vez a diferentes niveles del sistema nervioso central. Existen dos niveles de propiocepción, el consciente o voluntario y el inconsciente o reflejo. El control neuromuscular pertenece a este último. (Lluch, Salvá, Esplugas, Hagert & Garcia Elias, 2015)

Los mecanorreceptores son un tipo básico de receptor sensitivo, detecta la comprensión mecánica o su estiramiento o el de los tejidos adyacentes al mismo (Guyton & Hall, 2011). La propiocepción en la muñeca se origina en órganos sensoriales localizados en los ligamentos y cápsulas articulares (los mecanorreceptores). (Lluch, Salvá, Esplugas, Hagert & Garcia Elias, 2015). Los mecanorreceptores son órganos especializados que convierten un estímulo físico específico en una señal neurológica, que puede ser descifrada y generar una respuesta en el sistema nervioso central, para modular la posición y el movimiento. Tienen un papel importante en el sentido de la posición articular, así como en el control del tono muscular y la generación de respuestas reflejas articulares. (León López, 2012).

Las terminaciones nerviosas sensitivas localizadas en los ligamentos se clasifican en cuatro tipos, según su morfología y características neurofisiológicas: tipo I o corpúsculos de Ruffini, tipo II o de Vater-Paccini, tipo III o de Golgi-Mazzoni y tipo IV, que son terminaciones nerviosas libres, responsables de la transmisión del dolor. Los mecanorreceptores se localizan normalmente en zonas cercanas a las inserciones ligamentosas en el hueso y en el tejido conectivo adyacente a las fibras de tejido conectivo denso de los ligamentos (región epiligamentosa), donde pueden actuar como monitores de la tensión y la fuerza aplicada al ligamento (Lluch, Salvá, Esplugas, Hagert & Garcia Elias, 2015)

Receptores propioceptivos

1. Musculotendinosos: Los músculos y tendones reciben una inervación abundante por parte de dos tipos especiales de receptores sensitivos:

- *Husos musculares*: están distribuidos por todo el vientre muscular y envían información hacia el sistema nervioso sobre la longitud del músculo o la velocidad con la que varía esa magnitud.
- *Órganos tendinosos de Golgi:* se encuentran situados en los tendones musculares y transmiten información sobre la tensión tendinosa o su ritmo de cambio. (Guyton & Hall, 2011).

2. Articulares: son terminaciones sensoriales ubicadas en la cápsula articular y los ligamentos, cuya función es proporcionar información sobre la posición, el movimiento y la estabilidad de las articulaciones

- *Terminaciones de Ruffini:* ubicados en las capas más profundas de la piel y también en los tejidos internos aún más profundos, hay muchas *terminaciones de Ruffini*, que son terminaciones encapsuladas multirramificadas. Estas terminaciones se adaptan muy lentamente y, por consiguiente, resultan importantes para comunicar un estado de deformación continua en el tejido, como las señales de contacto intenso prolongado y de presión. También se encuentran en las cápsulas articulares y sirven para indicar el grado de rotación articular.
- *Corpusculos de Pacini*: Se hallan inmediatamente por debajo de la piel y quedan profundos en los tejidos de las fascias del organismo. Únicamente son estimulados por una compresión local rápida de los tejidos debido a que se adaptan en unas pocas centésimas de segundo. Por tanto, resultan especialmente importantes para detectar la vibración tisular u otros cambios rápidos en el estado mecánico de los tejidos.
  (Guyton & Hall, 2011).

Estos receptores actúan de manera complementaria con los husos musculares y los órganos tendinosos de Golgi, facilitando la regulación del tono muscular, la estabilidad articular y la coordinación. De este modo, el control sensoriomotor depende en gran medida de una adecuada función propioceptiva. Tras una lesión, este sistema puede verse alterado, comprometiendo la precisión y la seguridad del movimiento. Por ello, su reeducación resulta fundamental dentro del proceso de rehabilitación, favoreciendo la recuperación funcional y disminuyendo el riesgo de recaídas.

CAPITULO 2: "FRACTURAS RADIO DISTALES"

CAPÍTULO 2: FRACTURAS RADIO DISTALES

Fractura: Una fractura es la ruptura de un hueso. Las fracturas se clasifican según su gravedad, su forma o la localización de su trazo, o incluso en atención al médico que las describió por primera vez. (Tortora & Derrickson, 2006)

Todas las fracturas del extremo distal del radio se producen como consecuencia de una caída sobre la palma de la mano con hiperextensión de muñeca. (Cosentino, 2001)

El objetivo primordial del tratamiento de las fracturas del radio distal es la reducción anatómica, y el restablecimiento óptimo de la función de la muñeca. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

Clasificacion de Fernandez

Es un sistema de clasificación basado en el *mecanismo de la lesión* ya que contempla la presencia de lesiones ligamentosas, subluxaciones y fracturas de los huesos del carpo vecinas asociadas, así como daños simultáneos de partes blandas que están directamente relacionadas con la calidad y el grado de agresión sufrida. Las características biomecánicas de cada fractura dependen estrictamente del mecanismo de lesión, y por este motivo podemos dividir a las fracturas del extremo distal del radio en cinco tipos:

Las fracturas *tipo I* son fracturas producidas por *momentos de inflexión* sobre la metáfisis donde una de las corticales claudica al sufrir el traumatismo con vectores de distensión y la cortical opuesta, sometida a fuerzas de compresión, presenta cierto grado de conminución (fracturas extraarticulares de Colles o de Smith).

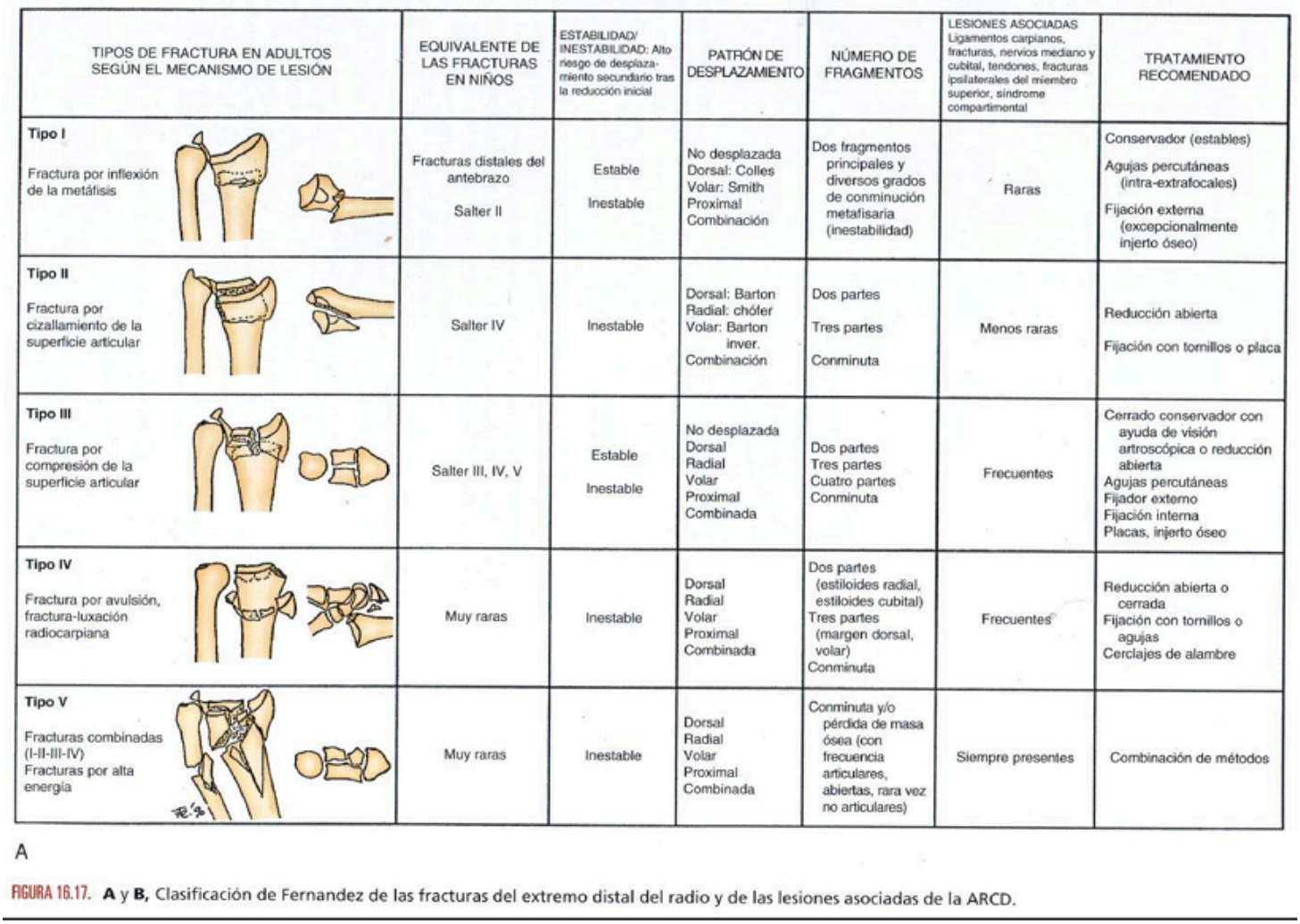
En las fracturas *tipo II* existe una rotura de la línea articular por un *mecanismo de cizallamiento* (Fractura de Barton, Barton invertido, fracturas de la estiloides radial).

Las fracturas *tipo III* son por *compresión de la superficie articular* con impactación del hueso subcondral y esponjoso metafisario. Los términos comúnmente utilizados para estas fracturas son los de fracturas conminutas intraarticulares, fracturas complejas articulares y fracturas del pilón radial.

Las *tipo IV* son fracturas por *avulsión de las inserciones ligamentosas* donde incluimos a las fracturas estiloides radial y cubitales asociadas con fracturas - luxación radiocarpiana.

Las fracturas *tipo V* son de *alta energía* combinando fuerzas de inflexión, compresión, cizallamiento, mecanismos de avulsión e incluso pérdida de masa ósea.

(Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)



TIPOS DE FRACTURA EN ADULTOS SEGÚN EL MECANISMO DE LESIÓN	EQUIVALENTE DE LAS FRACTURAS EN NIÑOS	ESTABILIDAD/ INESTABILIDAD: Alto riesgo de desplazamiento secundario tras la reducción inicial	PATRÓN DE DESPLAZAMIENTO	NÚMERO DE FRAGMENTOS	LESIONES ASOCIADAS Ligamentos carpianos, fracturas, nervios mediano y cubital, tendones, fracturas ipsilaterales del miembro superior, síndrome compartimental	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Tipo I Fractura por inflexión de la metáfisis	Fracturas distales del antebrazo Salter II	Estable Inestable	No desplazada Dorsal: Colles Volar: Smith Proximal Combinación	Dos fragmentos principales y diversos grados de conminución metafisaria (inestabilidad)	Raras	Conservador (estables) Agujas percutáneas (intra-extrafocales) Fijación externa (excepcionalmente injerto óseo)
Tipo II Fractura por cizallamiento de la superficie articular	Salter IV	Inestable	Dorsal: Barton Radial: chófer Volar: Barton inver. Combinación	Dos partes Tres partes Conminuta	Menos raras	Reducción abierta Fijación con tornillos o placa
Tipo III Fractura por compresión de la superficie articular	Salter III, IV, V	Estable Inestable	No desplazada Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Dos partes Tres partes Cuatro partes Conminuta	Frecuentes	Cerrado conservador con ayuda de visión artroscópica o reducción abierta Agujas percutáneas Fijador externo Fijación interna Placas, injerto óseo
Tipo IV Fractura por avulsión, fractura-luxación radiocarpiana	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Dos partes (estiloides radial, estiloides cubital) Tres partes (margen dorsal, volar) Conminuta	Frecuentes	Reducción abierta o cerrada Fijación con tornillos o agujas Cerclajes de alambre
Tipo V Fracturas combinadas (I-II-III-IV) Fracturas por alta energía	Muy raras	Inestable	Dorsal Radial Volar Proximal Combinada	Conminuta y/o pérdida de masa ósea (con frecuencia articulares, abiertas, rara vez no articulares)	Siempre presentes	Combinación de métodos

A

FIGURA 16.17. **A** y **B,** Clasificación de Fernandez de las fracturas del extremo distal del radio y de las lesiones asociadas de la ARCD.

Figura 22. Clasificación de Fernandez de las fracturas del extremo distal del radio y de las lesiones asociadas de la ARCD**. Fuente:** Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, Green´s operative hand surgery, 2005, p.654

La inclusión de cualquier fractura en los cinco tipos descritos se realiza fácilmente mediante la obtención de dos proyecciones radiológicas, AP y lateral[1], estándar de la muñeca. A veces hay que realizar técnicas especiales en tracción tras la reducción, tomografías o TC[2] que proporcionan de forma más eficaz la valoración del grado de desplazamiento, número de fragmentos e implicación de la línea articular radiocarpiana y radiocubital. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

Tratamiento quirúrgico y ortopédico de las fracturas de radio distal

Con la finalidad de sistematizar el tratamiento dividimos las fracturas según: 1) el aspecto radiológico en desplazadas o no desplazadas, subdividiendo nuevamente en función de la estabilidad o inestabilidad, y 2) si la fractura es abierta

[1] AP y lateral: Anteroposterior y lateral. Corresponden a vista de frente y perfil.
[2] TC: Tomografía computarizada.

o cerrada. Además, hemos encontrado como ayuda para la planificación del tratamiento dividir en dos grupos los adultos con fracturas del extremo distal del radio: pacientes fisiológicamente jóvenes y/o activos (grupo I) y fisiológicamente mayores y/o inactivos (grupo II). Hay que tener siempre en mente la posibilidad de la pérdida ósea que se asocia de forma directa con la edad del paciente especialmente en las mujeres. La calidad del hueso del extremo distal del radio en pacientes mayores es pobre, lo cual no sólo motiva que exista un mayor riesgo de fracturas sino también de colapso tras la inmovilización con un yeso. De todos modos la mayor o menor agresividad en cuanto al tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas depende de la edad, las limitaciones funcionales y el estado médico general del paciente. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

De este modo, el tratamiento de las fracturas de radio distal se determina según el criterio del equipo médico, considerando factores como la complejidad del patrón de fractura, el grado de desplazamiento, la estabilidad y las condiciones generales del paciente. En función de estas variables, puede optarse por un abordaje conservador (ortopédico) o quirúrgico.

Tratamiento ortopédico

Las fracturas no desplazadas del extremo distal del radio se deben tratar con una inmovilización con férula o yeso de la muñeca permitiendo la movilización del codo, los dedos y el pulgar para evitar la aparición de rigidez. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005). La elección y duración del yeso/férula dependen de la evaluación médica y de las características del paciente. Con mayor frecuencia, se utiliza un yeso braquiopalmar durante 30 días y luego un yeso antebraquipalmar 15 días más.

Durante el periodo de inmovilización se debe enseñar a todos los pacientes a realizar una serie de ejercicios de movilización de los dedos y del hombro. De forma general hay que realizar los ejercicios tres veces al día. También hay que hacer hincapié en la movilización de las articulaciones del codo y el hombro durante la consolidación de la fractura, especialmente en pacientes ancianas (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005).

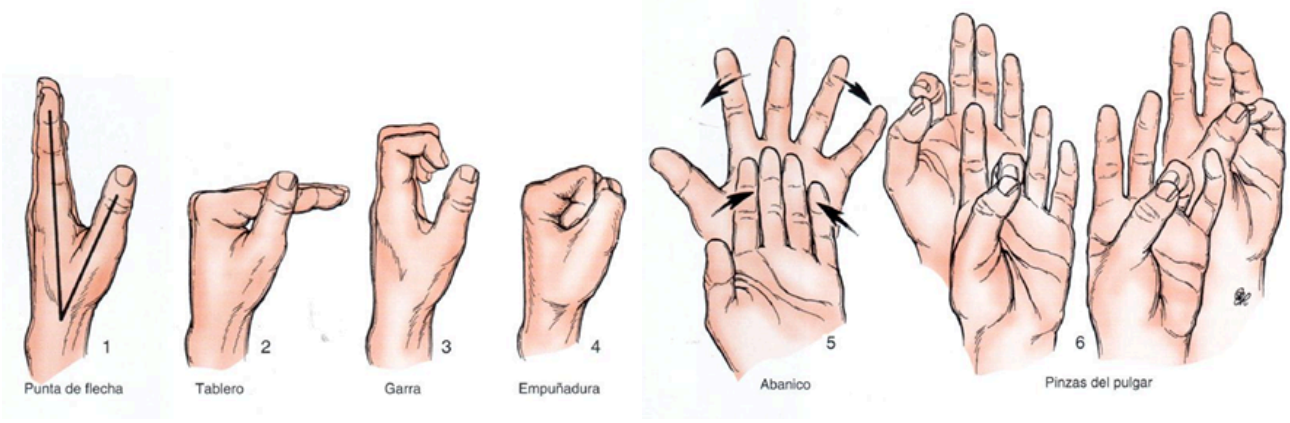


Figura 23. Serie de ejercicios de movilización para la mano popularizados por Dobyns. **Fuente:** Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, Green´s operative hand surgery, 2005, p.658

Método de reducción cerrada: Se realiza una infiltración o un bloqueo regional (axilar) dependiendo el caso y la evolución de la fractura. Se realiza una tracción de los dedos de la mano desde el pulgar, índice y dedos largos con una contracción aplicada en el brazo de 2,5 kg a 4,5 kg. Se le pide al paciente que se relaje lo máximo posible y luego de 5 a 10 minutos de tracción, el médico presiona con su pulgar sobre el fragmento desplazado en el sentido de reducir el desplazamiento. Se realiza una radiografía para observar la estabilidad obtenida y se inmoviliza con yeso.
Posición para la inmovilización del miembro: Muñeca en posición neutra o de ligera flexión, desviación cubital y rotación neutra del antebrazo. Hay que realizar un control radiológico a la semana advirtiendo al paciente que es posible que exista cierta pérdida de reducción de la fractura. Si se produce un desplazamiento con la inmovilización con yeso o la férula hay que plantearse la estabilización ósea en quirófano. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005).

Tratamiento quirúrgico

Clasificamos una fractura como inestable si existe una conminución o desplazamiento importante, si existe una inestabilidad aguda o en los casos donde existe un colapso o desplazamiento secundario durante el curso del tratamiento conservador. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005). Es decir, que el tratamiento quirúrgico está indicado en fracturas inestables, conminutas, intraarticulares o cuando no es posible lograr o mantener una reducción adecuada por métodos conservadores.

