



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

TRABAJO TERMINAL

“Resultados funcionales del tratamiento conservador con aparato de yeso braquipalmar vs antebraquipalmar en fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito”

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

QUE PRESENTA LA MÉDICA CIRUJANA

KAREN BONILLA GARCIA

M.C. ESP. JUAN LUIS ÁNGELES MONTOYA
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. EN C. JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY
DOCTORA EN CIENCIAS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"Resultados funcionales del tratamiento conservador con aparato de yeso braquipalmar vs antebrachipalmar en fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA LA MÉDICA CIRUJANA:

KAREN BONILLA GARCIA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2025

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

DR. MANUEL FELIPE APORTELA RODRÍGUEZ
TITULAR DE LA COORDINACIÓN DEL HOSPITAL
REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

DR. RAFAEL GARCÍA RASCÓN
DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. MARISOL CUAN CONTRERAS
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. JUAN LUIS ÁNGELES MONTOYA
ESPECIALISTA TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. EN C. JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY
DOCTORA EN CIENCIAS
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL



GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO
SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA

COORDINACIÓN

Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

22 OCT 2025

Dirección de Enseñanza
e Investigación



Coordinación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca
Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación
Subdirección de Investigación
Ixtapaluca, Estado de México, a 14 de octubre del 2025
Oficio No. 1B/CHRAEI/DPEI/3848 /2025
Asunto: Carta de liberación de proyecto terminal

**A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE**

Para efectos administrativos que haya lugar, me permito certificar que al Dra. Karen Bonilla García, médico residente de 4to año de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia correspondiente al ciclo académico 2022-2026, con aval académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo(UAEH) concluyo satisfactoriamente su Proyecto Terminal para la obtención del Título de Médico Especialista, que lleva por título: **"Resultados funcionales del tratamiento conservador con aparato de yeso braquipalmar vs antebraquipalmar en fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito"**

Por lo anterior, para efectos que convengan a la interesada se emite la presente carta de liberación e impresión del proyecto final.

 Gobierno de México
 **IMSS BIENESTAR**
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD
Sin otro particular aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.



**HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD**
IXTAPALUCA

ATENTAMENTE

Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

22 OCT 2025

COORDINACIÓN
DR. MANUEL FELIPE APOTELA RODRÍGUEZ
TITULAR DE LA COORDINACIÓN DEL HOSPITAL
REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
IXTAPALUCA

DR. RAFAEL GARCÍA RASCÓN
DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL REGIONAL
DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. Y SUB ESP. PEDRO JOSÉ CURT CURT
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE POSGRADO

**M.C. ESP. Y SUB ESP. MARISOL CUAN
CONTRERAS**
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y
ORTOPEDIA
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia

**M.C. ESP. Y SUB ESP. JUAN LUIS ANGÉLES
MONTROYA**
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEdia
DIRECTOR DE TRABAJO TERMINAL

**DRA EN C. JULIA DOLORES TOSCANO
GARIBAY**
DOCTORA EN CIENCIAS
CODIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL

Elaboró: Q.F.B. Guadalupe Janet Ramírez Bautista- Responsable del Área de Registro y Seguimiento de Protocolos de Investigación del HRAEI.

Revisó: Dr. En C.B. S Omar Esteban Valencia Ledezma-Responsable de la Subdirección de Investigación del HRAEI.

2025
Año de
**La Mujer
Indígena**

Carretera Federal México-Puebla Km. 34.5, Pueblo de Zoquiápan, 56530, Municipio de Ixtapaluca, Estado de México.
Tel: (55) 5972 9800.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por brindarme la fortaleza, salud y perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan significativa de mi formación profesional.

A mi familia, en especial a mis padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y su apoyo constante a lo largo de estos años. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. A mis hermanos, por ser siempre una fuente de motivación y ejemplo.

A mi tutora de tesis, la Dra. Toscano Garibay Julia Dolores, por su guía, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y exigencia académica fueron fundamentales para la culminación de este proyecto.

A mis docentes y formadores durante la especialidad, quienes con su vocación y entrega dejaron huella en mi formación médica y humana, al equipo del servicio de Traumatología y Ortopedia, por compartir sus conocimientos y enseñanzas diarias en la práctica clínica.

A mis compañeros de residencia, por el compañerismo, las guardias compartidas y el apoyo mutuo. Vivimos momentos de cansancio, frustración y alegría, pero siempre con la convicción de seguir aprendiendo.

A los pacientes, por ser el verdadero motor de nuestra vocación. Gracias por su confianza, por permitirnos aprender de cada caso y por enseñarnos que la medicina es, ante todo, un acto de humanidad.

Finalmente, a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a este logro, mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE GENERAL

• ÍNDICE GENERAL	
• ÍNDICE DE FIGURAS	3
• ÍNDICE DE TABLAS	4
• ABREVIATURAS	5
• RESUMEN	6
• ABSTRACT	7
• MARCO TEÓRICO	8
○ ANATOMIA OSEA DE ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL	8
○ ANATOMÍA LIGAMENTARIA DE LA ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL.....	11
○ MUSCULATURA DE LA ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL...	13
○ MOVIMIENTOS DE LA ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL	18
○ FRACTURAS DE METÁFISIS DISTAL DE RADIO.....	19
▪ EPIDEMIOLOGÍA	
▪ TRATAMIENTO	
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLAMA	25
• JUSTIFICACIÓN	26
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
• PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	27
• OBJETIVOS	27
• HIPÓTESIS	28
• METODOLOGÍA.....	28
• DISEÑO DE ESTUDIO	28
• SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN	28
• CRITERIOS DE INCLUSIÓN	28
• CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	29
• CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	29
• MARCO MUESTRAL Y TAMAÑO DE MUESTRA.....	30
• MUESTREO	30
• DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	30
• INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN.....	31
• ASPECTOS ÉTICOS.....	31
• ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
• RESULTADOS	33
• DISCUSIÓN.....	33
• CONCLUSIONES	36
• REFERENCIAS	37
• ANEXOS	40

• **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Vista dorsal y palmar de los huesos de la muñeca	11
Figura 2. Radio distal desde una perspectiva distal y cubital	12
Figura 3. Articulación radiocarpiana desde una perspectiva distal	12
Figura 4. Ligamentos dorsales extrínsecos de la muñeca	13
Figura 5. Ligamentos volares extrínsecos de la muñeca	14
Figura 6. Articulación radiocubital distal y membrana interósea.....	15
Figura 7. Pronación y supinación.....	15
Figura 8. Abducción del extremo distal del cubito por el ancóneo durante la pronación	16
Figura 9. Capa superficial de los músculos del antebrazo	18
Figura 10. Capa intermedia de los músculos del antebrazo.....	19
Figura 11. Capa profunda de los músculos del antebrazo	20
Figura 12. Posición de los músculos de la muñeca desde una vista distal a proximal	20
Figura 13. El movimiento FE desde una vista sagital.....	21
Figura 14. El movimiento RUD desde una vista palmar	22
Figura 15. Clasificación de Frykman.....	24
Figura 16. Reparación de una fractura ósea.....	24
Figura 17. Ejemplo ilustrativo de aparato de yeso o escayola braquipalmar o largo	27
Figura 18. Ejemplo ilustrativo de aparato de yeso o escayola ante braquipalmar o corto.....	27

- **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Capa superficial de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (los segmentos espinales indicados en negrita son los segmentos principales que inervan el músculo) 18

Tabla 2. Capa intermedia de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (el segmento espinal indicado en negrita es el segmento principal que inerva el músculo) 19

Tabla 3. Capa profunda de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (los segmentos espinales indicados en negrita son los segmentos principales que inervan el músculo) 20

Tabla 4. Los períodos de inmovilización más comunes y el período promedio de unión de la fractura para huesos comúnmente fracturados para casos sin complicaciones 27

- **ABREVIATURAS**

ir : cresta interfosal

If : fosa semilunar

sf: fosa escafoides

ARD: articulación radiocubital distal

ARP: articulación radiocubital proximal

DRUJ: distal radioulnar joint

PRUL: palmar radioulnar ligament

IFR: cresta interfosal

TFCC : triangular fibrocartilage complex

UT: ligamento ulnopyramidal

SDRC: síndrome de dolor regional complejo

CID: ligamento intercarpiano dorsal

DRC: ligamento radiocarpiano dorsal

LT: ligamento interóseo

EF: extensión de la muñeca

RUD: radial and ulnar deviation

AAOS: american academy of orthopaedic surgeons

DRF: distal radius Fracture

RESUMEN

INTRUDUCCIÓN: En las fracturas de antebrazo, la localización más frecuente es la porción distal del radio o el cúbito (32,9 %). En términos de resultados funcionales, la evidencia actual indica que no hay diferencias clínicamente significativas entre el tratamiento conservador y los diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas disponibles para las fracturas de metáfisis de radio distal. Existen diferentes formas de aplicar el yeso para este tipo de fracturas, pero no hay datos concluyentes que indiquen que un método (yeso largo versus yeso corto) sea superior a otro.

OBJETIVOS: Comparar los resultados funcionales del tratamiento conservador con aparato de yeso braquipalmar versus antebraquipalmar en pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito, utilizando la escala DASH, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio cuantitativo, analítico, comparativo, observacional y longitudinal prospectivo. Pacientes mayores de 18 años diagnosticados con fractura de metáfisis distal de radio y/o cúbito con diagnóstico confirmado por imagenología que reciben tratamiento conservador que sean tratados exclusivamente con yeso braquipalmar o antebraquipalmar y además que acepten participar voluntariamente en el Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

INFRAESTRUCTURA: El estudio se realizará en el Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

RESULTADOS: El presente estudio evaluó y comparó los resultados funcionales de dos modalidades de inmovilización el aparato de yeso braquipalmar vs. antebraquipalmar en pacientes con fracturas simples de la metáfisis distal del radio y/o cúbito tratados de forma conservadora. Se reclutaron 100 pacientes, mayoritariamente mujeres (80%), con una edad promedio de 53.16 años.

Los hallazgos de este estudio indican que la inmovilización con el aparato de yeso antebraquipalmar (corto) ofrece una recuperación funcional más favorable, por mayor comodidad, menor rigidez articular, y mejor preservación del movimiento durante la fase de inmovilización y recuperación posterior al retiro del aparato de yeso.

CONCLUSIONES: El presente estudio comparativo demostró que existen diferencias significativas en los resultados funcionales según el tipo de aparato de yeso utilizado. En particular, las puntuaciones del cuestionario DASH indicaron que aparato de yeso antebraquipalmar (corto) ofreció mejores resultados funcionales en la recuperación del miembro superior a comparación de los resultados obteniendo con un aparato de yeso braquipalmar (largo).

- **ABSTRACT**

INTRODUCTION: In forearm fractures, the most common location is the distal radius or ulna (32.9%), and the least common is the proximal region (2.8%). In terms of functional outcomes, current evidence indicates no clinically significant differences between conservative treatment and the different types of surgical interventions available for distal radius metaphyseal fractures. There are different methods of applying casts for these types of fractures, but there are no conclusive data indicating that one method (long cast versus short cast) is superior to the other.

OBJECTIVES: To compare the functional outcomes of conservative treatment with a brachypalmar cast versus a forebrachypalmar cast in patients with distal radius and/or ulna metaphyseal fractures, using the DASH score, at the Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

SUBJECT AND METHODS: A prospective, quantitative, analytical, comparative, observational, and longitudinal study. Patients over 18 years of age diagnosed with a fracture of the distal metaphysis of the radius and/or ulna, confirmed by imaging, receiving conservative treatment, treated exclusively with a brachypalmar or forebrachypalmar cast, and who voluntarily agreed to participate at the Ixtapaluca High Specialty Hospital.

INFRASTRUCTURE: The study will be conducted at Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

RESULTS: This study evaluated and compared the functional outcomes of two immobilization modalities: a brachypalmar cast versus a forebrachypalmar cast in patients with simple fractures of the distal metaphysis of the radius and/or ulna treated conservatively. One hundred patients were recruited, predominantly women (80%), with a mean age of 53.16 years. The findings of this study indicate that immobilization with a short forebrachypalmar cast offers more favorable functional recovery due to greater comfort, reduced joint stiffness, and better preservation of movement during the immobilization and recovery phases following cast removal. However, interpretation of this difference should be cautious, especially considering the conservative nature of the treatment and the heterogeneity of functional activities among patients.

