



Conminución posterior en fractura de radio distal: serie de casos, Fundación Santa Fe de
Bogotá, 2020-2022

Autores:

María Andrea Montiel - residente de ortopedia y traumatología Universidad del Rosario

Juan Pablo Lizarazo - residente de ortopedia y traumatología Universidad del Rosario

Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de ortopedista y traumatólogo

Bogotá, Colombia

2024

Conminución posterior en fractura de radio distal: serie de casos, Fundación Santa Fe de
Bogotá, 2020-2022

Autores

María Andrea Montiel - residente de ortopedia y traumatología Universidad del Rosario

Juan Pablo Lizarazo - residente de ortopedia y traumatología Universidad del Rosario

Tutores

Jorge Ignacio Quintero Pérez – cirujano de mano Fundación Santa Fe de Bogotá

Daniel Alejandro Buitrago Medina – epidemiólogo Universidad del Rosario

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
Especialización en Ortopedia y Traumatología
Universidad del Rosario

Bogotá, Colombia

2024

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario.

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud - posgrados.

Título de la investigación: Conminución posterior en fractura de radio distal: serie de casos, Fundación Santa Fe de Bogotá, 2020-2022.

Instituciones participantes: Fundación Santa Fe de Bogotá.

Tipo de investigación: estudio observacional descriptivo tipo serie de casos.

Investigador principal: María Andrea Montiel Fernández, Juan Pablo Lizarazo Vera.

Investigadores asociados: Oscar Rivero.

Asesor clínico o temático: Jorge Ignacio Quintero Pérez.

Asesor metodológico: Daniel Alejandro Buitrago Medina.

1	Contenido	
1.	Introducción	7
1.1	Planteamiento del problema	7
1.2	Justificación	9
2.	Marco Teórico	11
3.	Pregunta de investigación	14
4.	Objetivos	15
4.1	Objetivo general	15
4.2	Objetivos específicos	15
5.	Metodología	16
5.1	Tipo y diseño de estudio	16
5.2	Población y muestra	16
5.3	Criterios de inclusión y exclusión	16
5.3.1	Criterios de inclusión:	16
5.3.2	Criterios de exclusión	16
5.4	Tamaño de muestra	17
5.5	Muestreo	17
5.6	Definición y operacionalización de variables	17
5.6.1	Definiciones:	17
5.6.2	Operacionalización de variables	18
5.7	Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos	20
5.8	Plan de procesamiento de muestras biológicas	21
5.9	Plan análisis de datos	21
5.10	Alcances y límites de la investigación	21
6.	Aspectos éticos	23
7.	Administración del proyecto	27
7.1	Presupuesto	27
7.2	Cronograma	28
8.	Resultados	30
9.	Discusión	32
10.	Conclusiones	34
11.	Referencias	35
12.	Anexos	37

Resumen

Antecedentes: La fractura de radio distal es una de las fracturas que se presenta con más frecuencia en los servicios de urgencias. En general, el manejo inicial de estas fracturas consiste en reducción cerrada e inmovilización con férula, sin embargo, se han establecido diversos parámetros clínicos e imagenológicos como indicaciones de manejo quirúrgico dada la inestabilidad del trazo de fractura. (1,2)

En 1989, Lafontaine y cols. identificaron 5 factores predictivos de la inestabilidad de la fractura de radio distal: angulación dorsal mayor a 20°, conminución dorsal, extensión articular, fractura del cúbito asociada y edad mayor a 60 años. (3)

La conminución de la cortical posterior es un factor predictivo ya conocido, sin embargo, no existe claridad en la literatura sobre cuál es el parámetro para cuantificar esta conminución. Este estudio pretende ampliar el conocimiento actual sobre la forma y la ubicación anatómica en la que se podría medir la conminución de la cortical posterior. (4)