Reducción cerrada con fijacion externa a través de clavijas percutáneas

Debido a que muchas de las fracturas inestables del radio distal tienden a redesplazarse una vez han sido inmovilizadas con yeso, el tratamiento con agujas percutáneas es un método relativamente sencillo y eficaz indicado en casos de fracturas reductibles extraarticulares y en articulaciones simples sin conminución metafisaria y con una calidad ósea aceptable. Existen diferentes maneras de implantación de las agujas percutáneas, a través de la estiloides radial (a), dos agujas cruzadas (b) , agujas intrafocales en el trazo de la fractura (c), transcubitales oblicuas sin atravesar la ARCD (articulación radiocubital distal) (d), una transestiloidea y la segunda atravesando la ARCD (e) e implante de varias agujas transradiocubitales atravesando la ARCD (f). (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

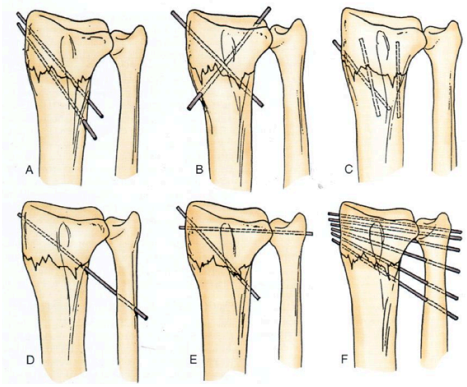


Figura 24. Diversas técnicas de estabilización percutánea. **Fuente:** Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, Green´s operative hand surgery, 2005, p.662

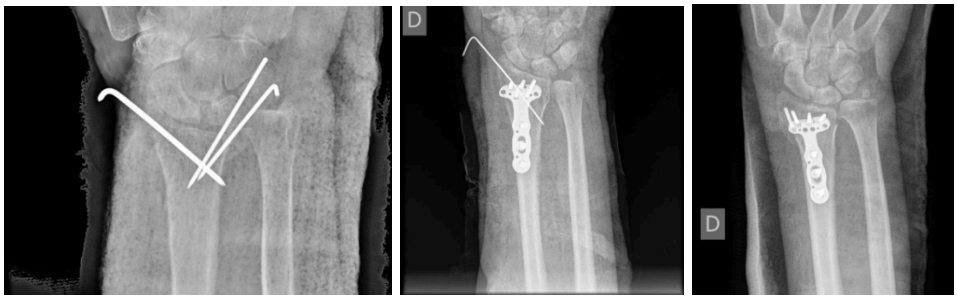
Reducción abierta con fijacion interna

La reducción abierta de las fracturas articulares del radio distal se indica en pacientes activos con una calidad ósea aceptable donde no existe patología concomitante de la muñeca cuando no puede conseguirse una restauración de la superficie articular por medios cerrados.. La realización de una reducción abierta diferida puede indicarse en los casos que ha habido un desplazamiento de la fractura tras una reducción aceptable inicialmente. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

Una reducción abierta implica la exposición directa del foco de fractura con el objetivo de lograr una adecuada alineación de los fragmentos óseos. Cuando la fractura presenta signos de inestabilidad, como conminución o desplazamiento significativo, puede ser necesaria la realización de una osteosíntesis, procedimiento quirúrgico destinado a restituir la anatomía y proporcionar estabilidad a la fractura mediante el uso de dispositivos de fijación interna, tales como placas, tornillos, clavijas o clavos.

La elección de la vía de abordaje depende de la localización y dirección del desplazamiento de los fragmentos. De esta manera, clásicamente los fragmentos desplazados radial o dorsalmente son abordados por vía dorsal, mientras que los fragmentos palmares se exponen a través de incisiones palmares. (Wolfe, Pederson, Kozin & Cohen, 2005)

En la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la Ciudad de Mar del Plata, las fracturas extraarticulares suelen estabilizarse mediante placas en T, con tornillos bloqueados o no, o mediante clavijas, dependiendo de las características del caso. Las placas de compresión son placas metálicas, estrechas y rectangulares con superficies curvas que encajan sobre la superficie del hueso y se sujetan mediante tornillos de forma que se realiza la compresión en el foco de fractura. Permiten una reducción anatómica y una fijación de la fractura. Estas placas son sistema de protección de cargas o estáticos, ya que el área de fractura por debajo de la placa soporta una mínima carga. Las placas de compresión se utilizan más frecuentemente en extremidades superiores, particularmente en el cúbito y radio. Se produce una consolidación ósea primaria debido a la rigidez de la fijación, compresión en el foco de fractura y reducción anatómica. Tras la cirugía, se realiza una inmovilización inicial con valva antebraquipalmar durante aproximadamente un mes, acompañada del uso de cabestrillo. A las 15 semanas postquirúrgicas se inicia el tratamiento de rehabilitación con el servicio de Terapia Ocupacional, utilizando quitapón durante las sesiones para permitir la realización de ejercicios terapéuticos y favorecer la recuperación funcional**.** (Residentes de CLIFORT, comunicación personal, 2026).



Figuras 25, 26 y 27: Imágenes radiográficas de fracturas de radio distal con fijación interna (placa, tornillos y clavijas). **Fuente:** Registro radiológico institucional, Clinica de Fracturas y Ortopedia, 2026

CAPITULO 3: "EDEMA"

CAPÍTULO 3: EDEMA

El edema constituye una manifestación clínica frecuente, particularmente luego de lesiones traumáticas y postquirúrgicas del miembro superior. Se define como la acumulación anormal de líquido en el espacio intersticial, siendo resultado de un desequilibrio entre los mecanismos de filtración capilar y drenaje linfático. En este sentido, el sistema linfático desempeña un rol fundamental en el mantenimiento del equilibrio de los fluidos corporales, al participar activamente en la reabsorción y transporte del exceso de líquido intersticial hacia la circulación venosa.

La comprensión del edema requiere, por tanto, un abordaje integral que contemple tantos los aspectos anatómicos como funcionales del sistema linfático, incluyendo sus vasos, troncos, conductos y ganglios, así como los mecanismos fisiopatológicos que intervienen. Resulta relevante considerar los distintos tipos de edema y sus características, a fin de favorecer una adecuada evaluación y orientar las estrategias de intervención terapéutica.

Sistema linfático

El sistema linfático funciona como un «mecanismo de rebosamiento» que devuelve a la circulación el exceso de proteínas y de volumen de líquido de los espacios tisulares; por tanto, el sistema linfático también tiene un papel importante para el control de: 1) la concentración de proteínas en los líquidos intersticiales; 2) el volumen del líquido intersticial, y 3) la presión del líquido intersticial. (Guyton & Hall, 2011)

Funciones del sistema linfático

El sistema linfático cumple 3 funciones principales:

1. Drenaje del exceso de líquido intersticial: Los vasos linfáticos drenan el exceso de líquido intersticial de los espacios tisulares hacia la sangre.
2. Transporte de los lípidos de la dieta: Los vasos linfáticos se encargan del transporte de lípidos y vitaminas liposolubles (A,D, E y K), que se absorben a través del tubo digestivo.
3. Desarrollo de la respuesta inmunitaria: El tejido linfático inicia las respuestas específicas dirigidas contra microorganismos o células anormales determinados. (Tortora & Derrickson, 2006)

Los vasos linfáticos del organismo

Casi todos los tejidos del organismo tienen vasos linfáticos especiales que drenan el exceso de líquido directamente desde los espacios intersticiales. Hay algunas excepciones, como las porciones superficiales de la piel, el sistema nervioso central y el endomisio de músculos y huesos. Pero incluso estos tejidos tienen canales intersticiales diminutos que se denominan canales *pre linfáticos,* a través de los cuales pueden fluir el líquido intersticial; este líquido se vacía finalmente en los vasos linfáticos o, en caso del cerebro, en el líquido cefalorraquídeo y después directamente de vuelta a la sangre. (Guyton & Hall, 2011)

Troncos y conductos linfáticos

La linfa pasa de los capilares linfáticos a los vasos linfáticos, para luego atravesar los ganglios linfáticos. En ciertos sectores del cuerpo, los vasos linfáticos que salen de los ganglios se reúnen para formar los troncos linfáticos. Los troncos principales son el lumbar, el intestinal, el broncomediastínico, el subclavio y el yugular. El tronco subclavio transporta la linfa de los miembros superiores. (Tortora & Derrickson, 2006)

Ganglios linfáticos

A lo largo de los vasos linfáticos pueden encontrarse alrededor de 600 ganglios linfáticos, cuya forma se asemeja a la de una alubia (reniforme). Estos ganglios están dispersos por todo el cuerpo, tanto en la superficie como en la profundidad. Cerca de las glándulas mamarias, en las axilas y en las regiones inguinales hay grandes grupos de ganglios linfáticos. (Tortora & Derrickson, 2006)

Edema

El edema se refiere a la presencia de un exceso de líquido en los tejidos corporales. En la mayoría de los casos el edema aparece sobre todo en el compartimiento de líquido extracelular, pero puede afectar también al líquido intracelular. (Guyton & Hall, 2011)

Dos tipos de edema: transudado y exudado

Transudado: este tipo de edema es causado por una acumulación de fluido de los tejidos rico en agua. En estado saludable, las moléculas de proteína del plasma en el fluido extracelular son continuamente absorbidas por el sistema linfático y son finalmente regresadas al flujo sanguíneo. Cuando hay destrucción u obstrucción linfática, las proteínas no son fácilmente absorbidas y regresadas al flujo sanguíneo. Por lo tanto, la concentración de proteínas en el espacio extracelular es mayor que en los capilares. Esta concentración de proteína resulta en un cambio en la ecuación de filtración, causando mayor filtración que absorción para el capilar.

Exudado: se produce cuando los capilares y linfáticos son lesionados a causa de una lesión o cirugía. Primeramente hay vasodilatación en el área lesionada, trombosis de los vasos lesionados, y contracción de los vasos musculares. En el área inmediatamente circundante a la lesión o herida, un fluido rico en proteína llamado exudado podrá filtrarse de los capilares lesionados. Este derrame-flujo de fluido rico en fibrina y albúmina (una proteína hallada en sangre) de los vasos lesionados resulta en un giro del fluido que produce el área edematosa lesionada y crea una condición de insuficiencia vascular en la lesión-herida. Con la disminución de albúmina dentro del capilar, hay también una disminución de la presión osmótica coloidal, de este modo disminuye la absorción de fluidos en toda la longitud del capilar. En presencia de este exceso de fluido intersticial, hay una demora en el intercambio de nutrientes y metabolitos dentro del espacio extracelular, los que modifican y disminuyen la velocidad del proceso cicatrizante. El sistema linfático local está obstruido por tapones de fibrina formados de proteínas que se escapan del plasma. Aunque el edema es una condición patológica de fluido tisular, es una reacción normal a la lesión. (Sorenson, 1989)

Técnicas para la reducción del edema dentro del tratamiento de Terapia Ocupacional

Las técnicas específicas utilizadas para promover la resolución del edema varían dependiendo de si el edema esta en la fase inflamatoria, fibroblastica o de maduración de la cicatrización de la herida. Las siguientes modalidades se pueden usar en combinación:

FRÍO: La aplicación de frío puede ser útil para limitar la formación de edema al producir vasoconstricción y reducir la tasa metabólica y el flujo sanguíneo arteriolar, lo que reduce la permeabilidad de la membrana y la infiltración capilar. Las compresas de hielo o frío se utilizan con un revestimiento de interfaz, como una toalla, entre la piel y la compresa. La duración del uso suele ser de 10 a 15 minutos.

Figura 28. Crioterapia. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

ELEVACIÓN: La elevación utiliza la gravedad para mejorar el flujo venoso y linfático fuera de las áreas traumatizadas. La elevación está especialmente indicada en edemas en etapas tempranas, como inmediatamente después de una cirugía. Para que la elevación sea efectiva, se debe lograr un descenso suave de distal a proximal con toda la extremidad ligeramente por encima del nivel del corazón. En otras palabras, la mano debe estar ligeramente más alta que la muñeca, la muñeca debe estar ligeramente más alta que el codo y el codo debe estar colocado ligeramente más alto que el hombro.

MOVIMIENTO ACTIVO: Los ejercicios activos crean bombeo muscular, movimiento de tejidos blandos y compresión de venas y vasos linfáticos, todo lo cual es útil para controlar el edema. Las contracciones musculares fuertes ayudan al drenaje venoso y linfático. El movimiento activo previene el estancamiento de los fluidos tisulares que pueden resultar de la falta de uso.

MASAJE LINFÁTICO SIMPLE: El masaje linfático simple puede movilizar el líquido tisular y aumentar el flujo linfático. El masaje linfático puede aumentar la frecuencia de contracción de los vasos linfáticos aumentando así la capacidad de transporte del sistema linfático. El masaje nunca debe ser doloroso y cada movimiento debe dirigirse siempre hacia los ganglios linfáticos regionales. Se debe utilizar la palma de la mano siempre que sea posible, o varios dedos juntos para áreas más pequeñas, a fin de evitar puntos de presión.

MOVIMIENTO PASIVO CONTINUO: Las unidades de CPM de mano incluyen parámetros que el terapeuta puede configurar para controlar el ROM específico deseado y la velocidad de movimiento. La CPM en el ROM indoloro permite un mejor deslizamiento, la nutrición de los tejidos y el alargamiento de la cicatriz. El ROM pasivo mantendrá la movilidad articular en el rango específico y puede mejorar el flujo linfático.

VENDAJES COMPRESIVOS: En la etapa aguda de la cicatrización de heridas, la compresión limita la capacidad de espacio disponible para que se acumule la hinchazón. La compresión puede disminuir la síntesis de colágeno por parte

de los fibroblastos al disminuir el flujo sanguíneo y causar hipoxia local, lo cual es especialmente importante en la fase de fibroplasia. La presión puede forzar mecánicamente la salida del líquido del tejido.
(Skirven, 2011)

Figuras 29 y 30. Vendaje compresivo con venda Coban para edema. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

MEM: La movilización manual del edema (MEM) es un método de reducción del edema basado en la capacidad del sistema linfático para drenar y resolver el edema subagudo. (Knygsand-Roenhoej & Maribo, 2010)
Está diseñado para pacientes ortopédicos con edema subagudo y crónico en quienes, el sistema linfático está intacto, temporariamente afectado.
La técnica básica del MEM consiste en *respiración diafragmática, masaje de tracción suave sobre la piel, ejercicio, estimulación de puntos de bombeo y programa de manejo personal.*

Concepto de tratamiento MEM 1:

Respiración diafragmática:

Todas las sesiones de MEM comienzan con respiración diafragmática profunda. Esta respiración "abdominal" implica inhalar profundamente por la nariz, lo que provoca que el abdomen se expanda, y luego exhalar lentamente a través de la boca. Sentir o ver el ascenso y descenso del abdomen puede ayudar al terapeuta a asegurarse de que el paciente está realizando correctamente la técnica.

Soporte anatómico/fisiológico: La respiración cambia la presión del tejido y esto estimula la absorción linfática. El conducto torácico es la estructura linfática más grande y una de las más profundas. Se encuentra anterior y paralelo a la columna vertebral, comenzando a en L12 y terminando en la vena subclavia izquierda aproximadamente. Este tipo de respiración cambia la presión en el conducto torácico. La respiración diafragmática, también conocida como bomba pulmonar, cambia la presión dentro del conducto torácico. El conducto torácico funciona según principios hidrodinámicos. Por lo tanto, el diferencial de presión creado por la respiración diafragmática ayuda a impulsar la linfa centralmente hacia las venas subclavias. Estos cambios de presión en el conducto torácico crean un vacío (succión), atrayendo la linfa desde las estructuras periféricas hacia el centro.

Concepto de tratamiento MEM 2

Masaje de tracción suave sobre la piel

Un masaje de tracción cutánea suave es un masaje tan suave que no produce palidez ni hendidura en la piel, pero es lo suficiente firme como para moverla, evitando así que la mano se deslice sobre la piel. El masaje de tracción ligera en la piel implica un masaje rítmico que forma formas de U en la piel, con la apertura de cada U en la dirección del flujo linfático hacia una área no involucrada o previamente descongestionada. La técnica de masaje debe permanecer ligera y seguir la vía linfática.

Masaje de limpieza en U

Inicialmente, el terapeuta realiza la técnica de masaje MEM (la técnica U) en un segmento del cuerpo, comenzando proximalmente (o centralmente) y desplazándose distalmente por el segmento. Esta técnica de masaje de proximal (o central) a distal se denomina "U de limpieza", y su propósito es limpiar el sistema linfático dentro de ese segmento. La técnica de U de limpieza consiste en realizar cinco masajes U consecutivos en la ubicación más proximal (o central) dentro de ese segmento, luego realizar otros cinco masajes U justo distal a los cinco anteriores, y continuar de esta manera hasta la porción distal de ese segmento.

Inmediatamente después de realizar la técnica de masaje de despeje en U en cada sección (tronco, brazo superior, codo, antebrazo, mano), se realizan ejercicios activos y/o pasivos que movilizan las articulaciones y los músculos asociados con el segmento corporal que acaba de ser despejado.

Una vez que se han realizado los masajes de despeje en U a lo largo de todo el segmento y se han ejecutado los ejercicios activos y/o pasivos, ese segmento se considera despejado. El propósito de despejar un segmento es abrir y limpiar las vías linfáticas para permitir el flujo de la linfa hacia las estructuras centrales.

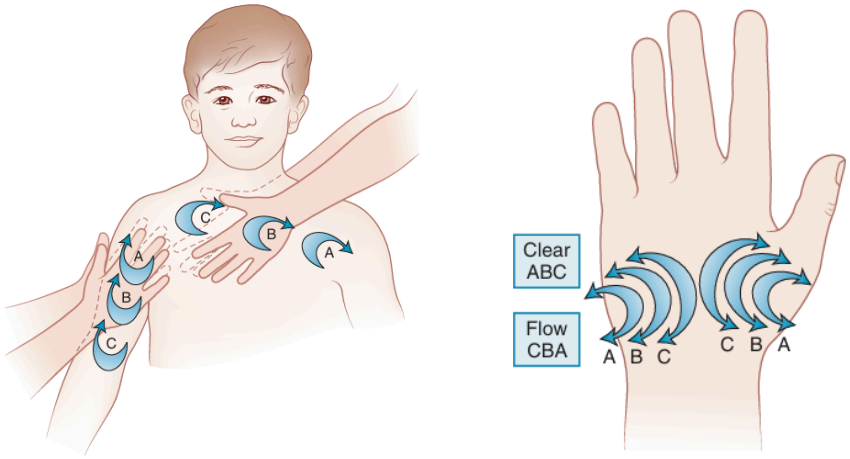
Masaje para fluidez en U

Después de que un segmento ha sido despejado, el terapeuta cambia la dirección de la técnica de masaje para promover el flujo de la linfa a través del segmento recién despejado. Durante la parte de flujo, el masaje en forma de U se realiza de distal a proximal (o central) dentro del segmento recién despejado. Esta técnica de masaje de distal a proximal (o central) se conoce como "Us fluyentes", y consiste en realizar un masaje en forma de U en una ubicación distal dentro del segmento despejado, luego realizar otro masaje en forma de U justo proximal al anterior, y continuar hasta la porción más proximal del segmento. En este punto, la secuencia se repite hasta que cinco masajes en forma de U hayan "fluido" a lo largo del segmento despejado.

