

# **CONCORDANCIA EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE RADIO DISTAL BASADO EN EL ESTUDIO DE RADIOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA**

## **INVESTIGADORES PRINCIPALES**

**Luz Stella Fierro Leal**

**Sebastián Molina Álvarez**

## **TUTOR TEMATICO**

**Edgar Alejandro Blanco**

Ortopedista y traumatólogo

## **TUTOR EPIDEMIOLOGICO**

**Milciades Ibáñez Pinilla**

Magister y Especialista en Epidemiología

Universidad del Rosario

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Trabajo de grado de especialidad

**UNIVERSIDAD NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

# **CONCORDANCIA EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE RADIO DISTAL BASADO EN EL ESTUDIO DE RADIOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA**

## **INVESTIGADORES PRINCIPALES**

**Luz Stella Fierro Leal**

**Sebastián Molina Álvarez**

## **TUTOR TEMÁTICO**

Edgar Alejandro Blanco

Ortopedista y traumatólogo

## **TUTOR EPIDEMIOLÓGICO**

Milciades Ibáñez Pinilla

Magister y Especialista en Epidemiología

Universidad del Rosario

## **INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Hospital Universitario Mayor – MEDERI

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

## **Agradecimiento**

Nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de este proyecto de investigación; a nuestros padres por su incondicional apoyo, a los profesores de la Universidad que con sus conocimientos enriquecieron los nuestros para lograr con éxito la culminación de esta fase de nuestra vida profesional.

## Tabla de contenido

1	Introducción	9
2	Planteamiento del problema	10
3	Justificación	11
4	Marco teórico	12
5	Objetivos	22
	5.1 Objetivo General	22
	5.2 Objetivos específicos	22
6.	Formulación de Hipótesis	23
7.	Metodología	24
	7.1 Diseño metodológico	24
	7.2 Población y muestra	24
	7.3 Variables	25
	7.4 Recolección de la información	25
	7.5 Análisis estadístico	26
	7.6 Control de sesgos	26
	7.7 Consideraciones éticas	26
8	Resultados	28
9	Discusión y conclusiones	32
10	Recomendaciones	35
11	Referencias Bibliográficas	36

12	Anexos	38
	12.1 Calculo del tamaño de muestra	38
	12.2 Instrumento de recolección de datos	39
	12.3 Cronograma	40
	12.4 Presupuesto	41

**Introducción:** La utilidad de la tomografía computarizada como prueba de rutina en la toma de decisiones para las fracturas de radio distal no ha sido bien establecida.

**Metodología:** Estudio de concordancia intra e interobservador en el tratamiento de fracturas de radio distal Fernández V. Se realizaron dos visitas, con intervalo de 2 semanas entre ellas a 15 ortopedistas de trauma quienes evaluaron 22 radiografías de muñeca y sus respectivas tomografías con fracturas de radio distal Fernández V, determinaron para cada caso la mejor opción de tratamiento. Se utilizó el coeficiente Kappa para evaluar la concordancia intra e interobservador para el plan de tratamiento propuesto y se analizaron los resultados según la interpretación de este coeficiente según Landis y Koch.

**Resultados:** La concordancia entre radiografía y tomografía fue moderada kappa 0,47 – 0,51 en las dos evaluaciones respectivamente, manteniéndose el cambio de tratamiento entre 24,9% y 26,7% ( $p < 0,001$ ). La concordancia observada intraobservador para radiografía y tomografía evaluadas de manera individual fue buena (72,1% y 64,2% respectivamente) evidenciándose cambio en la decisión de tratamiento hasta en el 35,8% de las evaluaciones ( $p < 0,001$ ); se determinó concordancia observada muy buena en los casos a los que se propuso manejo abierto. No se identificó influencia de la edad en la decisión de tratamiento.

**Conclusiones:** Existe buena concordancia entre radiografía simple y tomografía en fracturas de radio distal Fernández V en cuanto a la decisión de tratamiento, siendo alta la concordancia en los casos en los que se decide manejo abierto.

**Palabras clave:** fractura de radio distal, tomografía computarizada, radiología simple, concordancia

**Introduction:** Utility of computerized tomography as routine test in surgical treatment of distal radius fracture has not been well established yet.

**Materials and methods:** An agreement study was conducted to evaluate the intra and interobserver agreement between plain radiograph and tomography of Fernández V distal radius fractures. Two visits were made, each one with an interval of two weeks apart to 15 orthopaedic surgeons who were asked to evaluate 22 plain radiographs and its tomographic images corresponding to patients with Fernández V distal radius fractures, they determined for each case the best treatment option. Kappa coefficient was used to evaluate intra and interobserver agreement for the treatment plan proposed and the results were analyzed according to the interpretation of the coefficient by Landis and Koch.

**Results:** Agreement between the two tests was moderate kappa 0,47 – 0,51 in the two times of evaluation respectively, change of decision treatment between 24,9% y 26,7% was observed ( $p < 0,001$ ). The intraobserver agreement for radiography and tomography evaluated individually was good (72,1% y 64,2% respectively) it was evident the change of decision of treatment up to 35,8% of the evaluations ( $p < 0,001$ ); the observed agreement was very good for the cases that had indication of open treatment. No influence of age in the results was identified.

**Conclusion:** There is good agreement between plain radiography and tomography in Fernández V distal radius fracture when the decision of treatment is made, being high in the cases that had indication of open treatment.

**Key words:** distal radius fracture, CT scan, plain radiography, concordance

## Introducción

La fractura distal de radio es una de las patologías ortopédicas más comúnmente vistas en los servicios de urgencias, siendo la fractura más frecuente del miembro superior.<sup>1</sup>

La mayoría de las veces se trata de fracturas extraarticulares que es posible tratar de manera cerrada y que causan menores limitaciones funcionales. Sin embargo aquellas que tienen compromiso intraarticular generan como secuelas limitación de la movilidad y mayor frecuencia de artrosis debido a la alteración anatómica que producen, por lo que se ha promovido que el objetivo del tratamiento de la fractura de radio distal es el restablecimiento en lo posible anatómico, de la congruencia articular de la muñeca.<sup>2</sup>

El estudio inicial de toda fractura incluye exámen físico y radiografía simple vista en dos planos (generalmente anteroposterior y lateral), en algunos casos se hace pertinente la realización de radiografías adicionales con técnicas ya establecidas para mejorar la visualización de las superficies articulares. En el caso de las fracturas de radio distal, la radiografía inicial en sus dos planos es suficiente para determinar de qué tipo de fractura se trata, sin embargo, ocasionalmente y con el advenimiento de avances tecnológicos en radiología, se decide ampliar las imágenes con tomografías y resonancias magnéticas.

A pesar de su alta frecuencia, son pocos los estudios en la literatura mundial que evalúan la necesidad de complementar el estudio radiográfico inicial con tomografía y reconstrucciones tridimensionales para comprender la morfología de la fractura y plantear un método de tratamiento.<sup>3</sup>

Dichos métodos diagnósticos aun cuando se encuentran disponibles en la mayoría de centros médicos de tercer nivel en nuestro país, son costosos y ocasionalmente generan retrasos en la atención de los pacientes. Además, la rápida adaptación de los profesionales de la salud a utilizar de manera rutinaria los elementos imagenológicos de última tecnología y olvidar las bases clínicas y radiológicas del diagnóstico de las fracturas, genera preocupación general tanto en el ámbito educativo como intrahospitalario.

