

# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

RESULTADOS RADIOLÓGICOS EN FRACTURAS METAFISARIAS DISTALES DE RADIO COMO DETERMINANTES DE INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL EN ADULTOS MAYORES TRATADOS EN HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO 2022 A 2023

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de Traumatología y Ortopedia

ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Presenta:

Carlos Andoni Ledesma Plaza

Dirigido por:

M. en E. Arturo García Balderas

Co-Director

Med. Esp. Pedro García Rodríguez

Querétaro, Qro. a 5 de febrero de 2025

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina Posgrado en Ortopedia y Traumatología



**TESIS DE GRADO**

**Resultados Radiológicos En Fracturas Metafisarias Distales De Radio Como  
Determinantes De Inestabilidad Radiocubital Distal En Adultos Mayores Tratados  
En Hospital General De Querétaro En El Periodo 2022 A 2023**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
ESPECIALISTA EN TRUMATOLOGÍA y ORTOPEDIA

PRESENTA

Carlos Andoni Ledesma Plaza

Dirigido por:

M. en E. Arturo García Balderas

Co-Director

Med. Esp. Pedro García Rodríguez

M. en E. Arturo García Balderas.  
Presidente

Med. Esp. Pedro Rodríguez García.  
Secretario

Med. Esp. José Manuel Grimaldo Téllez.  
Vocal

Med. Esp. José Tovar López.  
Suplente

Med. Esp Luis Tomás Llano Rodríguez  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
5 de febrero de 2025  
México.

## I. RESUMEN

### **RESULTADOS RADIOLÓGICOS EN FRACTURAS METAFISARIAS DISTALES DE RADIO COMO DETERMINANTES DE INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL EN ADULTOS MAYORES TRATADOS EN HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO 2022 A 2023**

**Antecedentes:** Las fracturas de radio distal son una de las lesiones más comunes atendidas en traumatología. Pudiendo generar inestabilidad a la articulación radiocubital distal y afectar significativamente la funcionalidad del paciente, pudiendo ser sospechadas en resultados radiográficos.

**Objetivos:** Determinar la frecuencia de inestabilidad radiocubital distal en resultados radiológicos de los pacientes tratados con fractura de radio distal en el Hospital General de Querétaro.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal en pacientes adultos mayores tratados con fractura de radio distal en el Hospital General de Querétaro, analizándose las mediciones de altura radial, varianza cubital, tilt radial, desplazamiento dorsal del cúbito, presencia de fractura de estiloides cubital. Para el análisis de datos en estadística descriptiva se usaron medidas de tendencia central, de dispersión, frecuencia y proporción. Para determinar dependencia tipo de tratamiento y presencia de inestabilidad se usó  $\chi^2$  con una  $p < 0.05$  para la significancia estadística y se estimó el riesgo mediante Odds Ratio.

**Resultados:** En el análisis estadístico se encontró una frecuencia de 60.7% de presencia de inestabilidad radiocubital en los resultados radiológicos con una presencia, sin relación estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento y la presencia de inestabilidad.

**Conclusiones:** Una frecuencia de 60.7% de inestabilidad radiocubital distal, lo que corresponde a la hipótesis.

**Palabras clave:** a fractura de radio distal, inestabilidad radiocubital distal, resultados radiográficos

## II.SUMMARY

### **RADIOLOGICAL FINDINGS IN DISTAL RADIAL METAPHYSEAL FRACTURES AS DETERMINANTS OF DISTAL RADIOULNAR JOINT INSTABILITY IN ELDERLY ADULTS TREATED AT THE GENERAL HOSPITAL OF QUERÉTARO FROM 2022 TO 2023**

**Background:** Distal radius fractures are among the most common injuries treated in traumatology. They can lead to instability in the distal radioulnar joint and significantly affect patient functionality, as they may be suspected in radiographic findings.

**Objectives:** To determine the frequency of distal radioulnar joint instability in the radiological results of patients treated for distal radius fractures at the General Hospital of Querétaro.

**Methodology:** An observational, retrospective, and cross-sectional study was conducted on elderly patients treated for distal radius fractures at the General Hospital of Querétaro. Measurements analyzed included radial height, ulnar variance, radial tilt, dorsal displacement of the ulna, and the presence of ulnar styloid fractures. Descriptive statistics used measures of central tendency, dispersion, frequency, and proportion. To assess dependency between treatment type and instability presence, a Chi-square test ( $X^2$ ) was performed with a p-value  $< 0.8$  for statistical significance, and risk was estimated using the Odds Ratio.

**Results:** Statistical analysis revealed a frequency of 60.7% for distal radioulnar joint instability in the radiological results, with no statistically significant relationship between the type of treatment and the presence of instability.

**Conclusions:** A 60.7% frequency of distal radioulnar joint instability aligns with the hypothesis.

**Keywords:** distal radius fracture, radioulnar instability, radiographic results

### III. DEDICATORIA

- A mis Padres: Que siempre han estado apoyandome a lo largo de mi formación y proyectos, soportando las dificultades que vengan junto a ellos , asi como celebrando mis logros.
- A mi hermano: Que siempre fue tolerante con los favores que le pedí, que me apoyo y escucho cuando más frustrado me encontré , quien siempre he visto como mi más cercano amigo
- A mi abuela Berta Altamirano (QPED): Pues con orgullo digo le hice la promesa de ser médico, y quien siempre estuvo junto a mi familia criandonos desde chicos.
- A Alessandra mi novia: Por ser mi soporte, escucharme en todo momento y ser la calma que necesito en mi día a día, agradezco eres quien siempre me impulsa a celebrar mis logro y metas y los celebres junto a mi con aún más emoción.

#### **IV. AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecerle de forma cercana a cada uno de los miembros de mi familia y mi novia , todos mis seres queridos quienes me han visto en momentos de frustración y me han apoyado para salir adelante. Y quienes de misma forma han estado junto a mi para celebrar e impulsar mis metas una vez alcanzadas, puesto siempre tengo su amor presente junto a mi.

Agradezco de gran forma a mis maestros y todos los doctores que me encontré en este camino, puesto cada uno dejo un pedazo, una técnica , una experiencia para mí; lo que me ha permitido crecer. Gracias a su aporte puedo decir que me siento preparado de forma adecuada.

## **V. CONTENIDO**

<b>I. RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>II. SUMMARY</b>	<b>4</b>
<b>III. DEDICATORIA</b>	<b>5</b>
<b>IV. AGRADECIMIENTOS</b>	<b>6</b>
<b>V. CONTENIDO</b>	<b>7</b>
<b>VI. ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>9</b>
<b>VI. ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>10</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISIÓN DE LA LITERATURA</b>	<b>11</b>
<b>3. METODOLOGÍA</b>	<b>24</b>
<b>DISEÑO</b>	<b>24</b>
<b>UNIVERSO DE TRABAJO</b>	<b>24</b>
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>24</b>
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>25</b>
<b>DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA</b>	<b>26</b>
<b>FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>28</b>
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>29</b>
<b>BIOSEGURIDAD</b>	<b>29</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
<b>5. LITERATURA CITADA</b>	<b>43</b>
<b>6. APÉNDICE</b>	<b>47</b>
<b>PROGRAMA DE TRABAJO</b>	<b>47</b>
<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>47</b>
<b>RECURSOS MATERIALES Y PRESUPUESTO</b>	<b>48</b>
<b>DIFUSIÓN</b>	<b>48</b>
<b>7. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>8. FIRMAS DE INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS</b>	<b>50</b>

<b>9. ANEXOS</b>	<b>51</b>
<b>TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL</b>	<b>51</b>
<b>VII ANEXOS</b>	<b>52</b>
<b>CARTA DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES Y COINVESTIGADORES</b>	<b>52</b>

## VI. ÍNDICE DE CUADROS

1	TABLA I Anomalías del complejo fibrocartílago triangular	16
2	TABLA 1. Distribución de los casos por edad	31
3	TABLA 2. Distribución de los casos por Sexo	32
4	TABLA 3. Distribución de los casos por Tratamiento	32
5	TABLA 4. Distribución de los casos por Extremidad Fracturada	33
6	TABLA 5. Distribución de los casos por Traslación dorsal del cúbit	34
7	TABLA 6. Distribución de los casos por Altura Radial Medida	35
8	TABLA 7. Distribución de los casos por Fractura de la base de estiloides cubital	36
9	TABLA 8. Distribución de los casos con respecto a Tilt Volar Medido	37
10	TABLA 9. Distribución de los Casos con Respecto a la Varianza Cubital Medida	38
11	TABLA 10. Distribución de los casos con Respecto a la Presencia de Inestabilidad	39
12	TABLA 11. Distribución de los casos por tratamiento en relación a la inestabilidad	40

## VI. ÍNDICE DE FIGURAS

1	FIGURA 1. Tipos principales de escotadura sigmoidea descrita por Tolat.	13
2	FIGURA 2. Elementos de la articulación radiocubital distal	15
3	GRÁFICO 1. Distribución de los casos por edad	32
4	GRÁFICO 2. Distribución de los casos por Sexo	32
5	GRÁFICO 3. Distribución de los casos por Tratamiento	33
6	GRÁFICO 4. Distribución de los casos por Extremidad Fracturada	33
7	GRÁFICO 5. Distribución de los casos por Traslación dorsal del cúbit	34
8	GRÁFICO 6. Distribución de los casos por Altura Radial Medida	35
9	GRÁFICO 7. Distribución de los casos por Fractura de la base de estiloides cubital	36
10	GRÁFICO 8. Distribución de los casos con respecto a Tilt Volar Medido	37
11	GRÁFICO 9. Distribución de los Casos con Respecto a la Varianza Cubital Medida	38
12	GRÁFICO 10. Distribución de los casos con Respecto a la Presencia de Inestabilidad	39

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las fracturas de radio metafisario distal corresponden a una lesión prevalentemente alta en la población adulta mayor siendo descritos como la principal lesión en el adulto mayor con una prevalencia 17.5%, cuyo tratamiento adecuado resulta en la funcionalidad del paciente repercutiendo en todos sus aspectos cotidianos al ser lesiones correspondientes a la extremidad superior. (Rundgren et al., 2020)

La estabilidad de la articulación radiocubital distal es un factor crucial para la función de la muñeca y la mano que puede causar dolor persistente, limitación del movimiento y pérdida de fuerza de agarre; lo que afecta la independencia funcional del paciente. Se describe con una prevalencia de la patología en el caso de las fracturas de radio distal entre un 39 al 85%, siendo normalmente de hasta un 61.7% , este valor representa una población significable que en caso de ser diagnosticados de forma tardía repercute en la calidad de vida de los pacientes.

El objetivo general consiste en evaluar los resultados radiológicos en los pacientes tratados por fractura de radio distal en el Hospital General de Querétaro y a su vez determinar la frecuencia de inestabilidad radiocubital distal con respecto a los mismos. Por otro lado, los objetivos específicos resultan en medir la altura radial en los resultados radiológicos determinar y medir el tilt radial en los resultados radiológicos, identificar la fractura de la base de la estiloides cubital en las radiografías, describir la varianza cubital medida, describir la traslación dorsal del cúbito en los resultados radiológicos, caracterizar a la población tratada por fractura de radio distal (edad, sexo y lateralidad) y finalmente identificar la frecuencia de inestabilidad radiocubital distal según el manejo otorgado (quirúrgico o conservador).

## **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **ANATOMIA DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL**

Dentro de los principales aspectos a considerar para la adecuada compresión de la patología y su importancia, hemos de anteponer los fundamentos anatómicos que compren la articulación radiocubital distal.