CONCLUSIONS: This comparative study demonstrated significant differences in functional outcomes based on the type of cast used. In particular, DASH questionnaire scores indicated that a short forebrachypalmar cast offered better functional outcomes in upper limb recovery compared with a long forebrachypalmar cast. This highlights the importance of selecting the most appropriate cast type based on patient and fracture characteristics

- **MARCO TEÓRICO**

ANATOMÍA ÓSEA DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Se denomina “muñeca” al área anatómica que establece la unión entre el antebrazo y la mano. Las tres regiones comparten elementos que integran forma y función para maximizar la eficacia mecánica de la extremidad superior. La muñeca permite colocar la mano en infinitas posiciones con respecto al antebrazo y, en esas posiciones, permite que la mano se mantenga prácticamente fija al antebrazo para transferir las fuerzas generadas por los potentes músculos del antebrazo.

Tiene una arquitectura multiarticulada que crea un rango potencialmente amplio de movimiento en flexión, extensión, desviación radial, desviación cubital y circunducción. La articulación radiocubital distal permite la pronación y supinación de la mano a medida que el radio gira alrededor de la cabeza del cúbito. La fila proximal de huesos del carpo (escafoides, semilunar, triquetrum, pisiforme) se articula con el radio distal y el cúbito, proporcionando la capacidad de flexionar y extender la mano y realizar la desviación radial y cubital (fig 1). La fila distal del carpo (trapecio, trapezoide, grande y ganchoso), junto con el segundo y tercer

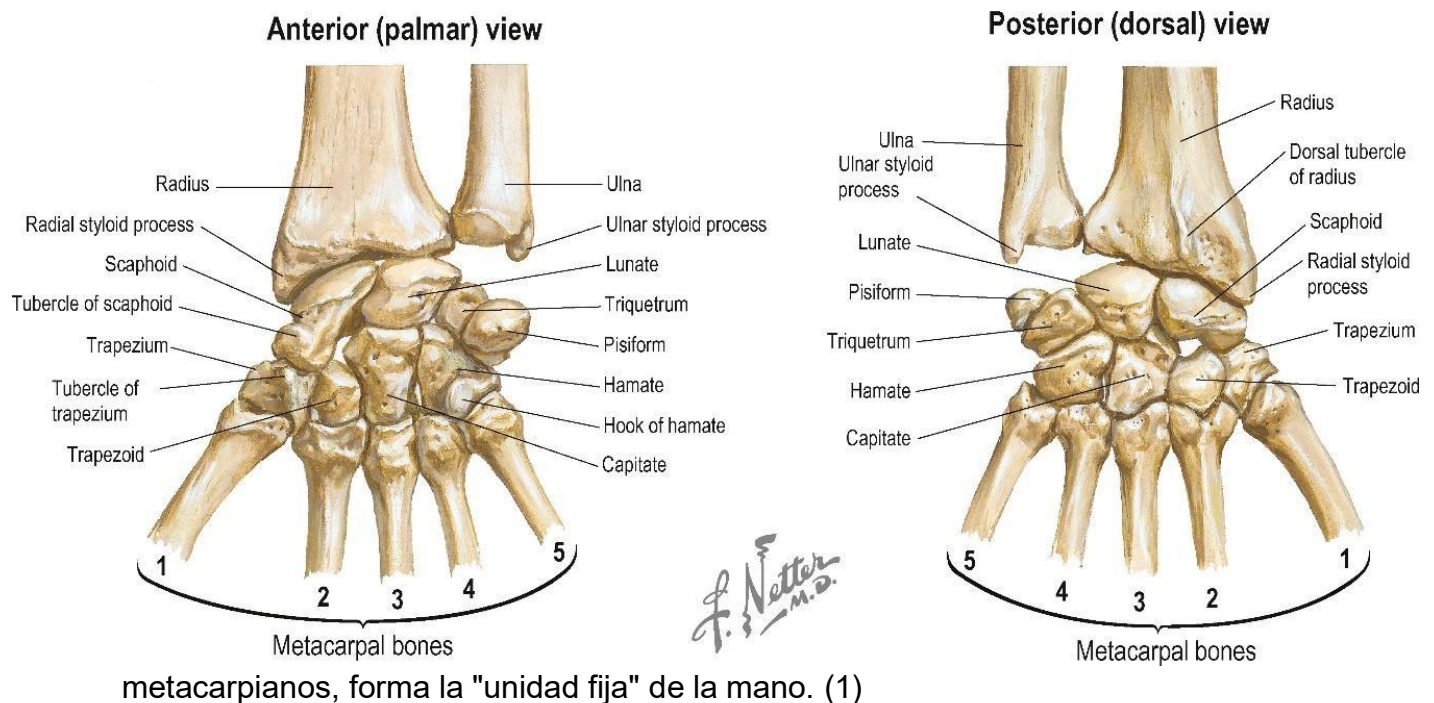


Figura 1. Vista dorsal y palmar de los huesos de la muñeca. Tomada de **NETTER. ATLAS DE ANATOMÍA HUMANA. Ed. Elsevier. Ed. 8ª. 2023.**

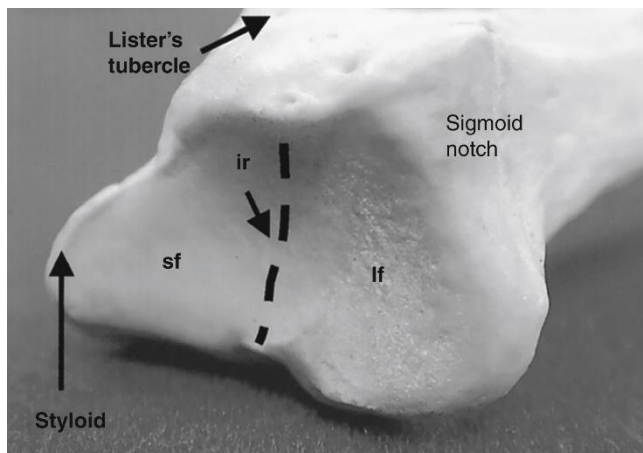


Figura 2. Radio distal desde una perspectiva distal y cubital. Ir: Cresta Interfosar, lf: Fosa semilunar. Sf: Fosa Escafoidea. Tomada de David S. Zelouf, Matthew S. Wilson, Haroon Hussain. *Anatomy and Kinesiology of the Wrist. Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, ed 7°. Elsevier. 2021. pp 19-28

distal, inmediatamente dorsal y proximal a la cresta interfosar, hay una prominencia ósea llamada *tubérculo dorsal del radio* o *tubérculo de Lister* (fig 1). Sirve como divisor entre el segundo y tercer compartimento extensor y se comporta funcionalmente como una tróclea para el tendón del extensor largo del pulgar. En la superficie medial del radio distal se encuentra la escotadura sigmoidea. Esta superficie cóncava se articula con la cabeza cubital para formar la articulación radiocubital distal (ARD). Presenta una geometría variable en la población, tanto en forma como en orientación, pero se cree que es simétrica en cada individuo. (2,3)

En circunstancias normales, el cúbito no se articula directamente con el carpo. En cambio, una oblea fibrocartilaginosa llamada *disco triangular* se interpone entre la cabeza cubital y la fila carpiana proximal (Fig 2). Incluso la apófisis estiloides cubital está oculta del contacto con el carpo por el ligamento ulnopiramidal (UT). La cabeza cubital tiene una forma aproximadamente cilíndrica, con una proyección distal en su borde posterior, llamada *apófisis estiloides*

Radio distal y cubito.

La superficie distal del radio se articula con la fila carpiana proximal a través de dos fosas articulares separadas por una prominencia fibrocartilaginosa orientada en el plano sagital llamada *cresta interfosar* (fig, 2 y 3). La fosa escafoidea tiene una forma aproximadamente triangular y se extiende desde la cresta interfosar hasta la punta de la apófisis estiloides radial. La fosa semilunar tiene una forma aproximadamente cuadrangular y se extiende desde la cresta interfosar hasta la escotadura sigmoidea. En la corteza dorsal del radio

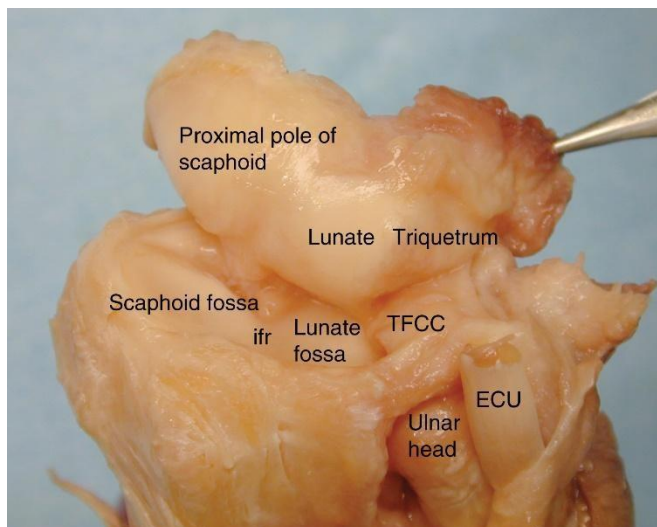


Figura 3. Articulación radiocarpiana desde una perspectiva distal, preparada mediante flexión palmar de la fila proximal del carpo. El disco triangular se observa entre los ligamentos radiocubital distal (DRU) y radiocubital palmar (PRU). La cresta interfosar (IFR) se observa entre las fosas escafoidea y semilunar. TFCC, complejo fibrocartilaginoso triangular. Tomada de David S. Zelouf, Matthew S. Wilson, Haroon Hussain. *Anatomy and Kinesiology of the Wrist. Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*, ed 7°. Elsevier. 2021. pp 19-28

cubital. Aproximadamente tres cuartas partes de la cabeza cubital están cubiertas por cartílago articular, con la apófisis estiloides cubital y la cuarta parte posterior como hueso expuesto o periostio. Una depresión en la base de la apófisis estiloides cubital, llamada *fóvea*, normalmente no está cubierta de cartílago articular. (fig 3)

Anatomía de las articulaciones

Compuesta por ocho huesos del carpo, al igual que la muñeca propiamente dicha, la muñeca debe considerarse funcionalmente como un total de 15 huesos. Esto se debe a las articulaciones proximales con el radio y el cúbito, y distales con las bases de los metacarpianos primero a quinto. La geometría de la muñeca es compleja, mostrando un arco transversal creado por el escafoides y la columna triquetropisiforme proximalmente, y el trapecio y el ganchoso distalmente. Además, la fila proximal del carpo presenta un arco considerable en el plano frontal.

La articulación radiocubital distal (ARD) está conectada mecánicamente a la muñeca y proporciona dos grados adicionales de movimiento a la articulación muñeca-antebrazo. La ARD es la distal de dos componentes de la articulación del antebrazo (junto con la articulación radiocubital proximal [ARP]). El movimiento que se produce a través de la ARD combina traslación y rotación, generada por el pivote del radio sobre el cúbito a través de un eje de rotación oblicuamente orientado que pasa entre la cabeza radial proximalmente y la cabeza cubital distalmente. (2,3)

Articulación radiocarpiana

La articulación radiocarpiana está formada por la articulación de las superficies confluentes de la superficie articular distal cóncava del radio y el fibrocartílago triangular, con las superficies articulares proximales convexas de los huesos de la fila proximal del carpo.