El masaje en U fluido consiste en Us secuenciales (una después de otra) comenzando en la parte distal del segmento que se está tratando y moviéndose de manera proximal más allá del grupo de ganglios linfáticos más cercano. El flujo puede describirse como "bailando vals" por el brazo. Después de realizar los cinco Us fluidos dentro de un segmento, se realizan ejercicios activos y/o pasivos asociados con el área del cuerpo.

Diferencias entre el masaje U de limpieza y el masaje U fluido

Aunque el masaje U de limpieza y el masaje U fluido se realizan en el área segmentaria, difieren en dos aspectos. Primero, el masaje U de limpieza se realiza de manera proximal (o central) a distal, mientras que el masaje U fluido se realiza de manera distal a proximal (o central). Segundo, el masaje U de limpieza consiste en realizar cinco masajes U en cada ubicación antes de moverse distalmente, mientras que el masaje U fluido consiste en realizar solo un masaje U distalmente dentro de un segmento, y luego moverse secuencialmente hacia arriba del segmento hasta alcanzar la porción proximal (o central) de ese segmento. La secuencia del masaje U fluido se repite un total de cinco veces.



Figuras 31 y 32. Fuente: Skirven, Terri M. Rehabilitation of the hand and upper extremity p.873, capitulo 65

Soporte Anatómico/Fisiológico: El masaje con tracción ligera sobre la piel influye en el sistema linfático a nivel superficial. Los linfáticos iniciales son los pequeños canales linfáticos que crean una red en forma de malla a lo largo de la capa dermoepidérmica de la piel. Unidos a estos pequeños canales linfáticos están los filamentos de anclaje, que conectan estas células con los tejidos circundantes, y entre estas células se encuentran las uniones conocidas como brechas interendoteliales. A medida que cambia la presión del tejido, los filamentos de anclaje ayudan a abrir estas brechas interendoteliales, lo que permite que el líquido dentro de los espacios intersticiales entre en el sistema linfático. Por lo tanto, cualquier mecanismo que cambie la presión intersticial estimula en última instancia el flujo linfático, y el masaje es una de esas variables que se ha informado que cambia la presión tisular. Además, debido a que los linfáticos iniciales se consideran vasos frágiles "finos como plumas", la presión firme puede colapsarlos. Por lo tanto, la técnica de masaje MEM es ligera, lo suficiente para mover la piel sin que palidezca.

Concepto de tratamiento MEM 3:

Ejercicios

El ejercicio activo y/o pasivo es una parte integral del MEM. La rutina de ejercicios MEM normalmente comienza con ejercicios de tronco inmediatamente después de la respiración diafragmática. Luego, los ejercicios activos/pasivos

se trasladan a la periferia y se correlacionan con el área del cuerpo que se ha masajeado recientemente con las técnicas de limpieza y flujo.

Soporte Anatómico/Fisiológico: Similar al masaje ligero, las contracciones musculares también influyen en la presión del tejido, permitiendo que el líquido fluya hacia los linfangiones iniciales. Se ha encontrado que la actividad muscular simultánea estimula las capas más profundas del sistema linfático porque los linfangiones tienen una mayor tasa de contracción o "bombeo" durante el ejercicio, y el flujo linfático puede aumentar de 10 a 30 veces a través de los linfangiones con ejercicio. El ejercicio, entonces, estimula los linfáticos superficiales al alterar la presión del tejido y estimula los linfáticos más profundos, lo que ayuda a impulsar la linfa a través de los vasos más profundos.

Concepto de tratamiento MEM 4:

Estimulación de puntos de bombeo

En las extremidades, hay áreas de haces linfáticos concentrados o ganglios linfáticos. El término estimulación de puntos de bombeo se refiere a masajear simultáneamente dos áreas de estructuras linfáticas concentradas en lugar de un conjunto de estructuras linfáticas como en el masaje de despeje y flujo. Estos son puntos de estimulación realizados con un movimiento de bombeo en forma de U. El concepto subyacente a los puntos de bombeo se basa en la teoría de que el masaje crea un gradiente de presión negativa local, drenando así el sistema linfático de manera distal.

Tabla 1

Correlación de puntos de bombeo y nódulos linfáticos

Puntos de bombeo	Nódulo linfático
Deltoides anterior y medio	Nódulos deltopectorales, nódulos axilares
Deltoides Posterior	Bulto superior dorsolateral del brazo
Nódulos del codo	Nódulos linfáticos cubitales superficiales
Inserción del tríceps	Entre las áreas proximales del radio y cubito, no se correlacionan directamente con nódulos linfáticos
Muñeca zona palmar	Bulto medio del antebrazo
Dorso de la mano	Colaterales transversos entre los colectores del radio y cubito

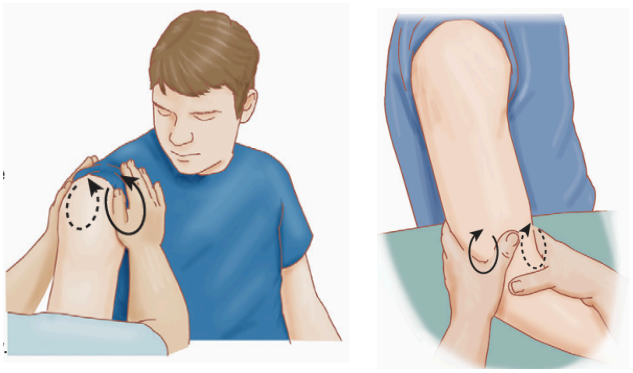


Figura 33. Fuente: Skirven, Terri M. Rehabilitation of the hand and upper extremity p.875, capitulo 65

Concepto de tratamiento MEM 5:

Vendaje de baja tensión

Se aplican vendajes de brazo y/o dedo de bajo estiramiento a un miembro edematoso si, después de dos sesiones de tratamiento MEM, el edema no ha disminuido significativamente, se rellena poco después del tratamiento, o persiste la induración (endurecimiento del tejido).
(Skirven, 2011)

Todas las técnicas para la reducción del edema antes mencionadas pueden ser empleadas de manera combinada dentro de un mismo plan de tratamiento, siempre que se considere efectivo según las necesidades de la persona. Dichas acciones para el abordaje del edema no son excluyentes entre sí, sino que se complementan para actuar sobre la recuperación funcional y favorecer a la disminución del edema. Aun así, no es indispensable utilizar todas las técnicas para un mismo paciente en caso de no ser necesario para el abordaje del mismo, se pueden adaptar al tratamiento de forma individualizada.

CAPITULO 4: "VENDAJE NEUROMUSCULAR"

CAPÍTULO 4: VENDAJE NEUROMUSCULAR

El vendaje neuromuscular es comúnmente conocido como "tape" o "kinesiotape", se atribuye su creación al Dr. Kenzo Kase durante la década de los 70. Es un vendaje elástico auto adhesivo permite la recuperación de la parte lesionada sin disminuir su función corporal (Villota Chicaiza, 2014).

Esta cinta compuesta de algodón y antialérgica tiene propiedades similares a las de la piel, como así también, un tramado en su diseño que permite la liberación de la transpiración sobre zona de su aplicación. En el Medical Taping Concept se utiliza un esparadrapo [3]elástico de algodón con una capa de pegamento anti-alérgica. La capa de pegamento es aplicada según un patrón especial, de modo que el material puede ventilar. Esto hace que se aguante bastante bien el esparadrapo, incluso para aplicaciones de larga duración. Utilizando cuidadosamente raramente aparecen irritaciones de la piel. El esparadrapo es elástico hasta un 140% e iguala la elasticidad de la piel. También el grosor y el peso del esparadrapo son comparables con el de la piel. Estas características hacen posible formar una especie de "segunda piel" con el esparadrapo. El material está adherido al papel con un 10% de pre-estiramiento. El esparadrapo es elástico en dirección longitudinal y por ello se utiliza siempre en esa dirección. La capa de pegamento adquiere la temperatura corporal y se adhiere mejor a medida de que se calienta. El esparadrapo siempre es frotado ligeramente al aplicarlo y así ya se calienta un poco. Una vez fijado el esparadrapo no se puede quitar y ser aplicado de nuevo, solo se pega una vez. Se puede llevar el esparadrapo durante varios días. En el caso de la aplicación de larga duración se recomienda renovar el esparadrapo cada dos o tres días. Todo el esparadrapo elástico aplicado es resistente al agua, es decir, el paciente se puede duchar. Con las variantes extra resistentes al agua los pacientes incluso pueden nadar o bañarse. (Sijmonsma. J, 2007)

Figura 34. Vendaje neuromuscular extra resistente al agua. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

A diferencia de los vendajes tradicionales que se caracterizan por la rigidez o limitación completa, el taping se distingue porque no busca inmovilizar a los segmentos comprometidos, por el contrario, su componente elástico acompaña el movimiento de la piel y muscular, sin interferir en la circulación sanguínea o linfática, permitiendo que no haya debilidad muscular ni limitación articular. Este aplicativo terapéutico puede ser calificado como novedoso, ya que mientras otros tipos de vendajes centran su filosofía en inmovilizar o estabilizar artificialmente las estructuras

[3] Esparadrapo: Tira de tela o de papel, una de cuyas caras está cubierta de un emplasto adherente, que se usa para sujetar los vendajes, y excepcionalmente como apósito directo o como revulsivo. (RAE)

músculo-articulares y ligamentosas del cuerpo, lo cual puede, en algunos casos, ser contraproducente porque se inhiben los estímulos, debilitan la musculatura y disminuyen el riego sanguíneo, aspectos que influyen negativamente en el proceso de rehabilitación del sistema osteomuscular; el vendaje neuromuscular fue diseñado para facilitar el proceso de curación natural del cuerpo permitiendo apoyo y estabilidad a los músculos y las articulaciones sin restringir el alcance del movimiento del cuerpo, el vendaje neuromuscular es en sí mismo un estímulo para incidir a todos los sistemas del organismo y facilitar los procesos de curación. (Villota Chicaiza, 2014).

La piel y las fascias

La piel posee diferentes grados de sensibilidad de acuerdo con la distribución topográfica y densidad de los receptores cutáneos.

Este órgano vital está formado por tres capas, la epidermis, la dermis y la hipodermis o también llamado tejido adiposo subcutáneo. La dermis es mucho más gruesa que la epidermis —aproximadamente de 10 a 30 veces— y en ella se encuentran los vasos arteriales, venosos y linfáticos, los nervios, los músculos erectores del pelo y los folículos pilocebáceos-apocrinos, así como las glándulas ecrinas.

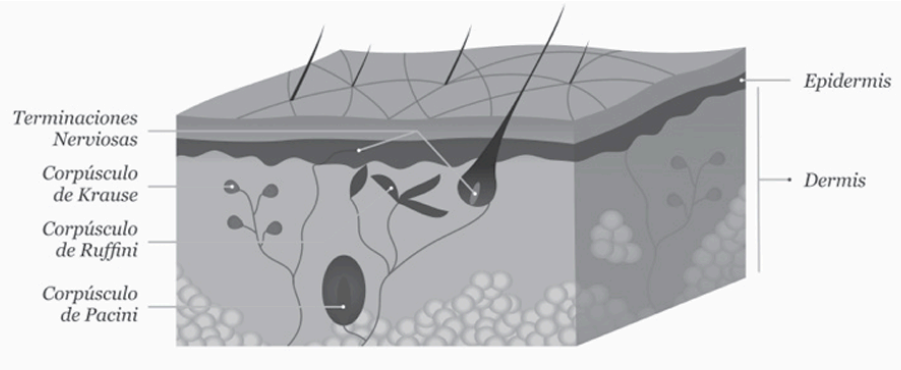


Figura 35: Distribución de receptores en la piel. **Fuente**: Villota-Chicaíza XM. Vendaje neuromuscular: Efectos neurofisiológicos y el papel de las fascias, p. 256

En el sistema sensorial cutáneo algunos receptores pueden captar varios tipos de sensaciones, esta alta sensibilidad cutánea permite comprender la gran aferencia sensorial con la que se puede influir al sistema nervioso central a través de la estimulación de la piel.

Para poder comprender los efectos del vendaje neuromuscular es muy importante resaltar la estrecha interrelación que existe entre la piel y las fascias y de estas últimas con todos los tejidos corporales principalmente los del aparato músculo-esquelético. Las fascias son una serie ininterrumpida de tejidos conectivos resistentes pero retráctiles que se encuentran desde la cabeza a los pies y desde el exterior al interior del cuerpo, un tejido continuo que envuelve todo el organismo y to das las estructuras en él contenidas; teniendo en cuenta que la porción más profunda de la piel, la hipodermis, se une a la fascia superficial, los estímulos y efectos mecánicos generados en la piel se transmiten a las fascias superficiales y de éstas a las profundas.

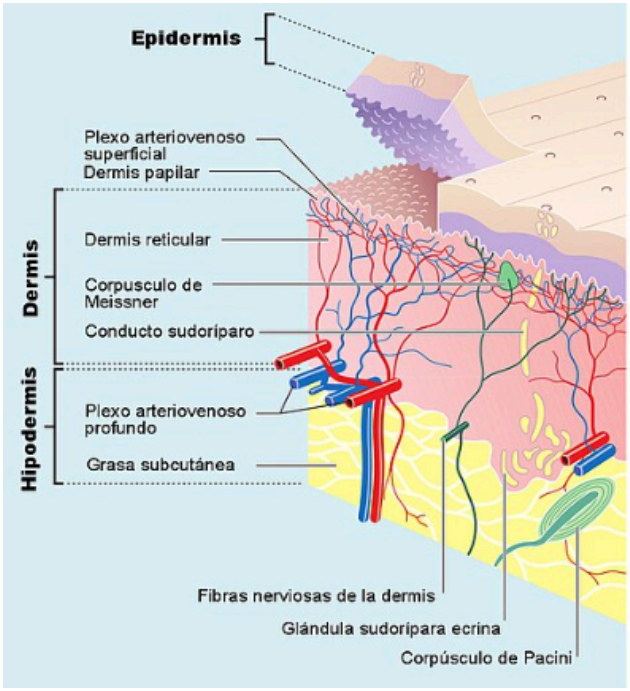


Figura 36. Capas de la piel y tejido subcutáneo. **Fuente:** Wikimedia Commons, 2019.

El sistema fascial superficial está formado por una red que se extiende desde el plano subdérmico hasta la fascia muscular. Se compone de numerosas membranas horizontales, muy finas, separadas por cantidades variables de grasa y conectadas entre sí a través de los septos fibrosos del recorrido vertical u oblicuo. En su recorrido profundo, la fascia superficial, de modo similar, se conecta con el sistema miofascial, formando junto con este una unidad funcional. Por tanto, los estímulos y acciones mecánicas producidas por el vendaje neuromuscular sobre la piel, son transmitidos a las fascias y de éstas a los músculos.

Contrario a lo que se creía anteriormente, el tejido fascial es un sistema activo ya que la fascia es un tejido altamente sensible, investigaciones sobre su microestructura apoyan que existe una abundante red nerviosa de recepto res intrafasciales (de Golghi) y células musculares lisas propias del tejido fascial, lo que puede sugerir que la fascia tiene capacidad de tener actividad propia.

Este aspecto resulta relevante para explicar cómo las tensiones ejercidas por el vendaje neuromuscular sobre la fascia superficial, a través de la piel, pueden finalmente influir en la mecánica del músculo.

La fascia profunda está constituida por un material más fuerte y denso que el que constituye la fascia superficial. Su grosor y densidad dependen de la ubicación y la función específica que desempeña. A medida que aumenta la exigencia de las necesidades mecánicas se densifica la estructura del colágeno, su principal componente. Basándose en la densidad del tejido colágeno, la fascia se puede dividir según su función, en el tejido de unión, de revestimiento, de sostén y de transmisión.

El sistema fascial profundo soporta, rodea y asegura la estructura e integridad de los sistemas muscular, visceral, articular, óseo, nervioso y vascular. La fascia profunda cubre las áreas corporales como si fueran enormes envolturas,

protegiéndolas y dándoles forma. Como ya se había dicho anteriormente la fascia superficial y la profunda se encuentran íntimamente unidas a través de conexiones fibrosas, por encima de las tensiones mecánicas que afectan a una, también afectan a la otra.

Sin embargo, el interés particular aquí es resaltar la estrecha conexión de las fascias con los músculos a los cuales envuelve a través de los perimisios; de su asociación con los vasos sanguíneos y linfáticos los cuales perforan las fascias para poder entregar el aporte vásculo nervioso a los diferentes órganos y tejidos, y de la indisolubilidad de las fascias con los ligamentos, cartílagos y huesos que se adaptan íntimamente con ellas y que, a su vez, son prolongaciones o densificaciones de las mismas; porque esto permite entender cómo actúa el vendaje neuromuscular sobre todos los tejidos bajo la piel, ya que los efectos mecánicos generados por el vendaje sobre la misma, se transmiten hacia los demás tejidos que se interconectan con ella, como las fascias, tanto superficiales como profundas que se encargan de transmitir estos efectos a los tejidos musculares, ligamentosos y articulares.

Esta estrecha integridad entre la piel y las fascias que conectan los músculos, los ligamentos, los tendones y articulaciones, sugiere el papel comunicador que tienen las fascias de los estímulos generados por el vendaje neuromuscular, sobre todos los elementos del aparato esqueleto-motor. (Villota Chicaiza, 2014).