Dentro de la anatomía de la articulación radiocubital distal, está presente la escotadura sigmoidea del radio, la cual cubre menos del 50% de la cabeza cubital, siendo esta la que permite movimientos de rotación y traslación durante la pronosupinación, encontrando nosotros un contacto durante los movimientos de supinación y pronación en el arco final del mismo, siendo de aproximadamente 2-3 mm. De otra forma en el arco de pronosupinación, las superficies articulares están cubiertas de cartílago de 90° a 135° en el caso de la cabeza del cúbito y sólo de 7° a 80° en el caso de la escotadura sigmoidea del radio. En conjunto, esto se explica porque la pronosupinación combina un movimiento de traslación y rotación con una estabilidad imperfecta. (Tan & Lim, 2019) (Garner et al., 2018) (Tolat et al., 1996)

La forma de la escotadura sigmoidea tiene implicaciones importantes con respecto a la inestabilidad traumática y, basándose en hallazgos anatómicos, se ha descrito que una escotadura sigmoidea plana puede ser más propensa a la inestabilidad y responder menos al tratamiento mediante la reparación del tejido blando únicamente. (Qazi et al., 2021)

Tolat en 1996 describió en el reino unido la morfología de la escotadura sigmoidea analizando grupos cadavéricos, encontrando de forma principal cuatro tipos esenciales de muesca sigmoidea. Se clasificaron en: muesca de "cara plana" (42 %) muesca de "pendiente de esquí" (14 %), muesca de tipo "C" (30 %) y muesca de tipo "S" (14 %). Siendo la muesca de "cara plana" la forma más común en su estudio. (Tolat et al., 1996)

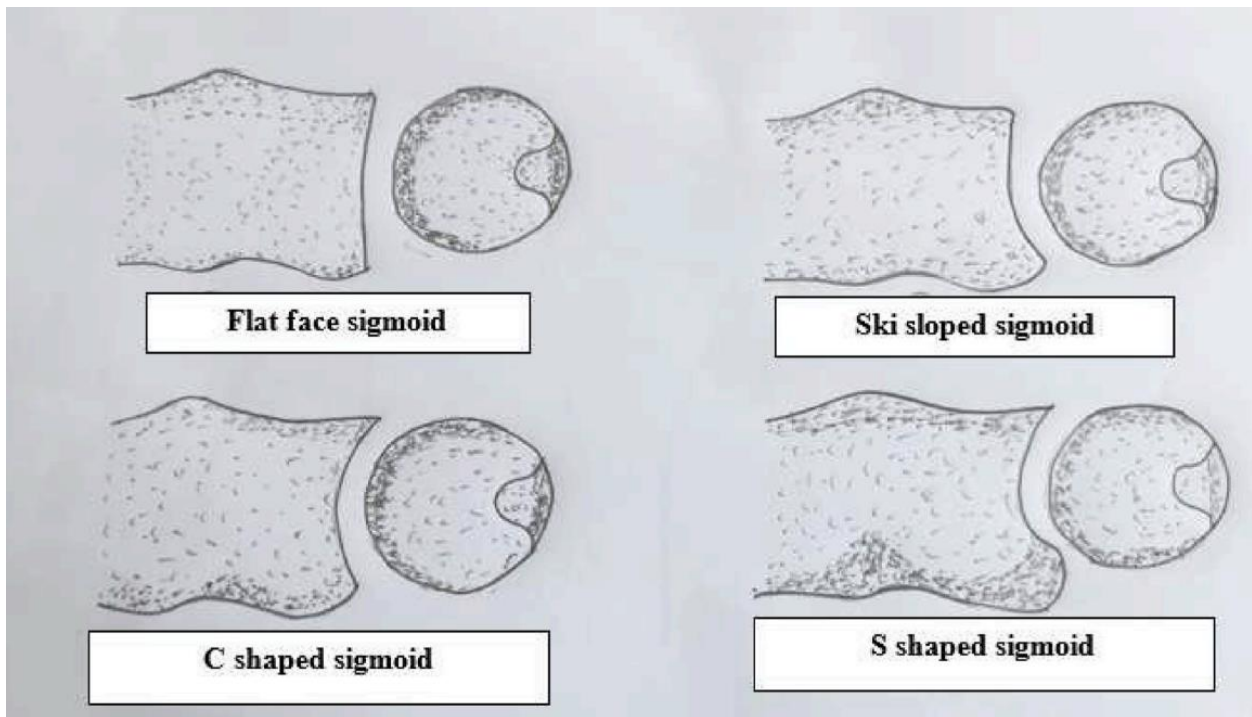


Fig. 1. Tipos principales de escotadura sigmoidea descrita por Tolat. Tipo plana, en pendiente de esquí, en forma de C, en forma de S. (Tolat et al., 1996)

En la articulación radiocubital distal están presentes diferentes tipos de estabilizadores, tanto activos como pasivos; siendo los estabilizadores pasivos: la cápsula, los ligamentos ulno carpianos, el complejo fibrocartílago triangular y las membranas interóseas. Dentro de previamente mencionados, la cápsula articular y los ligamentos ulno-triquetral y ulno-lunar actúan como estabilizadores secundarios si todos los demás elementos estabilizadores están intactos. (Huang & Hanel, 2012) (Im et al., 2021)

El fibrocartílago está formado por un disco intraarticular, los ligamentos radiocarpianos dorsal y palmar, los ligamentos ulnocarpianos y la cara profunda de la vaina del tendón del extensor cubital del carpo, los ligamentos radio cubitales constan de dos capas, una superficial en continuidad con el disco articular y otra profunda más densa que se inserta en la fovea. El haz oblicuo distal de la membrana interósea se superpone a la cápsula articular y a los ligamentos radiocarpianos dorsal y palmar. Este haz ofrece sostén principalmente a aquellas lesiones de la

articulación en las que el fibrocartílago sufrió una lesión. (Im et al., 2021 Jung et al., 2020)

Se considera que el fibrocartílago está separado en tres componentes; la parte distal, estable, que funciona como una hamaca para suspender el carpo cubital, el ligamento ulnotriquetral y la parte proximal que representa los ligamentos radio cubitales verdaderos. (Haugstvedt et al., 2017) Los ligamentos ulnocarpales y los ligamentos superficiales o intraarticulares, incluido el menisco propiamente dicho, sostienen y suspenden el carpo cubital y funcionan como amortiguadores y son responsables de la transmisión de la carga en el lado cubital de la muñeca. (Jung et al., 2020) (Kwon et al., 2012)

En los estabilizadores dinámicos de la articulación radiocubital distal encontramos el pronador cuadrado, que también actúa como estabilizador pasivo al ayudar a fijar la cabeza del cúbito en la escotadura sigmoidea debido a sus propiedades viscoelásticas; y el tendón del extensor carpi ulnaris que se sitúa en el lado dorsal y cubital de la cabeza del cúbito, en su surco cuya vaina es independiente del retináculo extensor, lo que le permite estabilizar la cabeza del cúbito a través del arco de pronosupinación. (Im et al., 2021)

Las funciones principales del fibrocartílago triangular son extender la superficie articular del radio distal a la cabeza cubital, transmitir la fuerza axial a través de la articulación ulnocarpal, proporcionar una conexión fuerte pero flexible entre el radio distal y el cúbito, y soportar la porción cubital del carpo. (Seo et al., 2009)

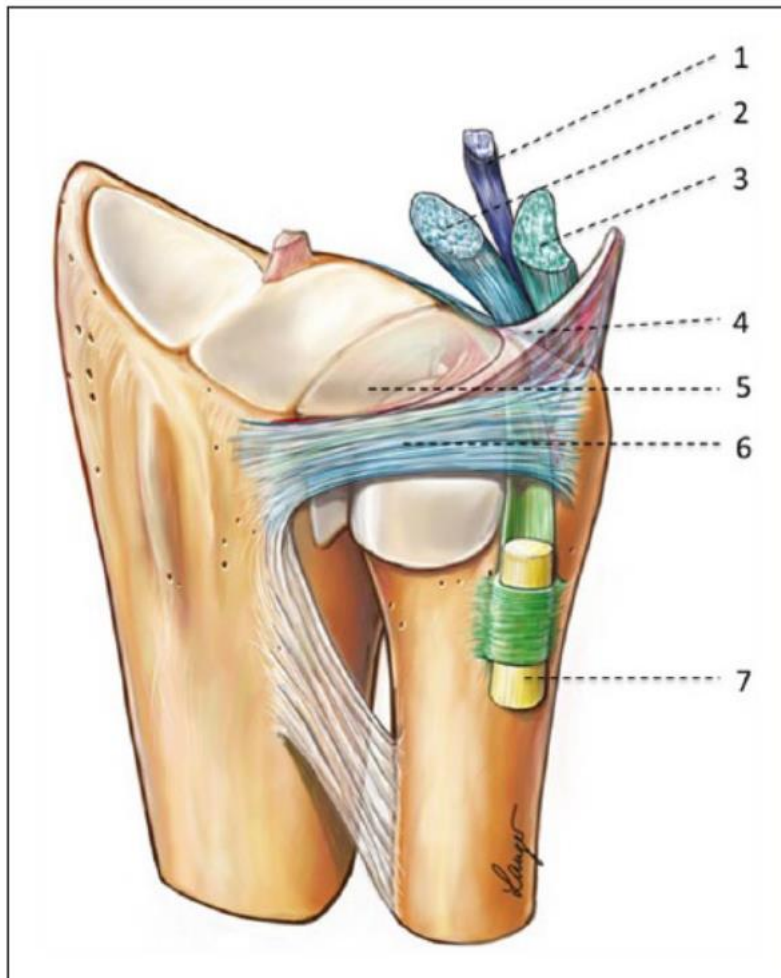


Figura 2. Elementos de la articulación radiocubital distal (1). Ligamento ulnocapitado. (2) Ligamento ulnolunar. (3) Ligamento ulnotriquetral. (4) El menisco. (5) Disco ulnocarpal. (6) DRUL. (7) Tendón ECU. (Haugstvedt et al., 2017)

Correspondiente al fibrocartílago triangular se define su propósito en la estabilidad de la articulación radiocubital distal al mantener mediante una fuerza de compresión perpendicular a las superficies articulares y la fuerza de tracción en la línea de fibras de los ligamentos; en pronación, las fibras dorsales superficiales se tensan, al igual que las fibras palmares profundas, mientras que en supinación, tanto las fibras palmares superficiales como las fibras dorsales profundas se tensan para mantener estable la articulación radiocubital distal. (Palmer & Werner, 1981)

<b>Tabla 1. Anomalías del complejo fibrocartílago triangular</b>	
<b>Clase 1- Traumática</b>	<b>A. Perforación central B. Avulsión cubital con/sin fractura cubital distal C. Avulsión distal D. Avulsión radial con/sin sin fractura de la escotadura sigmoidea</b>
<b>Clase 2- degenerativas</b>	<b>A. Desgaste del fibrocartílago B. Desgaste del fibrocartílago *Condromalacia lunar y/o cubital C. Perforación del fibrocartílago *Condromalacia lunar y/o cubital *Condromalacia D. Perforación del fibrocartílago *Condromalacia lunar y/o cubital *Perforación del ligamento luno- triquetral E. Perforación del TFCC *Condromalacia *Perforación del ligamento *Artritis ulno-carpal</b>

Tabla I. Anomalías del complejo fibrocartílago triangular. Marès O, Bosch C. Distal radioulnar joint instability: Diagnosis and treatment of acute and chronic lesions. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. febrero de 2023;109(1):103465.