El presente estudio pretende identificar si en la práctica clínica existe diferencia en la decisión de la conducta para el manejo de las fracturas de radio distal intraarticulares al ampliar los estudios imagenológicos básicos con tomografía axial computarizada y determinar la necesidad absoluta de la utilización de este método diagnóstico en el servicio de urgencias.

## Problema de estudio

La incidencia de fracturas de radio distal fue de 36.8/10.000 mujeres y de 9/10.000 hombres al año, datos estimados en un estudio epidemiológico multicéntrico prospectivo.<sup>3</sup> Secundario al incremento en la expectativa de vida se ha considerado que la incidencia de fracturas de radio distal también ascenderá; dado que las mujeres presentan cambios hormonales en la medida en que aumenta su edad, se ha calculado el riesgo de fractura para mayores de 85 años en 6% incrementando hasta 9% hacia los 90 años.<sup>4</sup>

En Inglaterra, se ha calculado que al año se presentan 71.000 fracturas de radio distal en adultos, con tasas de hospitalización de 19,4% y complicaciones a largo plazo en aproximadamente el 30% de los casos<sup>5</sup>; lo cual supone una preocupación no solo por la incidencia que mundialmente tiende a incrementar, sino también por la alta tasa de complicaciones a mediano y largo plazo.

Es de entender que el uso complementario de imágenes tomográficas como parte del estudio inicial de una fractura, en general aporta mayor información en cuanto a mejor definición y comprensión de los trazos de fractura, fragmentos óseos e integridad articular, lo que redundará en el planteamiento preoperatorio de métodos de reducción y fijación acordes a las normas básicas de manejo de las fracturas.<sup>6</sup>

Sin embargo, no existe claridad en la pertinencia del estudio tomográfico de manera rutinaria en la valoración y toma de conductas en fracturas de radio distal Fernández tipo V.<sup>7</sup> Por lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Existe alguna diferencia en la decisión de tratamiento para pacientes con fracturas de radio distal después complementar la radiografía simple con tomografía axial computarizada?

## Justificación

Las fracturas de radio distal corresponden al 16% del total de fracturas atendidas en los servicios de urgencias; a pesar de que se han desarrollado nuevas técnicas quirúrgicas y aditamentos de fijación, no hay suficiente evidencia fuerte que sustente la ventaja de dichos procedimientos quirúrgicos, ya sean mínimamente invasivos, abiertos o cerrados.<sup>7</sup>

Es de suponer que para lograr una correcta aproximación diagnóstica en traumatología se requiere contar con imágenes radiológicas completas y adecuadamente realizadas que permitan la identificación de trazos de fractura y un mapeo mental de dichos trazos para lograr un entendimiento y reconocimiento de la lesión y de esta manera se podrá clasificar adecuadamente y se propondrá un tratamiento; sin embargo, el advenimiento de nuevas técnicas radiológicas y la integración en los hospitales de servicios de radiología cada vez más completos y actualizados de alguna manera obliga a los ortopedistas a solicitar mayor cantidad de imágenes diagnósticas que ocasionalmente podrían no ser de mayor impacto para generar cambio en la conductas de tratamiento tomada una vez se haya valorado la radiografía simple.<sup>8</sup>

En un hospital de tercer nivel de complejidad de nuestra ciudad tiene un costo aproximado de \$36.000, por el contrario una tomografía axial computarizada con reconstrucción tridimensional cuesta alrededor de \$828.000 lo que incrementa hasta en un 320% el costo de atención de un paciente con fractura de radio distal en el servicio de urgencias.

El presente estudio se enfoca en identificar si existe alguna diferencia en el cambio de decisión de tratamiento para pacientes con fracturas de radio distal después complementar la radiografía simple con tomografía axial computarizada.

## Marco teórico

Las fractura distal del radio es la fractura más frecuente en el esqueleto humano; la gran mayoría no comprometen la superficie articular y son producto de traumas por caídas de altura; aquellas que comprometen la superficie articular requieren un tratamiento individual según la naturaleza específica y el patrón lesional de cada fractura.<sup>1</sup>

### *Anatomía:*

La porción distal del radio es la base anatómica de la articulación de la muñeca, y su adecuado funcionamiento depende de la integridad tanto de los componentes óseos como ligamentarios de la articulación, de esta manera se garantiza su capacidad de movilidad y de soporte de cargas axiales.

La articulación de la muñeca está formada por tres articulaciones principales:

Articulación radiocubital distal.

Articulación radiocarpiana.

Articulación mediocarpiana.

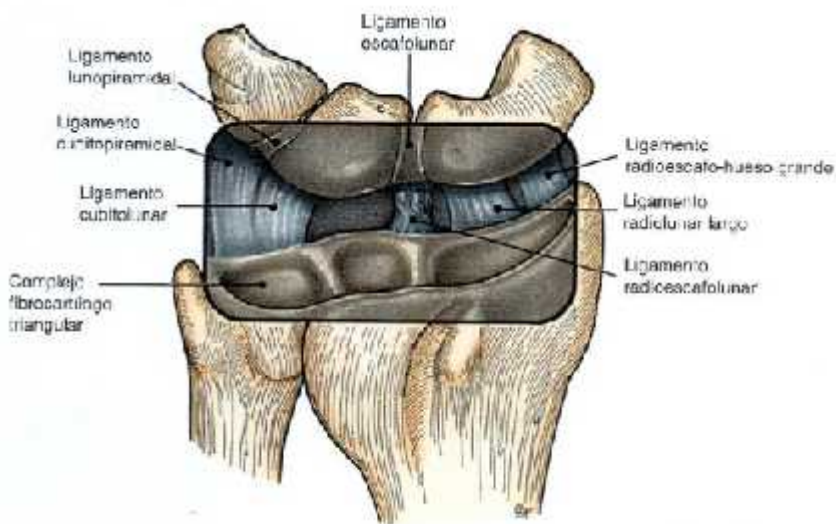
La articulación de la muñeca es biomecánicamente una de las más complejas del cuerpo humano; ya que al ser una condiloartrosis o elipsoidal y permite a la vez una serie de movimientos, tales como flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción y, además, posee un componente trocoide para la pronosupinación.

El extremo distal del radio tiene tres superficies articulares cóncavas, la fosita escafoidea, la fosita semilunar y la escotadura sigmoidea, que se articula con el escafoides, el semilunar y la cabeza del cubito respectivamente. La cavidad sigmoidea es cóncava, con un margen proximal poco definido pero con unos márgenes claros a nivel dorsal, palmar y distal.<sup>9</sup>

La superficie articular distal del radio se divide en 2 cartílagos hialinos que corresponden a las facetas articulares del escafoides y semilunar; las dos facetas son cóncavas en dirección antero posterior y de medial a lateral; la superficie palmar es relativamente plana y se extiende anteriormente de forma curva.<sup>10</sup>

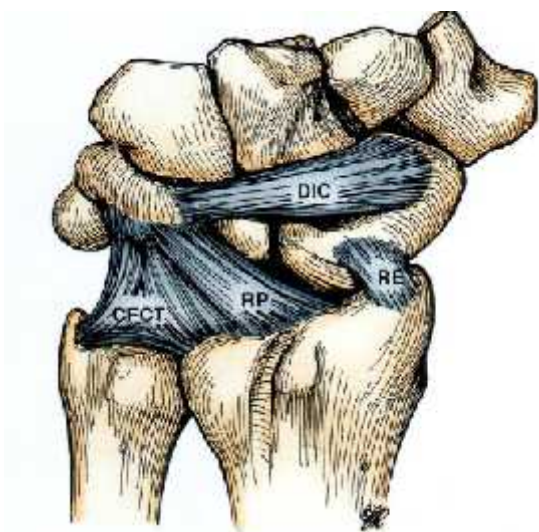
La cara dorsal del radio distal es ligeramente convexa y actúa como fulcro facilitando la función extensora. En la estiloides radial existe un surco por el que discurren los tendones del primer compartimento dorsal y cubital a la misma existe una prominencia longitudinal dorsal, el tubérculo de Lister, que actúa como fulcro del tendón extensor largo del pulgar.<sup>9</sup> El ligamento escafolunar surge de un tubérculo ubicado en el medio de la superficie radiopalmar (figura 1).