La superficie articular del radio se inclina en varios planos. En el plano radial-cubital, el radio exhibe una pendiente promedio de 22° . En el plano dorso-palmar, la superficie articular del radio se inclina 12° con la superficie dorsal más distal que la superficie palmar. Las fracturas del radio distal frecuentemente resultan en una pérdida de la configuración radiocarpiana normal en uno o ambos planos. Una pérdida de la inclinación dorso-palmar normal de la superficie articular resultará en un cambio en las propiedades biomecánicas de la articulación de la muñeca, lo que puede conducir a artritis degenerativa.(1)

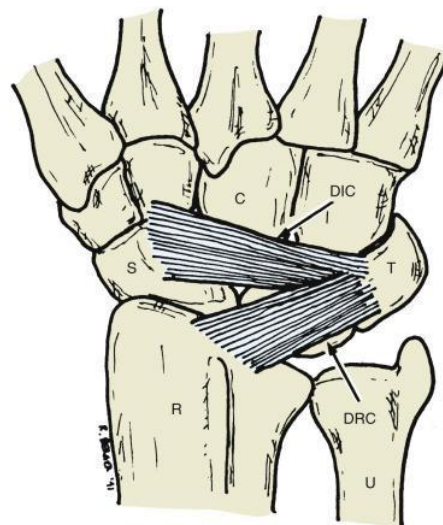


Figura 4. Ligamentos dorsales extrínsecos de la muñeca. Esquema de la región carpiana desde una perspectiva dorsal. C, Hueso grande; DIC, ligamento intercarpio dorsal; DRC, ligamento radiocarpiano dorsal; R, radio; S, escafoides; T, triquetrum; U, cúbito.

(De Berger RA, García-Elias M. En: An KN, Berger RA, Cooney WP III, eds. Biomecánica de la articulación de la muñeca. Nueva York: Springer-Verlag; 1991:10.

ANATOMÍA LIGAMENTARIA DE LA ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL

En resumen, existen tres conjuntos de ligamentos: el ligamento capsular dorsal, el ligamento capsular volar y el ligamento interóseo. Los dos ligamentos capsulares dorsales, el intercarpiano dorsal (CID) y el DRC, son relativamente delgados y forman una configuración en V lateral (fig 4) (4).

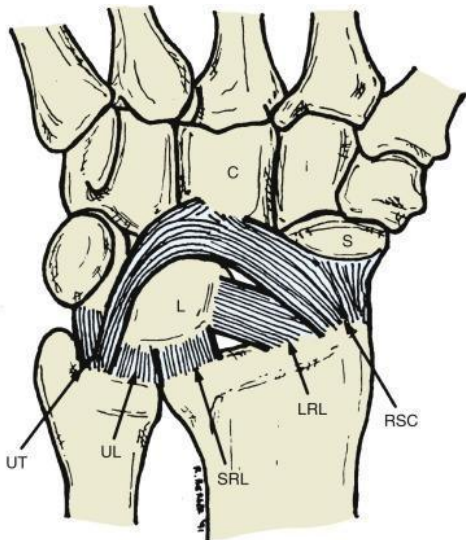


Figura 5. Ligamentos volares extrínsecos de la muñeca.. Observe cómo las fibras más mediales del ligamento radioescafo-capitado (RSC) se arquean alrededor de la cara distal del asta palmar del semilunar para interdigitarse con fibras del complejo ligamento cúbito-cubitopiramidal (UL/UT) y formar el ligamento arqueado, que sostiene la cabeza del hueso grande. Solo un pequeño porcentaje de las fibras de este complejo se inserta en el cuerpo del hueso grande. C, grande; L, semilunar; LRL, ligamento radiosemilunar largo; S, escafoides; LSR, ligamento radiosemilunar corto.

(De Berger RA, Garcia-Elias M. En: An KN, Berger RA, Cooney WP III, eds. *Biomecánica de la articulación de la muñeca*. Nueva York: Springer-Verlag; 1991:111-121.)

El CID ayuda a proporcionar estabilidad transversal a la fila proximal, y el DRC ayuda a estabilizar la fila proximal al radio, previniendo la traslación cubital. Juntos, el CID y el DRC parecen funcionar como un ligamento radioescafoideo dorsal, estabilizando indirectamente el polo proximal del escafoides. (4)

Los ligamentos volares son intracapsulares y se visualizan mejor desde el interior de la articulación con un artroscopio. Se pueden considerar como una V dentro de otra V, con una zona débil entre ellos que recubre la articulación capitolar, denominada espacio de Poirier (fig 5). La V proximal une el carpo con el antebrazo, y la V distal, o ligamento deltoideo, une la fila distal con la proximal y con el radio. El ligamento radioescafo-capitado es el único que abarca ambas filas. (4)

Los ligamentos volares más importantes son el radioescafo-capitado, el radiosemilunar largo, el radiosemilunar corto, el cubitolunar y el cubitopiramidal. El ligamento V distal, o deltoideo, está compuesto por los ligamentos escafo-capitado y triquetrum-capitado. En conjunto,

se cree que los ligamentos volares son importantes para estabilizar el carpo con respecto al radio y el cúbito, así como para estabilizar la articulación mediocarpiana. Debe tenerse en cuenta que estos ligamentos están formados por engrosamientos de la cápsula volar de la muñeca y son difíciles de identificar como estructuras distintas de la superficie volar. Los huesos de la fila proximal están además unidos entre sí por el ligamento interóseo escafolunar y el ligamento interóseo LT, lo que limita el movimiento relativo entre los huesos de la fila proximal a 20 grados con movimiento completo de la muñeca. (4)

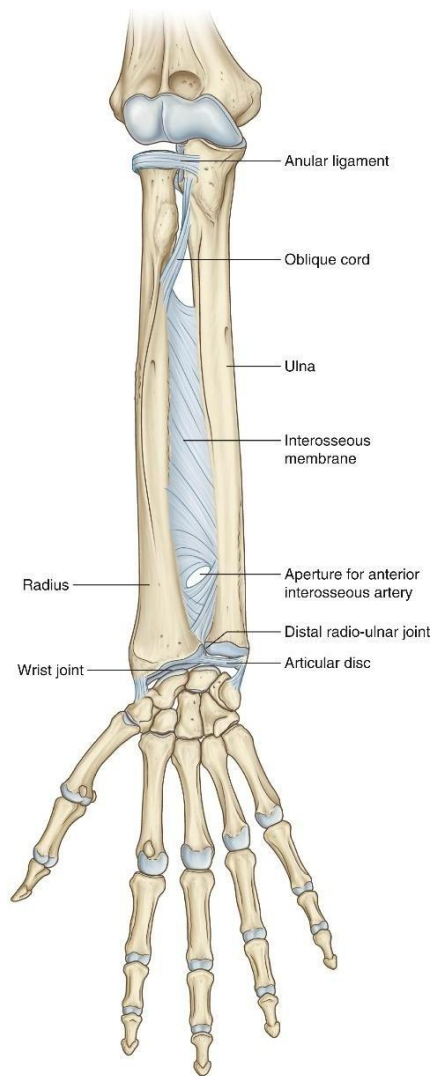


Figura c. Articulación radiocubital distal y membrana interósea. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Churchill Livingstone. Barcelona 2020.

Membrana interósea

La membrana interósea es una lámina fibrosa delgada que conecta los bordes medial y lateral del radio y el cúbito, respectivamente (fig 6). Las fibras de colágeno dentro de esta lámina se extienden predominantemente en dirección inferior, desde el radio hasta el cúbito.

La membrana interósea posee un borde superior libre, situado justo debajo de la tuberosidad radial, y una pequeña abertura circular en su tercio distal. Los vasos circulan entre los compartimentos anterior y posterior por encima del borde superior y a través de la abertura inferior. (5)

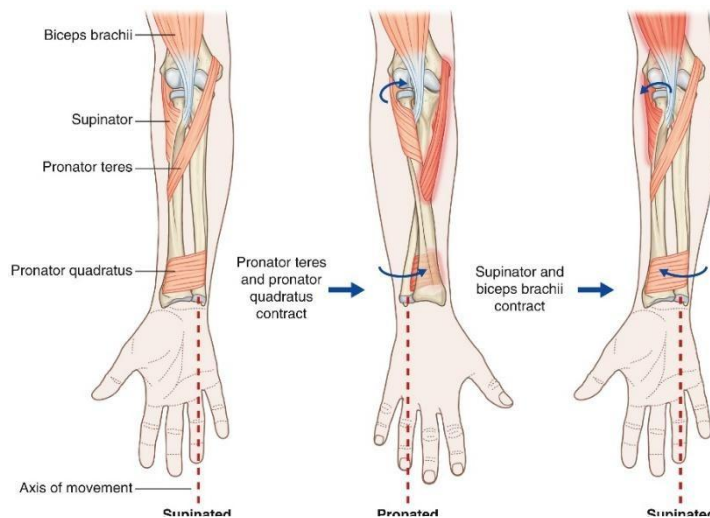


Figura 7. Pronación y supinación. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Churchill Livingstone. Barcelona 2020

La membrana interósea conecta el radio y el cúbito sin restringir la pronación ni la supinación, y proporciona inserción a los músculos de los compartimentos anterior y posterior. La orientación de las fibras de la membrana también concuerda con su función en la transferencia de fuerzas del radio al cúbito y, en última instancia, de la mano al húmero. (5)

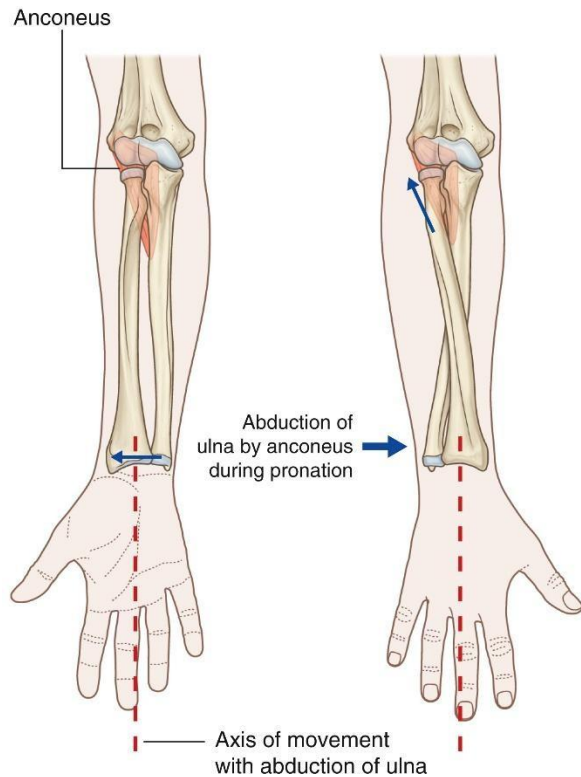


Figura 8. Abducción del extremo distal del cúbito por el ancóneo durante la pronación. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Churchill Livingstone. Barcelona 2020

Pronación y supinación

La pronación y la supinación de la mano ocurren enteramente en el antebrazo e implican la rotación del radio en el codo y el movimiento del extremo distal del radio sobre el cúbito. (fig. 6)

MUSCULATURA DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Cuando estos músculos se contraen, tiran del extremo distal del radio sobre el cúbito, lo que produce la pronación de la mano (fig 7).

Ancóneo

Además de la flexión y extensión en bisagra de la articulación del codo, también se produce cierta abducción del extremo distal del cúbito, lo que mantiene la posición de la palma de la mano sobre un eje central durante la pronación (fig 8).

El músculo que participa en este movimiento es el **ancóneo**, un músculo triangular ubicado en el compartimento posterior del antebrazo que se extiende desde el epicóndilo lateral hasta la superficie lateral del extremo proximal del cúbito.

Compartimento anterior del antebrazo

Musculatura

Los músculos del compartimento anterior (flexor) del antebrazo se presentan en tres capas: superficial, intermedia y profunda. Generalmente, estos músculos se asocian con: movimientos de la articulación de la muñeca, flexión de los dedos, incluido el pulgar, y pronación.

Todos los músculos del compartimento anterior del antebrazo están inervados por el nervio mediano, excepto el músculo flexor cubital del carpo y la mitad medial del músculo flexor profundo de los dedos, que están inervados por el nervio cubital.