## EXPLORACION FÍSICA ESTABILIDAD DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Para comprobar correctamente la estabilidad de la articulación radiocubital distal necesitamos que el codo del paciente esté estabilizado en una mesa o reposabrazos y que la mano apunte hacia el techo en un ángulo de 90°. Con el antebrazo del paciente en posición neutral, se estabiliza el radio y se desplaza el cúbito distal en sentido volar y dorsal para evaluar el grado de traslación; a continuación, se estabilizan el radio y el cúbito distales en pronación y supinación, y se empuja el cúbito hacia el paciente para comprobar la firmeza del punto final y si provoca dolor. (Qazi et al., 2021)

Existe una prueba denominada "signo de la fovea cubital", que es un examen que puede indicar una lesión del fibrocartilago, se realiza con el codo del paciente en flexión de 90 grados, con la muñeca y el antebrazo en posición neutral, entonces una de las manos del examinador apoyará la muñeca del paciente radialmente, y la punta del pulgar de la mano opuesta presionará en la fovea cubital, este punto se encuentra justo distal a la cabeza cubital en el lado cubital de la muñeca. Un signo positivo de la fovea cubital generará sensibilidad. (Qazi et al., 2021)

La inestabilidad sintomática de la articulación radiocubital distal tras una fractura de radio distal puede ser una queja relativamente frecuente, aunque molesta, de los pacientes. Si no se trata, la inestabilidad de la articulación radiocubital distal provoca alteraciones en su cinemática normal y puede dar lugar a un deterioro funcional crónico y a una discapacidad secundaria a dolor intenso, disminución de la fuerza de prensión y artritis. La forma más común de inestabilidad se produce cuando el cúbito distal se desplaza dorsalmente con respecto al radio. Este tipo de inestabilidad es más pronunciada en pronación completa, a diferencia de la inestabilidad volar subluxante, que se observa sobre todo en supinación. (Nuelle, 2022)

#### EVALUACIÓN RADIOLÓGICA DE LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

La evaluación radiográfica inicial debe comenzar con un verdadero postero anterior y lateral del antebrazo afectado, la muñeca y el codo, esta imagen de la muñeca debe hacerse con el brazo abducido a 90 grados con la muñeca en rotación neutra para medir la varianza cubital. (Bessho et al., 2015). Una luxación dorsal mostrará un espacio articular radiocubital ensanchado, en comparación con el lado no afectado, con divergencia del radio y el cúbito, mientras que una luxación volar mostrará superposición del radio y el cúbito a nivel de la articulación radiocubital distal debido a la tracción del pronador cuadrado. (Poppler & Moran, 2020)

La inestabilidad de la articulación radiocubital no es un diagnóstico fácil, los pacientes suelen presentar antecedentes de traumatismo, como una caída sobre

una mano extendida o una torsión de la muñeca; a menudo presentan dolor en el lado cubital, especialmente con la rotación del antebrazo, que podría deberse a una inestabilidad sutil. Con una inestabilidad más grave, se siente un ruido seco con la rotación del antebrazo que muestra una luxación posicional, es decir, una reubicación de la cabeza cubital. (Rodriguez-Merchan Et Al., 2021)

Para una evaluación radiológica adecuada de la inestabilidad de la articulación radiocubital, la comparación con el lado contralateral es esencial. Como ejemplo de algunos hallazgos señalados por Poppler y colegas, más de 1 cm de traslación dorso-volar es anormal y debe suponerse inestabilidad. (Poppler & Moran, 2020)

Una luxación dorsal mostrará un espacio articular radiocubital ensanchado, en comparación con el lado no afectado, con divergencia del radio y el cúbito, mientras que una luxación volar mostrará superposición del radio y el cúbito a nivel de la articulación radiocubital distal debido a la tracción del pronador cuadrado, también tenemos signos como una fractura en la base de la estiloides cubital, fracturas de la estiloides cubital desplazadas  $> 2$  mm, la traslación dorsal del cúbito  $> 2$ mm,  $> 20$  grados de angulación dorsal de la fractura distal del radio, y fracturas por avulsión de la escotadura sigmoidea que podrían llevar al diagnóstico de nuestra patología, fractura de la base de la estiloides cubital. (Mino et al., 1985)

La varianza cubital es la relación entre el radio y el cúbito a nivel de la muñeca. Aunque no existe consenso sobre la mejor forma de medir la varianza cubital, sí existe consenso sobre el impacto y la implicación de la varianza en la mecánica de la articulación. La varianza cubital positiva y cubital negativa describe el cúbito como más largo o corto, respectivamente, que el radio. En la población general, la varianza media del cúbito es ligeramente negativa. (Poppler & Moran, 2020) Para medir adecuadamente la varianza cubital, podemos identificarla como la distancia desde el margen volar de la escotadura sigmoidea hasta la punta de la cabeza cubital, independientemente de la dirección del desplazamiento de la fractura, siendo normal un rango con un valor de discrepancia superior a 2 mm, y se ha

demostrado que un aumento de la varianza cubital superior a 5 mm provoca inestabilidad de la articulación radiocubital distal asociada a una rotura del complejo fibrocartílago triangular. (Pajares et al., 2021) (Bessho et al., 2015).

Existen lesiones que de forma reciente se han valorado con mayor grado de importancia que en el pasado debido a hallazgos donde apreciamos su impacto en la función y estructura de la articulación en nivel óseo, es bien descrito que en los radios de curvatura de la escotadura cubital del radio y de la cabeza cubital son diferentes: media de 10 mm para la cabeza cubital y de 15 mm para el radio, siendo una alteración en estos parámetros alguno de los hallazgos asociados a inestabilidad articular . (Tolat et al., 1996) De misma forma la traslación radial ha recibido cada vez más atención porque reduce el efecto estabilizador de la membrana interósea e inhibe la cicatrización de los ligamentos radio cubitales hasta la fóvea cubital. (Noda et al., 2009) (Carr & Adams, 2020)

Para evaluar la inestabilidad de la articulación radiocubital hay que tener en cuenta varios hallazgos radiológicos, como la inclinación distal del radio, que normalmente es volar en promedio, lo que provoca una incongruencia significativa tras 20 de angulación dorsal en las fracturas distales del radio. Las alteraciones en la consolidación del radio o mal uniones con inclinación dorsal desplazan el cúbito en dirección volar, cubital y distal con respecto al radio, y suelen causar una pérdida de la pronación; por el contrario, las mal uniones volar provocan limitaciones en la supinación y la traslación dorsal del cúbito. (Ross & Chung, 2020)

Dentro de los hallazgos descritos por Rodríguez-Merchan y colaboradores , se explica la determinación de la distancia radiocubital distal por una traslación posterior del cubito, la cual normalmente es dentro de 2mm, siendo sugerente de probable inestabilidad radiocubital distal al apreciar una lesión mayor a 6 mm. De igual forma se le caracterizo a este grupo de pacientes con lesión la presencia de

una diastasis radiocubital en la radiografía anteroposterior de muñeca, con presencia de 2 o más mm de distancia. (RODRIGUEZ-MERCHAN et al., 2021)

## FRACTURAS DE RADIO DISTAL Y SU PAPEL EN LA ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL

Las fracturas distales del radio son las fracturas más comunes de las extremidades superiores, siendo descritos en la bibliografía como la principal lesión del adulto mayor con una prevalencia 17.5%, con una incidencia de aproximadamente 640.000 al año en los Estados Unidos. La inestabilidad de la articulación radiocubital distal es un factor de mal pronóstico, que a menudo provoca dolor crónico, disminución de la amplitud de movimiento y disminución de la fuerza de prensión si no se diagnostica o trata. (Hruby et al., 2022)

Según la bibliografía, la incidencia de la inestabilidad de la articulación radiocubital distal tras una fractura de radio distal oscila entre el 39% y el 84%, y la inestabilidad puede producirse tras una lesión de cualquier parte del radio o del cúbito. (Xiao et al., 2021)

La correcta identificación del papel de la fractura en la articulación radiocubital es difícil, según Hruby y cols, no se detectó en el 61,7 al 66,6% de los casos en un estudio retrospectivo de 97 pacientes. En general, la afectación de la escotadura sigmoidea se encontró en el 84,3% de todas las fracturas exploradas, lo que representa un porcentaje considerable de pacientes con afectación de la articulación radiocubital distal. (Hruby et al., 2022)

La inestabilidad radiocubital puede acompañar a las fracturas distales del radio debidas a una alteración del fibrocartílago triangular o a fracturas de la estiloides cubital basal, una fractura de la faceta palmar del lunar altera el efecto de apoyo del labio palmar y puede causar inestabilidad. Cuando una fractura distal del radio compromete el borde palmar o dorsal de la escotadura sigmoidea, se compromete

el origen de los ligamentos radio cubitales distales, lo que provoca una lesión del fibrocartílago y una posible inestabilidad de la articulación. (Bachinskas et al., 2020)

Las fracturas de radio distal con extensión intraarticular en la escotadura sigmoidea se producen en aproximadamente el 55% cuando una línea de fractura se extendía en la escotadura sigmoidea junto con una fractura asociada de estiloides cubital, había una mayor incidencia de una lesión asociada de fibrocartílago. (Jung et al., 2020) Una fractura desplazada del borde volar o dorsal de la escotadura sigmoidea puede provocar la pérdida de la estabilidad ósea proporcionada por la articulación y terminar en inestabilidad. (Nypaver & Bozentka, 2021)

En las fracturas en las que la traslación radial del radio distal, o desplazamiento coronal, hace que el radio proximal esté más cerca del cúbito y modifica efectivamente el arco radial, la deformidad afloja la tensión de la membrana interósea, principalmente en la banda oblicua, contribuyendo a la inestabilidad radiocubital. (Ross & Chung, 2020) Se ha observado que la traslación dorsal pura del radio limita la pronación del antebrazo, especialmente después de 10 mm. La altura del radio puede tener el efecto más pronunciado sobre la cinemática rotacional. Un acortamiento de 10 mm puede causar la pérdida tanto de la pronación (reducción del 47%) como de la supinación (29%) (Trehan et al., 2015).

La mal unión en las fracturas ha sido definida por diferentes autores como una inclinación radial inferior a 10-15°, una inclinación dorsal igual o superior a 10°, una altura radial (longitud) inferior a 10 mm, una desviación cubital igual o superior a 2-3 mm y un step-off articular superior a 2 mm. (Seigerman et al., 2019) La pérdida de la inclinación palmar puede provocar una incongruencia en la articulación radiocubital distal y un estiramiento de la membrana interósea, con la consiguiente pérdida de rotación del antebrazo. La pérdida de la inclinación palmar también limita la flexión y la supinación, mientras que el aumento de la inclinación palmar disminuye la extensión y la pronación. Con el tiempo, la alteración de la mecánica

de la muñeca puede provocar artrosis en las articulaciones radiocarpiana, medio carpiana y radiocubital distal. (Del Piñal et al., 2022) (Meena et al., 2014)

Boyd et al. 2021 definieron que, si la articulación del paciente está reducida, pero es inestable, se comprueba la estabilidad de la articulación radiocubital distal en posiciones de pronación, supinación o neutra del antebrazo. Si la muñeca es globalmente inestable, se estabiliza la articulación radiocubital distal mediante la fijación de una fractura estiloides cubital, la reparación del fibrocartílago triangular o la fijación de la articulación radiocubital distal en una postura reducida durante 6 semanas. (Del Piñal et al., 2022) Si, por el contrario, se puede encontrar una posición estable en una determinada posición de rotación del antebrazo (normalmente supinación), entonces se inmoviliza el antebrazo en la posición de máxima estabilidad durante las 6 semanas siguientes a la intervención quirúrgica. (Boyd & Adams, 2021)

Debido a la variedad de tratamiento y severidad de las lesiones puede resultar difícil determinar qué estrategia de tratamiento emplear para cada paciente. En el caso de lesiones provocadas por traumatismos de alta energía o cuando la inestabilidad persiste durante 6 meses o más tras la fijación de la fractura, puede ser necesaria una intervención quirúrgica. Sin embargo, un período de tratamiento conservador no parece dar lugar a peores resultados. (De Villeneuve Bargemon et al., 2023)

Existen dos enfoques principales en el manejo de las fracturas de radio metafisario distal: el tratamiento conservador, que implica la inmovilización con férulas o yesos, y el tratamiento quirúrgico, que puede incluir reducción abierta y fijación interna con placas y tornillos. (De Villeneuve Bargemon et al., 2023) Aunque ambos enfoques tienen sus ventajas y desventajas, todavía existe una falta de consenso sobre cuál es el enfoque óptimo para obtener una adecuada estabilidad radiocubital distal en esta población específica. (Garner et al., 2018) (Haugstvedt et al., 2017)