Efectos del vendaje neuromuscular

1. **Efecto analgesico:** El efecto analgesico del vendaje se da gracias a varios efectos sobre los tejidos afectados; en primer lugar, porque, al aplicar el vendaje, este forma elevaciones sobre la piel llamadas convoluciones lo cual disminuye la presión intersticial y, por ende, la estimulación de los nociceptores; pero este efecto también se debe a la activación del sistema de analgesia natural del organismo a través de las endorfinas y encefalinas que son los analgesicos mas potentes que se conocen y sus propiedades se deben a que actúan como neuromoduladores inhibidores, al disminuir la producción de impulsos nerviosos que ascienden por las vías del dolor. Otra teoria sobre el efecto analgesico del vendaje neuromuscular, es que la estimulación de los receptores nerviosos de la piel a través del vendaje producen señales de tacto y presión que se transmiten por las fibras alfa y beta que son rápidas, hasta la sustancia gelatinosa de las astas posteriores de la médula espinal, en donde las fibras A alfa y beta excitan las células T de la sustancia gelatinosa, con la que se inhibe la transmisión y cierra la compuerta y se crea un bloqueo en la transmisión del impulso doloroso que viaja por las fibras nociceptoras polimodales C amielínicas, de conducción lenta y que constituyen el mecanismo control de la compuerta (gate control system). La estimulación de fibras A alfa activa de inmediato los mecanismos centrales. La actividad de estas fibras asciende por los cordones dorsales de la médula espinal y las vías dorsolaterales a través del lemnisco medial hacia el complejo ventrobasal del tálamo posterior; de esta manera se proporciona información mucho antes de la llegada de las vías del dolor. Por tanto, el efecto analgesico se da porque las fibras alfa y beta que son estimuladas por el vendaje neuromuscular y que son de conducción rápida, llegan primero a los centros nerviosos espinales y supraespinales lo que impide que otras sensaciones, en este caso de las dolorosas, sean percibidas.

2. **Efecto neuro-mecánico:** a nivel de:
    - *Músculos*

Estando la epidermis retraída por el vendaje hacia el origen o inserción muscular, la posición de reposo neurogénico se logra cuando el tejido celular subcutáneo y la fascia muscular también se mueven en dirección a la base del vendaje, y estén en el origen o en la inserción del músculo. Este efecto neuromecánico está mediado por la inervación conjunta de la epidermis, la lámina subcutánea, la fascia y el músculo. El estímulo en la parte deslizante profunda (entre el subcutis y la fascia muscular) de deslizamiento en dirección a la base del esparadrapo, provoca un estímulo sobre el músculo de acortamiento o relajación.

La capacidad de comunicación neuromecánica entre la piel y los músculos permite proveerle al segundo un estado de alargamiento o acortamiento a través del vendaje neuromuscular cuando este se retrae hacia la inserción o el origen del músculo respectivamente. Este efecto se aplica para inhibir o facilitar un músculo y su utilidad terapéutica es muy amplia, ya que, a través de esto, podemos influir sobre el tono muscular, sobre los espasmos musculares, incrementar o disminuir el input del músculo durante un gesto motor lo cual puede mejorar la fuerza muscular si el estímulo es facilitatorio (el vendaje se retrae hacia el origen) o evitar la lesión de un músculo inhibiendo la sobredemanda del mismo (cuando el vendaje se retrae hacia la inserción del músculo).

- *Articulaciones*

El vendaje proporciona, de acuerdo con la técnica que se aplica, un estimulo especifico para influir sobre la piel, las fascias, los músculos y, a través de estos, sobre las articulaciones porque todos los tejidos están íntimamente relacionados a través de las fascias; por tanto, el vendaje neuromuscular se utiliza para mejorar la alineación conjunta afectando los músculos y la fascia, lo que reduce el mal funcionamiento de las articulaciones e influye en la biomecánica muscular y la movilidad articular. Tengamos siempre presente que las aponeurosis y cápsulas articulares son fascias y están íntimamente conectadas con las superficies articulares, ligamentos, músculos y tendones, "gracias a las fascias las articulaciones pueden mantener su estabilidad y función".

3. **Efecto circulatorio**: Lo que se persigue con el vendaje neuromuscular es aumentar el espacio intersticial a través de la elevación de la piel, lo cual no solo permite un mejor tránsito sanguíneo y linfático sino que habilita al tejido fascial para que recupere su motilidad y función, la acción de movilizar la epidermis sobre la dermis genera un espacio que disminuye inmediatamente la presión, y se restablece la circulación sanguínea y la función de evacuación de exceso de líquidos y macromoléculas por parte del sistema linfático.

   En la técnica linfática del vendaje neuromuscular se coloca la base sin tensión para luego estirar la piel de la zona a tratar mediante una postura adecuada y a continuación se aplica el vendaje. Al volver a la posición de reposo la elasticidad del vendaje hace que se levante ligeramente la piel esto hace que disminuya la presión sobre la dermis. El objetivo es que las tiras que se retraen hacia la base creando una elevación en la piel, asistan la eliminación del edema al redireccionar el fluido hacia una vía linfática menos congestionada por medio de los ganglios linfáticos; al mismo tiempo, al reducir la presión sobre el tejido muscular, se mejora la

contracción, lo cual contribuye al peristaltismo del sistema ya que los músculos con sus contracciones ejercen un efecto de bomba sobre el sistema circulatorio sanguíneo y linfático.

El vendaje neuromuscular no pretende desplazar al masaje manual, la idea es que sean complementarios, pero si hay que destacar que la acción del vendaje neuromuscular dura todo el tiempo que el paciente tiene aplicado el vendaje, con lo cual la estimulación circulatoria y de drenaje es permanente, lo que lo hace ideal como complemento a cualquier otra técnica de drenaje linfático.

(Villota Chicaiza, 2014)

Pautas generales:

Existen algunas pautas que son siempre válidas, independientemente de la técnica utilizada

- La piel tiene que estar limpia, seca y libre de grasas.
- No hay problema de aplicar el esparadrapo sobre la piel con vello, siempre que el esparadrapo se adhiere bien a la piel. Cuando hay demasiado vello, la zona debería ser depilada. Es casi siempre recomendable depilar la zona, ya que el esparadrapo también tiene que ser quitado en algún momento.
- La manera más fácil para despegar el CureTape del papel es con la punta del dedo en una de los dos extremos cortados y con el lado del algodón hacia ti
- La base y el ancla del esparadrapo son siempre pegados sin estirar
- Las bases y las anclas son siempre cortadas en forma redonda, así el esparadrapo aguantara mejor y más tiempo
- Hay que evitar pliegues en el esparadrapo o en la piel debajo, en lugares con pliegues la piel se irrita fácilmente
- Después de aplicar el esparadrapo, frotar ligeramente para una mayor adherencia
- CureTape pega mejor cuando el material se calienta, por eso hay que tener cuidado con la aplicación de calor en zonas de la piel con esparadrapo.
- El esparadrapo ha de ser quitado con cuidado. Es preferible mojarlo bien antes, tensar la piel y quitar el esparadrapo desde arriba hacia abajo
- Se podría irritar bastante la piel al quitar el esparadrapo sin cuidado
- Solo se puede utilizar el esparadrapo longitudinalmente. Si se necesita un esparadrapo menos ancho (por ejemplo para niños), se deberá cortar el esparadrapo a lo ancho. (Sijmonsma. J, 2007)

Fundamentos generales de las aplicaciones linfáticas:

En las aplicaciones linfáticas hay que distinguir si la cadena de ganglios linfáticos están intacta o se han extirpado total o parcialmente ganglios linfáticos.

Cuando las cadenas ganglionares están intactas, en la mayor parte de los casos se utilizan tapes que cuentan con una base común, a partir de la cual se dividen en cuatro finas tiras longitudinales. Esta técnica se utiliza también en

cadenas ganglionares dañadas. Sin embargo, aquí se suelen aplicar con mayor frecuencia segmentos individuales de tape cortados en tiras delgadas. En la región de las extremidades, estas tiras individuales se aplican en forma radial alrededor de la zona a tratar, con lo cual estimulan su drenaje.

Cuando los tapes tienen una base común deben tenerse en cuenta las siguientes reglas:

- Cadena ganglionar intacta: La base se adhiere en la dirección de drenaje sobre ganglios linfáticos intactos.

1) Base común: Después de adherir la base se retira la lámina de soporte por completo.
2) Las tiras de tape se colocan suavemente sobre la piel en dirección a las vías linfáticas y se adhieren individualmente ejerciendo una tracción (de hasta el 25%) sobre cada una de ellas.

Al mismo tiempo se adhieren el extremo no estirado de unos dos dedos de anchura. (K-Taping International Academy, Birgit Kumbrink)

Figuras 37 y 38. Vendaje neuromuscular tipo doble "pulpo" y colocación de la técnica linfática para reducción de edema en paciente con fractura de radio distal intervenida quirúrgicamente. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

CAPITULO 5: “DESEMPEÑO OCUPACIONAL Y FUNCIONAL DE MANO Y MIEMBRO SUPERIOR”

CAPÍTULO 5: DESEMPEÑO OCUPACIONAL Y FUNCIONAL DE LA MANO Y MIEMBRO SUPERIOR

La Terapia Ocupacional es una profesión cuyo objetivo principal es favorecer la participación de las personas en las actividades que dan sentido a su vida cotidiana. Para ello, busca promover la autonomía y la independencia mediante la recuperación o el mantenimiento de las capacidades necesarias para desempeñar roles y ocupaciones significativas. Desde esta perspectiva, el desempeño ocupacional se define como la capacidad de una persona para involucrarse en actividades significativas dentro de su contexto de vida, incluyendo las actividades de la vida diaria (AVD), las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), el trabajo, el ocio y la participación social (American Occupational Therapy Association [AOTA], 2020).

Las actividades de la vida diaria (AVD) comprenden aquellas tareas básicas orientadas al autocuidado, como la higiene personal, el vestido, la alimentación y el aseo (AOTA, 2020). La funcionalidad de la mano y la muñeca resulta indispensable para la ejecución de estas actividades, ya que interviene en acciones de prensión, manipulación y coordinación de objetos (Trombly & Radomski, 2014). Por su parte, las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) incluyen tareas más complejas que permiten desenvolverse de manera autónoma en el entorno, tales como la preparación de alimentos, la administración del dinero, el uso del transporte y la realización de tareas domésticas (AOTA, 2020). Estas actividades demandan mayores niveles de coordinación, fuerza y destreza manual. En consecuencia, una alteración en el miembro superior puede generar limitaciones significativas en su realización, afectando la independencia funcional y la participación de la persona en su vida cotidiana.

Dentro de las afecciones traumatológicas del miembro superior, la fractura de radio distal constituye una de las lesiones más frecuentes. Cuando el tratamiento requiere una intervención quirúrgica, el período postoperatorio suele estar acompañado por una respuesta inflamatoria local caracterizada por dolor, rigidez, disminución del rango de movimiento (ROM) y presencia de edema. Este último representa una de las principales complicaciones durante el proceso de recuperación, ya que puede actuar como una barrera mecánica para el movimiento, incrementar la sensibilidad dolorosa y alterar la percepción corporal. Como consecuencia, se ve comprometida la capacidad de la persona para realizar actividades cotidianas de manera independiente.

Frente a estas limitaciones, la Terapia Ocupacional desempeña un papel fundamental en el proceso de rehabilitación, orientando sus intervenciones hacia la recuperación de la funcionalidad y la reintegración de la persona a sus ocupaciones habituales (Pendleton & Schultz-Krohn, 2018). En el ámbito de la terapia de mano y miembro superior, los tratamientos se dirigen a mejorar el rango de movimiento, la fuerza, la coordinación y la destreza, además de controlar el dolor y el edema, con el fin de favorecer una recuperación funcional óptima (Hunter, Mackin & Callahan, 2011). Este abordaje trasciende la mera recuperación de estructuras corporales, ya que procura restablecer la capacidad de participación en las actividades significativas para cada individuo.

En este contexto, el manejo del edema adquiere especial relevancia debido a su impacto sobre la movilidad y la función de la extremidad afectada. Entre las estrategias terapéuticas utilizadas para su tratamiento, el vendaje neuromuscular ha cobrado interés por sus potenciales beneficios en la disminución de la inflamación y la facilitación del drenaje de líquidos intersticiales, favoreciendo la movilidad de los tejidos y contribuyendo al proceso de recuperación funcional (Kase, Wallis & Kase, 2013).

En conclusión, la rehabilitación posterior a una fractura de radio distal requiere un abordaje integral que contemple tanto la recuperación de las funciones corporales como la repercusión de la lesión en el desempeño de las actividades cotidianas. La implementación de intervenciones destinadas al control del edema, junto con aquellas orientadas a mejorar el movimiento y la funcionalidad del miembro superior, resulta esencial para promover la autonomía, favorecer la participación ocupacional y optimizar la calidad de vida de las personas afectadas.

CAPITULO 6: “MODELOS Y MARCOS TEÓRICOS DESDE TERAPIA OCUPACIONAL”

CAPÍTULO 6: MODELOS Y MARCOS TEÓRICOS DESDE TERAPIA OCUPACIONAL

La terapia ocupacional se sustenta en diversos modelos conceptuales y marcos de referencia que orientan la evaluación e intervención, permitiendo comprender al individuo desde una perspectiva integral. Estos modelos proporcionan una base teórica que guía la práctica profesional, facilitando la selección de estrategias terapéuticas acordes a las necesidades del paciente y al contexto en el que se desenvuelve (American Occupational Therapy Association [AOTA], 2020).

En el abordaje de lesiones del miembro superior, como las fracturas de radio distal, resulta fundamental considerar tanto los aspectos biomecánicos como el impacto en el desempeño ocupacional. En este sentido, la integración de distintos modelos permite una intervención más completa y centrada en la funcionalidad.

Marco de referencia biomecánico

El marco de referencia biomecánico se centra en los componentes físicos del movimiento, como el rango articular, la fuerza muscular y la resistencia (Trombly & Radomski, 2014). Su objetivo principal es restaurar la capacidad funcional a través de la mejora de estos parámetros.

En el contexto de la rehabilitación de la mano y el miembro superior, este marco resulta fundamental, ya que permite abordar directamente las limitaciones derivadas de la fractura, como la rigidez, la debilidad y el edema. Intervenciones como ejercicios terapéuticos, movilizaciones y técnicas para el control del edema, incluyendo el vendaje neuromuscular, se encuadran dentro de este enfoque.

Marco de referencia de control motor

El marco de referencia de control motor se enfoca en la capacidad del sistema nervioso para organizar y coordinar el movimiento, considerando la interacción entre los sistemas sensorial y motor (Shumway-Cook & Woollacott, 2017). Destaca la importancia de la propiocepción y el control postural en la ejecución de movimientos funcionales.

Tras una lesión, el control sensoriomotor puede verse alterado, afectando la precisión y la coordinación. En este sentido, la intervención terapéutica incluye ejercicios orientados a mejorar la propiocepción, la estabilidad y la coordinación, favoreciendo una recuperación funcional más eficiente.

Enfoque centrado en la ocupación

La terapia ocupacional se caracteriza por un enfoque centrado en la ocupación, donde el objetivo principal es la participación activa del individuo en sus actividades significativas (AOTA, 2020). Este enfoque implica utilizar actividades reales o simuladas como medio terapéutico, promoviendo la funcionalidad en contextos cotidianos.

En la rehabilitación del miembro superior, este enfoque permite integrar los avances físicos en tareas concretas, como las actividades de la vida diaria (AVD) y las actividades instrumentales (AIVD), facilitando la transferencia de habilidades al entorno real.

Integración de modelos en la práctica clínica

En la práctica clínica, los modelos y marcos de referencia no se utilizan de manera aislada, sino que se integran según las necesidades del paciente (Pendleton & Schultz-Krohn, 2018). En el caso de las fracturas de radio distal, el marco biomecánico permite abordar las limitaciones físicas, mientras que la integración con otros modelos, como puede ser el modelo de ocupación humana y el enfoque centrado en la ocupación, favorecen la recuperación del desempeño funcional.

De esta manera, la intervención en terapia ocupacional se configura como un proceso dinámico e integral, que combina distintos enfoques teóricos para lograr una rehabilitación efectiva y centrada en la persona.

CAPITULO 7: "TRATAMIENTO DESDE TERAPIA OCUPACIONAL"

CAPÍTULO 7: TRATAMIENTO DESDE TO

Plan terapéutico o lineamientos de rehabilitación de muñeca

El plan terapéutico o lineamientos de rehabilitación es una guía para el tratamiento de la fractura radio distal luego de una intervención quirúrgica. Se estandarizan según los tiempos biológicos diferentes fases que responden al cumplimiento de objetivos a través de ejercicios terapéuticos. Es una guía que puede ser modificada/adaptada según la singularidad de cada persona.

Si bien el abordaje de rehabilitación se organiza en fases progresivas, estas no son excluyentes entre sí. A medida que el tratamiento avanza, se incorporan nuevos objetivos y técnicas acordes a la etapa evolutiva del paciente, pero se continúa reforzando y manteniendo el trabajo realizado en las fases previas. De esta manera, el proceso no es lineal ni fragmentado, sino acumulativo e integrador, permitiendo consolidar los logros alcanzados y favorecer una recuperación funcional más completa y sostenida en el tiempo.

Abordaje de rehabilitacion de muñeca de la Clínica de Fracturas y Ortopedia

Fase 1: período de inmovilización (0–15 días)

- *Objetivos principales:* reducción del dolor, control del edema y protección de la cirugía.

Acciones:

- Educación del paciente para la realización de movimientos activos en articulaciones no comprometidas (dedos, codo y hombro).
- Instruir al paciente en la realización de las actividades de la vida diaria, promoviendo un desempeño seguro y funcional.
- Uso constante de la inmovilización indicada
- Alrededor de 15 días posteriores a la cirugía: Retiro de los puntos de sutura. En este momento se da inicio al proceso de rehabilitación con valva quitapon exclusiva para ejercicios.

Fase 2: Protección articular y movilidad inicial (15-30 días)

- *Objetivos:*
  - Disminuir el edema y el dolor
  - Favorecer el adecuado manejo y tratamiento de la cicatriz
  - Mantener y/o incrementar los rangos de movilidad articular activos y pasivos de la muñeca en todos sus movimientos
  - Promover la recuperación de la funcionalidad de la extremidad superior para el desempeño de las actividades de la vida diaria.

1) **Cuidado de la cicatriz:** fase de remodelación o maduración de la cicatriz (Inicia 48 hs post-retiro de puntos):

Las medidas de higiene de la zona cicatricial se inician 48 hs después del retiro de los puntos de sutura o clavijas. Se recomienda realizar lavados breves con agua y jabón neutro así como la utilización de baños de remolino.

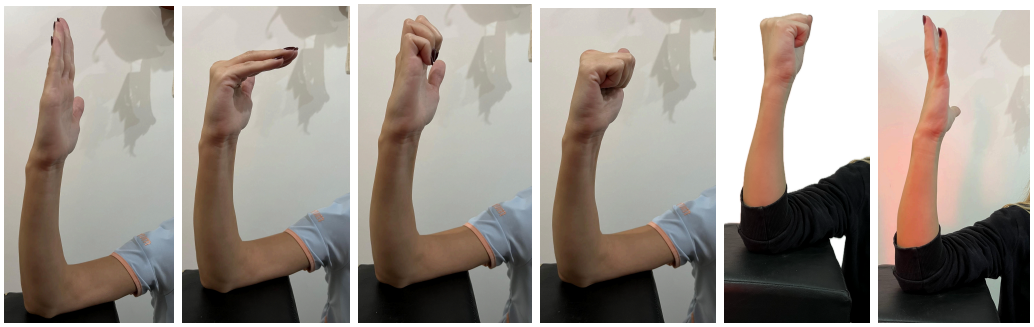
El abordaje terapéutico de la cicatriz incluye técnicas de masaje, complementadas con la utilización de una esponja con el objetivo de favorecer la debridación superficial del tejido. Asimismo, se aplican maniobras de compresión y tracción para mejorar la movilidad y calidad de la cicatriz.