Figura 1: Anatomía radio distal vista palmar



Las relaciones anatómicas en la parte dorsal del radio, corresponden al retináculo extensor y a los 6 compartimentos extensores que son de inmensa importancia durante el planeamiento preoperatorio si se pretende realizar abordajes para fijaciones internas dorsales. La carilla articular del radio se presenta con tendencia a la desviación cubital y palmar (figura 2).<sup>9</sup>

Figura 2: Anatomía radio distal vista dorsal



*Mecanismos de lesión:*

## Fracturas por cizallamiento:

Las fracturas por cizallamiento se han atribuido a una fuerza axial aplicada en el extremo distal del radio por los huesos del carpo. Se ha descrito una lesión del soporte ligamentario del semilunar lo suficientemente extensa que permite la migración de la superficie articular del semilunar sobre la superficie articular del radio. Los ligamentos radiocarpianos extrínsecos que emergen del radio y se insertan en el hueso grande se mantienen intactos. La resultante es una fractura marginal dorsal y palmar que es secundaria generalmente a lesiones durante traumas de alta energía y/o alta velocidad.

## Fracturas por compresión:

Existen reportes de fracturas por compresión desde 1842; Stevens describió un patrón de fractura resultante del impacto causado por el semilunar en el aspecto posteromedial de la superficie articular del radio cuando el antebrazo se encontraba en completa pronación. Posteriormente, se incluyó el término “die punch” para describir este tipo de fracturas.

*Métodos diagnósticos:*

El método diagnóstico clásico y más utilizado es la radiografía simple de la muñeca en sus proyecciones antero posterior (AP) y lateral; en ella es necesario verificar las medidas estándar como lo son la altura radial, el ángulo de inclinación radial, la varianza ulnar y el ángulo de inclinación palmar (figura 3), dichas medidas se toman como predictores radiológicos de resultados funcionales después de la intervención de tratamiento elegida para el paciente.<sup>11</sup>

La superficie articular distal del radio tiene una inclinación o pendiente radial de unos 22° y una inclinación volar media de 11°. La inclinación radial se mide por el ángulo formado por una línea tangente a la superficie articular del radio distal en una radiografía anteroposterior y una línea perpendicular a la diáfisis del radio. La inclinación palmar se determina por el ángulo entre el plano de la superficie articular distal del radio en la radiografía lateral y el perpendicular al eje longitudinal del radio. La cavidad sigmoidea tiene una angulación distal y medial de unos 22° para formar el alojamiento de la cabeza del cúbito.<sup>9</sup>

El desplazamiento de la fractura es un factor importante que se debe tener en cuenta y que también es medible radiológicamente, se define como la existencia de una separación mayor a 2 mm, angulación metafisiaria mayor de 20° o acortamiento mayor de 3 mm.

VISTAS	RANGO NORMAL
<b>RADIOLÓGICAS</b>	
<b>ANTERO POSTERIOR</b>	
Altura radial (mm)	11 – 12 (8 a 18)
Varianza ulnar (mm)	-2 (-4 a 2)
Inclinación radial (grados)	22 – 23 (13 - 30)
Escalón intraarticular	Ninguno
<b>LATERAL</b>	
Desviación palmar o dorsal	11 – 12 (0 - 20)
Escalón intraarticular	Ninguno

Figura 3: Mediciones radiológicas



El concepto de inestabilidad de las fracturas de radio distal se cataloga de forma radiológica cuando las fracturas tienen conminución dorsal mayor al 50% de la altura radial, hay conminución metafisiaria palmar, desviación angular dorsal mayor a 20°, desplazamiento inicial mayor a 1 cm, acortamiento radial inicial mayor a 5 mm, compromiso intraarticular, fractura cubital asociada e importante osteoporosis.<sup>12</sup>

A pesar de los avances tecnológicos en imágenes radiológicas, la tomografía axial continúa siendo el recurso más útil para obtener mejor definición de las fracturas complejas que comprometen la superficie articular distal del radio, para determinar el grado de conminución de las corticales y medir el hundimiento de la superficie articular si se trata de fracturas causadas por fuerzas de compresión.<sup>7</sup>

#### *Métodos de clasificación:*

A lo largo de los años se ha intentado definir la variedad de patrones de compromiso articular en el segmento distal del radio, por lo que han surgido diversas clasificaciones.

#### Clasificación de Frykman:

Creada por el autor que le hereda su nombre en 1967, en la cual se diferencian las fracturas entre articulares y extra articulares del radio. Adicionalmente se determina la presencia o no de fractura distal en el cúbito.

#### Clasificación de Melone:

Creada en 1984, en esta clasificación se diferencian cuatro componentes del radio distal, como lo son:

1. La diáfisis
2. La estiloides radial
3. La carilla articular dorsal y medial
4. La faceta palmar y medial

Esta clasificación se enfoca en la importancia del estado de la carilla articular medial del radio distal en las fracturas intraarticulares.

#### Clasificación AO:

Fue creada en 1986 y revisada en 1990; las fracturas se agrupan en tres grandes tipos:

- A: extraarticular
- B: articular parcial
- C: articular completa

Estos tres tipos básicos se subdividen en grupos y subgrupos hasta completar los 27 posibles tipos de fracturas en el extremo distal del antebrazo; en esta clasificación la gravedad de la lesión depende del grado de compromiso intraarticular y de conminución en la metáfisis.

#### Clasificación de Fernández:

Esta clasificación se basa en el mecanismo de lesión, permitiendo entonces, desarrollar maniobras de aplicación de fuerzas inversas a las generadas durante el traumatismo al momento de realizar la reducción de la fractura. Las características biomecánicas de cada fractura dependen del mecanismo de lesión, por lo que permite la división de las fracturas en cinco tipos (figura 4).