La inestabilidad radio cubital aguda puede tratarse de forma conservadora con una inmovilización, sin necesidad de reparación, utilizando una inmovilización

braquipalmar que incluya la inmovilización de la muñeca y el codo para evitar la rotación, la articulación debe inmovilizarse en una posición de estabilidad. (Meena et al., 2014) En caso de necesidad de intervención quirúrgica directamente sobre el radio, pueden utilizarse agujas de Kirchner para las articulaciones inestables al realizar una fijación momentánea con clavillos durante un periodo de hasta 8 semanas. (Carr & Adams, 2020)

En caso de una lesión triangulada del fibrocartílago de la muñeca con fracturas distales del radio, algunos investigadores recomiendan la reducción abierta y la fijación interna y la reparación quirúrgica del fibrocartílago en pacientes activos y jóvenes. Y también se ha informado de que se puede obtener un buen pronóstico sólo con el tratamiento conservador si se obtiene un índice radiológico normal tras la reducción abierta y la fijación interna para las fracturas distales del radio. (Im et al., 2021)

Muchos autores han realizado diversos intentos de restaurar quirúrgicamente la estabilidad radiocubital tras un traumatismo. (Seo et al., 2009) Algunos han empleado métodos indirectos como la tenodesis mediante el tendón flexor cubital del carpo o el tendón extensor cubital del carpo. Sin embargo, estos procedimientos no anatómicos no son fiables, ya que no se restablece la estabilidad normal de la articulación y el movimiento articular puede verse restringido. La reconstrucción anatómica de las principales estructuras responsables de la estabilidad articular es el principio más importante para el tratamiento de la inestabilidad de una articulación lesionada con una superficie articular intacta. En este sentido, algunos autores han intentado lograr la reconstrucción anatómica de los ligamentos radiocubital distal volar y dorsal para la estabilidad de la DRUJ. (Seo et al., 2009)

### **3. METODOLOGÍA**

#### **DISEÑO**

Se realizará un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, sin riesgo, el cual incluirá expedientes de pacientes adultos mayores de 60 años o más con fractura de radio metafisario distal en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el Hospital General de Querétaro durante el periodo 2022 a 2023.

A quienes se les realizara las mediciones y evaluación radiográfica de altura radial, varianza cubital, tilt radial, desplazamiento dorsal del cúbito, presencia de fractura de estiloides cubital, evaluandose tipo de tratamiento y caracterizando a la población en lateralidad, sexo y edad. Con finalidad de valorar la frecuencia de inestabilidad radiocubital distal presente en estos casos. Para el análisis de datos en estadística descriptiva se determinarán medidas de tendencia central y de dispersión para variables numéricas, para variables categóricas se usarán frecuencias y proporciones. Para determinar dependencia entre variables categóricas se usará Chi Cuadrada.

**Diseño del estudio:** Observacional

**Control de la maniobra:** Descriptivo

**Captación de la información:** Retrospectivo.

**Medición del fenómeno en el tiempo:** Transversal.

**Análisis de datos:** Analítico.

#### **UNIVERSO DE TRABAJO**

Los expedientes de pacientes con fractura de radio metafisario distal en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el Hospital General de Querétaro durante el periodo 2022 a 2023.

#### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El total del universo dentro de los expedientes de los pacientes tratados en el Hospital General de Querétaro.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Expedientes de los pacientes adultos mayores con fractura de radio metafisario distal confirmada mediante radiografía o tomografía computarizada.
- Expedientes de los pacientes que hayan recibido tratamiento conservador (inmovilización con férula o yeso) o tratamiento quirúrgico (reducción abierta y fijación interna).
- Expedientes de los pacientes con registros médicos y radiológicos completos disponibles para su revisión.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Expedientes de los pacientes con fracturas de radio metafisario distal que presenten características atípicas, como fracturas patológicas, fracturas secundarias a neoplasias o fracturas previas en misma extremidad.
- Expedientes de los pacientes con antecedentes de tratamiento previo para la misma fractura de radio metafisario distal.
- Expedientes de los pacientes con edad menor o igual a 59 años.
- Expedientes de los pacientes con fracturas múltiples o politraumatizados.
- Expedientes de los pacientes con fracturas de radio distal bilateral.
- Expedientes de los pacientes con fracturas expuestas de radio distal.
- Expedientes de los pacientes con diagnóstico de artropatía previa en una o ambas muñecas.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Expedientes de los pacientes con falta de registros clínicos y radiológicos adecuados para evaluar los resultados radiológicos y la estabilidad radiocubital distal.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE ESCALA Y UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE DE INFORMACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA Y CATEGORIZACION
<b>EDAD</b>	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento expresada en años.	Tiempo de vida que refiere el paciente al momento del registro en la patología	Cuantitativa Discreta	Expediente	Años cumplidos
<b>SEXO</b>	Conjunto de características no biológicas asignadas a hombres y mujeres.	Conjunto de características no biológicas asignadas a hombres y mujeres.	Cualitativa Nominal	Expediente	1.- Hombre 2.- Mujer
<b>LATERALIDAD</b>	Presencia de lesión o afección por un lado de su propio cuerpo	Presencia de fractura de radio metafisario distal en un lado con mayor predominancia	Cualitativa Nominal	Expediente	1.- Derecha 2.- Izquierda 3.- Ambas
<b>TRATAMIENTO</b>	Tipo de tratamiento ofrecido al paciente para su patología	Tipo de tratamiento ofrecido al paciente para su patología	Cualitativa Nominal	Expediente	1 Conservador 2 Quirúrgico
<b>VARIANZA CUBITAL</b>	Distancia entre línea trazada sobre superficie articular del cúbito y línea	Distancia medida entre línea trazada sobre superficie articular del cúbito y línea	Cuantitativa Continua	Expediente	Milímetros 1.- >2mm 2.- 1-2mm 3.- <1mm

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE ESCALA Y UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE DE INFORMACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA Y CATEGORIZACION
	trazada de superficie articular del radio	trazada de superficie articular del radio			
<b>TRASLACIÓN DORSAL DEL CUBITO</b>	Distancia entre que se encuentra entre la cortical dorsal del radio distal y la cortical dorsal del cúbito distal	Distancia medida que se encuentra entre la cortical dorsal del radio distal y la cortical dorsal del cúbito distal	Cuantitativa Continua	Expediente	Milímetros 1.- <2 mm 2.- 2-6 mm 3.- >6 mm
<b>FRACTURA DE LA BASE DE LA ESTILOIDES CUBITAL</b>	Fractura caracterizada por solución de continuidad en base de apófisis estiloides cubital	Presencia de trazo de fractura en la base de la apófisis estiloides cubital	Cualitativa Nominal	Expediente	1.- Presente 2.- Ausente
<b>ALTURA RADIAL</b>	Altura entre la punta de la estilices radial y línea trazada en la superficie articular del radio	Altura entre la punta de la estilices radial y línea trazada en la superficie articular del radio	Cuantitativa Continua	Expediente	Milímetros 1.- 10mm 2.- >10mm 3.- ≤10mm
<b>TILT VOLAR DEL RADIO</b>	Angulación de la superficie articular en radio distal con respecto al eje de su diáfisis	Angulación de la superficie articular en radio distal con respecto al eje de su diáfisis en grados	Cuantitativa Continua	Expediente	Grados 1.- <10° 2.- >10° 3.- >20°

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE ESCALA Y UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE DE INFORMACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA Y CATEGORIZACION
<b>INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL</b>	Se considera inestabilidad de la articulación radiocubital cuando la traslación del cúbito con respecto al radio es mayor que en la muñeca contralateral.	Existencia de alteración en cualquiera de las mediciones radiológicas de tilt volar mayor a 20°, altura radial mayor a 10mm, varianza cubital mayor a 2mm, presencia de fractura de base de la estiloides cubital.	Cualitativa Nominal	Expediente	1.- Inestable 2.- Estable

## **FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

- Este protocolo de tesis se presentó a las autoridades competentes del Comité Local de Investigación del Hospital General de Querétaro para ser sometido a revisión. Tras su aprobación se procedió a la recolección de datos.
- Se realizó una preselección diaria de los expedientes de pacientes con diagnóstico y tratamiento de fractura de radio distal, con respecto a los criterios de selección.
- Se realizó una tabla de muestreo y recolección de datos por paciente para posteriormente su análisis
- Se vaciaron los datos de cada expediente en la hoja de recolección de datos de Excel.
- Una vez obtenido los datos correspondientes se ingresaron al paquete estadístico SPSS versión 25 para Windows y se realizó el análisis estadístico.

- Como el investigador responsable se obliga a presentar los resultados obtenidos de esta investigación, hasta la conclusión de la misma.

Dentro de los instrumentos de recolección se utilizó la siguiente tabla la cual igualmente se encuentra dentro del apartado de anexos.

### TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL

<b>FOLIO EXPEDIENTE:</b> _____	<b>FECHA:</b> /        /
<b>EDAD:</b> _____	<b>SEXO:</b> Masculino ( ) Femenino ( )
<b>EXTREMIDAD FRACTURADA</b>	<b>TRATAMIENTO ORTOGADO</b>
Izquierda ( ) Derecha ( ) Ambas ( )	Conservador ( ) Quirúrgico ( )
<b>TRASLACIÓN DORSAL DEL CÚBITO</b>	<b>FRACTURA DE LA BASE DE LA ESTILOIDES CUBITAL</b>
<2mm ( ) 2 – 6 mm ( ) >6mm	Presenta ( ) Ausente ( )
<b>ALTURA RADIAL</b>	<b>TILT VOLAR</b>
≤10 mm ( ) > 10mm ( )	<10° ( ) 10° - 20° ( ) >20° ( )
<b>VARIANZA CUBITAL</b>	
<1mm ( ) 1 – 2mm ( ) >2mm ( )	
<b>INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL</b>	Presente ( ) Ausente ( )

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación en el Artículo 17, se refiere al estudio como a una investigación sin riesgo, ya que se hará empleo de los expedientes radiológicos y electrónicos de los pacientes a estudiar y no habrá ninguna intervención.

### BIOSEGURIDAD

Durante el estudio en área clínicas y en materia de uso de equipo de cómputo se hará uso dentro de la institución de las medidas de seguridad como uso de cubrebocas tricapa/KN-95, se realizará la higiene de manos correspondiente posterior y previo al uso de áreas comunes de cómputo.

#### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este estudio se incluyeron un total de 56 pacientes, con una edad media de 77.25 (+/- 8.91) años, con un mínimo de 60 y un máximo de 97 años. Se realizó una análisis de la distribución de datos de esta variable, obteniendo un patrón paramétrico. ( $p= 0.097$ ). (Tabla 1. y Gráfico 1.)

Referente a la distribución de casos por sexo dentro del estudio se encontró un valor de 57.14% para sexo masculino (N=32) y un total de 42.86% femenino (N=24). (Tabla 2. y Gráfico 2.)

En el apartado de tratamiento afectado se encontró la distribución siguiente de datos, representando un 44.64% (N=25) siendo los casos que recibieron tratamiento conservador y 55.36% (N=31) los casos que recibieron un tratamiento de tipo quirúrgico. (Tabla 3. y Gráfico 3.)

La distribución de casos con respecto a la extremidad afecta se distribuyó de la siguiente manera, siendo representada con un valor de 51.79% en fracturas de radio distal en extremidad izquierda (N=29) y un total de 48.21% en extremidad derecha. (N=27). (Tabla 4. y Gráfico 4.)

Correspondiente a la distribución de casos acorde a la traslación dorsal del cúbito encontrada, se representó un valor de 58.93%(N=33) con una traslación dorsal del cúbito de 2-6mm, 26.79%(N=15) de los casos presentaron una traslación dorsal del cúbito de <2mm y 14.29%(N=8) de los casos presentaron una traslación de >6mm. (Tabla 5. y Gráfico 5.)

En cuanto a la distribución de casos en respecto a la altura radial medida se encontró representado de la siguiente forma, con un total de altura radial medida correspondiente a  $\leq 10$ mm de 25%(N=14) y un restante de altura radial medida >10mm de 75% (N=42). (Tabla 6. y Gráfico 6.)