Se incorpora la hidratación y nutrición del tejido mediante el uso de cremas terapéuticas ricas en vitamina A, vitamina E y alantoína.

Figuras 39, 40, 41 y 42. Aplicación de diversas técnicas (hidratación, masaje, guaya y masajeador) para el tratamiento de cicatriz. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

2) **Manejo del edema:**

- Ejercicios activos con el miembro en elevación (manteniendo el codo por encima del nivel del corazón y la mano por encima de la cabeza) con el objetivo de favorecer la disminución del edema.
- Ejercicios de bombeo:
    - Cierre del puño seguido de apertura completa de la mano.
    - Puño en gancho (flexión de IFP e IFD con extensión de MCF).
    - Puño aplanado (extensión de MCF, IFP e IFD).

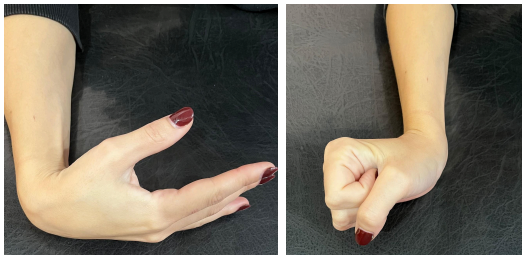


Figuras 43, 44, 45, 46, 47 y 48 Ejercicios de bombeo con elevación del miembro superior. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

- Aplicación de masoterapia tipo MEM (movilización del edema manual).
- Utilización del vendaje neuromuscular con técnica linfática para favorecer el drenaje del edema

Figura 49. Técnica linfática "doble pulpo" para edema post quirúrgico de fractura radio distal. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

3) **<u>Movilidad:</u>**
    - Ejercicios tenodésicos suaves en agua/Ejercicios tenodésicos de flexo-extensión de muñeca con el antebrazo en posición intermedia.
    - Ejercicios activos sobre mesa utilizando gel.
    - Mantener y aumentar ROM de flexoextension de muñeca



Figuras 50 y 51: Ejercicio tenodesico de flexoextensión de muñeca en posición intermedia del antebrazo. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

- Desviaciones cubital y radial de muñeca con el antebrazo en pronación.

Figuras 52 y 53. Desviación cubital y radial de muñeca utilizando gel sobre una mesa. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

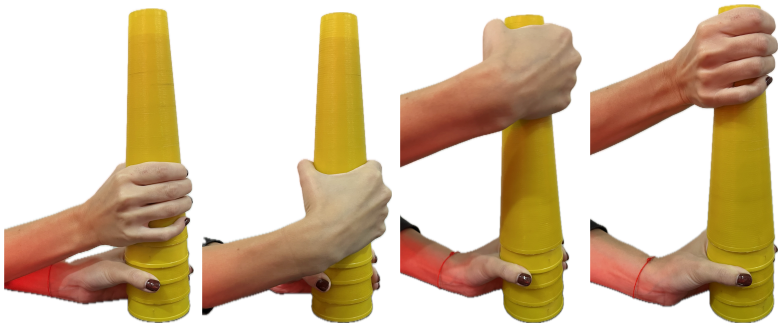
- Movimientos de abducción y aducción de los dedos.

Figuras 54, 55, 56, 57 y 58. Ejercicios activos sobre mesa utilizando gel. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Flexión de MCF con extensión de los dedos, enfrentando los pulpejos sobre el plano de apoyo.
- Deslizamientos de los dedos a nivel de MCF, iniciando el movimiento desde cubital hacia radial.

Ejercicios de flexo-extensión:

- Utilizando una pila de conos, con el antebrazo en posición intermedia, codo flexionado y hombro en leve flexión y abducción, el paciente realiza movimientos de flexo-extensión de muñeca tomando cada cono por su tercio superior e inferior mediante prensión cilíndrica.



Figuras 59, 60, 61 y 62. Ejercicio de flexoextensión de muñeca en cono utilizando una prensión cilíndrica. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

Ejercicios de elongación:

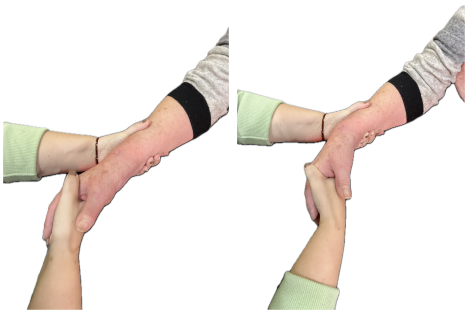
- Ejercicios activos asistidos, donde el paciente utiliza su extremidad sana para facilitar la elongación.

Figuras 63 y 64. Ejercicio activo-asistido de flexoextensión de muñeca: el paciente realiza el movimiento de manera activa mientras la mano sana brinda asistencia permitiendo alcanzar un rango mayor al logrado de forma independiente. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Sobre una pelota mediana y flexible, con el antebrazo en pronación y la palma apoyada, se realizan movimientos de flexo-extensión de muñeca sin despegar la mano.

Figuras 65 y 66. Ejercicio de elongación sobre una pelota para flexoextension de muñeca. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

- Realización de movilizaciones pasivas en camilla, respetando la tolerancia al dolor, abarcando todos los planos de movimiento de la muñeca: flexión, extensión, desviación radial y cubital. Así como también, promover el adecuado deslizamiento de la membrana interósea del antebrazo mediante la movilización pasiva.



Figuras 67 y 68. Movilización pasiva de muñeca en posición sedente. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

<u>Fase 3: Incorporación de la pronosupinación sin resistencia (30-45 DÍAS):</u>

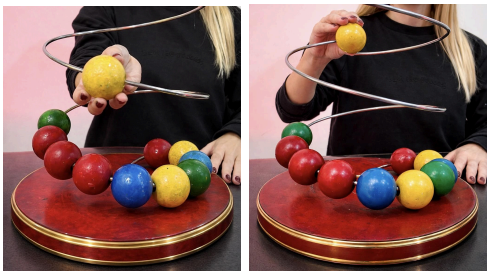
- *Objetivos:*
  - Tras la autorización médica, se indica el retiro completo y definitivo de la valva.
  - Prevenir la formación de una cicatriz patológica, favoreciendo una adecuada cicatrización y la correcta movilidad de los tejidos. En determinados casos, según la evolución clínica, puede indicarse la aplicación de apósitos hidrocoloides, como hidrovendas tipo Comfeel. Esta cumple la función de mantener un ambiente húmedo controlado en la zona de la lesión, lo cual resulta fundamental para favorecer la actividad enzimática y la regeneración tisular de forma organizada. Actúa como una barrera de protección mecánica que reduce la fricción, protege la cicatriz de agentes externos y previene la formación de adherencias al mantener la elasticidad y la hidratación profunda de la piel. Además, su uso contribuye a disminuir la tensión sobre el tejido nuevo, optimizando el proceso de cierre y mejorando la flexibilidad cutánea durante la fase de maduración de la cicatriz.
  - Mantener los logros obtenidos en la etapa previa y completar la recuperación de los rangos de movilidad articular activos y pasivos en todos los planos de movimiento articular de la muñeca. Se incorpora la pronosupinación.

<u>Ejercicios de prono-supinación:</u>

- En posición bípeda, con el hombro levemente flexionado y el codo flexionado, frente a una pila de conos, el paciente toma cada uno desde su extremo superior y ejecuta movimientos de prono-supinación para formar una nueva pila.

Figuras 69, 70, 71 y 72. Ejercicio de pronosupinación con conos en posición bípeda con prension cilíndrica. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Uso de ejercitador específico de prono-supinación, retirando y recolocando las esferas del dispositivo.



Figuras 73 y 74. Ejercitador para pronosupinación: dispositivo que puede utilizarse en posición bípeda o sedente, y que consiste en retirar y recolocar las pelotitas mediante la realización de movimientos de pronación y supinación del antebrazo. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

- Empleo de un dispositivo específico para pronosupinación en posición sedente, con el codo flexionado y el antebrazo apoyado, realizando movimientos controlados pronación y supinación de acuerdo a la tolerancia del paciente.

Figuras 75 y 76. Dispositivo para prono-supinación utilizado en posición sedente: permite realizar movimientos de pronación y supinación del antebrazo mientras el ejercitador gira sobre la superficie, facilitando la ejecución controlada del movimiento. **Fuente**: Elaboración propia, 2026

Ejercicios de propiocepción:

- Ejercicio de propiocepcion de muñeca, en posicion bipeda, mediante un dispositivo realizado en alambre con formas curvas donde la persona debe realizar movimientos controlados de la articulacion de la muñeca para desplazar el aro amarillo a lo largo del recorrido.

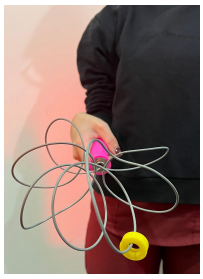


Figura 77. Ejercitador para propiocepción de muñeca. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Se continúan las movilizaciones pasivas en camilla, respetando la tolerancia al dolor, abarcando todos los planos de movimiento de la muñeca, incorporando además técnicas específicas del modelo de FNP. La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) es un método terapéutico que utiliza patrones de movimiento diagonales y espirales para mejorar la coordinación, la movilidad y el control motor. En la rehabilitación del miembro superior, estas movilizaciones favorecen la recuperación del rango de movimiento y la funcionalidad, ya que reproducen movimientos similares a los utilizados en las actividades de la vida diaria.
- Especial énfasis en el tratamiento de la membrana interósea, realizando la toma desde proximal (antebrazo) y guiando el movimiento hacia una posición intermedia, integrando supinación y pronación.

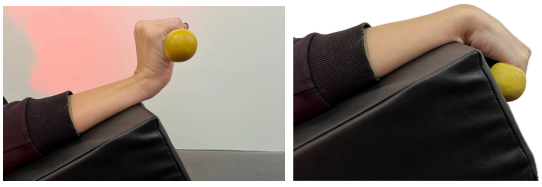
Fase 4. Etapa de fortalecimiento muscular progresivo (45–60/70 días)

- ***Objetivos**:* Ganancia de fuerza y resistencia muscular de forma gradual.
- ***Protocolo de cargas:*** Se utilizan cargas iniciales (Ej: pesas de 500gr) con incremento progresivo de peso y repeticiones según evolución.

Plan de fortalecimiento:

1) Flexores y extensores de muñeca

- Sobre una cuña pequeña, con el antebrazo en pronación, el paciente realiza movimientos de flexión y extensión de muñeca sosteniendo una pesa de 500 g. Durante el descenso de la mano se enfatiza el trabajo excéntrico de los extensores de muñeca, mientras que en el ascenso se trabaja de forma concéntrica (primer y segundo radial externo y cubital posterior).



Figuras 78 y 79. Ejercicio de fortalecimiento muscular para flexoextension de muñeca con el antebrazo en pronación. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Con el antebrazo en supinación, se realizan ejercicios de flexo-extensión de muñeca con una pesa de 500 g. Al descender la mano se genera un trabajo excéntrico de los flexores de muñeca (palmar mayor, palmar menor y cubital anterior), y al retornar a la posición inicial se produce un trabajo concéntrico mediante contracciones isotónicas de acortamiento, pudiendo realizarse en supinación, pronación y posición intermedia.

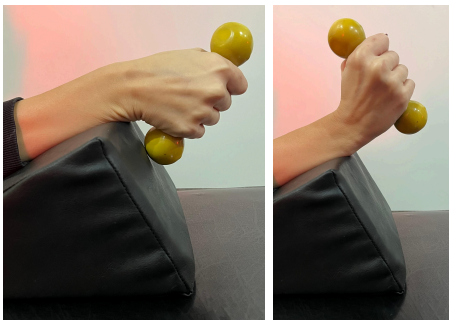
Figuras 80 y 81. Ejercicio de fortalecimiento muscular para flexoextension de muñeca con el antebrazo en supinación . **Fuente:** Elaboración propia, 2026

- Utilización de un ejercitador compuesto por una varilla con una soga fijada en su parte media y una pesa en el extremo: el paciente enrolla y desenrolla la soga mediante movimientos de flexo-extensión de la muñeca afectada, sosteniendo el dispositivo con la otra mano para mayor estabilidad. La resistencia se incrementa de manera progresiva.

Figuras 82, 83 y 84. Ejercicio de flexoextension de muñeca con peso en posición bípeda. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

2) <u>Desviaciones</u>

- En posición intermedia del antebrazo, se trabaja el fortalecimiento de los músculos responsables de la desviación cubital (cubital anterior y posterior). En el movimiento hacia la desviación radial, se activan como agonistas el palmar mayor y el primer radial.



Figuras 85 y 86. Ejercicio de fortalecimiento muscular para desviación radial y cubital de la muñeca. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

3) Pronosupinación

- En posición bípeda, con codo flexionado y sosteniendo una pesa en la mano, se realizan movimientos de prono-supinación.

Figuras 87, 88 y 89. Ejercicio para pronosupinación con pesa de 500gr en posición bípeda**. Fuente**: Elaboración propia, 2026

4) Dedos: Integrar el fortalecimiento de la prensión y la pinza mediante ejercicios de resistencia progresiva.

Fase 5. Retorno a las actividades diarias, laborales, de ocio y deportivas. (60 a 90 días)

El objetivo es lograr una reincorporación progresiva y segura a las actividades habituales, tanto laborales como deportivas. El retorno debe realizarse de manera gradual, comenzando con tareas de menor exigencia e incrementando progresivamente la carga, la intensidad y la complejidad de los movimientos. Es fundamental adaptar las actividades según los requerimientos del puesto laboral o del deporte practicado, incorporando ejercicios funcionales y específicos que simulen dichas demandas.

Se recomienda respetar la aparición de dolor o fatiga como indicadores de ajuste en la carga de trabajo, así como mantener pautas de protección articular y ergonomía durante la ejecución de las actividades.

Nota:. Los ejercicios y dispositivos detallados en este protocolo tienen un carácter estrictamente referencial y ejemplificativo. La rehabilitación de muñeca permite una amplia variabilidad de intervenciones basadas en la biomecánica y la neurofisiología, por lo que el profesional podrá integrar otras técnicas que considere pertinentes. La ejecución del plan debe ajustarse siempre a la progresión clínica individual, priorizando la respuesta biológica del paciente y la tolerancia al dolor por sobre cualquier esquema estandarizado.

1

MARCO METODOLÓGICO

ENFOQUE Y DISEÑO DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló bajo un enfoque *cuantitativo,* dado que se centró en la recolección de datos numéricos obtenidos a partir de mediciones objetivas: perímetro de la mano/muñeca, amplitud articular, intensidad del dolor y desempeño funcional. Además permitió describir y comparar los cambios producidos del edema durante su evolución. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Sampieri, Collado & Lucio, 2010).

Por otro lado, el diseño de estudio adoptado fue *experimental,* ya que implica la utilización de dos grupos de estudio: un grupo experimental, conformado por personas que recibirán el tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia ocupacional y la aplicación del vendaje neuromuscular, y por otro lado, un grupo control, quienes únicamente realizarán el tratamiento de rehabilitación sin la utilización del vendaje neuromuscular. Esta diferenciación nos permite observar y determinar si la incorporación del vendaje neuromuscular al tratamiento de rehabilitación del edema produce o no efectos diferenciales y medibles sobre la reducción del edema en personas con fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente.

Variables de estudio

Variable independiente:

1. ***Aplicación de Vendaje neuromuscular****:* Técnica terapéutica que consiste en la aplicación de la cinta adhesiva sobre la piel. Su objetivo es generar estímulos mecánicos y sensoriales que favorezcan la activación o relajación muscular, la mejora del retorno venoso y linfático, la disminución del dolor y la facilitación del movimiento sin limitar el rango articular.

Variables dependientes:

2. ***Perímetro de la muñeca/mano:*** Corresponde a la medida del contorno del segmento corporal en puntos anatómicos determinados que sirven de referencia para tomar la extensión del mismo en centímetros. Esta variable permitirá tener un indicador objetivo de la magnitud del edema, en caso de que se encuentre presente en la persona, ya que cualquier acumulación de líquido se refleja en un aumento de la circunferencia del miembro afectado. La medición del edema resulta primordial para poder evaluar la evolución del mismo para comparar los efectos del vendaje neuromuscular, así como su recuperación y eficacia de las estrategias terapéuticas elegidas y utilizadas durante el tratamiento de rehabilitación.
3. ***Intensidad del dolor:*** El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada con, un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño. (IAPS). Luego de una cirugía, el dolor constituye uno de los síntomas más frecuentes y relevantes, lo cual influye directamente en la capacidad funcional de la persona, en la adherencia al tratamiento y por supuesto, en la calidad de vida del paciente. La valoración del dolor a través del EVA (Escala Visual Analógica) permite cuantificar la percepción personal y por otro lado, registrar su evolución en el tiempo.

4. ***Amplitud articular:*** Se refiere a la extensión máxima de un movimiento que puede realizar una articulación. La amplitud articular está determinada por dos grupos de factores: las superficies articulares, cápsula y ligamento (Factores anatómicos) y por el estado muscular, edema, rigidez o presencia de dolor (Factores funcionales). La medición del rango de movimiento articular con el goniómetro es fundamental para valorar y conocer la pérdida de movilidad luego de una lesión o cirugía, y además nos permite establecer objetivos terapéuticos y registrar el progreso de la persona a través del tiempo.
5. ***Desempeño funcional:*** Se define como el nivel de capacidad del individuo para realizar actividades de la vida diaria que implican el uso del miembro superior, considerando aspectos como la movilidad, la fuerza y la presencia de síntomas que puedan interferir en su ejecución. El desempeño funcional fue medido mediante el cuestionario QuickDASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), un instrumento validado que permite cuantificar la percepción del paciente sobre su funcionalidad y limitaciones en actividades específicas del miembro superior.

Población y muestra

La población de estudio se define como: personas mayores de 18 años de ambos sexos, con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente que concurren al Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia en la ciudad de Mar del Plata .

Participantes

Participaron del estudio 16 (dieciséis) personas de ambos sexos, mayores de 18 años de edad con diagnóstico de fractura de radio distal intervenidas quirúrgicamente y las cuales realizaron el tratamiento de rehabilitación en el Servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata. La muestra se dividió en dos grupos al azar: 8 (ocho) personas conformaron el grupo experimental mientras que las otras 8 (ocho) restantes el grupo control.