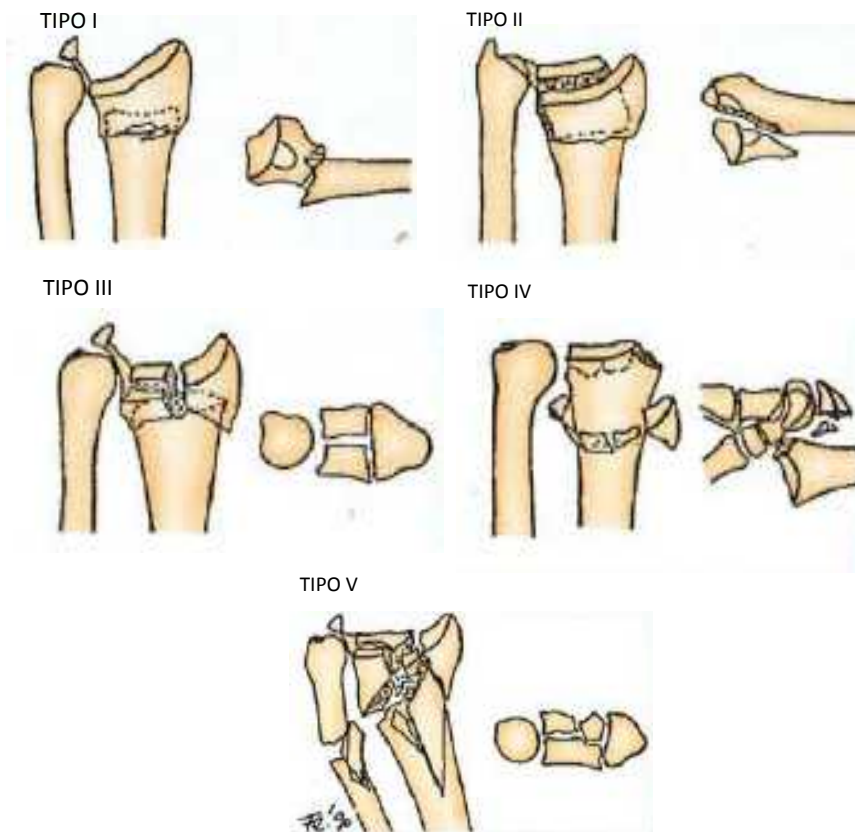
Tipo I: fractura producida por momentos de inflexión sobre la metáfisis, una de las corticales es sometida a fuerzas de tensión y la cortical opuesta a fuerzas de compresión y se presenta la claudicación de una de las corticales, son fracturas extraarticulares (fracturas de Colles o Smith), se trata de fracturas estables.

Tipo II: son fracturas inestables, aquellas en las que existe lesión de la superficie articular mediante un mecanismo de cizallamiento (fracturas de Barton, Barton invertido y fracturas de la estiloides radial).

Tipo III: son producidas por compresión de la superficie articular con impactación en el hueso subcondral y esponjoso metafisiario, pueden tener comportamiento estable o inestable dependiendo del grado de conminución que contengan.

Tipo IV: son fracturas por avulsión de las inserciones ligamentarias (fracturas de las estiloides radial y cubital), por lo tanto están asociadas a luxaciones radiocarpianas por lo que se consideran fracturas inestables.

Tipo V: son fracturas de alta energía, combina fuerzas de inflexión, compresión, cizallamiento, avulsión e incluso pérdida de masa ósea, por su importante conminución y por la combinación de mecanismos de lesión son fracturas inestables.

Figura 4: *Clasificación de Fernández*

### *Tratamiento*

El objetivo primordial del tratamiento de las fracturas distales con compromiso articular del radio incluye la necesidad de restituir la congruencia articular, cuantificable utilizando las medidas mencionadas anteriormente.

Existen tres tipos de principales de manejo los cuales pueden ser combinados o interpuestos dependiendo del tipo de fractura. Estos son: reducción cerrada e inmovilización con yeso, reducción cerrada más fijación percutánea con clavos y reducción abierta anatómica más fijación interna con placa.<sup>8</sup>

Fracturas estables y no desplazadas:

El tratamiento se basa en la inmovilización durante el tiempo requerido para lograr la consolidación de la fractura, dado que se trata de fracturas no desplazadas, no se hace necesaria la realización de maniobras de reducción, por lo que se debe inmovilizar el antebrazo con una férula en pinza de

azúcar que bloquee la dorsiflexión y palmiflexión de la muñeca y la prono-supinación del antebrazo por lo general durante 6 semanas.<sup>1</sup>

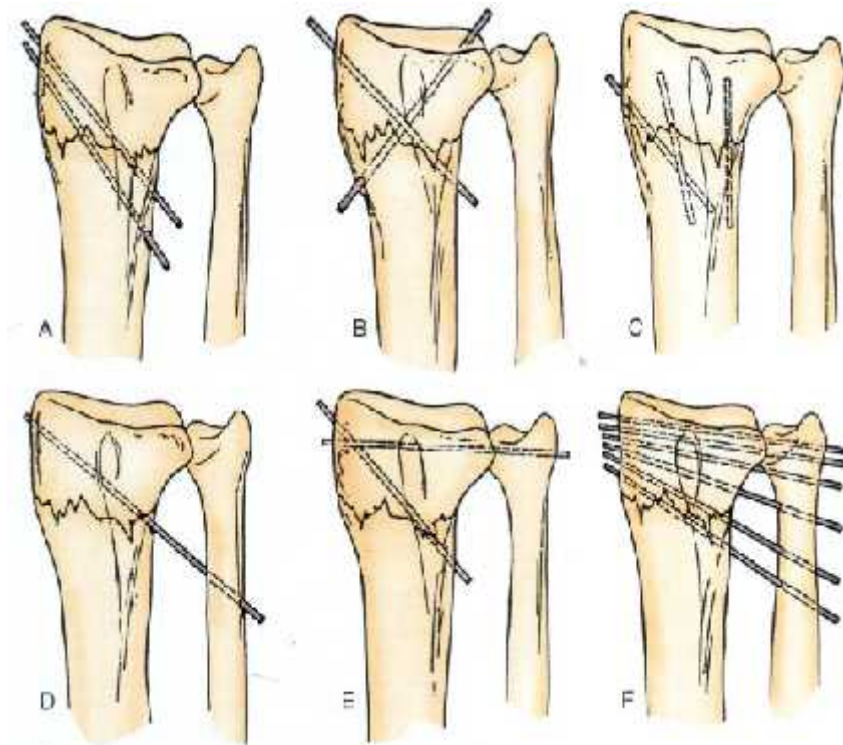
#### Fracturas estables y desplazadas:

El tratamiento consiste en reducir la fractura, el método mas utilizado es el de tracción, contratracción (favoreciendo la ligamentotaxis), reproducción del mecanismo de lesión y flexión palmar de la muñeca, asociado a inmovilización con yeso conservando la flexión palmar y desviación cubital. La duración del tratamiento es de 6 semanas usualmente.<sup>13</sup>

#### Fracturas inestables:

Debido a que las fracturas inestables en la porción distal del radio tienden a desplazarse después de su reducción, se hace necesario brindar estabilidad mediante los métodos de fijación. Un método relativamente sencillo y eficaz es la fijación percutánea con clavos que puede ser utilizada en fracturas intra y extraarticulares de trazo simple sin conminución metafisiaria y con buena calidad ósea.<sup>12</sup> Se han descrito numerosas técnicas de fijación percutanea en la literatura y algunas de ellas son los métodos utilizados con mayor frecuencia (Figura 5).<sup>15,16</sup>

Figura 5. *Métodos más comunes de fijación percutánea*



La reducción abierta amplia se utiliza en aquellos pacientes cuyas fracturas incluyen una extensa lesión intraarticular, fracturas metafisiarias no articulares por inflexión que son irreducibles de forma cerrada, fracturas por cizallamiento marginales de la superficie articular, luxos fracturas radiocarpianas, fracturas en el antebrazo o codo ipsilaterales y lesiones asociadas de partes blandas (tendones, nervios o vasos sanguíneos).<sup>17</sup>

El abordaje más común es el palmar o volar, dado que dorsal ha generado mayor incidencia de complicaciones por la invasión sobre el territorio de los tendones extensores de los dedos, aunque dado el caso y según el tipo de fractura es posible realizar doble abordaje.<sup>18</sup>

### *Complicaciones*

Pseudoartrosis: se trata de la no unión del foco de fractura después de un periodo de 9 meses, por lo que se debe garantizar la consolidación de la fractura mediante procedimientos invasivos como lo son fijaciones rígidas y aplicación de injerto óseo, según sea el caso y la necesidad de cada paciente.