Entre los casos recabados se representó una distribución correspondiente a los casos con fractura asociada de base de estiloides cubital de 23.21% (N=13) y sin fractura asociada de la base de la estiloides cubital de 76.79% (N=43). (Tabla 7. y Gráfico 7.)

Respecto a la distribución de casos encontramos entre aquellos un 33.93%(N=19) con un ángulo de tilt radial <10°, se apreció un 44.64% (N=25) en casos con un tilt radial en el rango de 10-20° y un final de 21.43% (N=12) en los casos con un ángulo >20°. (Tabla 8. y Gráfico 8.)

Dentro la distribución de datos se representó un total de 17.86% (N=10) para los casos con varianza cubital <1mm , un 58.93% (N=33) de casos con varianza medida de 1-2mm y 23.21%(N=13) de casos con varianza cubital de >2mm. (Tabla 9. y Gráfico 9.)

Con respecto a la presencia de inestabilidad radiológica acorde a los datos recabados se encontró representado la siguiente información, con un grupo de 60.71% (N=34) de pacientes con inestabilidad radiocubital distal radiológicamente presente y un total de 39.29%(N=22) sin presencia de inestabilidad.

En el análisis estadístico realizamos la prueba de Chi Cuadrada (X<sup>2</sup>) con el fin de establecer relación entre la inestabilidad (con inestabilidad y sin inestabilidad) en relación con el tipo de tratamiento, donde no existe significancia estadística entre inestabilidad y tipo de tratamiento (p=0.8). (Tabla 11.)

Se realizó un análisis con prueba de Odds Ratio (OR) en donde se encontro que el tratamiento (OR=1.28) lo que sugiere que los pacientes con el tratamiento conservador tienen un 28.4% más de probabilidad de presentar inestabilidad en comparación con el quirúrgico. Sin embargo, el intervalo de confianza (0.434 a 3.797) indica que este resultado no es estadísticamente significativo. (Tabla 11.)

**Tabla 1.**

<b>Distribución de los casos por Edad</b>	
<b>Medida</b>	<b>Valor</b>
<b>Tamaño de la muestra (N)</b>	56
<b>Media</b>	77.25
<b>Mediana</b>	79
<b>Moda</b>	71
<b>Desviación estándar</b>	8.91

Fuente: Hospital General de Querétaro

Grafico 1.

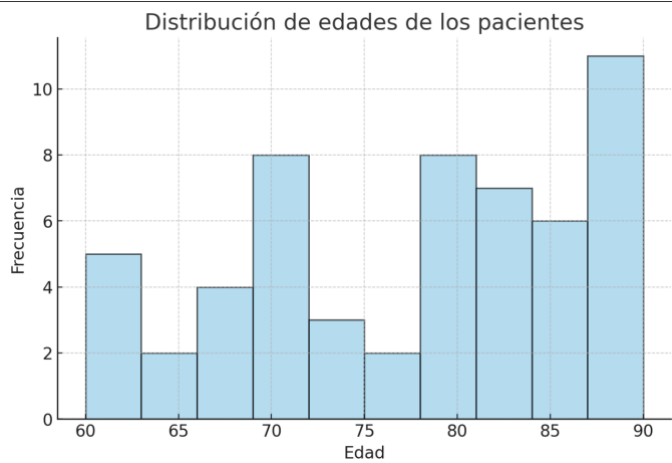


Tabla 2.

Distribución de casos por Sexo		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Hombres</b>	32	57.14
<b>Mujeres</b>	24	42.86

Fuente: Hospital General de Querétaro

Grafico 2.

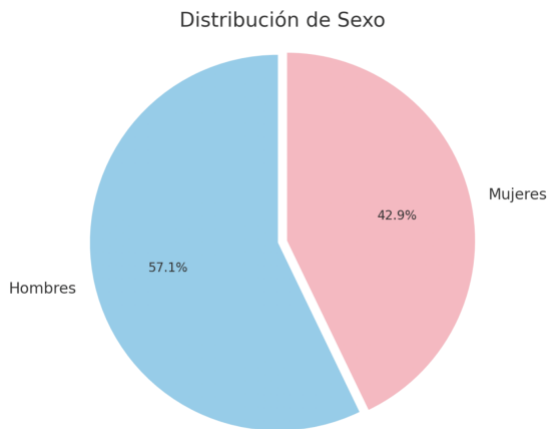


Tabla 3.

Distribución de los Casos con el Tratamiento				
Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)	Porcentaje Acumulado (%)
<b>Conservador</b>	25	44.64	44.64	44.64
<b>Quirúrgico</b>	31	55.36	55.36	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 3.

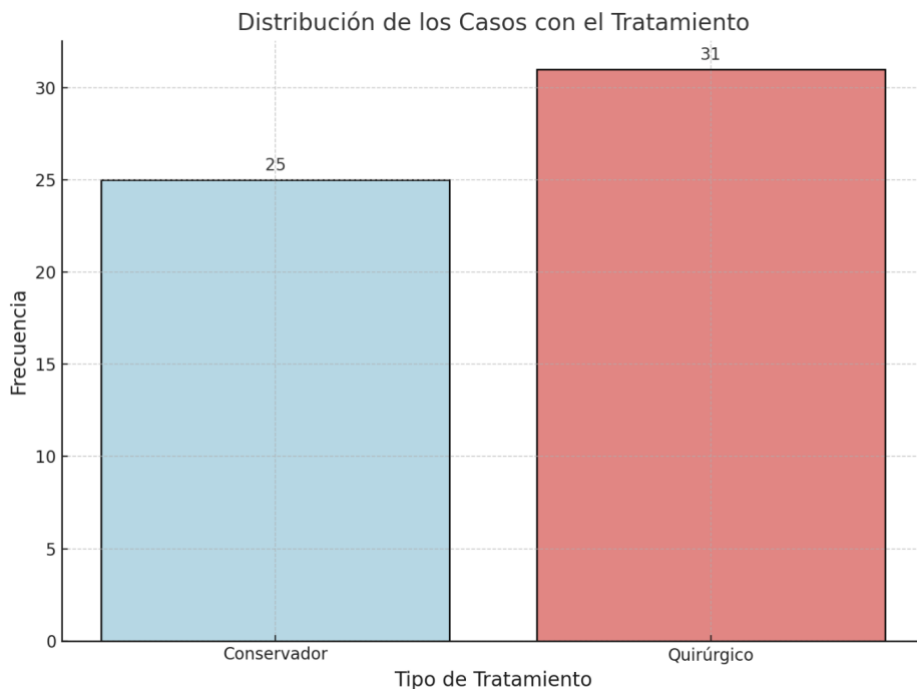


Tabla 4.

Distribución de los Casos por Extremidad Fracturada				
Lateralidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)	Porcentaje Acumulado (%)
Izquierda	29	51.79	51.79	51.79
Derecha	27	48.21	48.21	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Grafico 4.

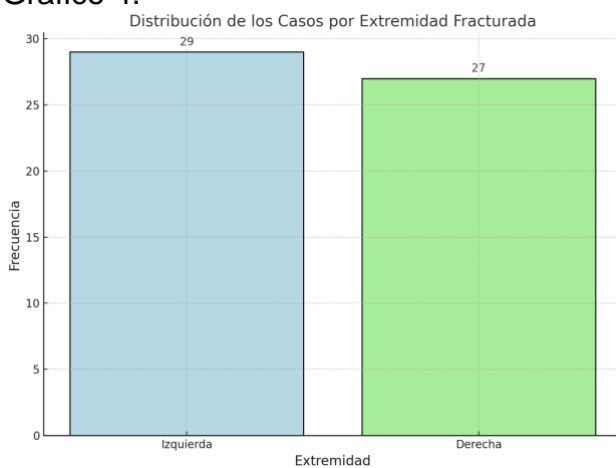


Tabla 5.

Distribución de los Casos por Traslación Dorsal del Cúbito				
Traslación	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)	Porcentaje Acumulado (%)
<2mm	15	26.79	26.79	26.79
2-6mm	33	58.93	58.93	85.71
>6mm	8	14.29	14.29	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 5.

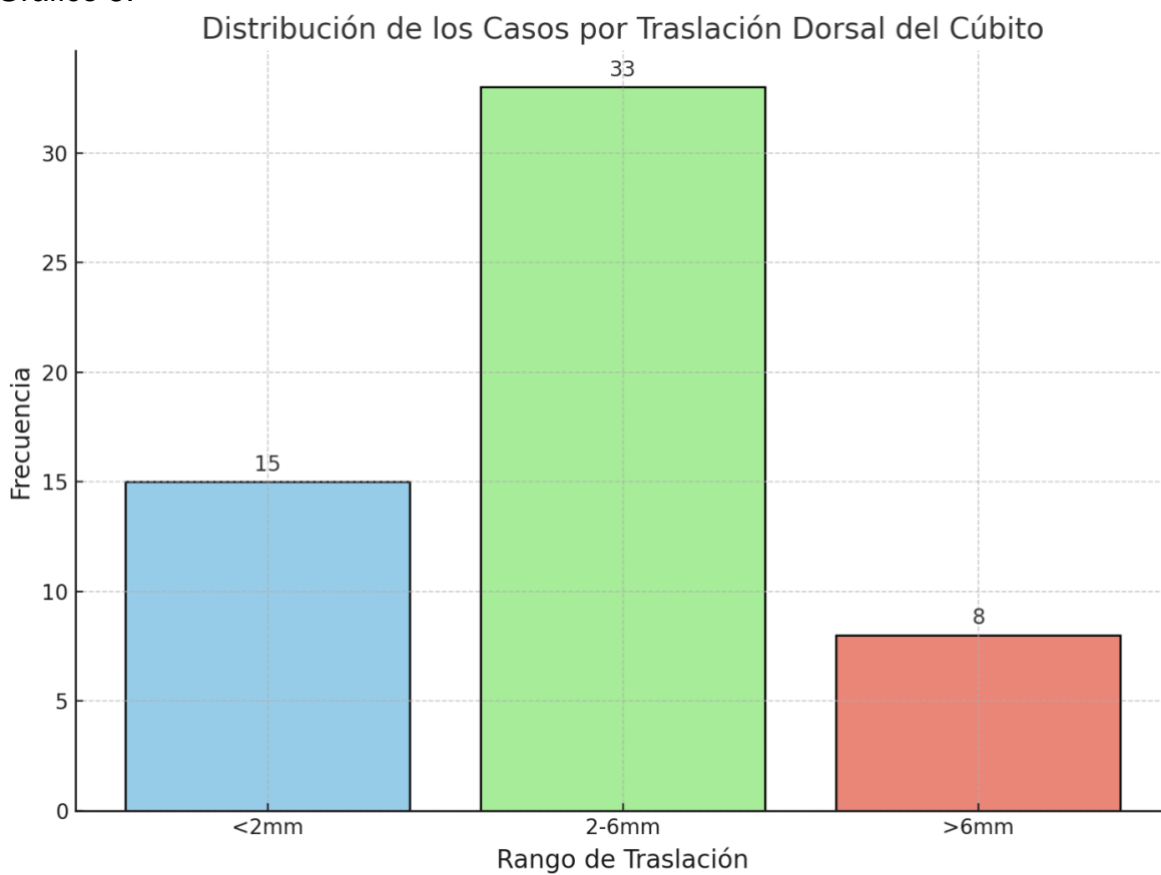


Tabla 6.

Distribución de los casos por Altura Radial Medida				
Altura	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)	Porcentaje Acumulado (%)
≤10 mm	14	25.0	25.0	25.0
>10mm	42	75.0	75.0	100.0

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 6.