Método de selección de la muestra

La muestra es de tipo no probabilística por conveniencia, fue de acuerdo a la disponibilidad y cantidad de personas durante el periodo comprendido desde Diciembre del año 2025 a Abril del año 2026 inclusive, que cumplieron con los criterios de inclusión de esta investigación.

Criterio de selección de la muestra

Criterios de inclusión:

- Personas mayores de 18 años de ambos sexos que hayan sido intervenidos quirúrgicamente por una fractura radio distal, en la Clínica de Fracturas y Ortopedia (CLIFORT).

- Que se encuentren recibiendo tratamiento de rehabilitación en el Servicio de Terapia Ocupacional en CLIFORT.
- Que hayan firmado el consentimiento informado para participar en la investigación, garantizando que comprenden dicha investigación.

Criterios de exclusión :

- Personas con diagnóstico de fractura radio distal que no hayan requerido intervención quirúrgicamente
- Que no asistan regularmente a las sesiones del servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia durante el periodo de investigación.
- Aunque dentro de los materiales de construcción del k-tape se incluyan elementos hipoalergénicos, se descartaran los pacientes que presenten antecedentes de reacciones alérgicas a cualquier tipo de adhesivo para priorizar el bienestar al paciente.

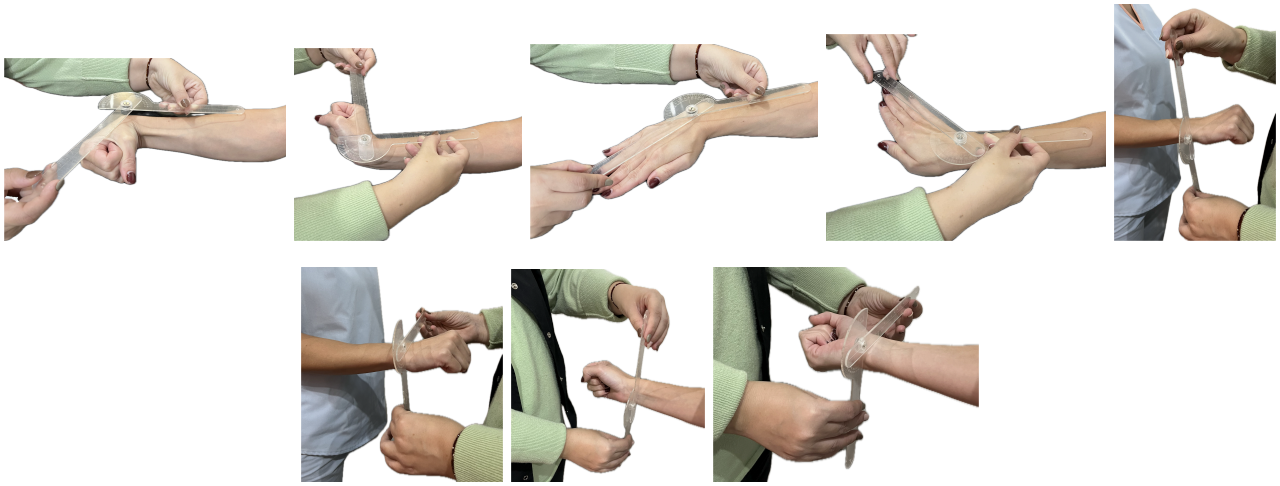
Tecnicas de recoleccion de datos

A continuación, se describen los métodos que se emplearán para la recopilación de datos en el desarrollo de esta investigación.

- Recopilación documental de las historias clínicas;. A traves del analisis de dichas historias clinicas, sera posible obtener informacion relevante como edad, mecanismo de lesion, sexo, fecha del accidente, tipo de intervencion quirurgica practicada, ocupacion del paciente, entre otros datos pertinentes.
- Escala Visual Analógica (EVA): Es una escala que se utiliza como instrumento subjetivo para poder cuantificar la intensidad del dolor percibido por el paciente. Consiste básicamente en ser una línea recta, cuyos extremos representan la ausencia de dolor que le corresponde el valor de 0 (cero) y el peor dolor inimaginable representado por el número 10 (diez). De esta forma se establecen tres niveles de dolor: de 0 (cero) a 4 (cuatro) corresponde a un dolor leve, por otro lado cuando el valor percibido es de 5 (cinco) a 7 (siete) atribuye a un dolor moderado y por último, a un dolor severo si los valores son 8 (ocho) a 10 (diez).
- Cintometria: permite medir el perímetro del segmento corporal afectado con una cinta métrica. Cuando la evaluación volumétrica está contraindicada, se pueden usar mediciones circunferenciales o del diámetro externo, utilizando una cinta métrica flexible o un calibrador externo en milímetros, para evaluar el tamaño de la extremidad. (Hunter, Schneider, Mackin & Callahan, 1990). Para ello se tomarán puntos anatómicos de referencia previamente estandarizados para cada evaluación en los diferentes momentos del estudio propuestos. Esta herramienta nos permitirá registrar los cambios en la evolución del edema a lo largo del proceso de rehabilitación, constituyendo una técnica accesible, confiable y precisa el seguimiento clínico del edema.

Figura 90: Toma de la cintometría realizada a nivel del pliegue palmar distal en un miembro superior con fractura de radio distal intervenida quirúrgicamente. **Fuente**: Producción propia 2026

- Goniometría: es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones (Taboadela, 2007). Se medirá la movilidad articular de la muñeca en los planos de flexo-extensión, prono supinación y desviación radial y cubital.



Figuras 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 y 98. Evaluación goniométrica activa de flexo-extensión, desviación radial, desviación cubital y prono-supinación de muñeca**. Fuente**: Producción propia 2026

- QuickDASH (Disabilities of the arm, shoulder and hand): Es un instrumento autoadministrado que permite medir el nivel de discapacidad y síntomas en pacientes con lesiones del miembro superior (brazo, hombro y mano). Contiene once ítems y es similar en cuanto a puntuación y propiedades al DASH completo. (Beaton, 2005). Los ítems evalúan la dificultad para realizar actividades de la vida diaria, así como la presencia de dolor, incluye:
  - I. Dificultad para abrir un pote que tenga la tapa apretada, dandole vueltas
  - II. Dificultad para realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo: lavar ventanas)
  - III. Dificultad para cargar una bolsa de compra o un maletín
  - IV. Dificultad para lavarse la espalda
  - V. Dificultad para usar un cuchillo para cortar alimentos
  - VI. Dificultad para realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo: jugar al golf, al tenis, etc)

VII. Dificultad para realizar actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos.

VIII. Limitación del trabajo u otras actividades diarias

IX. Intensidad del dolor de brazo, hombro o mano

X. Intensidad de hormigueo en el brazo, hombro o mano

XI. Dificultad para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano

Cada ítem se puntúa mediante una escala tipo Likert de 5 puntos. El resultado final se calcula convirtiendo la suma de las puntuaciones obtenidas en una escala que va de 0 a 100 puntos. En esta escala, los valores más bajos reflejan una menor discapacidad funcional, mientras que los valores más altos indican un mayor grado de limitación. Asimismo, los resultados pueden interpretarse según las siguientes categorías: excelente (< 20 puntos), buena (entre 20 y 39 puntos), regular (entre 40 y 59 puntos) y mala (entre 60 y 100 puntos).

Procedimiento

Con la autorización institucional correspondiente, en primer momento se llevó a cabo una exhaustiva anamnesis con el objetivo de obtener información específica de cada persona y saber quienes son potenciales de participar en la investigación, así como obtener aspectos personales, forma en que ocurrió la lesión, tipo de intervención recibida, entre otros antecedentes pertinentes. Luego, se le explicó de forma clara el objetivo y procedimiento de la investigación, una vez aceptada la invitación a participar debieron firmar el consentimiento informado.

Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo experimental (8 personas) que recibió aplicación de vendaje neuromuscular o al grupo control (8 personas), que recibió solo recibió tratamiento de rehabilitación convencional sin la aplicación del vendaje.

La intervención se estructuró de la siguiente manera. Durante la primera sesión dentro del servicio de Terapia Ocupacional se le efectuó a la persona una valoración inicial, en la cual se registró la medición del segmento afectado mediante la cintometría para evaluar el edema, y la amplitud articular con la goniometría. La percepción del dolor del paciente, por otro lado, fue valorada mediante la Escala Visual Análoga (EVA). Por último, se evaluó la funcionalidad del miembro superior de la persona mediante la aplicación del cuestionario QuickDASH. Una vez obtenidos los datos requeridos, se dio inicio al plan de tratamiento de rehabilitación. En el grupo experimental, se efectuó además la primera aplicación del vendaje neuromuscular con técnica linfática.

Figuras 99, 100 y 101. Aplicación del vendaje neuromuscular mediante técnica linfática "doble pulpo" para edema tras postoperatorio de fractura radio distal. **Fuente:** Elaboración propia, 2026

Transcurridos cinco días de evolución, se repitieron las mediciones de cintometria, goniometría y EVA en ambos grupos. Previo a esta sesión, en el grupo experimental se retiró el vendaje original respetando un periodo de descanso cutáneo de 24 horas para permitir la recuperación tisular y respiración dérmica. Tras la evaluación intermedia, se procedió a la segunda colocación del vendaje neuromuscular en el grupo experimental. Luego de cinco días adicionales, se llevó a cabo la medición final de todas las variables, incluyendo el cuestionario Quick DASH. Por último, se retiró por completo el vendaje neuromuscular, dando por concluido el estudio.

Para el grupo control, se respetaron los mismos momentos de medición (primera, quinta y décima sesión) para registrar la evolución natural bajo el tratamiento convencional, sin la aplicación del vendaje neuromuscular.

Los datos fueron codificados y analizados por el programa estadístico "JASP", garantizando la organización y el procesamiento adecuado de la información recolectada. Para el análisis de los resultados, se aplicaron pruebas no paramétricas, seleccionadas de acuerdo con las características de la muestra y el tipo de variables estudiadas, permitiendo determinar la incidencia del vendaje neuromuscular en la reducción del edema, el incremento de la amplitud articular y la disminución de la percepción del dolor.

Aspectos Éticos

El presente estudio se rigió por los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (1964) y sus posteriores enmiendas. Por lo cual, todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para esta investigación fueron informados de manera clara sobre los objetivos, procedimientos y se le otorgó un espacio en el cual pueda realizar las consultas pertinentes del mismo. La participación fue estrictamente voluntaria y anónima, requiriendo de su firma en consentimiento informado otorgado previamente a ser tomado en cuenta para la investigación. Por lo cual, se le aseguró a dichas personas en todo momento la confidencialidad y anonimato. Los datos obtenidos durante el estudio se utilizaron exclusivamente con fines académicos y científicos.

Análisis de datos e interpretación de datos

Tabla 2

Participantes de la muestra

Pte	*Edad*	*Género*	*Ocupación*	*Dominancia*	*Mecanismo de Lesión*	*Rx PreQx*	*Rx PostQx*	*Mano Operada*
T.E	77	F	Jubilada	Zurda	Caída de su propia altura			Izquierda

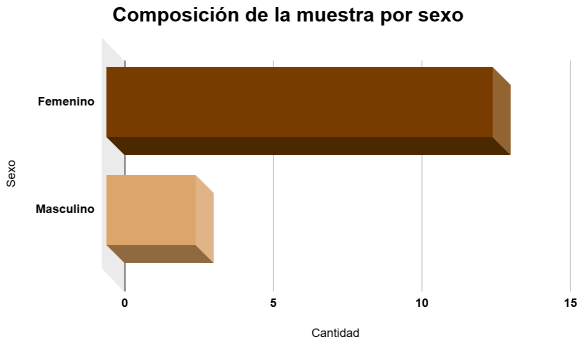
B.K	55	F	Depiladora	Diestra	Caída desde la bicicleta			Izquierda
M.A	44	M	Chofer de camion	Diestro	Caída desde la moto			Izquierda
G.M	61	F	Docente	Diestra	Caída de altura			Derecha
S.S	73	F	Jubilada	Diestra	Caída en el baño post ducha			Derecha
P.T	61	F	Personal de atención en óptica	Diestra	Caída en la escalera			Izquierda
M.G	65	F	Jubilada|	Diestra	Caída de propia altura			Derecha
O.D	57	F	Tareas de mantenimiento	Diestra	Caída de propia altura			Derecha

N.C	79	F	Jubilada	Diestra	Caída en el colectivo			Derecha
L.R	47	F	Personal ferroviario	Diestra	Caída de su propia altura			Derecha
J.F	79	F	Jubilada	Diestra	Aplastamiento puerta del colectivo	Estudio realizado en institución externa		Izquierda
F.M	75	M	Jubilado	Diestro	Caída de propia altura	Estudio realizado en institución externa		Derecha
R.M	85	F	Jubilada	Diestra	Caída de propia altura	Estudio realizado en institución externa	Estudio realizado en institución externa	Izquierda
L.A	56	M	Chofer de camion	Diestro	Caida de arriba del camión			Derecha
T.M	75	F	Atencion al publico	Diestra	Caída de propia altura			Derecha

N.A	31	F	Policía	Diestra	Caída desde la moto			Derecha

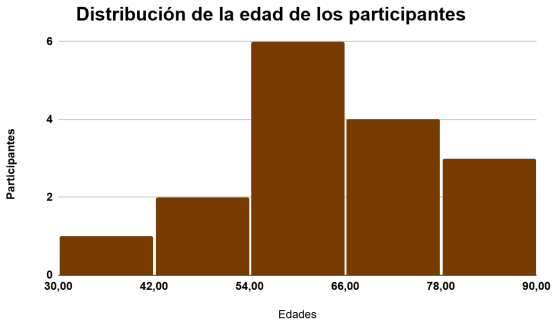
Nota. Algunas imágenes prequirúrgicas y postquirúrgicas fueron realizadas en otras instituciones, por lo que no se dispone de los registros completos.

Grafico N° 1: *Composicion de la muestra por sexo*



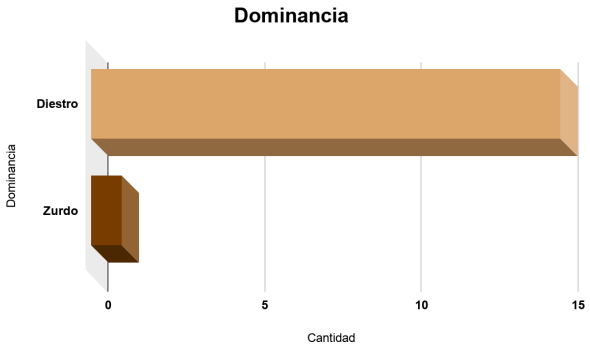
Del total de participantes, 13 corresponden a mujeres, mientras que 3 son hombres, evidenciando una marcada predominancia del sexo femenino. **Fuente**: Elaboración propia

Gráfico N°2. *Distribución de la edad de los participantes*



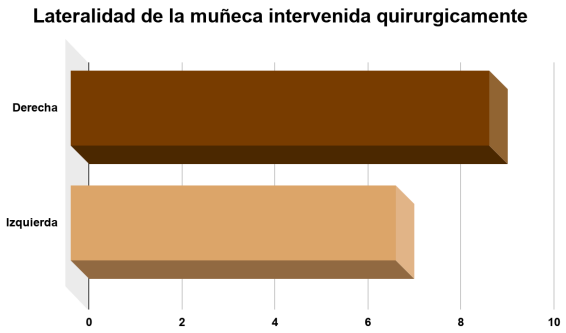
La mayor cantidad de participantes se concentra entre los 54 y 66 años, con menor representación en los extremos, evidenciando un predominio de adultos de mediana edad. **Fuente**: Elaboración propia

Gráfico N°3 . *Dominancia*



El gráfico muestra la dominancia de los participantes, evidenciando un claro predominio de sujetos diestros (15) en comparación con zurdos (1). Esto indica una distribución marcadamente desigual, con una fuerte representación de la dominancia derecha en la muestra. **Fuente**: Elaboración propia

Gráfico N°4 . *Distribución según lateralidad de la muñeca intervenida quirúrgicamente*



Se evidencia un leve predominio de intervenciones en la muñeca derecha (9 casos) en comparación con la izquierda (7 casos). Esto indica una distribución relativamente equilibrada entre ambos lados, con una ligera mayor frecuencia en el lado derecho. **Fuente:** Elaboración propia

Gráfico N°5 . *Mecanismo de lesión*

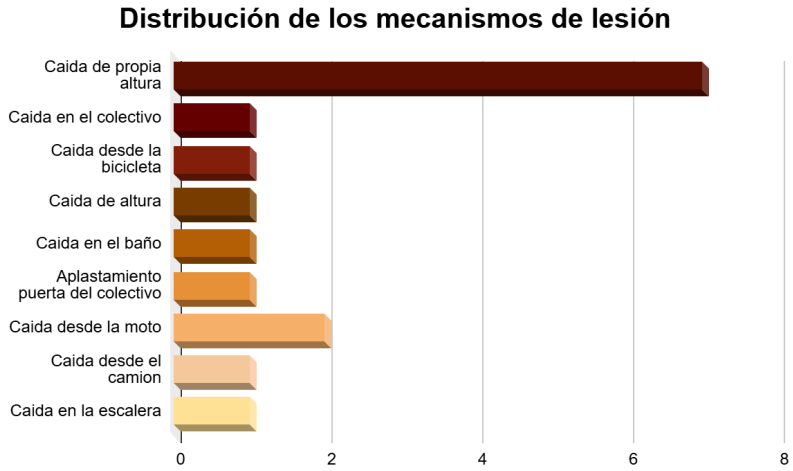
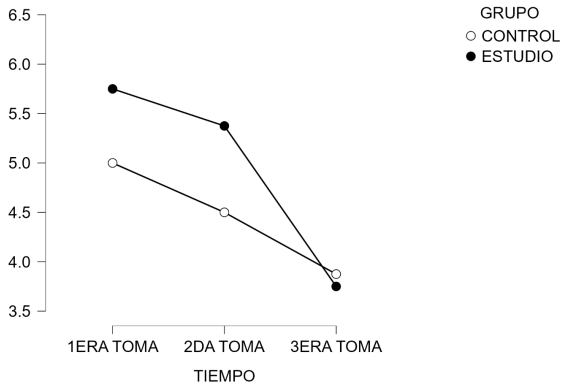


Gráfico N°6 . *Ocupaciones de los participantes*

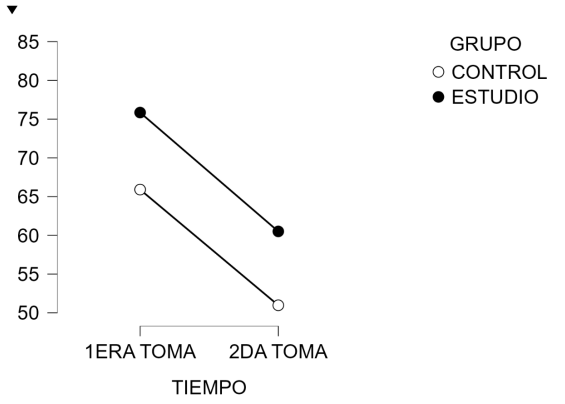
Se observa un predominio de personas jubiladas (7 casos). El resto de las ocupaciones presenta una baja frecuencia, en su mayoría con un solo caso, a excepción de chofer de camión con 2 participantes. Esto evidencia una muestra heterogénea, con clara predominancia del grupo de jubilados. **Fuente**: Elaboración propia

Gráfico 7. Evolución de los puntajes de la Escala Visual Analógica (EVA) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



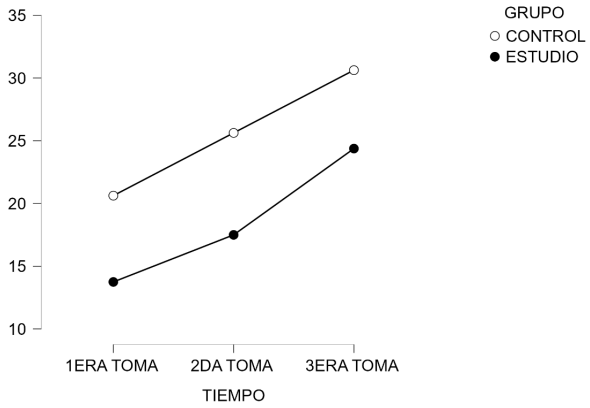
Se representa gráficamente la evolución del dolor percibido mediante la escala EVA en los tres momentos analizados. Visualmente se evidencia que ambos grupos comenzaron el estudio con niveles diferenciados de dolor, siendo mayor en el Grupo Estudio. Sin embargo, ambos muestran una tendencia decreciente y sostenida a lo largo del tiempo, logrando converger en la tercera toma con valores mínimos y similares de dolor. El ANOVA mixto de medidas repetidas evidenció un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 8.52; p = .001), indicando una reducción global del dolor. No se observaron diferencias significativas entre grupos (F (1,14) = 0.26; p = .616) ni en la interacción Tiempo × Grupo *(F* (2,28) = 0.97; p = .390), lo que sugiere una evolución comparable en ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 8. Evolución de los puntajes del cuestionario Quick DASH según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) en los dos momentos de evaluación.