Capa superficial

Los cuatro músculos de la capa superficial (flexor cubital del carpo, palmar largo, flexor radial del carpo y pronador redondo) tienen un origen común en el epicóndilo medial del húmero y, a excepción del pronador redondo, se extienden distalmente desde el antebrazo hasta la mano. (tabla 1) (fig 9)

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	FUNCIÓN
Flexor cubital del carpo	Cabeza humeral epicóndilo medial del húmero: cabeza cubital: olecranon y borde posterior del cubito	Hueso pisiforme y luego a través de los ligamentos pisolamareo y pisometacarpiano, hasta el gancho y la base del V metacarpiano.	Nervio cubital (C7, C8, T1)	Flexiona y aduce la articulación de la muñeca
Palmar largo	Epicóndilo medial del húmero	Aponeurosis palmar de la mano.	Nervio mediano (C7, C8)	Flexiona la articulación de la muñeca; debido a que la aponeurosis palmar ancla la piel de la mano, la contracción del músculo resiste las fuerzas de corte al agarrar
MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	FUNCIÓN
Flexor radial del carpo	Epicóndilo medial del húmero.	Base de los metacarpianos II y III	Nervio mediano (C7, C8)	Flexiona y aduce la articulación de la muñeca
Pronador redondo	Cabeza humeral epicóndilo medial y cresta supraepicondilar adyacente; cabeza cubital, lado medial del proceso coronoides.	Rugosidad de la superficie lateral de la diáfisis de radio.	Nervio mediano (C7, C8)	Pronación

Tabla 1. Capa superficial de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (los segmentos espinales indicados en negrita son los segmentos principales que inervan el músculo). Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Churchill Livingstone. Barcelona 2020

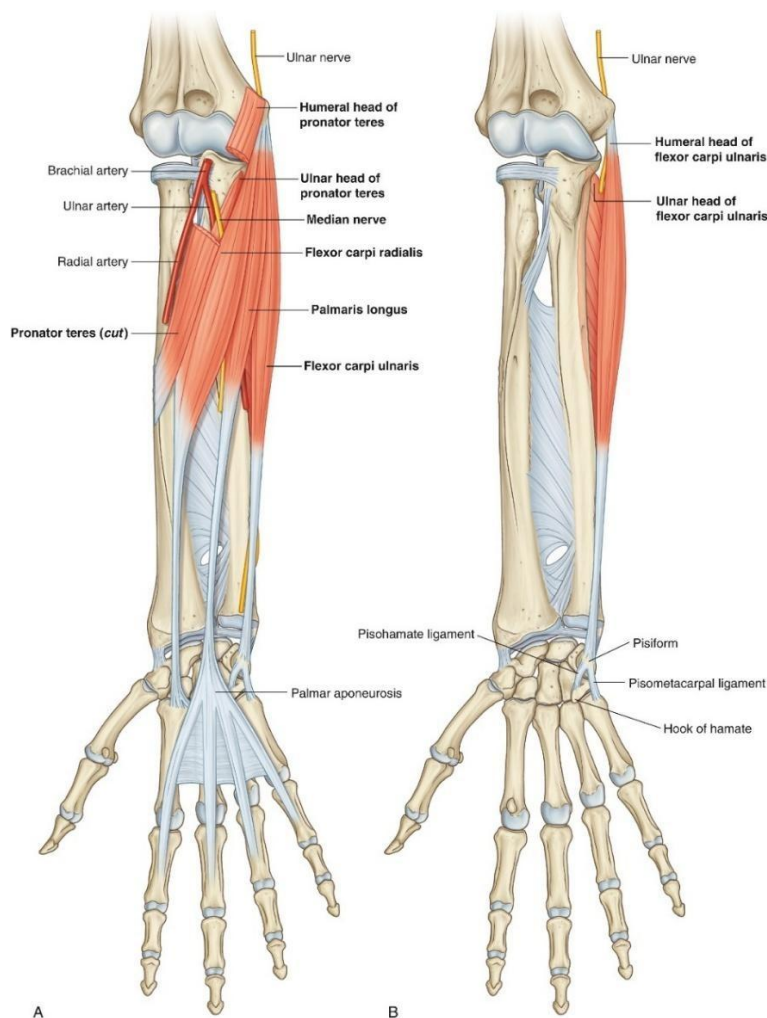


Figura S. Capa superficial de los músculos del antebrazo. (A) Músculos superficiales (no se muestra el retináculo flexor). (B) Músculo flexor cubital del carpo. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Chrchill Livingstone. Barcelona 2020

Capa intermedia

El músculo de la capa intermedia del compartimento anterior del antebrazo es el flexor superficial de los dedos (tabla 2) (fig 10).

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	FUNCIÓN
Flexor superficial de los dedos.	Cabeza humeral epicóndilo medial del humero y margen adyacente de la apófisis coronoides; cabeza radial: línea oblicua del radio.	Hueso pisiforme y luego a través de los ligamentos pisohamado y pisometacarpiano, hasta el gancho y la base del V metacarpiano.	Nervio mediano (C7, C8)	Flexiona las articulaciones interfalángicas proximales del 2do al 5to dedo, además de flexionar las articulaciones metacarpofalángicas de los mismos dedos y la articulación de la muñeca.

Tabla 2. Capa intermedia de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (el segmento espinal indicado en negrita es el segmento principal que inerva el músculo). Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Chrchill Livingstone. Barcelona 2020



Figura 10. Capa intermedia de los músculos del antebrazo. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Chruchill Livingstone. Barcelona 2020

Capa profunda

Hay tres músculos profundos en el compartimento anterior del antebrazo: el flexor profundo de los dedos, el flexor largo del pulgar y el pronador cuadrado (tabla 3) (fig 11).

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN	FUNCIÓN
Flexor profundo de los dedos	Superficie anterior y medial del cubito y mitad medial anterior de la membrana interósea.	Cuatro tendones que se unen a las superficies palmar de las falanges distales de los dedos 2do al 5to.	Mitad lateral del nervio mediano (nervio interóseo anterior) mitad medial por el nervio cubital (C8, T1)	Flexiona las articulaciones interfalángicas proximales del 2do al 5to dedo, además de flexionar las articulaciones metacarpofalángicas de los mismos dedos y la articulación de la muñeca.
Flexor largo del pulgar	Superficie anterior del radio y mitad radial de la membrana interósea.	Superficie palmar de la base de la falange distal del pulgar.	Nervio mediano (nervio interóseo anterior) C7, C8	Flexiona la articulación interfalángica del pulgar; también puede flexionar la articulación metacarpofalángica del pulgar.
Pronador cuadrado	Cresta lineal en la superficie anterior distal del cubito.	Superficie anterior distal del radio	Nervio mediano (nervio interóseo anterior) C7, C8	Pronación

Tabla 3. Capa profunda de músculos en el compartimento anterior del antebrazo (los segmentos espinales indicados en **negrita** son los segmentos principales que inervan el músculo). Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Chruchill Livingstone. Barcelona 2020

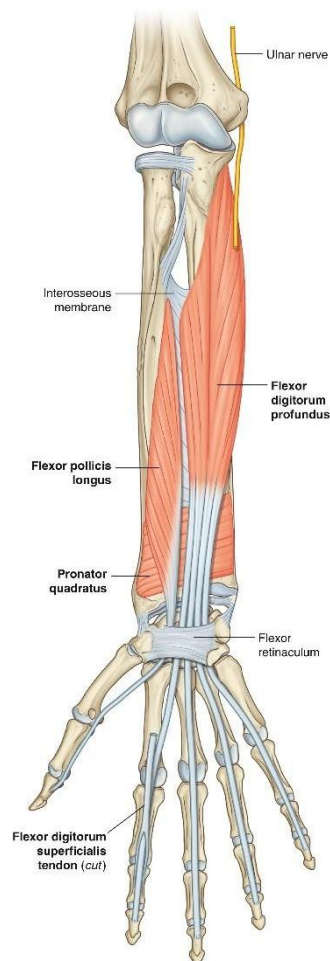


Figura 11. Capa profunda de los músculos del antebrazo. Tomada de Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray Anatomía para Estudiantes. 4ta Edición. Editorial Elsevier - Churchill Livingstone. Barcelona 2020

De los numerosos músculos del antebrazo, seis se insertan en los huesos del carpo o en la base de los huesos metacarpianos. (fig 12) (6)

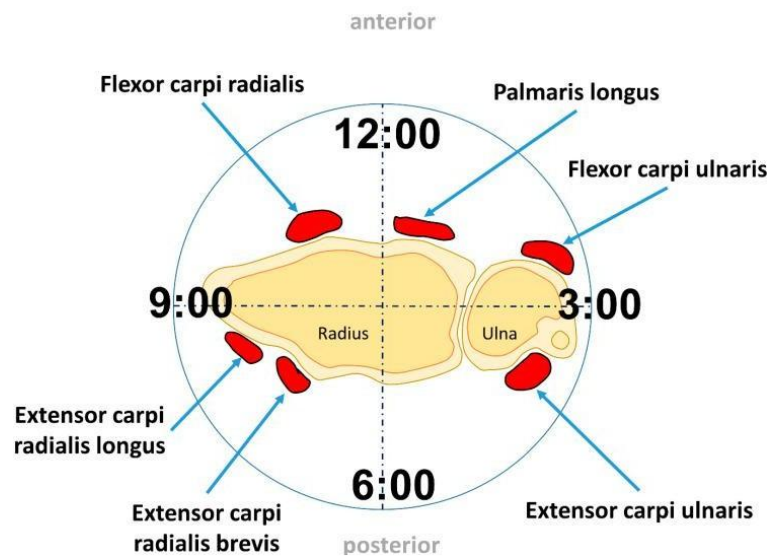


Figura 12. Posición de los músculos de la muñeca desde una vista distal a proximal. Tomada de Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. Life (Basel). 2022 Jan 27;12(2):188. doi: 10.3390/life12020188. PMID: 35207475; PMCID: PMC8880c01.

Estos seis músculos contribuyen a los momentos sobre los ejes FE y RU. Están dedicados exclusivamente a la muñeca e incluyen en el lado anterior el flexor radial del carpo (FCR), el flexor cubital del carpo (FCU) y el palmar largo (PL). (6)

En el lado posterior hay tres músculos extensores primarios de la muñeca: el extensor radial largo del carpo (ECRL), el extensor radial corto del carpo (ECRB) y el extensor cubital del carpo (ECU). Tienen brazos de momento más grandes alrededor de los ejes de la muñeca. La flexión es producida principalmente por el PL, FCU y FCR. El movimiento es apoyado por el músculo flexor superficial de los dedos. La extensión es producida principalmente por el ECRL, ECRB y ECU. Serán asistidos por el músculo extensor de los dedos. La aducción es producida por el ECU y el FCU. La abducción es producida por el FCR, ECRL y ECRB. Es apoyada por el músculo abductor largo del pulgar. (6)

MOVIMIENTO DE ARTICULACION RADIOCUBITAL DISTAL

En general, la muñeca se define como una articulación universal de dos grados de libertad (GDL). Tradicionalmente, el movimiento se ha definido en función de dos ejes anatómicos ortogonales: el eje de flexión y extensión (EF) y la desviación radial y cubital de la muñeca (RUD). (7)

Los movimientos EF (plano sagital) se distribuyen uniformemente entre las articulaciones radiocarpiana y mediocarpiana. (fig 13)

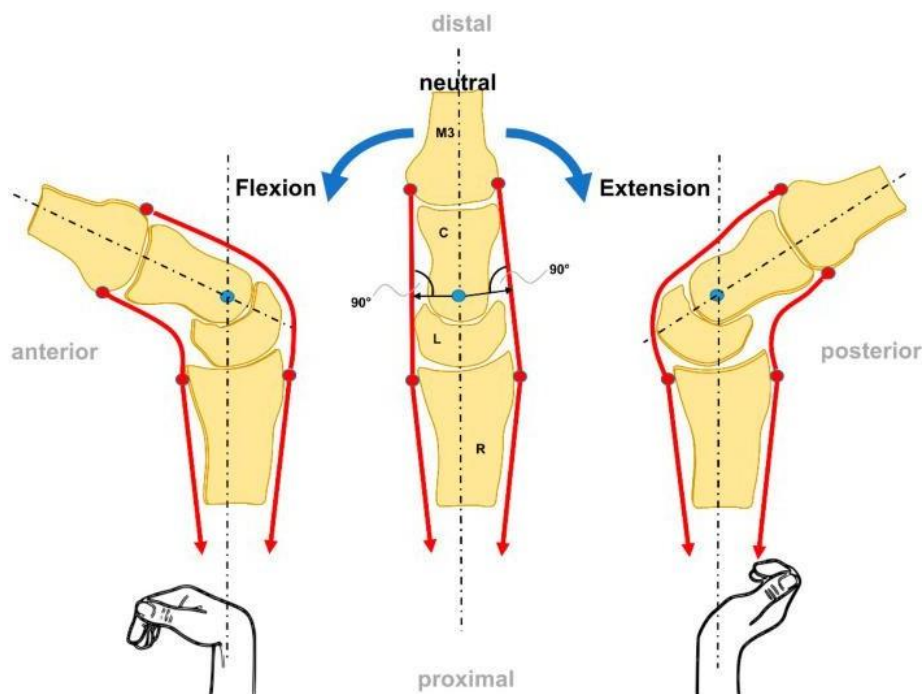


Figura 13. El movimiento FE desde una vista sagital. Tomada de Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. *Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. Life (Basel)*. 2022 Jan 27;12(2):188. doi: 10.3390/life12020188. PMID: 35207475; PMCID: PMC8880c01.