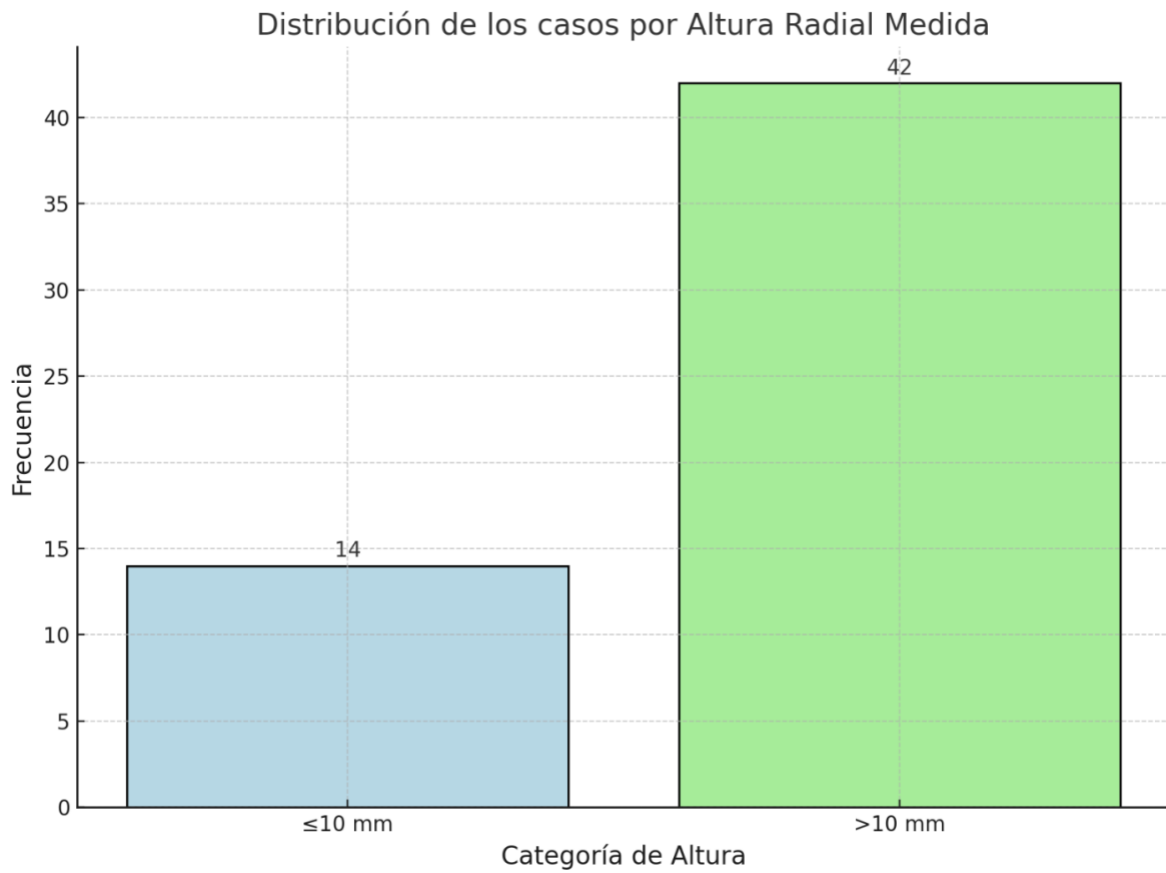


Tabla 7.

<b>Distribución de los Casos con Fractura de la Base de la Estiloides Cubital</b>				
<b>Estiloides</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje Válido (%)</b>	<b>Porcentaje Acumulado (%)</b>
<b>Presente</b>	13	23.21	23.21	23.21
<b>Ausente</b>	43	76.79	76.79	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 7.

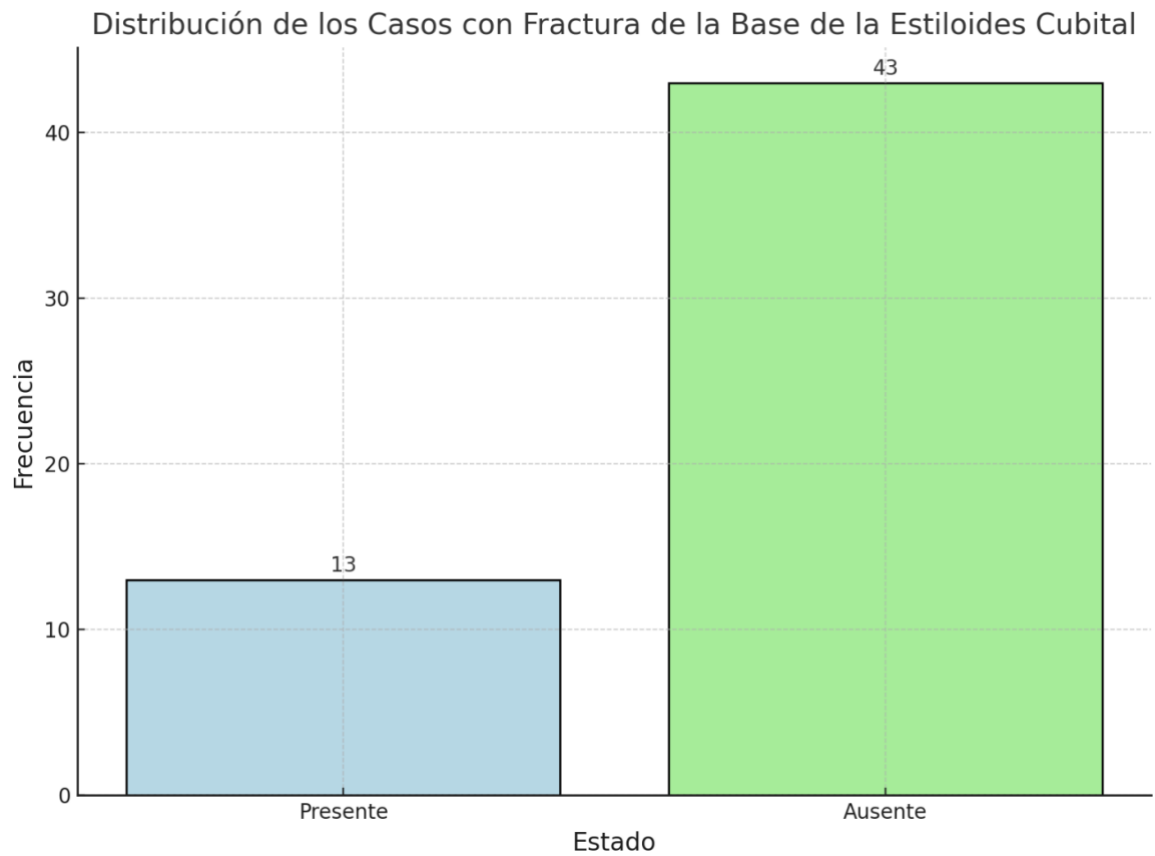


Tabla 8.

Distribución de los Casos con respecto a Tilt Volar Medido				
Tilt	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)	Porcentaje Acumulado (%)
<10°	19	33.93	33.93	33.93
10-20°	25	44.64	44.64	78.57
>20°	12	21.43	21.43	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 8.

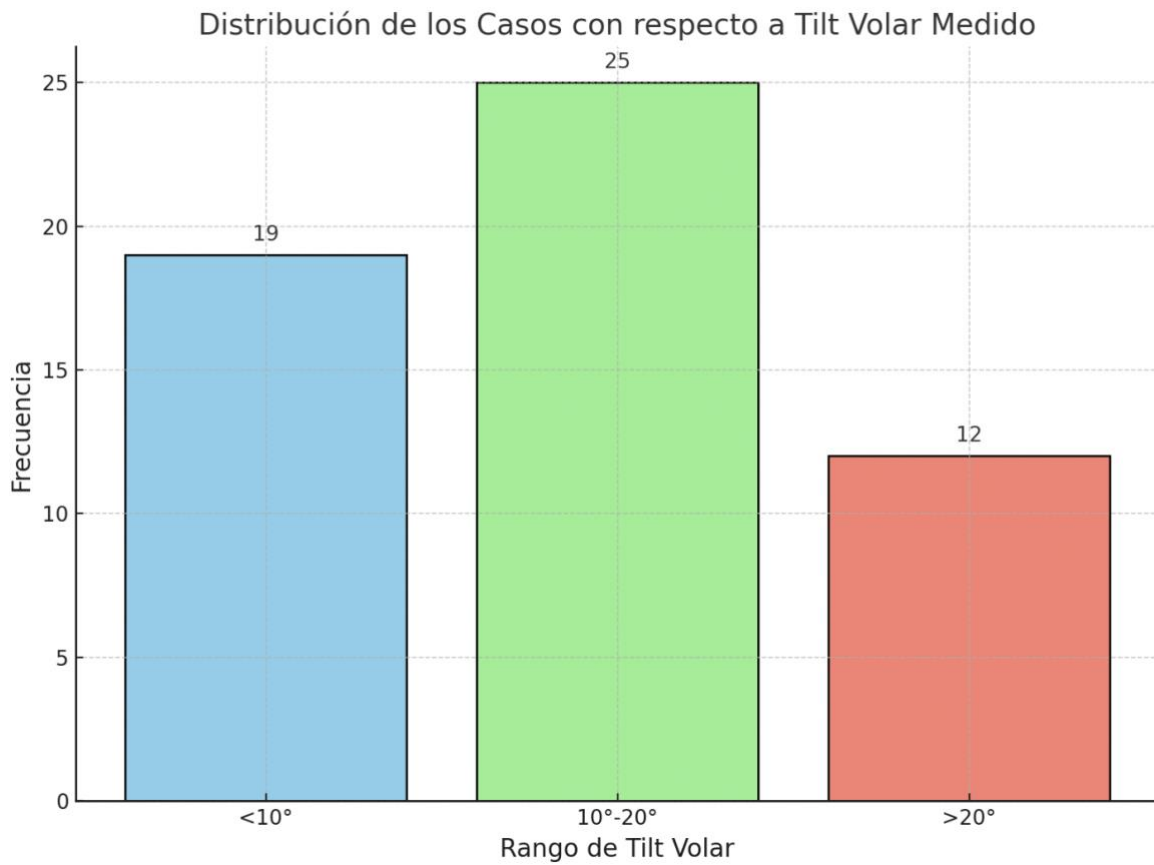


Tabla 9.

<b>Distribución de los Casos con Respecto a la Varianza Cubital Medida</b>				
<b>Varianza</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje Válido (%)</b>	<b>Porcentaje Acumulado (%)</b>
<b>&lt;1mm</b>	10	17.86	17.86	17.86
<b>1-2mm</b>	33	58.93	58.93	76.79
<b>&gt;2mm</b>	13	23.21	23.21	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 9.