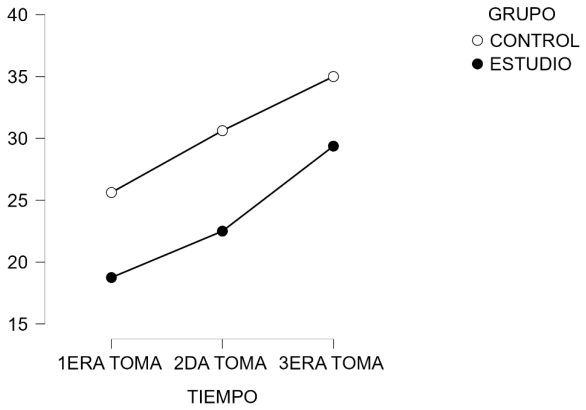
El desempeño funcional evaluado mediante el cuestionario QuickDASH mostró una disminución significativa de los puntajes entre ambas mediciones, indicando una mejora funcional en los participantes. El ANOVA mixto de medidas repetidas evidenció un efecto significativo del Tiempo (F (1,13) = 15.57; p = .002). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,13) = 1.41; p = .256), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (1,13) = 0.003; p = .958), lo que sugiere una evolución similar en ambos grupos a lo largo del estudio.

Gráfico 9. Evolución de los rangos de movimiento en flexión activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



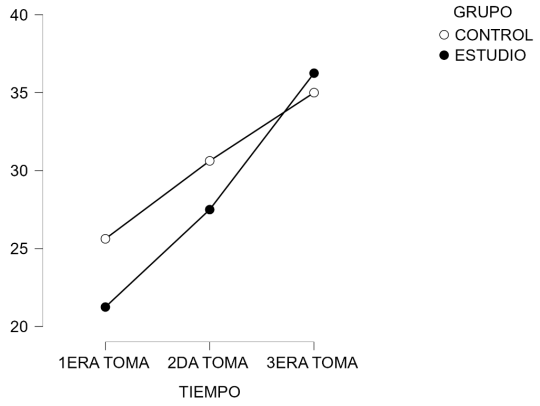
El rango de movimiento de flexión activa mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 28.53; p < .001). No se encontraron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 2.08; p = .172), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 2.14; p = .138), lo que indica una evolución similar de ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 10. Evolución de los rangos de movimiento en flexión pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



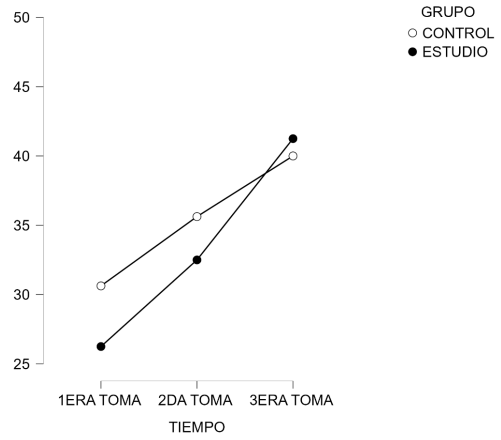
El rango de movimiento de flexión pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 25.02; p < .001). Asimismo, se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 7.92; p = .014), siendo mayor el rango de movimiento en el Grupo Control durante el seguimiento. No se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 0.39; p = .681), lo que indica que ambos grupos presentaron un patrón de mejoría similar a lo largo del tiempo.

Gráfico 11. Evolución de los rangos de movimiento en extensión activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



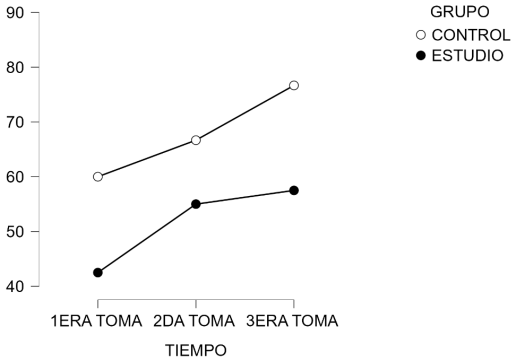
El rango de movimiento de extensión activa mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 27.50; p < .001). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 0.23; p = .636), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.61; p = .218), lo que indica una evolución similar de ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 12. Evolución de los rangos de movimiento en extensión pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



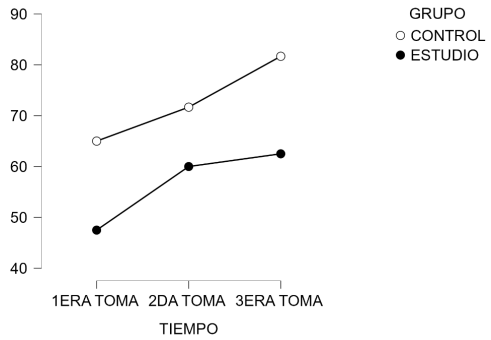
El rango de movimiento de extensión pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 27.50; $p < .001$). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 0.23; $p = .636$), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.61; $p = .218$), lo que indica una evolución similar de ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 13. Evolución de los rangos de movimiento en pronación activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



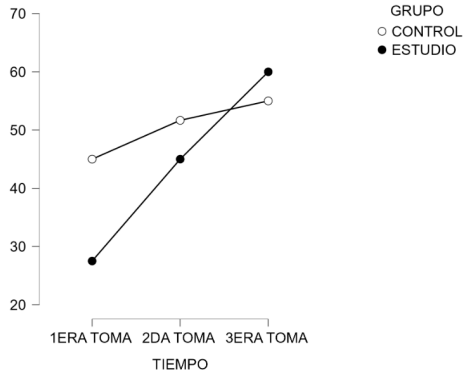
El rango de movimiento de pronación activa mostró una tendencia al incremento a lo largo de las tres mediciones. Sin embargo, el ANOVA mixto de medidas repetidas no evidenció un efecto significativo del Tiempo (F (2,6) = 4.20; $p = .072$), aunque se observó una tendencia hacia la mejoría. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,3) = 3.04; $p = .180$), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,6) = 0.26; $p = .782$), lo que sugiere una evolución similar en ambos grupos durante el período evaluado.

Gráfico 14. Evolución de los rangos de movimiento en pronación pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



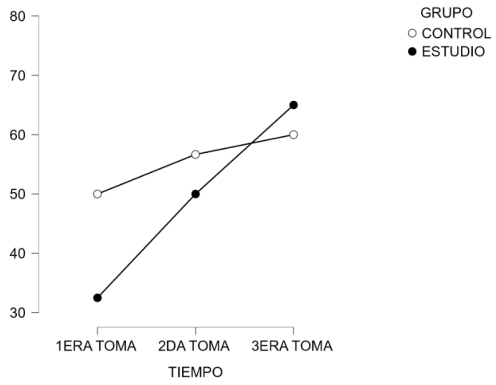
El rango de movimiento de pronación pasiva mostró una tendencia al incremento a lo largo de las tres mediciones. Sin embargo, el ANOVA mixto de medidas repetidas no evidenció un efecto significativo del Tiempo (F (2,6) = 4.20; p = .072), aunque se observó una tendencia hacia la mejoría. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,3) = 3.04; p = .180), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,6) = 0.26; p = .782), lo que sugiere una evolución similar en ambos grupos durante el período evaluado.

Gráfico 15. Evolución de los rangos de movimiento en supinación activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



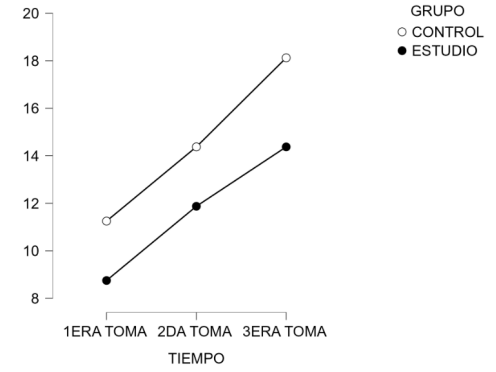
El rango de movimiento de supinación activa mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,6) = 27.39; p < .001), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,3) = 0.20; p = .685). Sin embargo, se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,6) = 7.63; p = .022), lo que indica que la evolución de la supinación activa difirió entre los grupos, evidenciándose una mayor tasa de mejoría en el Grupo Estudio en comparación con el Grupo Control.

Gráfico 16. Evolución de los rangos de movimiento en supinación pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



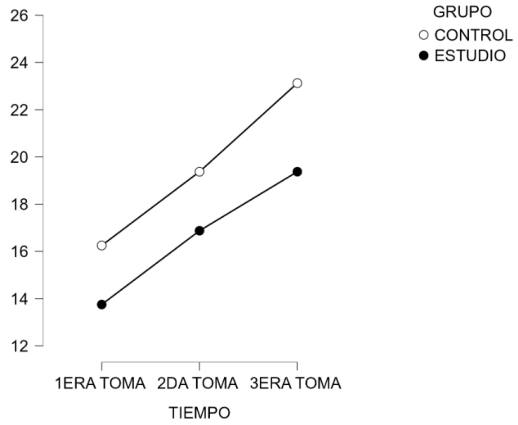
El rango de movimiento de supinación pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,6) = 27.39; p < .001), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,3) = 0.20; p = .685). Sin embargo, se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,6) = 7.63; p = .022), lo que indica que la evolución de la supinación pasiva difirió entre los grupos, evidenciándose una mayor tasa de mejoría en el Grupo Estudio en comparación con el Grupo Control.

Gráfico 17. Evolución de los rangos de movimiento en desviación radial activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



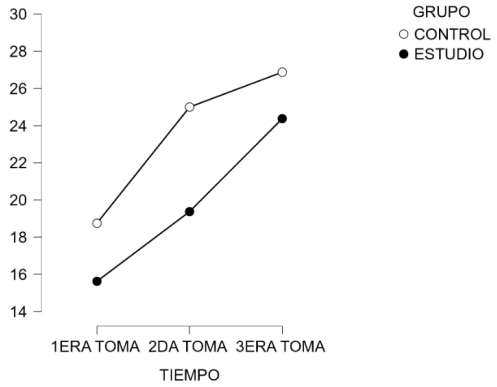
El rango de movimiento de desviación radial activa mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 29.17; p < .001). Asimismo, se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 6.73; p = .021), siendo mayor el rango de movimiento en el Grupo Control durante el seguimiento. No se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 0.39; p = .681), lo que indica que ambos grupos presentaron un patrón de mejoría similar a lo largo del tiempo.

Gráfico 18. Evolución de los rangos de movimiento en desviación radial pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



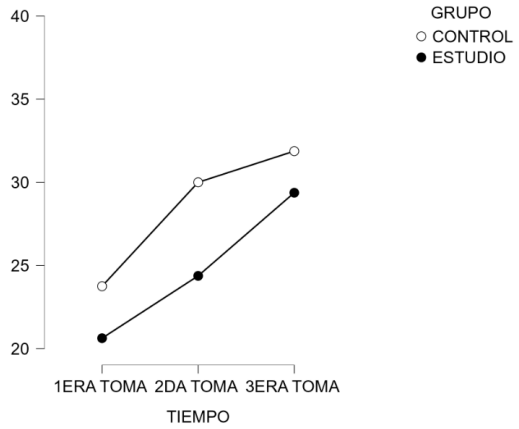
El rango de movimiento de desviación radial pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 29.17; p < .001). Asimismo, se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 6.73; p = .021), siendo mayor el rango de movimiento en el Grupo Control durante el seguimiento. No se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 0.39; p = .681), lo que indica que ambos grupos presentaron un patrón de mejoría similar a lo largo del tiempo.

Gráfico 19. Evolución de los rangos de movimiento en desviación cubital activa según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



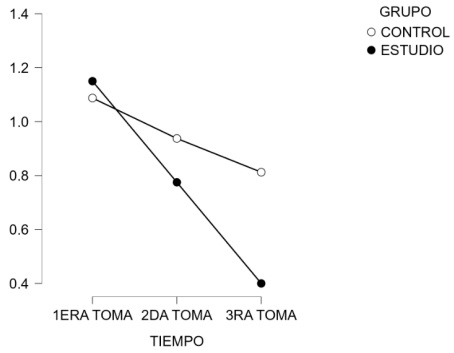
El rango de movimiento de desviación cubital pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 34.26; p < .001). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 1.80; p = .201), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.30; p = .288), lo que indica una evolución similar de ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 20. Evolución de los rangos de movimiento en desviación cubital pasiva según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



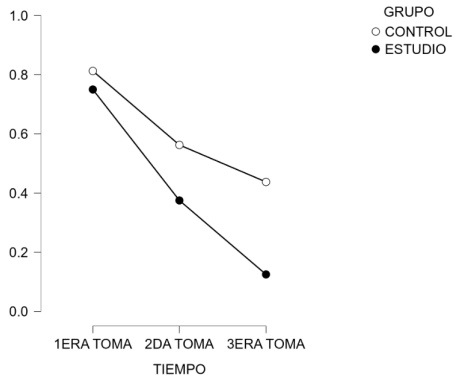
El rango de movimiento de desviación cubital pasiva mostró un incremento significativo a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una mejora progresiva de la movilidad articular. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 34.26; $p < .001$). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 1.80; $p = .201$), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.30; $p = .288$), lo que indica una evolución similar de ambos grupos durante el período de estudio.

Gráfico 21. Evolución de las medidas de cintometria (desde la apófisis estiloides del radio a la cabeza del cúbito) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



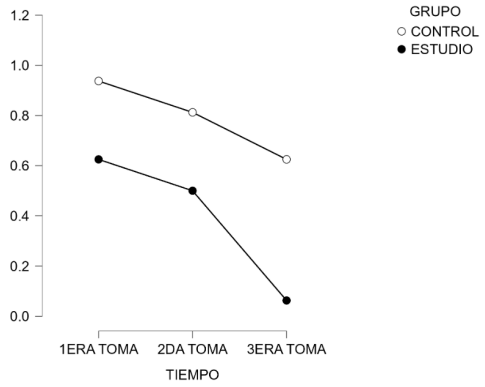
La cintometría mostró una disminución significativa del perímetro articular a lo largo de las tres mediciones, indicando una reducción progresiva del edema. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 19.97; $p < .001$), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 0.43; $p = .521$). Sin embargo, se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 4.29; $p = .024$), lo que indica que la evolución de la cintometría difirió entre los grupos, evidenciándose una mayor reducción del edema en el Grupo Estudio en comparación con el Grupo Control.

Gráfico 22. Evolución de las medidas de cintometria (por debajo del pliegue palmar distal) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



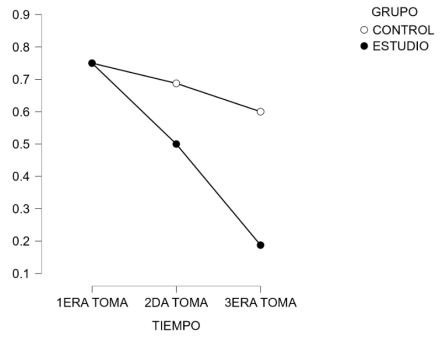
La cintometría medida por debajo del pliegue palmar distal mostró una disminución significativa del perímetro a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una reducción progresiva del edema. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 19.06; $p < .001$). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 0.68; $p = .423$), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.17; $p = .326$), lo que indica una evolución similar de ambos grupos en la reducción del edema durante el período de estudio.

Gráfico 23. Evolución de las medidas de cintometria (articulación metacarpofalángica) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



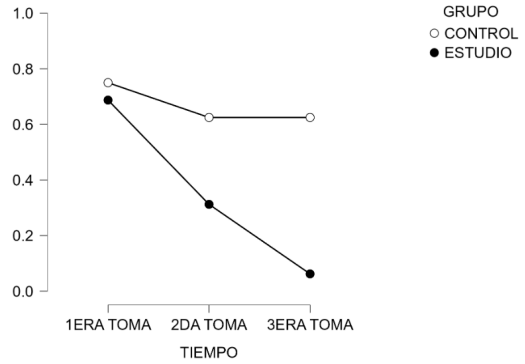
La cintometría a nivel de la articulación metacarpofalángica mostró una disminución significativa del perímetro a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una reducción progresiva del edema. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 18.83; $p < .001$). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 2.30; $p = .152$), ni en la interacción Tiempo × Grupo (F (2,28) = 1.93; $p = .164$), lo que indica una evolución similar de ambos grupos en la reducción del edema durante el período de estudio.