Los movimientos del RUD (plano frontal) ocurren a través de la articulación mediocarpiana (8) (fig. 14). Los arcos de movimiento funcional para las actividades de la vida diaria son de 5–10° a 30–35° FE, y de 10° a 15° del RUD (8).

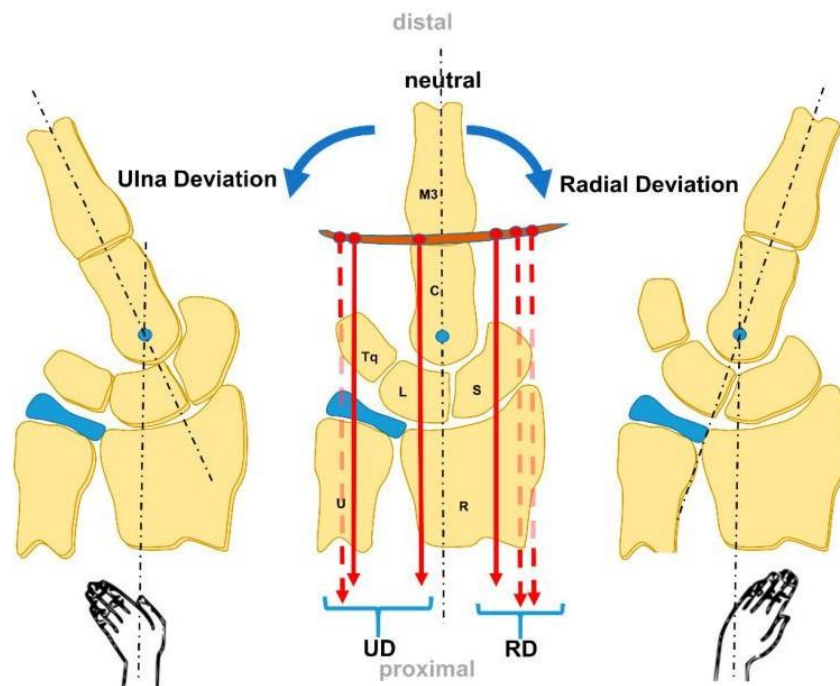


Figura 14. El movimiento RUD desde una vista palmar. Tomada de Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. *Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. Life (Basel)*. 2022 Jan 27;12(2):188. doi: 10.3390/life12020188. PMID: 35207475; PMCID: PMC8880c01.

Cada uno de ellos tiene un eje de movimiento independiente, pero es interdependiente de la posición de los componentes carpianos adyacentes y de la alineación del carpo con el radio distal (6).

FRACTURAS DE LA METÁFISIS DISTAL DE RADIO

En las fracturas de antebrazo, la localización más frecuente es la porción distal del radio o el cúbito (32,9 %), y la menos frecuente es la región proximal (2,8 %).(9)

Las fracturas de radio distal (DRF) representan el 22% de las fracturas en mayores de 65 años, y se espera que esta proporción aumente en más del 50% para 2030, constituyendo un importante problema de salud pública (10) . La osteoporosis, que afecta principalmente a mujeres posmenopáusicas, es un factor de vulnerabilidad, aumentando el riesgo de fracturas debido a traumatismos de baja energía (11) .

Se acepta que una de cada 500 personas sufre una fractura del extremo distal del radio, con una distribución bimodal, en adultos jóvenes por traumatismos de alta energía con fracturas conminutas y lesiones asociadas de las partes blandas, y otro grupo de personas de edad avanzada, con preferencia por las mujeres

posmenopáusicas como resultado de caídas de baja energía. El pico de edad más frecuente es entre 49-69 años. (12).

Durante los últimos años se propusieron numerosas clasificaciones para definir y tratar las fracturas de la extremidad distal del radio; algunas ganaron popularidad y otras cayeron en desuso pero la más utilizada es la clasificación de la Asociación Suiza para el Estudio de la Osteosíntesis (AO) a pesar de que sigue sin existir consenso sobre la descripción de los resultados de estas fracturas. Para estabilizar este tipo de lesiones se dispone de una gran variedad de alternativas desde agujas roscadas percutáneas , agujas roscadas percutáneas asociadas a yesos, tutores externos hasta reducción abierta con abordajes mínimamente invasivos con fijación interna . Para conseguir un buen resultado hay que definir los criterios de inestabilidad de estas fracturas teniendo en cuenta factores de riesgo como son la conminución dorsal o volar, los trazos que comprometan la superficie articular con escalón>2mm, las fracturas asociadas al cúbito, el grado de desplazamiento inicial (angulación dorsal>20° o pérdida de altura radial>5mm).

Se han descrito varios métodos para mejorar la estabilidad de la fractura y prevenir la pérdida de reducción del radio distal (13). Sin embargo, no se ha llegado a un consenso con respecto al método de tratamiento óptimo, cuándo realizar la cirugía, qué tipo de cirugía es mejor y qué tratamiento no quirúrgico es mejor para el tratamiento de las DRF. Varios metanálisis informaron que no hay diferencia en el resultado funcional entre el tratamiento no quirúrgico o quirúrgico. (14)

Las DRF en pacientes mayores se han tratado típicamente de forma conservadora con reducción cerrada e inmovilización con yeso (15) . Sin embargo, este método de tratamiento puede no mantener la reducción, y se informan tasas de redesplazamiento o consolidación viciosa en más del 50 % de los casos , ya que la edad es uno de los factores de riesgo más significativos para la pérdida de reducción y el desplazamiento secundario de la fractura.

Cuando la reducción inicial no cumple con los parámetros radiográficos aceptables, se puede utilizar el tratamiento quirúrgico, como la fijación interna o externa . Sin embargo, aún no está claro si el tratamiento quirúrgico o conservador es más efectivo para tratar una DRF en pacientes de edad avanzada. Con base en los resultados radiográficos, revisiones sistemáticas previas han demostrado que las intervenciones quirúrgicas son más efectivas que el tratamiento conservador. (16,17)

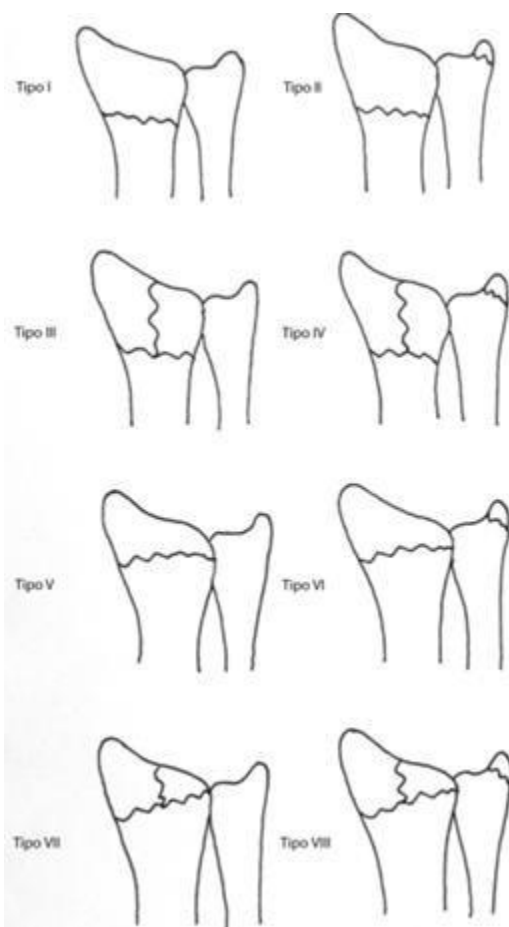
Sin embargo, en términos de resultados funcionales, la evidencia actual indica que no hay diferencias clínicamente significativas entre el tratamiento conservador y los diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas disponibles para las DRF. (16,17)

Estos hallazgos sugieren que el redesplazamiento no afecta los resultados funcionales en pacientes de edad avanzada tratados de forma conservadora. (16,17)

Por lo tanto, muchos pacientes de edad avanzada tienen resultados funcionales satisfactorios, a pesar del redesplazamiento y/o la mala unión después de las DRF. (16,17)

Las pautas de DRF respaldadas por la AAOS recomiendan, con una fuerza moderada de evidencia, el tratamiento quirúrgico para fracturas basadas en criterios de inestabilidad como acortamiento radial posterior a la reducción de > 3 mm, inclinación dorsal de > 10 grados o desplazamiento intraarticular o escalón de > 2 mm (18). Estas pautas fueron seguidas por los criterios de uso apropiado, basados en el tipo de fractura, el mecanismo de la lesión, el nivel de actividad del paciente, la salud del paciente y otras lesiones

Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue y colaboradores en su revisión sistemática donde se incluyeron un total de 1049 pacientes: 529 en el grupo no quirúrgico y 520 en el grupo quirúrgico. Ambos tipos de tratamiento arrojaron resultados similares en la escala DASH y la fuerza de agarre, así como en la mayoría de las demás evaluaciones funcionales. (19)



La clasificación de Frykman introducida en 1967, se divide en 8 tipos, el I y II son fracturas extraarticulares, los tipos III y IV son fracturas intraarticulares que afectan a las articulaciones radiocarpianas; los tipos V y VI son fracturas intraarticulares que afectan la articulación radiocubital y los tipos VII y VIII son fracturas intraarticulares que afectan tanto la articulación radiocarpiana como la radiocubital. Los tipos de número impar indican además la presencia de una fractura de la estiloides cubital. La clasificación es útil para describir las fracturas del radio distal y evaluar el pronóstico, el tratamiento a mayor número en el tipo peor pronóstico. (20)

- Tipo I: extraarticular radial sin fractura del estiloides cubital
- Tipo II: fractura extraarticular radial con estiloides cubital
- Tipo III: articulación radiocarpiana únicamente sin fractura del estiloides cubital

Figura 15. clasificación de Frykman.

- Tipo IV: articulación radiocarpiana únicamente con fractura del estiloides cubital
- Tipo V: solo articulación radiocubital distal sin fractura del estiloides cubital
- Tipo VI: articulación radiocubital distal únicamente con fractura del estiloides cubital
- Tipo VII: articulación radiocarpiana y radiocubital distal sin fractura del estiloides cubital
- Tipo VIII: articulación radiocarpiana y radiocubital distal con fractura del estiloides cubital

En la ortopedia moderna, la consolidación de fracturas, el tratamiento postoperatorio relacionado con traumatismos ortopédicos y el soporte para deformidades estructurales se tratan convencionalmente mediante inmovilización con yeso o férulas. El proceso de inmovilización promueve la consolidación de la fractura al limitar el movimiento en el sitio de la fractura. Limitar el movimiento en el sitio de la fractura bajo estabilización rígida permite una remodelación osteonal directa con poca o ninguna formación de callo externo. Esto se conoce como reparación ósea directa bajo consolidación primaria (21 , 22) .



Figura 1c. Reparación de una fractura ósea.

La reparación ósea directa también ocurre cuando tiene lugar un pequeño grado de movimiento bajo una estabilización interfragmentaria menos rígida. Aquí, la consolidación endocondrial en el sitio de la fractura o la osificación intramembranosa en el periostio tiene lugar como se muestra en la Fig. 15 (23). Esta condición se observa generalmente en la inmovilización ortopédica con yeso o férulas y fijaciones externas (24).

Los materiales de inmovilización han experimentado una lenta revolución desde el año 3000 a. C., desde el yeso tradicional hasta la moderna cinta sintética para escayola, incluyendo otros materiales de inmovilización sostenibles. (25 , 26).