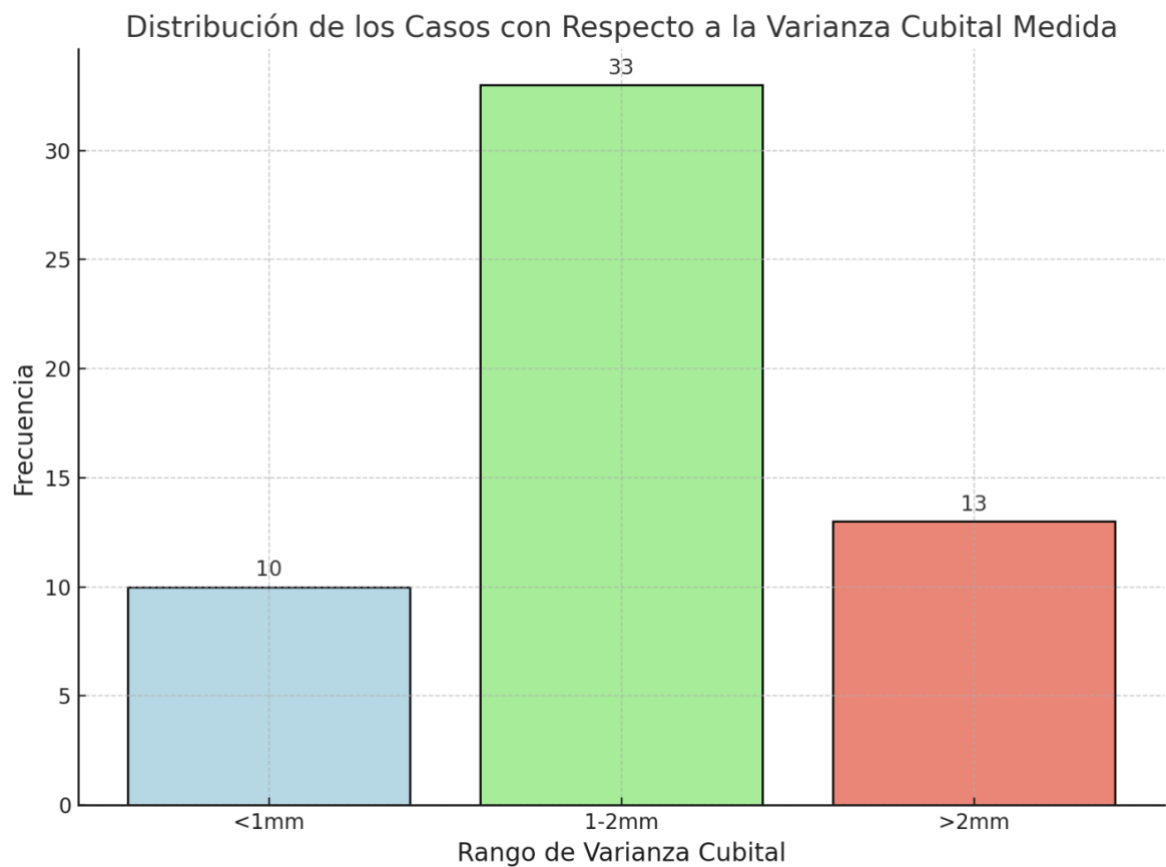


Tabla 10.

<b>Distribución de los Casos con Respecto a la Presencia de Inestabilidad</b>				
<b>Inestabilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Porcentaje Válido (%)</b>	<b>Porcentaje Acumulado (%)</b>
<b>Presente</b>	34	60.71	60.71	60.71
<b>Ausente</b>	22	39.29	39.29	100.00

Fuente: Hospital General de Querétaro

Gráfico 10.

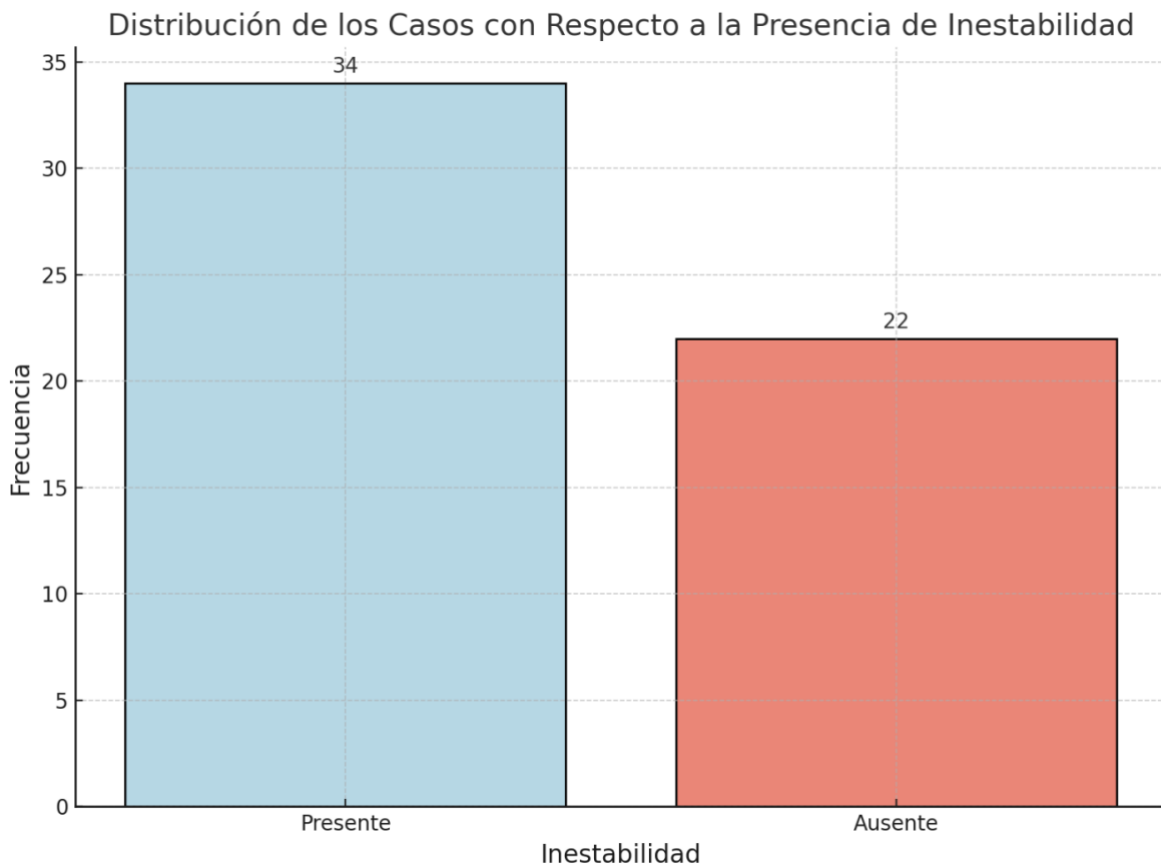


TABLA 11.

Distribución de los casos por Tratamiento en relación con Inestabilidad										
Tipo de Variable		Inestabilidad				X2	P	OR	IC 95%	
		Presente		Ausente					Mínimo	Máximo
		N	%	N	%					
Tratamiento	Conservador	16	28.57%	13	16.07%	0.03	0.85	1.284	0.43	3.79
	Quirúrgico	18	32.14%	9	23.21%					

Fuente: Hospital General de Querétaro

## DISCUSIÓN

En el trabajo de **Rundgren et. al.** se reportó que las fracturas de radio distal suponen la principal lesión del adulto mayor, la cual se comprende con una edad promedio de 60 años y superior. En este sentido, en los resultados obtenidos en esta investigación se observó que la edad media de afectación fue de 77 años con un máximo de 97 años, y una desviación estándar de 8.91 años promedio. (**Rundgren et. Al, 2020**)

**Xiao y colaboradores** encontraron en las fracturas de radio distal con una afección en la escotadura sigmoidea y presencia de una lesión de la estiloides desde un 39% de los casos presentados de fractura de radio distal. En contraste se apreció en nuestro estudio un 23.21% , siendo superior el número de casos que no presentaba este tipo de lesión. (**Xiao et al., 2021**)

Referente a la altura radial **Trehan** reporto en su investigación una presencia de alteración en la altura radial con un colapso <10mm en un total de 29% de sus casos estudiados. Dentro de los resultados obtenidos se expresó un valor de 25% siendo una presentación similar a la encontrada presentándose consistencia con respecto a lo encontrado. (**Trehan, 2015**)

Con respecto al trabajo reportado de **Hruby** y colaboradores en 2022 se encontró una presencia de inestabilidad no reportada de forma inicial de hasta un 61% de los casos y llegando hasta un porcentaje superior al 80%. En relación a los resultados encontrados se aprecia un total de hasta un 60.7% de presencia de inestabilidad en los pacientes con fractura. **(Hruby et al. 2022)**

Dentro de los apartados revisados dentro del presente trabajo se optó por la relación dentro la variable de inestabilidad y su relación con el tipo de tratamiento, que mediante análisis estadístico se llegó a la conclusión de que no presentaban una relación estadísticamente significativa, siendo representativo de lo comentado por **Garner** en su estudio, donde no se demostraba superioridad y diferencia en consenso refiriéndose a estabilidad en las fracturas con tratamientos con criterio conservador. **(Garner et al., 2018)**

## **CONCLUSIONES**

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal en el Hospital General de Querétaro en el periodo de 01 de enero del 2022 al 31 diciembre del 2023, con motivo de encontrar la frecuencia de inestabilidad radiocubital distal en los pacientes adultos mayores con fracturas de radio distal tratados durante este periodo.

Dentro del estudio se incluyó un total de 56 pacientes quienes se se encontraron distribuidos con una edad media de 77 años, con un mínimo de 60 y un máximo de 97 años. Dentro de este grupo un 57% de los pacientes incluidos en el estudio resultaron de sexo masculino y el porcentaje restante femenino.

Referente a la extremidad fracturada y tipo de tratamiento se encontró un porcentaje menor de pacientes con tratamiento y seguimiento conservador siendo este de 25 de los casos y el 55% de los casos siendo un total de 31 pacientes los que recibieron el tratamiento quirúrgico. Dentro de los cuales no se encontró una diferencia significativa con respecto a la lateralidad, no obstante siendo la principal extremidad fracturada en la mayoría de los pacientes resultó la extremidad superior izquierda en un 51% de los casos estudiados.

Con respecto a los hallazgos radiográficos sugerentes de inestabilidad radiocubital distal encontramos que la traslación dorsal del cúbito se representó con una mayor población dentro del rango de 2-6mm de desplazamiento en un total de 56% de los

casos. Así mismo se observó de forma siguiente el parametro de angulación volar se presentó como segundo factor relacionado con la inestabilidad siendo presente un valor de  $<10^\circ$  en un 33% de los casos estudiados, seguido de la altura radial menor a 10mm (25%) y finalmente la fractura asociada de la estiloides cubital en un porcentaje de 23% de los casos.

Los parametros medidos que entraron en mayor intervalo de normalidad en los resultados radiográficos fueron encontrados de la manera siguiente, siendo de forma principal la altura radial  $>10\text{mm}$  restablecida hasta en un 75% de los casos, la varianza cubital de  $\pm 1\text{mm}$  en un 54% de los casos estudiados , y finalmente la angulación volar en un 44% de los casos.

Para analizar la dependencia con respect a el tipo de tratamiento y la estabilidad ( $p=0.8$ ), de igual forma se realizó una prueba de Chi Cuadrada Odds Ratio (OR) en donde no se encontro que el tipo de tratamiento reflejará estadísticamente de forma significativa la presencia de inestabilidad radio cubital distal.

Encontrando con respecto a los resultados radiológicos, una frecuencia de frecuencia de inestabilidad radiocubital distal en los pacientes tratados dentro de este periodos es posible responder pregunta de investigación planteada, cumpliendo el objetivo general del estudio encontrando una presencia de inestabilidad radiocubital distal en un 60.7% de los casos y aceptando la hipótesis planteada que muestra concordancia con respecto a la literatura que supone un valor igual o superior al 60%.