Gráfico 24. Evolución de las medidas de cintometria (articulación interfalángica proximal) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



La cintometría a nivel de la articulación interfalángica proximal mostró una disminución significativa del perímetro a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una reducción progresiva del edema. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 9.33; $p < .001$). No se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 0.62; $p = .445$), ni una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 3.12; $p = .060$). Desde una perspectiva estrictamente estadística, la interacción no alcanzó el umbral de significancia convencional ($p < .05$); sin embargo, a nivel descriptivo, se observa una mayor reducción marginal del perímetro en el Grupo Estudio, sugiriendo que el tamaño acotado de la muestra analizada pudo haber condicionado el poder estadístico de la prueba para detectar dicha diferencia.

Gráfico 25. Evolución de las medidas de cintometria (articulación interfalángica distal) según el grupo de asignación (Control vs. Estudio) a lo largo de los tres momentos de evaluación.



La cintometría a nivel de la articulación interfalángica distal mostró una disminución significativa del perímetro a lo largo de las tres mediciones, evidenciando una reducción progresiva del edema. El ANOVA mixto de medidas repetidas confirmó un efecto significativo del Tiempo (F (2,28) = 12.25; $p < .001$), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el Grupo Control y el Grupo Estudio (F (1,14) = 2.17; $p = .163$). Sin embargo, se encontró una interacción significativa Tiempo × Grupo (F (2,28) = 5.25; $p = .012$), lo que indica que la evolución del

edema difirió entre los grupos, evidenciándose una mayor reducción del perímetro en el Grupo Estudio en comparación con el Grupo Control.

CONCLUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad determinar los efectos de la aplicación del vendaje neuromuscular en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente en el edema, la movilidad, la percepción del dolor y el desempeño funcional dentro del tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, de la ciudad de Mar del Plata en el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive.

Se buscó analizar la evolución clínica de personas con fractura de radio distal a lo largo de las evaluaciones establecidas, comparando un tratamiento convencional con un protocolo complementado con vendaje neuromuscular. Los resultados obtenidos evidencian que ambos abordajes fueron efectivos para favorecer la recuperación funcional de los participantes durante el período de estudio.

Retomando el objetivo de comparar el desempeño funcional, evaluado mediante el cuestionario QuickDASH, se observó una disminución significativa de los puntajes en ambos grupos, indicando una reducción de las limitaciones percibidas y una mejora progresiva en la capacidad para realizar actividades de la vida diaria.

Del mismo modo, el dolor evaluado mediante la Escala Visual Analógica mostró una reducción significativa a lo largo del tiempo, alcanzando valores mínimos en la evaluación final. Si bien el Grupo Estudio presentó niveles iniciales de dolor superiores a los del Grupo Control, ambos grupos lograron resultados comparables al finalizar el seguimiento.

Respecto a la movilidad articular, los resultados goniométricos evidenciaron mejoras significativas en la mayoría de los movimientos evaluados, reflejando una recuperación progresiva de la función del miembro superior. En términos generales, ambos grupos mostraron trayectorias de mejoría similares.

En cuanto al edema, las mediciones de cintometría mostraron una reducción significativa del perímetro en todos los puntos anatómicos evaluados, confirmando un proceso general de desinflamación a lo largo del tratamiento. No obstante, el análisis de las interacciones arrojó resultados heterogéneos según la región anatómica. Se hallaron efectos estadísticamente significativos en la interacción Tiempo x Grupo para las mediciones realizadas entre la apófisis estiloides radial y la cabeza del cúbito ($p = .024$), así como a nivel de la articulación interfalángica distal ($p = .012$), confirmando una reducción significativamente más acelerada del edema en el Grupo Estudio. Por el contrario, en las regiones palmar, metacarpofalángica e interfalángica proximal ($p = .060$), las diferencias entre las trayectorias de ambos grupos no resultaron estadísticamente significativas. A pesar de que las diferencias no fueron significativas en estos últimos puntos, el análisis descriptivo evidenció una clara evolución clínica favorable y una mayor disminución del volumen en los pacientes pertenecientes al grupo intervenido con vendaje neuromuscular.

En conjunto, los hallazgos permiten concluir que ambas intervenciones favorecieron la disminución del dolor, la mejora funcional, la recuperación de la movilidad articular y la reducción del edema.

Los resultados obtenidos se enmarcan dentro de un campo de estudio en el que la evidencia disponible continúa siendo limitada y heterogénea. En concordancia con lo señalado por Hörmann et al. (2020) y Alcantara et al. (2024), los resultados observados no permiten establecer conclusiones definitivas sobre la eficacia del vendaje neuromuscular en comparación con otras intervenciones. Si bien ambos grupos evidenciaron una evolución clínica favorable a lo largo del tratamiento, las diferencias entre ellos fueron reducidas. En este sentido, los hallazgos de este estudio contribuyen a ampliar la evidencia existente sobre el uso del vendaje neuromuscular en pacientes con fractura de radio distal, aportando información clínica que puede ser considerada en futuras investigaciones sobre su aplicación dentro de los procesos de rehabilitación.

Como reflexión final, considero importante destacar que este proceso de investigación no sólo permitió analizar los efectos de una intervención específica, sino también reafirmar el valor de una mirada integral sobre las personas y sus procesos de recuperación. Más allá de los resultados obtenidos y de la evidencia científica disponible, cada persona atraviesa una experiencia única frente a una lesión, enfrentando desafíos físicos, emocionales, sociales y ocupacionales que influyen en su desempeño cotidiano. En este sentido, la Terapia Ocupacional tiene el desafío permanente de acompañar a la persona no solo en la recuperación de funciones corporales, sino también en la reconstrucción de aquellas actividades, roles y proyectos que otorgan sentido a sus vidas. Recuperar un movimiento no implica únicamente mejorar una capacidad física; significa recuperar la posibilidad de participar, elegir, desempeñarse con autonomía y volver a involucrarse en ocupaciones significativas. **A veces la especialización nos aleja de las raíces. Nos agudiza la mirada, pero perdemos el bosque, el conjunto… Trabajamos con personas en todas sus dimensiones, aunque nos podamos formar específicamente en algunas áreas en particular. La especialización gana en conocimiento , pero nunca debe olvidar las bases de las que proviene.** (Diaz Usandivaras, 2022). Coincido con la autora citada anteriormente cuando señala que la especialización aporta conocimientos valiosos, pero no debe alejarnos de las bases que sustentan nuestra profesión ni de la comprensión global de la persona. La evidencia científica constituye un pilar fundamental para la práctica profesional, pero cobra verdadero valor cuando se integra con la escucha, la empatía y el reconocimiento de la singularidad de cada sujeto. Esta investigación fortaleció mi convicción de que el quehacer profesional debe sostenerse en conocimientos actualizados y fundamentados, sin perder de vista que detrás de cada diagnóstico, cada tratamiento y cada resultado estadístico existe una persona con una historia, expectativas, temores y metas propias. Como futura Lic. Terapia Ocupacional, aspiró a construir una práctica que combine rigurosidad científica y sensibilidad humana, promoviendo intervenciones que contribuyan no solo a la recuperación funcional, sino también al bienestar, la participación y la calidad de vida de quienes acompañe. Más allá de los procedimientos, el verdadero sentido de nuestra intervención se encuentra en contribuir a que las personas puedan volver a participar plenamente en las actividades que dan sentido a sus vidas.

Limitaciones y sesgos

Es necesario reconocer ciertas limitaciones y sesgos que condicionan la generalización de estos resultados y que deben ser considerados para futuras investigaciones. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra (16 participantes) limitó el poder estadístico del estudio. Esta restricción en el número de participantes genera que diferencias clínicas ostensibles observadas a nivel descriptivo en favor del Grupo Estudio no alcancen a reflejarse como estadísticamente significativas en las pruebas analíticas. Además, la muestra presentó un marcado sesgo de género y edad, con una predominancia de mujeres adultas mayores, lo cual refleja la epidemiología de la lesión pero limita la posibilidad de generalización de los resultados. Asimismo, el tiempo de evaluación se restringió a un bloque de 10 sesiones (aproximadamente 10 días), lo que ofrece una visión de la fase subaguda pero no del impacto a largo plazo.

Otro factor determinante fue la variabilidad en la adherencia al tratamiento. Se observaron perfiles de pacientes más pasivos con menor iniciativa de movimiento, frente a otros con un alto compromiso que replicaban las indicaciones de ejercicios en el hogar, variable externa que influye directamente en la velocidad de recuperación. Desde una perspectiva biológica y fisiológica, es fundamental comprender que la mejoría clínica es multifactorial; si bien el vendaje neuromuscular es un colaborador valioso, no se puede atribuir la recuperación exclusivamente a su uso, omitiendo procesos fisiológicos de reparación tisular propios del organismo o el impacto del abordaje terapéutico integral.

En definitiva, este estudio representa un primer paso significativo en la sistematización de evidencia local sobre el uso del vendaje neuromuscular en la ciudad de Mar del Plata. Aun así, se recomienda continuar con esta línea de investigación en muestras más amplias y diversas para determinar con mayor precisión la eficacia de la técnica y su interrelación con las demás variables biológicas y conductuales que intervienen en la rehabilitación de la mano.

REFERENCIAS

Miller, L.K., Jerosch-Herold, C., & Shepstone, L. (2017). Effectiveness of edema management techniques for subacute hand edema: A systematic review. *Journal of Hand Therapy,* 30(4), 432-446 https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.05.011

Hörmann, J.,Vach, W.,Jakob, M.,Seghers, S., & Saxer, F. (2020). Kinesiotaping for postoperative oedema - what is the evidence? A systematic review. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 12(1). https://doi.org/10.1186/s13102-020-00162-3

Alcantara DAA, Santos FNAD, Ferreira JJA, de Noronha M, Andrade PR. El efecto del kinesiotaping sobre el edema: una revisión sistemática y metanálisis. Musculoskelet Sci Pract. Noviembre de 2024;74:103168. doi: 10.1016/j.msksp.2024.103168..

Kapandji, A.I, Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana; prefacio del profesor Raoul Tubiana, 6ta ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana, Capítulo 4: La muñeca. 2006

Cátedra de Anatomía. (2009). Músculos de miembro superior [Módulo de cátedra]. Carrera de Licenciatura en Terapia Ocupacional, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Dr. Firpo, A.N, Carlos, Manual de ortopedia y traumatología, 3era edición y 1era edición electrónica. Buenos Aires, Argentina, 2010

Moore, K.L, Dailey A.F & Agur A.M.R, Anatomía con orientación clínica, 7ma edición. Ed. Lippincott Williams, 2013.

Lluch, A., Salvá, G., Esplugas, M., Hagert, E., Garcia Elias, M. (2015). El papel de la propiocepcion y el control neuromuscular en las inestabilidades del carpo. Revista Iberoamericana de Cirugia de la Mano. Volumen 43, p. 70-78. https://doi.org/10.1016/j.ricma.2015.06.012

León López, M. M (2012). "Estudio anatómico y funcional de los mecanismos de control muscular en las inestabilidades carpianas". Tesis de grado, Universitat de Barcelona, Barcelona.

John. E. Hall. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 13era edición, 2011

Tortora, G. J., y Derrickson, B Principios de anatomía y fisiología 11a. ed., 4a. reimp. Argentina, Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 2010.

Cosentino, Rodolfo. Miembro superior, semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas 1era edición. Serie Ciencias de Puño y Letra, 2001

Scott W. Wolfe, William C. Pederson, Scott H. Kozin, & Mark S Cohen, Green's Operative Hand Surgery. 5ta edición, Volumen 1, Ed. Elsevier/Churchill Livingstone, 2005

Sorenson, M.K, The edematous hand, Physical Therapy, volumen 69, Number 12, December 1989

Skirven, Terri M. Rehabilitation of the hand and upper extremity. 6ta Edición. Mosby-Elsevier. Cap 63, 64 y 65, 2011

Villota Chicaiza,. (2014). Vendaje neuromuscular: efectos neurofisiológicos y el papel de las fascias. Rev. *Ciencias de la salud*, 12(2), 253-269. Doi: dx.doi.org/10.12804/revsalud12.2.2014.08

REAL ACADEMIA ESPAÑOL: diccionario de la lengua española, 23 ed.

Josya Sijmonsma, Taping Neuro Muscular (TNM): Manual (2007), 1era edición Española. Ed. ANEID PRESS

K Taping, International Academy. K-Taping en el drenaje linfático (Curso 3), Birgit Kumbrink

Wikimedia Commons. (2019). *Capas de la piel*.

American Occupational Therapy Association. (2020). Marco de práctica de la Terapia Ocupacional: dominio y proceso (4th ed.).

Pendleton, H. M., & Schultz-Krohn, W. (2018). Pedretti's occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction.

HUNTER-SCHNEIDER-MACKIN-CALLAHAN. Rehabilitation of the hand, 3rd. Edition, CV Mosby Co, St. Louis. 1990.

Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (2013). Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping method.
Kielhofner, G. (2008). Model of human occupation: Theory and application (4th ed.).

Trombly, C. A., & Radomski, M. V. (2014). Terapia Ocupacional para la disfunción física.
Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2017). Control motor: Traduciendo la investigación en la práctica clínica

Hernandez Sampieri. R, Fernández Collado. C, Baptista Lucio. M. del Pilar (2010) "Metodología de la investigación". 6ta edición por McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V

IAPS (International Association for the Study of Pain) Terminología de DOLOR. Parte III: Términos del dolor, una lista actual con definiciones y notas sobre el uso" (págs. 209-214) Clasificación del dolor crónico , segunda edición,

Grupo de trabajo de la IASP sobre taxonomía, editado por H. Merskey y N. Bogduk, IASP Press, Seattle, ©1994.

Quick Dash - https://dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/QuickDASH_Spanish_PuertoRico.pdf

Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Nov;63 Suppl 11:S240-52. doi: 10.1002/acr.20543.

Taboadela, Claudio H. Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. - 1a ed. - Buenos Aires : Asociart ART, 2007.

Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

Beaton E. Dorcas, Wright, James & Katz, Jeffrey. Development of the QuickDASH: Comparison of Three Item-Reduction Approaches. Mayo 2005. PubMed. DOI:10.2106/JBJS.D.02060

Diaz Usandivaras, M.G. [et al.]Prácticas Bambú: repensando los procesos de la Terapia Ocupacional desde una mirada consciente, integral y colectiva. 1a ed. Ciudad de Buenos Aires. Ed. Autores de Argentina, 2022

Open IA. (2026) ChatGPT (Modelo de lenguaje de inteligencia artificial)
Google. (2026). *Gemini* (modelo de inteligencia artificial generativa) [Modelo de lenguaje grande]. https://gemini.google.com/

ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización

Mar del Plata, Diciembre 2025

Sr. Director de la Clínica de Fracturas y Ortopedia

Dr. Patalano, Luis

Me dirijo a usted con respeto y cordialidad para solicitar la autorización correspondiente para llevar a adelante un trabajo de investigación en el Servicio de Terapia Ocupacional de esta institución, como parte de mi tesis de grado titulada: "*Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del edema tras fractura radio distal intervenida quirúrgicamente*" Este estudio mencionado se realizará durante el presente año, bajo la dirección de la Licenciada Carolina Thomassen y la co-dirección de la Licenciada Ana Valle.

El proyecto consiste en aplicar la técnica de vendaje neuromuscular, y realizar evaluaciones mediante la cinta métrica, goniometría, escala EVA y Quick Dash con el fin de analizar la evolución del edema, el nivel de dolor y la amplitud articular pre y post-aplicación del vendaje neuromuscular, en personas intervenidos quirúrgicamente por fractura radio distal.

Cabe destacar que realice mi práctica clínica en esta institución y actualmente me encuentro desarrollando este trabajo con el objetivo de alcanzar el título de Licenciada en Terapia Ocupacional.

Agradezco desde ya su atención y quedo a la espera de una respuesta favorable.

Sin otro particular, lo saludo atentamente.

Errecalde, Magali

Estudiante de Lic. en Terapia Ocupacional

Anexo 2. Escala visual analógica del dolor (EVA).

Anexo 3. Cintometría

Sesión N°1, N°5 y N°10 **Fecha:_____** **1era, 2da y 3era Evaluación**	**Nombre del paciente:** **Mano: DERECHA - IZQUIERDA**
Puntos de referencia anatómicos	
IFD	
IFP	
MCF	
Por debajo del pliegue palmar distal	
Cabeza del cúbito a la Apófisis estiloides del Radio	

Anexo 4. Goniometría

Sesión N°1, N°5 y N°10 Fecha:_____ 1era, 2da y 3era Evaluación		Nombre del paciente: Mano: DERECHA - IZQUIERDA
	ROM Activa	ROM Pasiva
	Valor Normal	Valor del paciente	Valor del paciente
Flexión	85°		
Extensión	85°		
Pronación	90°		
Supinación	90°		
Desviación Radial	15°		
Desviación Cubital	45°		

Anexo 5. Quick Dash

Quick DASH

Haga un círculo alrededor del número que mejor indica su capacidad para llevar a cabo las siguientes actividades durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas	1	2	3	4	5
2. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)	1	2	3	4	5
3. Cargar una bolsa de compra o un maletín	1	2	3	4	5
4. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
5. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
6. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)	1	2	3	4	5

	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
7. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Mucho	Totalmente
8. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha	Muchísima
9. Dolor de brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
10. Hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
11. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

Anexo 6. Consentimiento informado para particular en el estudio de investigación

Consentimiento informado para participar en el estudio de investigación

Título del estudio: *"Efectos del vendaje neuromuscular en el tratamiento del edema tras fractura radio distal intervenida quirúrgicamente"*

Investigadora: Errecalde Magalí, estudiante de Terapia Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social de la Universidad Nacional De Mar del Plata.

Objetivo: Determinar los efectos de la aplicación del vendaje neuromuscular en personas con diagnóstico de fractura radio distal intervenidas quirúrgicamente en el edema, la movilidad, la percepción del dolor y el desempeño funcional dentro del tratamiento de rehabilitación del Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia, de la ciudad de Mar del Plata en el periodo comprendido entre Diciembre del año 2025 y Abril del año 2026, inclusive.

Procedimientos: Si usted accede a participar en este estudio, se le solicitará responder preguntas en un cuestionario. Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. La participación es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.
Desde ya le agradecemos su participación.

Consentimiento: Acepto participar voluntariamente en esta investigación, y he sido informado(a) de todo el procedimiento que se llevará a cabo en este estudio.

Nombre del participante: _____
Firma del paciente: _____
DNI: _____
Firma de la investigadora: _____