Esta revolución está impulsada por la búsqueda de materiales de inmovilización superiores con excelentes propiedades mecánicas y de carga, no toxicidad, excelentes tasas de curación, satisfacción del paciente y respeto al medio ambiente. Si bien los nuevos materiales han evolucionado, el yeso tradicional sigue siendo el material predilecto debido a su excelente adaptabilidad cutánea, bajo costo y disponibilidad. (21)

Generalmente, el período de inmovilización para una fractura es de 4 a 6 semanas, pero esto varía según el hueso donde se encuentra la fractura y la naturaleza de las complicaciones (25, 26).

La tabla siguiente se refiere a los períodos mínimos de inmovilización recomendados para huesos que se fracturan comúnmente.

Bone	Most common immobilization periods with no complications (weeks)		Average period for fracture union with no complications (weeks)	
	Adult	Children <10 years	Adult	Children <10 years
Metacarpal	4-6	2-3	6	4-6
Scaphoid	8-12	8-10	15-20	12
Carpal	4-6	2-3	6	4-6
Ulna	4-6	3-4	6-8	4-6
Radius	4-6	3-4	6-8	4-6
Humerus	4-6	3-4	6-8	4-6
Clavicle	4	2-3	4	2-3
Scapula	4	2-3	4	2-3
Ribs	4-6	2-4	4	2-3
Vertebral bones	6-8	4-6	12	6-8
Pelvic bones	6-8	4-6	6-8	4-6
Femur	6-8	4-6	12	6-8
Tibia	6-8	4-6	12	6-8
Talus	6-8	4-6	12	6-8
Calcaneuss	6-8	4-6	12	6-8
Phalanges	4-6	2-3	6	4-6

Tabla 4. Los períodos de inmovilización más comunes y el período promedio de unión de la fractura para huesos comúnmente fracturados para casos sin complicaciones

Tomada de Ekanayake C, Gamage JCPH, Mendis P, Weerasinghe P. Revolution in orthopedic immobilization materials: A comprehensive review. Heliyon. 2023 Feb 1c;S(3):e13c40. doi: 10.101c/j.heliyon.2023.e13c40. PMID: 3cS1550c; PMCID: PMC1000c541.

Debido a la inmovilización circunferencial rígida proporcionada por los yesos, la inmovilización aguda posterior a la lesión que se adapta a la hinchazón se lleva a cabo mediante férulas (29,30)

El yeso ofrece muchas ventajas, como su disponibilidad y su bajo coste, lo que lo convierte en el material de escayola estándar. El yeso tiene una capacidad superior para adaptarse a los contornos del cuerpo que el material sintético (31,32). Por lo tanto, es muy recomendable para escayolar extremidades. La mayor adaptabilidad del yeso proporciona una menor tendencia a crear zonas de presión que otros materiales y menos cizallamiento, lo que reduce la irritación de la piel. El yeso retiene el calor corporal, creando un calor suave y neutro con una baja probabilidad de provocar lesiones en la piel durante la inmovilización a largo plazo.

Aunque se han desarrollado algunos materiales nuevos (26) , el yeso sigue siendo el estándar de oro y la forma de inmovilización más utilizada (33,34).

Existen diferentes formas de aplicar el yeso para este tipo de fracturas (35-37), pero no hay datos concluyentes que indiquen que un método (yeso largo versus yeso corto (Fig 16,17) (35) , doble espesor versus espesor único reforzado (36), crestas de refuerzo únicas (36) sea superior a otro. Nuestra práctica actual es aplicar un yeso moldeado cerrado circunferencial directamente sobre el brazo (cuando no es necesaria la reducción). Si es necesaria la reducción o se espera inflamación, aplicamos un yeso circunferencial abierto que se cambia a un yeso moldeado cerrado circunferencial después de que la inflamación haya remitido (aproximadamente 7–10 días después).



Figura 17. Ejemplo ilustrativo de aparato de yeso o escayola braquipalmar o largo.

Figura 18. Ejemplo ilustrativo de aparato de yeso o escayola antebraquialpalmar o corto.



Estudios recientes han demostrado que un largo período de inmovilización se asocia a un mayor dolor postraumático al aumentar el desuso. Estos estudios también muestran que la movilización temprana después de un período de yeso puede reducir la incidencia del dolor postraumático, incluido el síndrome de dolor regional complejo (SDRC).

La férula o escayola corta es la forma de inmovilización más utilizada en la actualidad para las fracturas de radio distal. Algunos estudios (35, 38) han demostrado que las escayolas cortas proporcionan resultados al menos similares a las largas. Para este estudio hemos utilizado un modelo de escayola corta vs un modelo de escayola larga.

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente las fracturas de la metáfisis distal del radio y/o cúbito representan una de las lesiones más comunes del miembro superior, especialmente en adultos mayores, aunque también se observan en personas jóvenes debido a traumatismos de alta energía. Estas fracturas constituyen un desafío clínico importante debido a su impacto funcional y a la necesidad de un tratamiento adecuado que permita una recuperación óptima de la movilidad y fuerza de la muñeca, así como la prevención de complicaciones a largo plazo como el dolor crónico, la limitación funcional y artrosis.

El tratamiento conservador mediante inmovilización con yeso es una opción ampliamente utilizada, sobre todo en fracturas no desplazadas o en pacientes con contraindicaciones para cirugía. Sin embargo, existe controversia en cuanto al tipo de inmovilización más adecuado. Dos de las técnicas más empleadas son el yeso **braquipalmar o largo** (que inmoviliza desde la mano hasta el musculo deltoides, pasando por el codo limitando el movimiento de este mismo) y el yeso **antebraquipalmar o corto** (que va desde la mano hasta justo por debajo del codo, quedando libre el movimiento de este mismo). Aunque ambas técnicas tienen como objetivo estabilizar la fractura y facilitar la consolidación ósea, difieren en el grado de inmovilización y en sus posibles efectos sobre la función final del miembro superior.

A pesar del uso frecuente de ambas modalidades, la evidencia comparativa sobre sus resultados funcionales sigue siendo limitada y no concluyente. En la práctica clínica, la elección entre uno u otro tipo de yeso suele depender de la experiencia del médico tratante o de los protocolos institucionales, más que de pruebas sólidas basadas en resultados clínicos funcionales. Esta falta de consenso puede conducir a decisiones terapéuticas subóptimas que afecten la recuperación del paciente.

Por tanto, surge la necesidad de realizar un estudio comparativo que evalúe los resultados funcionales del tratamiento conservador con yeso braquipalmar versus antebraquipalmar en pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito. Con esta investigación se busca aportar evidencia que oriente a los profesionales

de salud en la selección del tipo de inmovilización más eficaz, basándose en criterios funcionales y de recuperación clínica.

- **JUSTIFICACIÓN**

Las fracturas de la metáfisis distal del radio y/o cúbito representan una de las lesiones más frecuentes del sistema musculoesquelético, especialmente en pacientes adultos y de edad avanzada y uno de los motivos más frecuentes de atención en el servicio de traumatología y ortopedia urgencias de este hospital. Estas fracturas pueden comprometer significativamente la función del miembro superior, interfiriendo con la capacidad del paciente para realizar actividades básicas de la vida diaria, así como sus actividades laborales. El tratamiento conservador, a través de la inmovilización con un aparato de yeso, sigue siendo una opción terapéutica común, especialmente en contextos donde el acceso a intervenciones quirúrgicas es limitado o cuando las condiciones clínicas del paciente lo contraindican.

Sin embargo, existe una variabilidad considerable en la elección del tipo de inmovilización utilizada. Los yesos braquipalmares y antebraquipalmares son dos alternativas empleadas, pero no existe un consenso definitivo y claro sobre cuál proporciona mejores resultados funcionales, menor tasa de complicaciones o una recuperación más rápida. Esta falta de uniformidad en la práctica clínica evidencia la necesidad de estudios comparativos que permitan orientar decisiones terapéuticas basadas en evidencia.

La presente investigación busca comparar los resultados funcionales obtenidos con ambos tipos de inmovilización en pacientes con fracturas distales del radio y/o cúbito tratados de manera conservadora. Determinar cuál método ofrece mejores resultados en términos de movilidad, fuerza, dolor residual y reincorporación a actividades cotidianas, no solo contribuirá al conocimiento científico, sino que también permitirá optimizar el manejo de estas lesiones, especialmente en instituciones de salud con recursos limitados. Además, permitirá establecer protocolos estandarizados que mejoren la calidad de la atención y los resultados clínicos en esta población de pacientes.

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las fracturas de la metáfisis distal del radio y/o cúbito son una de las lesiones más comunes en la práctica ortopédica, con alta incidencia en personas de edad avanzada por fragilidad ósea, y en adultos jóvenes por traumatismos de alta energía. Estas fracturas pueden generar limitaciones funcionales importantes, afectando la movilidad, fuerza y capacidad del paciente para realizar sus actividades cotidianas.

El tratamiento conservador mediante inmovilización con yeso continúa siendo una estrategia terapéutica ampliamente utilizada, especialmente en fracturas estables, desplazamientos mínimos o cuando existen contraindicaciones para el manejo quirúrgico. Sin embargo, la elección entre los diferentes tipos de yeso — principalmente el yeso braquipalmar (que incluye el codo) y el antebraquipalmar (que lo deja libre) sigue siendo motivo de controversia. Algunos estudios sugieren que el yeso braquipalmar ofrece mayor estabilidad y a su vez menos probabilidades de desplazamiento del sitio de fractura, mientras que otros defienden que el antebraquipalmar permite una mejor recuperación funcional al permitir la movilización del codo.

Esta variabilidad en la práctica clínica refleja la falta de consenso y evidencia concluyente sobre cuál método de inmovilización proporciona mejores resultados funcionales en el tratamiento conservador de estas fracturas. En muchos centros asistenciales, la elección del tipo de yeso depende de la preferencia del médico tratante, lo que puede influir en los resultados de la recuperación funcional del paciente.

Por lo tanto, surge la necesidad de realizar un estudio comparativo que evalúe de manera objetiva los resultados funcionales del tratamiento conservador con yeso braquipalmar versus antebraquipalmar en fracturas de la metáfisis distal del radio y/o cúbito. Este análisis permitirá aportar evidencia científica que respalde decisiones clínicas más fundamentadas y que, en última instancia, mejoren los resultados terapéuticos y la calidad de vida de los pacientes.

- **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál de los dos métodos de inmovilización aparato de yeso braquipalmar o antebraquipalmar proporciona mejores resultados funcionales en pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito tratados de forma conservadora en el Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca?

- **OBJETIVOS**

OBJETIVO GENERAL

- Comparar los resultados funcionales del tratamiento conservador con aparato de yeso braquipalmar versus antebraquipalmar en pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito, utilizando la escala DASH, en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la funcionalidad del miembro superior mediante la escala DASH al finalizar el tratamiento con yeso braquipalmar y antebraquipalmar.
- Comparar la puntuación DASH entre ambos grupos para determinar cuál tipo de inmovilización permite una mejor recuperación funcional.
- Identificar la presencia de complicaciones clínicas relacionadas con cada tipo de yeso durante el tratamiento.

• HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Los pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbito tratados de forma conservadora con yeso antebraquipalmar presentan mejores resultados funcionales, medidos con la escala DASH, en comparación con aquellos tratados con yeso braquipalmar en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

HIPÓTESIS NULA

No existe diferencia significativa en los resultados funcionales, medidos con la escala DASH, entre los pacientes con fracturas de metáfisis distal de radio y/o cúbitos tratados con yeso braquipalmar y aquellos tratados con yeso antebraquipalmar en el Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

- METODOLOGÍA**
- DISEÑO DE ESTUDIO**

Estudio cuantitativo, analítico, comparativo, observacional y longitudinal prospectivo.

Lugar de estudio: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

• SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Pacientes mayores de 18 años diagnosticados con fractura de metáfisis distal de radio y/o cúbito con diagnóstico confirmado por imagenología que reciben tratamiento conservador que sean tratados exclusivamente con yeso braquipalmar o antebraquipalmar (decisión se toma de forma aleatoria) y además que acepten participar voluntariamente en el Hospital de Alta Especialidad de Ixtapaluca.

• CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes que lleguen al servicio de traumatología y ortopedia urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca en el tiempo comprendido entre febrero 2022 y febrero 2025

- Fracturas agudas, cerradas, estables, no desplazadas o con reducción satisfactoria.
- Pacientes con fracturas según la clasificación de Frykman I y II
- Tratamiento conservador con aparato de yeso (braquipalmar o antebraquipalmar).
- Pacientes con cuestionario completo DASH respondido en la consulta externa de traumatología y ortopedia del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca a las 4 y 8 semanas posteriores al retiro del aparato de yeso.
- Consentimiento informado firmado.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes fuera del rango de edad
- Pacientes a quienes se les haya colocado el aparato de yeso en otro centro hospitalario
- Fracturas abiertas o inestables que requieran manejo quirúrgico
- Fracturas con clasificación Frykman III, IV, V, VI, VII y VIII
- Fracturas patológicas.
- Fracturas crónicas (> 3 meses de evolución)
- Pacientes con trastornos neurológicos previos que afecten la función del miembro superior.
- Consentimiento informado no firmado.
- Falta de seguimiento.

- **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que abandonan el seguimiento en la consulta externa de traumatología y ortopedia
- Pacientes con cuestionario incompleto DASH respondido.

- **MARCO MUESTRAL Y TAMAÑO DE MUESTRA**

La información recabada en este estudio incluye a pacientes que acudieron al servicio de traumatología y ortopedia urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca y que mediante estudios de imagen se da diagnóstico de metáfisis distal de radio y/o cubito dentro de la clasificación Frykman I o II en el periodo comprendido entre febrero 2022 y febrero 2025, contando con un total de 100 pacientes como un tamaño de muestra final que cumplieran y cumplieron con los criterios de inclusión.

- **MUESTREO**

Pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca tratados de forma conservadora con aparato de yeso braquipalmar o antebraquipalmar por diagnóstico de fractura de metáfisis distal de radio y/o cubito y quienes llevaron seguimiento en la consulta externa de este mismo hospital, donde se le realiza instrumento de evaluación cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) a las 4 y 8 semanas del retiro del aparato de yeso. ALEATORIOS

- **DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Se obtiene al interrogatorio directo a paciente.	Años	Cuantitativa
Sexo	Genero del paciente	Se obtiene al interrogatorio directo a paciente.	Masculino Femenino	Cualitativa
Clasificación de Frykman	Clasificación de características radiológicas de fracturas de metáfisis distal de radio y/o cubito	Se obtiene mediante la visualización de radiografías anteroposterior y lateral de antebrazo.	I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII	Cualitativa

Índice de cuestionario DASH	Es un cuestionario utilizado para evaluar la función física, los síntomas y la función social en personas con problemas en el brazo, hombro o mano.	Se obtiene mediante la realización del cuestionario DASH a cada paciente.	Puntos de 0 al 100.	Cuantitativa
Tiempo con aparato de yeso	Tiempo transcurrido del primer día de la colocación de yeso hasta el día de su retiro.	Se obtiene mediante la revisión del expediente clínico	Días	Cuantitativa

• INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

Se realizó una valoración clínica del paciente durante las consultas de seguimiento en la consulta externa de traumatología y ortopedia en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca a las 4 y 8 semanas del retiro del aparato de yeso mediante la aplicación del cuestionario Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), validado en castellano y que consta de 30 preguntas. Además, existen 2 módulos opcionales, cada uno de ellos de 4 cuestiones, que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas, artistas y otros trabajadores cuyas demandas funcionales exceden las valoradas por el cuestionario DASH, sin embargo, en este protocolo no fueron aplicados estos 2 módulos opcionales. Para el cálculo de la puntuación final se requiere contestar al menos 27 de las 30 cuestiones. La puntuación final se obtuvo calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos.

La interpretación del cuestionario DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand) se basa en una puntuación de 0 a 100, donde una puntuación más alta indica un mayor nivel de discapacidad y dolor en las extremidades superiores. Una puntuación de 0 significa que no hay limitaciones, mientras que 100 representa el máximo deterioro funcional posible.

- **ASPECTOS ÉTICOS**

**ARTICULO 17 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN
MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD**

ARTICULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 Ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para la descripción de la muestra, se utilizaron frecuencias y porcentajes para las variables categóricas, y medias y desviaciones estándar (DE) para las variables continuas. Se compararon las características demográficas entre los grupos mediante pruebas de chi-cuadrado para las variables categóricas y t de Student o la prueba U de Mann-Whitney en caso de no normalidad para la comparación de las variables continuas. Se realizó un análisis de regresión lineal para determinar la asociación entre la puntuación del cuestionario DASH y las variables clínicas. El nivel de significancia estadística se estableció en $p \leq 0.05$. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el software GraphPad Prism versión 9.5.1 para macOS (La Jolla, CA, EE. UU.).

Se reclutaron un total de 100 pacientes con diagnóstico de fractura simple de metáfisis distal de radio y/o cúbito, quienes fueron tratados de forma conservadora; de los cuales el 80% (n=80) fueron mujeres y el 20% (n=20) hombres, presentando una edad promedio de 53.16 ± 10.62 (IC 95% 51.05 a 55.27, con un rango de 31 a 78 años). Se dividieron en dos grupos, acorde a si el aparato de yeso braquipalmar era corto o largo, de acuerdo a lo que se presenta en la Tabla 1.

	Corto	Largo	Estadística
Participantes	45	55	
Sexo			p=0.7781, t=0.2826
Mujeres	36	44	
Hombres	9	11	
Edad (años)	51.93 ± 11.74	54.16 ± 9.6	p=0.2984, t=1.0454
Tipo de fractura (Frykman)			p=0.6195, t=0.4981
Tipo I	9	12	
Tipo II	36	43	
Tiempo con el aparato (días)	48.4 ± 4.6	48.04 ± 4.18	p=0.6801, t=0.4136

Tabla 1. Variables sociodemográficas y clínicas con relación al largo del aparato de yeso braquipalmar.

De manera que no se encontraron diferencias entre el sexo, la edad, el tipo de fractura o el tiempo que los pacientes usaron el aparato de yeso braquipalmar, se considera una muestra homogénea donde estas variables no determinaron el resultados final.

Para analizar el resultado funcional de la extremidad superior fracturada de acuerdo al tratamiento recibido, se compararon las puntuaciones del cuestionario DASH, encontrando que **el resultado final fue mayor en ambos cortes temporales a las 4 y 8 semanas en pacientes con el aparato de yeso braquipalmar largo** (p=0.0001), además de que estos se clasificaban como puntajes altos con mayor frecuencia, acorde a lo mostrado en la Tabla 2.

Puntuaciones	Corto	Largo	Estadística
A las 4 semanas (puntuación)	29.38 ± 5.31	70.07 ± 6.47	p=0.0001, t=33.8627
Altas	0	53	
Moderadas	45	2	
Bajas	0	0	
A las 8 semanas (puntuación)	25.75 ± 5.13	43.76 ± 9.27	p=0.0001, t=11.6837
Altas	0	1	
Moderadas	42	54	
Bajas	3	0	

Tabla 2. Comparación de resultados sobre la discapacidad funcional a las 4 y 8 semanas. Se muestra el promedio y desviación estándar de la puntuación de la escala DASH en los dos cortes temporales (4 y 8 semanas) y se desglosa la cantidad de pacientes que califican en cada uno de los niveles de severidad para la discapacidad funcional en calificaciones altas, moderadas y bajas, respectivamente.

Adicionalmente, al comparar el aparato de yeso braquipalmar corto en el tiempo, mostró una disminución significativa de puntaje DASH en la puntuación final (29.38 ± 5.30 vs 25.75 ± 5.13 ; $p=0.0014$, $t=3.2983$), de forma similar que con el aparato largo (70.16 ± 16.44 vs 43.76 ± 9.27 ; $p=0.0001$, $t=17.5388$); por lo que ambos aparatos mejoran la severidad de la discapacidad funcional de las 4 a las 8 semanas, mostrado por una disminución significativa en sus puntajes DASH ($p<0.01$).

- RESULTADOS**

El presente estudio evaluó y comparó los resultados funcionales de dos modalidades de inmovilización el aparato de yeso braquipalmar vs. antebraquipalmar en pacientes con fracturas simples de la metáfisis distal del radio y/o cúbito tratados de forma conservadora. Se reclutaron 100 pacientes, mayoritariamente mujeres (80%), con una edad promedio de 53.16 años.

La comparación de las características demográficas entre los grupos de tratamiento no mostró diferencias estadísticamente significativas, lo que permitió realizar una evaluación más objetiva de los resultados funcionales, al reducir el riesgo de sesgos por factores de confusión. Para evaluar la función del miembro superior posterior al tratamiento, se utilizó el cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), ampliamente validado y reconocido como una herramienta confiable para

valorar la discapacidad percibida y la funcionalidad en afecciones musculoesqueléticas del miembro superior.

Si bien ambos métodos de inmovilización son considerados válidos y utilizados en la práctica clínica, los hallazgos de este estudio indican que la inmovilización con el aparato de yeso antebraquial (corto) ofrece una recuperación funcional más favorable, por mayor comodidad, menor rigidez articular, y mejor preservación del movimiento durante la fase de inmovilización y recuperación posterior al retiro del aparato de yeso. Sin embargo, la interpretación de esta diferencia debe hacerse con cautela, especialmente considerando la naturaleza conservadora del tratamiento y la heterogeneidad de las actividades funcionales entre los pacientes.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el seguimiento funcional a través del cuestionario DASH depende de la percepción subjetiva del paciente, la cual puede verse influenciada por múltiples factores no controlados, como el umbral individual del dolor, el nivel de actividad física previo y las expectativas sobre la recuperación.

• DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la evolución funcional de pacientes con fractura simple de la metáfisis distal de radio y/o cúbito tratados de forma conservadora, comparando la eficacia del yeso braquial corto frente al largo mediante la escala DASH. La muestra fue homogénea en cuanto a variables demográficas y clínicas como sexo, edad, tipo de fractura y tiempo de inmovilización, lo que permite atribuir los cambios observados principalmente al tipo de inmovilización utilizada.

Se reclutaron 100 pacientes en su mayoría mujeres con una edad promedio de 53.16 años, lo que concuerda con la literatura actual que identifica a mujeres posmenopáusicas como el grupo de mayor riesgo para este tipo de fracturas, debido a la mayor prevalencia de osteopenia u osteoporosis en este segmento poblacional.

Los resultados mostraron que, aunque ambos tipos de yeso condujeron a una mejoría funcional significativa entre la cuarta y octava semana postratamiento, **el yeso braquial largo se asoció consistentemente con puntuaciones DASH más elevadas, tanto en la semana 4 como en la 8, lo cual indica una mayor discapacidad funcional en comparación con el yeso corto.** Esto sugiere que, a pesar de que el yeso largo es igualmente eficaz en reducir la discapacidad con el tiempo, los pacientes tratados con yeso corto recuperan funcionalmente con mayor rapidez y menor limitación.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que sugieren que la inmovilización excesiva, como en el caso del yeso largo, puede limitar innecesariamente la movilidad del codo y retrasar la rehabilitación funcional del miembro superior. La literatura contemporánea apoya el uso de inmovilizaciones más funcionales y

menos restrictivas para fracturas estables, ya que promueven una recuperación más rápida sin comprometer la consolidación ósea.

Además, los resultados obtenidos fortalecen la idea de que la severidad de la discapacidad funcional se puede reducir significativamente a lo largo del tiempo con cualquiera de los tratamientos, como se evidenció por la disminución significativa de los puntajes DASH entre las semanas 4 y 8 en ambos grupos. Esta mejoría refleja el proceso natural de consolidación ósea y el inicio progresivo de la movilidad activa, pero también podría estar influenciada por factores externos no evaluados, como la adherencia a ejercicios de rehabilitación, el dolor o la actividad previa del paciente.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones clínicas relevantes, ya que respaldan el uso del yeso braquipalmar corto como una opción segura y eficaz para el manejo conservador de fracturas distales simples del antebrazo, favoreciendo una recuperación funcional más rápida y menor discapacidad en las primeras etapas del tratamiento.