Mala unión: también denominada consolidación viciosa se caracteriza por dolor en el sitio de la fractura y consolidación en mala posición, secundaria a pérdida de la reducción. Debe ser corregida de manera quirúrgica con la osteotomía adecuada, según sea el caso.

Distrofia simpaticorrefleja: El cuadro es relativamente raro, sin embargo las variantes más leves se asocian con frecuencia a las fracturas de radio distal; se presenta como un dolor desproporcionado a la evolución de la fractura, rigidez de los dedos o parestésias; como medidas preventivas, inicialmente se debe retirar todo tipo de inmovilización que comprima los tejidos, elevar la extremidad si se presenta edema e iniciar un programa de rehabilitación temprana. En los casos en los que las medidas locales no consiguen disminuir los síntomas, se pueden realizar bloqueos simpáticos, conservando la inmovilización de la extremidad lesionada.<sup>19</sup>

### *Estado del arte*

Con la evaluación de radiografías simples es difícil percibir completamente los detalles de la complejidad de la fractura puesto que existe superposición de fragmentos óseos; en contraste, las

imágenes tomográficas permiten evaluar de forma más evidente aquellos detalles y trazos de fractura no valorables en la radiografía.<sup>20</sup>

Tanabe y colaboradores en su estudio lograron evidenciar mediante estudios tomográficos de fracturas de radio distal que el trazo más frecuente se encontraba en la faceta sigmoidea en el 77% de los casos, 71% en el segmento dorsocubital de la carilla y el 57% en el segmento dorsoradial, y describieron en detalle las direcciones de los trazos según el mecanismo de lesión lo que aporta conocimiento respecto a la personalidad de la fractura útil para determinar la clasificación y proponer el tratamiento más indicado.<sup>6</sup>

Estudios de concordancia interobservador de radiografías con tracción y tomografía han reportado que existe pobre concordancia entre los métodos diagnósticos, sin embargo la variabilidad intraobservador para identificar los fragmentos fue similar entre las imágenes evaluadas, las recomendaciones de tratamiento basadas en radiografías con tracción y tomografía concordaron en el 80.9% de los casos para reducción abierta y fijación interna, en el 67.9% para fijación externa.<sup>6, 20</sup>

En el estudio de concordancia desarrollado por Katz y colaboradores, se planteó determinar si la adición de tomografía en el estudio de fracturas de radio distal cambiaba de alguna manera el diagnóstico y tratamiento de fracturas intraarticulares de radio distal. Se comparó entre cuatro cirujanos de mano radiografías simples y tomografías para comparar los escalones, brechas articulares, la conminución y tratamiento. La concordancia inter e intraobservador sugirió que la tomografía mejoro la sensibilidad de las mediciones del compromiso articular, se logró mayor exactitud en la identificación de fragmentos de conminución y compromiso de la articulación radiocubital, finalmente se comprobó que la tomografía influyo en el tratamiento propuesto entre los observadores (Kappa 0.54 - moderado).<sup>21</sup>

## Objetivos

### *General:*

Evaluar la concordancia entre la radiografía simple y la tomografía computarizada para la toma de decisiones en el manejo de las fracturas de radio distal Fernández V.

### *Específicos:*

- 1) Describir las características demográficas de los pacientes incluidos en el estudio.
- 2) Establecer el tipo de tratamiento sugerido posterior a la evaluación de la fractura en tomografía computarizada.
- 3) Determinar la concordancia interobservador e intraobservador de radiografía simple y tomografía computarizada en la sugerencia de manejo de las fracturas de radio distal.
- 4) Determinar la significancia de la tomografía en el manejo sugerido (cerrado vs. abierto) de las fracturas de radio distal Fernández V.
- 5) Determinar si la tomografía cambia el manejo para fracturas de radio distal Fernández V establecido previamente con radiografía simple.

## Hipótesis

*Hipótesis de investigación:* Hay una buena concordancia entre radiografía y tomografía de las fracturas de radio distal Fernández V en cuanto a la decisión de tratamiento establecido, esperando coeficiente Kappa entre 0,61 y 0,8.

## Metodología

### *Pregunta de investigación*

¿Cuál es la concordancia de la radiología simple y la tomografía computarizada en la toma de decisiones para manejo de las fracturas de radio distal Fernández tipo V?

### *Tipo de estudio*

Estudio de concordancia diagnóstica intra e interobservador en el tratamiento de una serie de fracturas de radio distal Fernández V valoradas con radiografía simple y Tomografía Computarizada adicional.

### *Población Diana o blanco*

Pacientes con fracturas de radio distal Fernández tipo V que contaran con valoración radiográfica y tomográfica realizada en la institución.

### *Población Estudio*

Pacientes mayores de 20 años con fractura de radio distal que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Mayor Mederi en el periodo comprendido entre Enero 1 del 2014 y Julio 31 de 2014.

### *Población de sujetos elegibles*

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>
Fractura de radio distal Fernández V	Fracturas del carpo
Radiografía AP y lateral de muñeca	Luxaciones radiocarpianas
Tres planos tomográficos	Fracturas abiertas
Edad mayor a 20 años	Fracturas antiguas

### *Tamaño de la muestra*

Utilizando el programa informático SPSS, mediante la fórmula para medir reproducibilidad (ICC) se calculó que para lograr concordancia mayor al 80%, con confiabilidad del 95% y poder del 80% se determinó un total de 15 expertos y 22 casos para ser evaluados (ver anexo A).

*Técnicas y procedimientos para la recolección de los datos*

Se realizaron dos visitas, con intervalo de 2 semanas entre ellas, a 15 ortopedistas de trauma quienes evaluaron 22 radiografías de muñeca y sus respectivas tomografías de pacientes con fracturas de radio distal Fernández V y determinaron para cada caso la mejor opción de tratamiento que consideraron pertinente.

Cada visita estuvo a cargo de los investigadores quienes registraron en el instrumento de recolección los datos obtenidos para su posterior procesamiento y análisis.

*Tabla 1 Definición y operacionalización de las variables de estudio.*

VARIABLE	DEFINICIÓN	SUB VARIABLES	INDICADORES O CATEGORÍAS	NIVEL DE MEDICIÓN	TIPO DE DATO
EDAD	Años de vida del paciente estudiado			Ordinal	Cuantitativo
GÉNERO	Género del paciente	Femenino Masculino	1 2	Nominal	Cualitativo
TRATAMIENTO DEPENDIENDO DE RADIOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA	Tipo de tratamiento sugerido	Tratamiento cerrado  Tratamiento abierto	1 2 3 4	Nominal	Cualitativo

*Variables de confusión*

Edad del paciente

Experiencia del ortopedista evaluador

*Instrumento para la recolección de muestra (Anexo B)*

El instrumento utilizado para la recolección de los datos es un formato donde se registró la sugerencia de tratamiento escogida por el observador para cada caso objeto de estudio después de valorar la radiografía y la tomografía. (ver anexo)

*Control de sesgo*

<b>SESGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FORMA DE CONTROL</b>
<i>Información</i>	Información incompleta, imágenes diagnósticas inadecuadas	Eliminar de la muestra los casos con información incompleta o de mala calidad
<i>Selección</i>	Incluir pacientes fuera de los criterios de inclusión y exclusión	Conocer claramente el diseño del estudio los criterios de inclusión y exclusión.
<b>ERRORES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FORMA DE CONTROL</b>
<i>Observador</i>	Deficiencias al momento de diligenciar la base de datos con la información correspondiente	Capacitar a los residentes encargados de recolectar los datos para el adecuado manejo de estos.