## 5. LITERATURA CITADA

1. Bachinskas, A. J., Helsen, E. A., Morris, H. A., & Heaton, B. F. (2020). Nonsurgical Treatment for Acute Posttraumatic Distal Radioulnar Joint Instability: A Case Series. *Journal of Hand Surgery Global Online*, 2(1), 35-41. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2019.10.002>
2. Bessho, Y., Nakamura, T., Nagura, T., Nishiwaki, M., Sato, K., & Toyama, Y. (2015). Effect of volar angulation of extra-articular distal radius fractures on distal radioulnar joint stability: A biomechanical study. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 40(8), 775-782. <https://doi.org/10.1177/1753193415584716>
3. Bhat, A. K., Fijad, N. R., & Acharya, A. M. (2024). Morphometry of sigmoid notch: A novel method of shape assessment for clinical practice. *Journal of Orthopaedics*, 47, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2023.11.007>
4. Boyd, B., & Adams, J. (2021). Distal Radioulnar Joint Instability. *Hand Clinics*, 37(4), 563-573. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.06.011>
5. Carr, L. W., & Adams, B. (2020). Chronic Distal Radioulnar Joint Instability. *Hand Clinics*, 36(4), 443-453. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.004>
6. De Villeneuve Bargemon, J.-B., Soudé, G., Levadoux, M., Viaud-Ambrosino, S., Peras, M., & Camuzard, O. (2023). Radiocarpal fracture-dislocation: Review of the literature, new classification and decision algorithm. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 109(3), 103547. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2023.103547>
7. Del Piñal, F., Jupiter, J. B., Rozental, T. D., Arora, R., Nakamura, T., & Bain, G. I. (2022). Distal radius fractures. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 47(1), 12-23. <https://doi.org/10.1177/17531934211028711>
8. Garner, M. R., Schottel, P. C., Thacher, R. R., Warner, S. J., & Lorich, D. G. (2018). Dual Radial Styloid and Volar Plating for Unstable Fractures of the Distal Radius. *The American Journal of Orthopedics*, 47(3). <https://doi.org/10.12788/ajo.2018.0020>
9. Haugstvedt, J. R., Langer, M. F., & Berger, R. A. (2017). Distal radioulnar joint: Functional anatomy, including pathomechanics. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 42(4), 338-345. <https://doi.org/10.1177/1753193417693170>
10. Hruby, L. A., Haider, T., Laggner, R., Gahleitner, C., Erhart, J., Stoik, W., Hajdu, S., & Thalhammer, G. (2022). Standard radiographic assessments of distal radius fractures miss involvement of the distal radioulnar joint: A

- diagnostic study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 142(6), 1075-1082. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03801-7>
11. Huang, J. I., & Hanel, D. P. (2012). Anatomy and Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint. *Hand Clinics*, 28(2), 157-163. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2012.03.002>
  12. Im, J., Kang, S. J., & Lee, S. J. (2021). A Comparative Study between Conservative and Surgical Treatments of Triangular Fibrocartilage Complex Injury of the Wrist with Distal Radius Fractures. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 13(1), 105. <https://doi.org/10.4055/cios20117>
  13. Jung, H.-S., Park, M. J., Won, Y.-S., Lee, G. Y., Kim, S., & Lee, J. S. (2020). The correlation between shape of the sigmoid notch of the distal radius and the risk of triangular fibrocartilage complex foveal tear. *The Bone & Joint Journal*, 102-B(6), 749-754. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B6.BJJ-2019-1284.R1>
  14. Kwon, B. C., Seo, B. K., Im, H.-J., & Baek, G. H. (2012). Clinical and Radiographic Factors Associated With Distal Radioulnar Joint Instability in Distal Radius Fractures. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 470(11), 3171-3179. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2406-4>
  15. Marès, O., & Bosch, C. (2023). Distal radioulnar joint instability: Diagnosis and treatment of acute and chronic lesions. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 109(1), 103465. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103465>
  16. Meena, S., Sharma, P., Sambharia, A., & Dawar, A. (2014). Fractures of distal radius: An overview. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 3(4), 325. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.148101>
  17. Mino, D. E., Palmer, A. K., & Levinsohn, E. M. (1985). Radiography and computerized tomography in the diagnosis of incongruity of the distal radioulnar joint. A prospective study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 67(2), 247-252.
  18. Noda, K., Goto, A., Murase, T., Sugamoto, K., Yoshikawa, H., & Moritomo, H. (2009). Interosseous Membrane of the Forearm: An Anatomical Study of Ligament Attachment Locations. *The Journal of Hand Surgery*, 34(3), 415-422. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.10.025>
  19. Nuelle, J. A. V. (2022). Editorial Commentary: Symptomatic Distal Radioulnar Joint Instability After Distal Radius Fracture Fixation: Improved Outcomes With Arthroscopic Management Are Still Possible After a Trial of Nonoperative Treatment. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 38(4), 1154-1155. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.01.018>

20. Nypaver, C., & Bozentka, D. J. (2021). Distal Radius Fracture and the Distal Radioulnar Joint. *Hand Clinics*, 37(2), 293-307.  
<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2021.02.011>
21. Pajares, S., Martínez-Catalán, N., & Novo-Rivas, U. (2021). Stabilization for acute distal radioulnar instability: A novel surgical technique. *Injury*, 52, S137-S144. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2021.02.043>
22. Palmer, A. K., & Werner, F. W. (1981). The triangular fibrocartilage complex of the wrist—Anatomy and function. *The Journal of Hand Surgery*, 6(2), 153-162. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(81\)80170-0](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(81)80170-0)
23. Poppler, L. H., & Moran, S. L. (2020). Acute Distal Radioulnar Joint Instability. *Hand Clinics*, 36(4), 429-441.  
<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.005>
24. Qazi, S., Graham, D., Regal, S., Tang, P., & Hammarstedt, J. E. (2021). Distal Radioulnar Joint Instability and Associated Injuries: A Literature Review. *Journal of Hand and Microsurgery*, 13(03), 123-131.  
<https://doi.org/10.1055/s-0041-1730886>
25. RODRIGUEZ-MERCHAN, E. C., Shojaei, B., & Kachooei, A. (2021). Distal radioulnar joint instability: Diagnosis and treatment. *The Archives of Bone and Joint Surgery, Online First*. <https://doi.org/10.22038/abjs.2021.57194.2833>
26. Ross, P. R., & Chung, K. C. (2020). Instability in the Setting of Distal Radius Fractures. *Hand Clinics*, 36(4), 417-427.  
<https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.06.002>
27. Rundgren, J., Bojan, A., Mellstrand Navarro, C., & Enocson, A. (2020). Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: An observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3097-8>
28. Seigerman, D., Lutsky, K., Fletcher, D., Katt, B., Kwok, M., Mazur, D., Sodha, S., & Beredjiklian, P. K. (2019). Complications in the Management of Distal Radius Fractures: How Do We Avoid them? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12(2), 204-212. <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09544-8>
29. Seo, K. N., Park, M. J., & Kang, H. J. (2009). Anatomic Reconstruction of the Distal Radioulnar Ligament for Posttraumatic Distal Radioulnar Joint Instability. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 1(3), 138.  
<https://doi.org/10.4055/cios.2009.1.3.138>
30. Tan, D. M. K., & Lim, J. X. (2019). Treatment of Carpal Instability and Distal Radioulnar Joint Instability. *Clinics in Plastic Surgery*, 46(3), 451-468.  
<https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.03.006>

31. Tolat, A. R., Stanley, J. K., & Trail, I. A. (1996). A Cadaveric Study of The Anatomy and Stability of The Distal Radioulnar Joint in The Coronal and Transverse Planes. *Journal of Hand Surgery*, 21(5), 587-594.  
[https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(96\)80136-7](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(96)80136-7)
32. Trehan, S. K., Orbay, J. L., & Wolfe, S. W. (2015). Coronal Shift of Distal Radius Fractures: Influence of the Distal Interosseous Membrane on Distal Radioulnar Joint Instability. *The Journal of Hand Surgery*, 40(1), 159-162.  
<https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.08.022>
33. Xiao, A. X., Graf, A. R., Dawes, A., Daley, C., Wagner, E. R., & Gottschalk, M. B. (2021). Management of Acute Distal Radioulnar Joint Instability Following a Distal Radius Fracture: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Hand Surgery Global Online*, 3(3), 133-138.  
<https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2021.02.005>

## 6. APÉNDICE

### PROGRAMA DE TRABAJO

CRONOGRAMA							
	2023		2024				
	OCTUBRE - DICIEMBRE	ABRIL	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE-ENERO (2025)
REALIZACIÓN DEL PROTOCOLO	■						
ENTREGA DE PROTOCOLO A REVISIÓN			■				
RECOLECCIÓN DE DATOS				■			
VACIAMIENTO DE DATOS					■	■	
ANÁLISIS ESTADÍSTICO						■	
PRESENTACIÓN DE TESIS							■

### RECURSOS HUMANOS

Investigadores: Med. Gral. Carlos Andoni Ledesma Plaza, residente encargado de la elaboración del protocolo asesorado y de la planeación y recolección de datos, verificando que estos cumplan los criterios de selección y procesamiento de datos.

Asesores:

- Dr. Arturo García Balderas, Jefe de enseñanza y asesor metodológico.
- Dr. Pedro Rodríguez García, Jefe de Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro, asesor principal y responsable de la evaluación de la elaboración del protocolo de investigación.

## RECURSOS MATERIALES Y PRESUPUESTO

Aportado por los investigadores.

INVERSIONES		
Concepto	Cantidad	Total \$
<ul style="list-style-type: none"><li>• Computadora</li><li>• Paquete de internet</li><li>• Software IBM SPSS</li></ul>	1 1 1	\$20,000 \$499 \$8,000
Subtotal	3	\$28,499
Total	3	\$28,499

## DIFUSIÓN

La finalidad de difusión de este protocolo de investigación será para su difusión dentro del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Querétaro ; además de participar en futuros congresos de investigación en área de salud a nivel estatal, buscando su difusión en Congresos Estatales de Residentes y de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia . El trabajo será presentado además como tesis de grado por uno de los investigadores.

### 7. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Institución:-Secretaría de Salud y Servicios de Salud del Estado de Querétaro.  
Hospital General de Querétaro. Av. José Antonio García Jimeno No. 1000, Colonia Ex hacienda la Capilla, C. P. 76180. Querétaro, Querétaro

Investigadores

- Med. Gral. Carlos Andoni Ledesma Plaza, Residente del servicio Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Querétaro.

- Dr. Arturo García Balderas, Jefe de enseñanza del Hospital General de Querétaro.
- Dr. Pedro Rodríguez García, Jefe de Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.

**8. FIRMAS DE INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS**

---

Med. Gral. Carlos Andoni Ledesma Plaza

---

M. en E. Arturo García Balderas

---

Med. Esp. Pedro García Rodríguez

## 9. ANEXOS

Secretaría de Salud Querétaro



SECRETARÍA  
DE SALUD

### ANEXO I

#### TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL

<b>FOLIO EXPEDIENTE:</b> _____	<b>FECHA:</b> /    /
<b>EDAD:</b> _____	<b>SEXO:</b> Masculino ( ) Femenino ( )
<b>EXTREMIDAD FRACTURADA</b>	<b>TRATAMIENTO ORTOGADO</b>
Izquierda ( ) Derecha ( ) Ambas ( )	Conservador ( ) Quirúrgico ( )
<b>TRASLACIÓN DORSAL DEL CÚBITO</b>	<b>FRACTURA DE LA BASE DE LA ESTILOIDES CUBITAL</b>
<2mm ( ) 2 – 6 mm ( ) >6mm	Presenta ( ) Ausente ( )
<b>ALTURA RADIAL</b>	<b>TILT VOLAR</b>
≤10 mm ( ) > 10mm ( )	<10° ( ) 10° - 20° ( ) >20° ( )
<b>VARIANZA CUBITAL</b>	
<1mm ( ) 1 – 2mm ( ) >2mm ( )	
<b>INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL</b>	<b>Presente ( ) Ausente ( )</b>

*Inestabilidad radiocubital distal definida por presencia de alteración en parámetros radiológicos marcados fuera de rango de control \**

## VII ANEXOS

Secretaría de Salud Querétaro



SECRETARÍA  
DE SALUD

### ANEXO II

#### CARTA DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES Y COINVESTIGADORES

Yo, Med. Gral. Carlos Andoni Ledesma Plaza, investigador residente de la especialidad de Ortopedia y Traumatología del Hospital General de Querétaro hago constar en relación del protocolo de estudio que lleva como Título **RESULTADOS RADIOLÓGICOS EN FRACTURAS METAFISARIAS DISTALES DE RADIO COMO DETERMINANTES DE INESTABILIDAD RADIOCUBITAL DISTAL EN ADULTOS MAYORES TRATADOS EN HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERIODO 2022 A 2023,** me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad del estudio, y de no hacer mal uso de los expedientes y estudios paraclínicos radiográficos y de la información recabada, estadística y de todo registro asociado a la investigación, con el estudio a mi cargo, así como de no difundir o comercializar con datos personales contenidos en el sistema de información desarrollados en la ejecución del estudio.

Estando en conocimiento de que en caso de no da cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales y/o administrativas que procedan de conformidad con los dispuestos a La Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posición de los particulares, y del Código Penal, además de las distintas disposiciones aplicables a la materia.

Atentamente

---

Med. Gral. Carlos Andoni Ledesma Plaza

Investigador