• CONCLUSIONES

En conclusión, el presente estudio comparativo sobre el tratamiento conservador de fracturas simples de la metáfisis distal del radio y/o cúbito demostró que existen diferencias significativas en los resultados funcionales según el tipo de aparato de yeso utilizado. En particular, las puntuaciones del cuestionario DASH indicaron que aparato de yeso antebraquipalmar (corto) ofreció mejores resultados funcionales en la recuperación del miembro superior a comparación de los resultados obteniendo con un aparato de yeso braquipalmar (largo) lo cual resalta la importancia de seleccionar el tipo de yeso más adecuado según las características del paciente y la fractura.

Ambas modalidades terapéuticas se mostraron efectivas desde el punto de vista clínico, pero la elección del tipo de inmovilización podría impactar de forma significativa en la funcionalidad a corto y mediano plazo.

• REFERENCIAS

1. Chang James; J. Valero Cuevas F; Hentzy Robert A. V. Anatomy and biomechanics of the hand, Elsevier. Plastic Surgery, Volumen 6: Hand and Upper Extremity. Elsevier. 2024. pp 1-48.
2. AF Ekenstam F.W.: The distal radioulnar joint: an anatomical, experimental and clinical study with special reference to malunited fractures of the distal radius. Abstracts Uppsala Diss Faculty Med 1984; 505: pp. 1-174.
3. Bowers W.: The distal radioulnar joint. Green D. Operative Hand Surgery. 1993. Churchill Livingstone New York: pp. 973-1019.
4. Charles Cassidy, Jennifer Hoffman. Fractures and Dislocations of the Carpus. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. Ed 6°. Elsevier. 2020. pp 1318-1372
5. Richard L. Drake PhD, FRCGS; A. Wayne Vogl PhD, FRCGS; Adam W.M. Mitchell MB BS, FRCS, FRCR. Upper Limb. Gray's Anatomy for Students. Ed. 5ta. Elsevier. 2024. pp 667-815
6. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. Life (Basel). 2022 Jan 27;12(2):188. doi: 10.3390/life12020188. PMID: 35207475; PMCID: PMC8880601.
7. Rainbow MJ, Wolff AL, Crisco JJ, Wolfe SW. Cinemática funcional de la muñeca. J. Hand Surg. 2016;41:7–21. doi: 10.1177/1753193415616939
8. Laulan J., Marteau E., Bacle G. Osteoarthritis de muñeca. Ortopédico. Traumatismo. 2015;101:T1–T9. doi: 10.1016/j.otsr.2014.06.025.
9. Rafi BM, Tiwari V. Fracturas de antebrazo. [Actualizado el 8 de agosto de 2023]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574580>
10. NJ MacIntyre, N. Dewan. Epidemiología de las fracturas del radio distal y factores predictores de riesgo y pronóstico. J Hand Ther, 29 (2016), págs. 136-145, 10.1016/j.jht.2016.03.003
12. L. Obert, J. Uhring, PB Rey, S. Rochet, D. Lepage, G. Leclerc, et al. Anatomía y biomecánica de las fracturas del radio distal: una revisión de la literatura. Chir Main, 31 (2012), págs. 287-297, 10.1016/j.main.2012.08.010
13. Zhu C, Wang X, Liu M, Liu X, Chen J, Liu G, Ji G. Non-surgical vs. surgical treatment of distal radius fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Surg. 2024 Jul 10;24(1):205. doi: 10.1186/s12893-024-02485-1. PMID: 38987723; PMCID: PMC11234633.

14. Mulders M, Detering R, Rikli DA, Rosenwasser MP, Goslings JC, Schep N. Asociación entre el resultado radiológico y el reportado por el paciente en adultos con fractura desplazada del radio distal: una revisión sistemática y un metanálisis. *J Hand Surg-Am*. 2018;43(8):710–9
15. KC Chung , MJ Shauver , JD Birkmeyer Tendencias en Estados Unidos en el tratamiento de las fracturas del radio distal en los ancianos *J Bone Joint Surg Am* , 91 (2009) , págs . 1868-1873
16. B. He , X. Tian , G. Ji , A. Han. Comparación de resultados entre el tratamiento no quirúrgico y quirúrgico de la fractura de radio distal: una revisión sistemática, actualización y metanálisis. *Arch Orthop Trauma Surg* , 140 (2020) , págs . 1143-1153
17. Y. Chen , C. Lin , X. Huang , F. Lin , X. Luo. Comparación de los resultados del tratamiento quirúrgico y conservador de las fracturas del radio distal en adultos: un metanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Acta Orthop Traumatol Turc* , 55 (2021) , págs . 118-126
18. BT Young , gerente general Rayan. Resultado tras el tratamiento no quirúrgico de fracturas desplazadas del radio distal en pacientes de baja demanda mayores de 60 años. *J Hand Surg Am* , 25 (2000) , págs . 19-28
19. He, B., Tian, X., Ji, G. *et al*. Comparación de resultados entre el tratamiento no quirúrgico y quirúrgico de la fractura de radio distal: actualización de una revisión sistemática y metanálisis. *Arch Orthop Trauma Surg* **140** , 1143–1153 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03487-3>
20. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, et al. Cirugía de la Mano. Green's 5ta. Ed, Marbán, Madrid, 2007; 1 y 2; 343-88.
21. Capper C. Cintas sintéticas para escayola: beneficios y usos de Delta-Cast Conformable. *Br. J. Nurs.* 1988;7(19):1162–1166. doi: 10.12968/bjon.1998.7.19.5574
22. Satryb S., Wilson T., Patterson M. Yeso: todo resuelto. *Orthop. Nurs.* 2011;30(1):37–41. doi: 10.1097/NOR.0b013e31820574f9.
23. Sathyendra V., Darowish M. Ciencia básica de la consolidación ósea. *Hand Clin.* 2013;29(4):473–481.
24. Ekanayake C, Gamage JCPH, Mendis P, Weerasinghe P. Revolution in orthopedic immobilization materials: A comprehensive review. *Heliyon*. 2023 Feb 16;9(3):e13640. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13640. PMID: 36915506; PMCID: PMC10006541.

25. Aiyer Amiethab. "Fracture Healing," 16 06 2021. <https://www.orthobullets.com/basic-science/9009/fracture-healing> [Online]. Available: Accessed.
26. Marsell R., Einhorn T. The biology of fracture healing. *Injury*. 2011;42(6):551–555. doi: 10.1016/j.injury.2011.03.031.
27. Raoufi M., Abedtash H., Mohagheghzadeh A. Antecedentes históricos del yeso. *Arch. Iran. Med.* 2017;20(7):461–464.
28. Boyd A., Benjamin H., Asplund C. Férulas y yesos: indicaciones y métodos. *Am. Fam. Physician*. 2009;80(5):491–499.
29. Hohn R. Principios y aplicación de yesos. *Vet. Clin. N. Am.* 1975;5(2):291–303. doi: 10.1016/s0091-0279(75)50037-7. [https://doi.org/10.1016/s0091-0279\(75\)50037-7](https://doi.org/10.1016/s0091-0279(75)50037-7)
30. Althoff A., Reeves R. 2020. Entablillado.
31. Schuind F., Moulart F., Liegeois J., Dejaie L., Strens C., Burny F. Orthopedic immobilization. *Acta Orthop. Belg.* 2002;68(5):439–461.
32. Vaughan L. The use of bandages and splints for the support of limbs in cats and dogs. *J. Small Anim. Pract.* 1964;5(3):235–243. doi: 10.1111/j.1748-5827.1964.tb04245.x
33. Selesnick H., Griffiths G. A waterproof cast liner earns high marks. *Physician Sportsmed.* 1997;25(9):67–74. doi: 10.3810/psm.1997.09.1507
34. Abd Kati F., Y. I. Razak W. Effect of adding some additives and drying method on compressive strength of gypsum products. *Tikrit J. Dent. Sci.* 2017;5(1):25–32.
35. Szostakowski B., Smitham P., Khan W. Plaster of paris—short history of casting and injured limb immobilization. *Open Orthop. J.* 2017;11:291–296. doi: 10.2174/1874325001711010291.
36. Colditz J.C. Plaster of paris:the forgotten hand splinting material. *J. Hand Ther.* 2002;15:144–157. doi: 10.1053/hanthe.2002.v15.015014.
37. Risdonne V., Hubbard C., López Borges V., Theodorakopoulos C. Materials and techniques for the coating of nineteenth-century plaster casts: a review of historical sources. *Stud. Conserv.* 2021:1–23. doi: 10.1080/00393630.2020.1864896.
38. Afshar A., Steensma D., Kyle R. Antonius mathijsen and plaster casts. *Mayo Clin. Proc.* 2017;92(No. 5):E83. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.01.028. Elsevier Limited

- **ANEXOS**



CUESTIONARIO DASH

INSTRUCCIONES:

Este cuestionario le pregunta sobre sus síntomas así como su capacidad para realizar ciertas actividades o tareas. Por favor conteste cada pregunta basándose en su condición o capacidad durante la última semana. Para ello marque un círculo en el número apropiado. Si usted no tuvo la oportunidad de realizar alguna de las actividades durante la última semana, por favor intente aproximarse a la respuesta que considere que sea la más exacta. No importa que mano o brazo use para realizar la actividad; por favor conteste basándose en su habilidad o capacidad y como puede llevar a cabo dicha tarea o actividad.

Por favor, puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

1. Abrir un bote de cristal nuevo.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

2. Escribir.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

3. Preparar la comida.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

4. Girar la llave para abrir la puerta o encender el coche.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

5. Empujar y abrir una puerta pesada.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

6. Colocar un objeto en estanterías situadas por encima de su cabeza.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

7. Realizar tareas duras de la casa como fregar el piso, limpiar paredes y cristales, etc.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

8. Arreglar el jardín o realizar trabajos en el campo.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

9. Hacer las camas.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

10. Cargar una bolsa del supermercado o llevar un maletín.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

11. Cargar un objeto pesado (más de 5 kg).

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

12. Cambiar una bombilla en el techo.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

13. Lavarse y secarse el pelo.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

14. Lavarse la espalda.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

15. Ponerse un jersey o un suéter.

1. Ninguna dificultad

2. Poca dificultad

3. Dificultad moderada

4. Mucha dificultad

5. Incapaz

16. Usar un cuchillo para cortar alimentos.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

17. Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo como hacer punto, coser, jugar a las cartas o al dominó.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

18. Actividades que requieren algo de esfuerzo para su brazo, hombro o mano, como usar un martillo, jugar al golf, al tenis o a la petanca.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

19. Actividades que requieren que su brazo se mueva libremente como nadar.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

20. Conducir.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

21. Actividad sexual.

- 1. Ninguna dificultad
- 2. Poca dificultad
- 3. Dificultad moderada
- 4. Mucha dificultad
- 5. Incapaz

22. ¿Durante la última semana, sus problemas de hombro, brazo o mano han interferido con su actividad social habitual con la familia, sus amigos o compañeros de trabajo?

- 1. No. Para nada
- 2. Poco
- 3. Regular
- 4. Bastante limitado
- 5. Imposible de realizar

23. ¿Durante la última semana ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades diarias debido a problemas en su hombro, brazo o mano?

- 1. No. Para nada
- 2. Poco
- 3. Regular
- 4. Bastante limitado
- 5. Imposible de realizar

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas.

24. Dolor en el hombro, brazo o mano.

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

25. Dolor del hombro, el brazo o la mano cuando realiza cualquier actividad específica:

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

26. Sensación de calambres, hormigueos o de electricidad en el hombro, brazo o mano.

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

27. Debilidad o falta de fuerza en el hombro, brazo o la mano.

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

28. Rigidez o falta de movilidad en el hombro, el brazo o la mano.

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

29. ¿Durante la última semana, ha tenido dificultad para dormir debido a dolor en el hombro, brazo o mano?

- 1. Ninguno
- 2. Leve
- 3. Moderado
- 4. Grave
- 5. Muy grave

30. "Me siento con menos capacidad, confianza y útil debido a mi problema con el hombro, brazo o mano.

- 1. Completamente falso
- 2. Falso
- 3. No lo se
- 4. Cierto
- 5. Completamente cierto