*Consideraciones Éticas*

Para el presente estudio de acuerdo con la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud no existe intervención sobre los pacientes, no hay riesgo mayor del mínimo y es de uso documental. No se utilizó el nombre de los pacientes, por lo tanto es anónimo y confidencial.

*Plan de tabulación y análisis estadístico de datos*

Se tabularon las variables en una base de datos creada en Microsoft Excel con licencia de la Universidad del Rosario.

Se obtuvo la concordancia observada de la radiografía y tomografía para las dos visitas realizadas a los evaluadores, se utilizó el coeficiente Kappa para evaluar la concordancia intra e interobservador de las radiografías y tomografías, así como la concordancia para el plan de tratamiento (abierto o cerrado) y los cambios en este después de valorar la tomografía.

Se analizaron los resultados según la interpretación de este coeficiente según Landis y Koch, así:<sup>22</sup>

<b>VALOR K</b>	<b>CONCORDANCIA</b>
<b>&lt; 0,2</b>	<b>POBRE</b>
<b>0,21 – 0,40</b>	<b>DEBIL</b>
<b>0,41 – 0,6</b>	<b>MODERADA</b>
<b>0,61 – 0,8</b>	<b>BUENA</b>
<b>0,81 – 1.00</b>	<b>MUY BUENA</b>

*Modelo administrativo*

Cronograma (Ver anexo B) y presupuesto (Ver anexo C)

## Resultados

Fueron estudiados 22 casos de fracturas de radio distal, de los cuales cada uno contaba con radiografía simple y tomografía de muñeca. 15 ortopedistas realizaron un total de 330 observaciones considerando la radiografía y tomografía inicial y luego de dos semanas realizaron la observación de los mismos casos en orden aleatorio para determinar el tipo de tratamiento que sugerirían para cada caso. El 77.3% de los pacientes fue de sexo femenino y el 22,7% masculino. El promedio de edad en las mujeres fue de 65 años mientras que en el de los hombres fue de 41 años.

Tabla 1. *Características demográficas de la población estudiada.*

<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	<b>22.7%</b>
	<b>Femenino</b>	<b>77.3%</b>
<b>Edad</b>	<b>Masculino</b>	<b>41,2 años</b>
<b>(Promedio)</b>	<b>Femenino</b>	<b>65,9 años</b>

### *Concordancia interobservador:*

Se evidenció una concordancia interobservador observada de 75,1%, coeficiente kappa 0.51 (concordancia moderada), ( $p < 0.001$ ). El cambio de decisión en el tratamiento después de valorar la imagen tomográfica se presentó en el 24,9% de los evaluadores. En la tabla 2 se resume la concordancia observada interobservador después de la valoración de las radiografías y tomografías iniciales.

La tabla 3 muestra la concordancia interobservador después de la segunda valoración de las imágenes. Se observó una concordancia observada de 73,3%, con coeficiente kappa 0.47 (concordancia moderada), ( $p < 0.001$ ), se evidencia cambio de decisión en el tratamiento después de valorar la imagen tomográfica en el 26,7% de los casos.

Tabla 2. *Concordancia interobservador para Radiografías y tomografías iniciales*

<b>Evaluador</b>	<b>Concordancia observada</b>	<b>Kappa</b>	<b>Significancia</b>	<b>Cambio</b>
<b>1</b>	81.8%	0.28	0.08	18.2%
<b>2</b>	77.2%	0.51	<0.001	22.8%
<b>3</b>	77.2%	0.23	0.043	22.8%
<b>4</b>	72.7%	0.5	<0.001	27.3%
<b>5</b>	81.8%	0.28	<0.001	18.2%
<b>6</b>	68.1%	0.55	<0.001	31.8%
<b>7</b>	68.1%	0.32	0.024	31.8%
<b>8</b>	63.6%	0.45	0.001	36.3%
<b>9</b>	86.3%	0.67	<0.001	13.6%
<b>10</b>	81.3%	0.45	<0.001	18.2%
<b>11</b>	68.1%	0.33	0.016	31.8%
<b>12</b>	81.8%	0.72	<0.001	18.2%
<b>13</b>	81.8%	0.64	<0.001	18.2%
<b>14</b>	81.8%	0.53	<0.001	18.2%
<b>15</b>	63.6%	0.069	0.6	36.4%

La concordancia observada interobservador fue del 91,2% en el manejo abierto posterior a valorar la radiografía en comparación con la tomografía durante la evaluación inicial y de 91,5% después de la segunda evaluación; en tanto que la concordancia observada se mantuvo moderada en el manejo cerrado después de las dos evaluaciones manteniéndose en 49,2% y 45% respectivamente.

Tabla 3. *Concordancia interobservador para Radiografías y tomografías en segunda revisión (2 semanas después)*

<b>Evaluador</b>	<b>Concordancia observada</b>	<b>Kappa</b>	<b>Significancia</b>	<b>Cambio</b>
<b>1</b>	68.1%	0.325	0.024	31.9%
<b>2</b>	68.1%	0.55	<0.001	31.9%
<b>3</b>	81.8%	0.52	<0.001	18.2%
<b>4</b>	72.7%	0.5	<0.001	27.2%
<b>5</b>	77.2%	0.23	0.043	22.8%
<b>6</b>	77.2%	0.51	<0.001	22.8%
<b>7</b>	72.7%	0.28	0.08	27.2%
<b>8</b>	63.6%	0.069	0.604	36.4%
<b>9</b>	81.8%	0.53	<0.001	18.2%
<b>10</b>	81.8%	0.64	<0.001	18.2%
<b>11</b>	72.7%	0.72	<0.001	27.3%
<b>12</b>	68.1%	0.33	0.016	31.9%
<b>13</b>	81.8%	0.45	<0.001	18.2%
<b>14</b>	86.3%	0.67	<0.001	13.7%
<b>15</b>	63.6%	0.45	0.001	36.4%

*Concordancia intraobservador:*

Respecto a la decisión de tratamiento indicado después de la valoración de radiografías simples de muñeca en el momento inicial y después de dos semanas se observa concordancia de 72,1%, con coeficiente kappa 0,20 (débil), ( $p < 0.001$ ); además, se identifica cambio de la decisión del tratamiento en el 27,9% de los casos.

El tratamiento indicado por cada especialista después de la valoración del TAC en las dos revisiones muestra concordancia observada de 64,2%, con coeficiente kappa 0,14 (pobre), ( $p < 0.001$ ); con cambio en la toma de decisión en el 35,8% de los casos.

El evaluador 14 quien es el que cuenta con la mayor experiencia clínica obtuvo la mayor concordancia observada en las dos mediciones 81,8% y 86,3% respectivamente; coeficientes Kappa

buenos (0,53 – 0,67) y menor cambio en la decisión manteniéndose entre 18,2% y 13,7 % siendo este último el más bajo de todo el grupo evaluador durante la segunda evaluación.

Durante la primera evaluación, teniendo en cuenta las edades de los casos de estudio se obtuvo concordancia interobservador moderada con coeficiente Kappa 0,45 ( $p<0.001$ ) en menores de 64 años y de 0,52 ( $p<0.001$ ) para mayores de 64 años; similar concordancia fue vista en la segunda evaluación en la cual se obtuvieron coeficientes Kappa de 0,47 y 0,46 respectivamente ( $p<0.001$ ).

## Discusión

La fractura de radio distal Fernández V se presentó con mayor frecuencia en mujeres de edades mayores lo que se explica por cambios hormonales propios de la edad y descalcificación secundaria en dicho grupo.<sup>6,24</sup>

En el estudio de Katz y colaboradores, se evaluó la confiabilidad de la tomografía en la cuantificación de incongruencias articulares de las fracturas de radio distal, presentando esta mayor confiabilidad que la radiografía simple; esto también fue reportado por Prutt cuya conclusión final fue que la tomografía aporta mayor información para la planificación preoperatoria y en ocasiones cambia la indicación de tratamiento propuesto de cerrado a abierto.<sup>21</sup>

Después de la revisión de imágenes radiográficas complementadas con tomografía en las dos evaluaciones de los casos se mantuvo una concordancia interobservador moderada, generándose un cambio en el tratamiento propuesto inicialmente en un cuarto de las observaciones.

La valoración intraobservador de las radiografías simples en las dos evaluaciones muestra una buena concordancia observada, sin embargo llama la atención la interpretación del coeficiente kappa la cual es débil.

La concordancia intraobservador fue pobre, para el tratamiento basado en las imágenes tomográficas después de las dos evaluaciones, esto puede explicarse por el orden aleatorio en el que se presentaron las imágenes en la segunda visita lo que generó que no existiera recordación visual de los casos.

En cuanto a la determinación de manejo cerrado (reducción cerrada e inmovilización, fijación percutánea o fijación externa) se encontró moderada concordancia durante las dos evaluaciones realizadas. De igual manera se observó moderada concordancia interobservador después de la evaluación de radiografía simple vs tomografía en aquellos casos en los que se determinó manejo abierto inicialmente y se mantuvo esta relación en los dos tiempos de evaluación realizados.

El evaluador con mayor experiencia clínica (ortopedista y traumatólogo con 5 años de experiencia) respecto a los demás evaluadores (ortopedistas y traumatólogos con 2.5 años de experiencia en

promedio) fue quien obtuvo mayor concordancia observada y menores porcentajes de cambio de tratamiento durante las dos evaluaciones. La experiencia del especialista podría ser un factor importante en la concordancia entre los dos métodos diagnósticos y la solidez en la decisión de la propuesta de manejo para las fracturas de radio distal Fernández Tipo V.

Al comparar la radiografía simple con la tomografía computarizada, la concordancia de las pruebas mejora a categoría buena tanto en una medición inicial como en una realizada dos semanas después, manteniendo similar en los dos casos el porcentaje de cambio en el tratamiento propuesto.

Con los resultados obtenidos se considera que nuestro estudio presenta reproducibilidad moderada interobservador y baja intraobservador según los coeficientes kappa calculados (0,51 – 0,47 y 0,1 - 0,2 respectivamente).

No son muchos los estudios que soportan estadísticamente la concordancia existente entre las imágenes diagnosticas en cuanto a la toma de decisión de tratamiento se refiere para fracturas de radio distal.<sup>6</sup>

Se han realizado estudios de concordancia para radiografía y tomografía para otro tipo de fracturas como las de cúpula radial en el que se ha concluido que para este tipo de fractura la tomografía debe ser utilizada en algunos casos y que la decisión del tratamiento a realizar debe basarse adicionalmente a los hallazgos encontrados al examen físico; sin embargo, para lograr una adecuada clasificación de la fractura la tomografía es de gran utilidad si se realiza bajo parámetros establecidos y no de forma rutinaria.<sup>25</sup>

En cuanto a la correlación intraobservador (pobre) se considera que se afectó por factores como la diferencia en el tiempo de experiencia de los observadores y el orden de presentación de las radiografías a los observadores. Por lo tanto se considera que el estudio estuvo limitado por los diferentes niveles de experiencia de los ortopedistas evaluadores consultados; además, no se consideró realizar comparaciones interobservador para determinar la concordancia en la clasificación de las fracturas con radiografía simple y tomografía, ya que esto puede afectar la decisión del tratamiento inicial dependiendo de la clasificación determinada.

Existen diferencias en la toma de decisión de manejo entre radiología y tomografía hasta en el 25% de los casos; es decir, la tomografía si cambia la decisión de tratamiento. Por lo anterior se considera que la tomografía ayuda a decidir el manejo más pertinente para cada caso y debería realizarse en todos los casos en los que se considera que se trata de una fractura de radio distal tipo V.

## Recomendaciones

Se recomienda realizar tomografía a los pacientes con fractura de radio distal que se considere sea por mecanismo combinado (Fernández V) como parte del estudio imagenológico inicial previo a determinar la conducta de tratamiento.

A pesar de la práctica usual de utilizar la tomografía durante el estudio de fracturas intraarticulares de radio distal en Colombia, en nuestro país no existen estudios que validen este método diagnóstico como examen de rutina en los servicios de urgencias. Se recomienda continuar la investigación con estudios que incluyan muestras que aumenten la significancia estadística.

Durante el proceso de búsqueda de información no se encontraron meta análisis ni revisiones relacionadas con la pregunta de investigación en la literatura médica mundial. Existe muy poca evidencia que fundamente el uso de la tomografía para la escogencia de tratamiento de las fracturas de radio distal siendo esta reportada en investigaciones limitadas por muestras pequeñas. Por lo anterior, se considera necesario realizar estudios con poder estadístico superior que permitan ampliar los conocimientos acerca de este tópico.

Se recomienda que en estudios posteriores se consulte a expertos con características homogéneas, idealmente cirujanos de mano con cinco o más años de experiencia que constituye un tiempo razonable para lograr una curva de aprendizaje suficiente.

## Referencias Bibliográficas

1. Jupiter J. Complex Articular Fractures of the Distal Radius: Classification and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997;5(3):119–29.
2. Jupiter, Ring. *AO Manual of Fracture Management: Hand & Wrist.* 1a ed. Stuttgart, Alemania; Thieme; 2004.
3. Barrett JA, Baron JA, Karagas MR, Beach ML. Fracture risk in the U.S. Medicare population. *J Clin Epidemiol.* 1999;52:243-9.
4. Tanabe K, Nakajima T, Sogo E, Denno K, Horiki M, Nakagawa R. Intra-Articular Fractures of the Distal Radius Evaluated by Computed Tomography. *J Hand Surg Am.* 2011; 36(11):1798–803.
5. Chen N, Jupiter J. Management of Distal Radial Fractures. *Bone Joint Surg Am.* 2007;89:2051-62.
6. O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Lunt M, Purdie D, Reid DM, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women. *Osteoporos Int.* 2001;12:555-8.
7. Goldwyn E, Pency R, Toole RVO, Nascone JW, Sciadini MF, Lebrun C, et al. Do Traction Radiographs of Distal Radial Fractures Influence Fracture Characterization and Treatment?. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94 (2): 2055–62.
8. American Academy of Orthopaedic Surgeons. *The treatment of distal radius fractures: Guidelines and evidence report.* 1a ed. Rosemont, Illinois; 2009 .
9. Kenneth K, Haidukewych, Zircgibel B. Controversies in the Management of Distal Radius Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22: 566-575.
10. Wolfe, Hotchkiss, Pederson, Kozin. *Green's Operative Hand Surgery.* 6a ed. Londres; Churchill Livingstone; 2011.
11. Rozental TD, Bozentka DJ, Katz M a., Steinberg DR, Beredjikian PK. Evaluation of the sigmoid notch with computed tomography following intra-articular distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* 2001;26 (4):244–51.
12. Ng CY, McQueen MM. What are the radiological predictors of functional outcome following fractures of the distal radius? *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(2):145–50.
13. Loredó RA, Sorge DG, Colonel, García G. Radiographic Evaluation of the Wrist: A Vanishing Art. *J.ro.*2005;01 (14): 248 – 88.
14. Hammert WC, Kramer RC, Graham B. Appropriate Use Criteria: Treatment of Distal Radius Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21: 506-509.

15. Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M. Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87 (10):837–40.
16. Knox J, Ambrose H, McCallister W. Percutaneous Pins Versus Volar Plates for Unstable Distal Radius Fractures: A Biomechanic Study Using a Cadaver. *J Hand Surg Am.* 2007;32 (9):813-7.
17. Clancey GJ. Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66:1008-14.
18. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91 (2):1837–46.
19. Downing ND, Karantana A. A revolution in the management of fractures of the distal radius?. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90-B:1271-5.
20. Berglund LM, Messer TM. Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17 (5):369–77.
21. Daniel M. Avery III, Matullo K. Distal Radial Traction Radiographs: Interobserver and Intraobserver Reliability Compared with Computed Tomography, *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:582-8.
22. Katz M, Beredjiklian P, Bozentka D. Computed Tomography Scanning of Intra-articular Distal Radius Fractures: Does It Influence Treatment?. *Journal Hand Surg.* 2001; 23 (4): 415-421.
23. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33: 159-174.
24. Arora R, Lutz M. A prospective randomized trial comparing nonoperative treatment with volar locking plate fixation for displaced and unstable distal radial fractures in patients sixty-five years of age and older. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93 (7): 2146-53.
25. Carvajal L, Londoño S, Fierro G. Concordancia interobservador entre ortopedistas de urgencias y cirujanos de codo en fracturas de cúpula radial [Tesis]. Bogotá: Universidad de Nuestra Señora del Rosario. Facultad de Salud; 2014.

### Anexo A. Cálculo tamaño de muestra

**Fórmula para medir reproducibilidad I.C.C.**

**Toma de datos**

-Error tipo I

-Error tipo II

-Número de jueces o métodos a reportar en el diagnóstico

-Kappa hipótesis nula

-Kappa hipótesis alterna

**Resultado**

Tamaño de muestra:

**Tipo de Cálculo**

Tamaño muestra  Poder

**Anexo B. Instrumento de recolección de datos****CONCORDANCIA EN EL TRATAMIENTO DE FRACTURAS DE RADIO DISTAL BASADO EN EL ESTUDIO DE RADIOGRAFÍA Y TOMOGRAFÍA**

## OPCIONES DE TRATAMIENTO

1. Reducción cerrada e inmovilización con yeso
2. Reducción cerrada y fijación percutánea
3. Reducción cerrada y fijación con tutor externo
4. Reducción abierta y osteosíntesis con placa

## CASOS:

No.	CASO	TTO RX	TTO TAC
1	MUJER. 71 AÑOS		
2	MUJER. 55 AÑOS		
3	HOMBRE. 44AÑOS		
4	MUJER. 82AÑOS		
5	HOMBRE. 28AÑOS		
6	MUJER. 69 AÑOS		
7	MUJER. 55 AÑOS		
8	MUJER. 64 AÑOS – MUÑECA DER		
9	MUJER. 64 AÑOS – MUÑECA IZQ		
10	MUJER. 73 AÑOS		
11	HOMBRE. 66 AÑOS		
12	HOMBRE. 33 AÑOS		
13	MUJER. 78 AÑOS		
14	MUJER. 37 AÑOS		
15	HOMBRE. 35 AÑOS		
16	MUJER. 60 AÑOS		
17	MUJER. 75 AÑOS		
18	MUJER. 80 AÑOS		
19	MUJER .58 AÑOS		
20	MUJER. 83 AÑOS		
21	MUJER. 30 AÑOS		
22	MUJER. 86 AÑOS		

## Anexo C: Cronograma

ACTIVIDAD	ENERO A ABRIL 2013	MAYO A OCTUBRE 2013	NOVIEMBRE 2013 A FEBRERO 2014	MARZO A JULIO 2014	AGOSTO 2014 A ENERO 2015
Revisión bibliográfica	X	X	X	X	X
Elaboración de la propuesta	X				
Presentación de la propuesta	X				
Elaboración de los objetivos	X				
Revisión de los antecedentes	X				
Elaboración del marco teórico	X	X	X	X	
Elaboración del instrumento	X	X	X		
Aplicación de la prueba piloto		X	X		
Aplicación del instrumento				X	
Procesamiento de la información				X	
Tabulación de resultados				X	
Análisis de resultados				X	X
Interpretación de resultados				X	X
Informe final					X
Divulgación de resultados					X

## Anexo D: Presupuesto

### PRESUPUESTO GLOBAL DE LA PROPUESTA POR FUENTES DE FINANCIACIÓN

(En miles de \$)

<b>RUBROS</b>	<b>TOTAL</b>
Personal	2.000.000
Materiales y equipos	0.0
Software	0.0
Salidas de campo	0.0
Material bibliográfico	0.0
Publicaciones y patentes	0.0
Servicios técnicos	0.0
Viajes	0.0
Construcciones	0.0
Mantenimiento	0.0
Administración	0.0
Materiales y suministros de papelería	500.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.500.000</b>

### DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE PERSONAL (En miles de \$)

<b>INVESTIGADOR EXPERTO/AUXILIAR</b>	<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	<b>FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO</b>	<b>DEDICACIÓN</b>	<b>RECURSOS</b>
Luz Stella Fierro Leal Sebastián Molina Álvarez	Residentes Ortopedia y Traumatología	Investigadores		2.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>2.000.000</b>

**DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE PLANEA ADQUIRIR**

(En miles de \$)

<b>EQUIPO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>RECURSOS</b>
-----		0.0
<b>TOTAL</b>		<b>0.0</b>

**DESCRIPCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EQUIPOS DE USO PROPIO**

(En miles de \$)

<b>EQUIPO</b>	<b>VALOR</b>
-----	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>0.0</b>

**DESCRIPCIÓN DE SOFTWARE QUE SE PLANEA ADQUIRIR (en miles de \$)**

<b>EQUIPO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>RECURSOS</b>
Microsoft office	Porque es un software de dominio público, y es el más empleado en la elaboración de trabajos de texto y datos	0.0
<b>TOTAL</b>		<b>0.0</b>

**MATERIALES, SUMINISTROS (en miles de \$)**

<b>MATERIALES</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Resma de papel bond tamaño carta		14.000
Cartuchos impresora hp 1500		166.000
Fotocopias		70.000
Impresiones y publicaciones		190.000
Memoria USB 4 Gb Kingston		50.000
Lapiceros		10.000
<b>TOTAL</b>		<b>500.000</b>

**BIBLIOGRAFÍA (en miles de \$)**

<b>ITEM</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Ovid	Base de datos contratada por la universidad	0.0
Hinary	Base de datos de la OMS por lo tanto es gratis	0.0
Pubmed	Base de datos de la biblioteca nacional de los estados unidos, de acceso gratis	0.0
Proquest	Base de datos contratada por la universidad	0.0
<b>TOTAL</b>		<b>0.0</b>