Métodos: Se trata de un estudio observacional descriptivo tipo serie de casos, se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de fractura de radio distal tratados de forma quirúrgica y no quirúrgica en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2020 y 2022. Se excluyeron aquellos pacientes que no hayan sido incluidos en el protocolo de Clínica de Radio Distal de la Fundación Santa Fe de Bogotá, pacientes con inadecuado registro de imágenes diagnósticas, variables demográficas y/o clínicas. Se caracterizó la población de acuerdo con la edad, el sexo, la lateralidad de la lesión, la clasificación de la fractura y el tratamiento. Con ayuda del servicio de radiología, se definió el sitio anatómico para la medición de la conminución de la cortical dorsal, se realizó la medición de la misma en radiografía y tomografía por cuatro profesionales diferentes de la Fundación Santa Fe de Bogotá (dos residentes de ortopedia y traumatología, un ortopedista cirujano de mano y un radiólogo músculo-esquelético). Se evaluó la variabilidad interobservador en ambas modalidades de imágenes diagnósticas.

Resultados: Se midieron 181 fracturas de radio distal en 177 pacientes, 67 fueron hombres (37.9%), 110 fueron mujeres (62.1%), la edad promedio fue de 55.79 años (edad mínima 22 años, máxima 94 años). 80 fracturas (44.2%) fueron de lateralidad derecha y 101 fracturas (55.8%) de lateralidad izquierda (8 fracturas corresponden a fractura bilateral en 4 pacientes). 53 fracturas (29.3%) fueron tipo A, 33 fracturas (18.2%) tipo B y 95 fracturas (52.5%) tipo C, 145 fracturas (80.1%) fueron manejadas de forma quirúrgica, 36 fracturas (19.9%) de forma conservadora. La variabilidad interobservador en radiografía mostró un coeficiente de correlación interclase de 0.592 con un intervalo de confianza del 95% (0.523-0.658), con una correlación moderada a buena entre los 4 observadores; la variabilidad interobservador en tomografía mostró un coeficiente de correlación interclase de 0.593 con un intervalo de confianza del 95% (0.525-0.66), con una correlación moderada a buena entre los 4 observadores.

Conclusión: Tanto la radiografía como la tomografía mostraron una correlación moderada a buena con el método de medición propuesto, lo cual lo hace altamente reproducible, sin encontrar una diferencia significativa entre la imagen diagnóstica utilizada. Los resultados sugieren una distribución y centralidad similares entre los observadores.

Palabras claves: fractura de radio distal, conminución dorsal.

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

La fractura de radio distal es una de las fracturas que se presenta con más frecuencia en los servicios de urgencias, con una incidencia aproximada de 643.000 casos al año en Estados Unidos y un gasto aproximado de \$385 a \$535 millones de dólares al año. En general, el manejo inicial de estas fracturas consiste en reducción cerrada e inmovilización con férula, sin embargo, se han establecido diversos parámetros clínicos e imagenológicos como indicaciones de manejo quirúrgico dada la inestabilidad del trazo de fractura. (1,2,5)

En 1989, La Fontaine y cols. identificaron 5 factores predictivos de la inestabilidad de la fractura de radio distal: angulación dorsal mayor a 20°, conminución dorsal, extensión articular, fractura del cúbito asociada y edad mayor a 60 años. (3)

La conminución de la cortical posterior es un factor predictivo ya conocido y es una de las indicaciones de manejo quirúrgico cuando esta es mayor al 50%, sin embargo, no existe claridad en la literatura sobre cuál es el parámetro para cuantificar esta conminución y en qué zona anatómica específica se debe realizar. (4)

Se ha visto que las fracturas de mano y radio distal corresponden al 1.5-2.5% de las consultas al servicio de urgencias, siendo mucho más frecuente en las mujeres y en la población de la tercera edad. Las mujeres tienen una incidencia alta de fractura de radio distal, con una ocurrencia 5 veces más que los hombres. Las fracturas de radio distal corresponden al 18% de todas las fracturas en el grupo de mayores de 65 años, influenciado por múltiples factores como lo son los cambios del metabolismo óseo. (6)

Más allá del componente clínico, las fracturas de radio distal repercuten de forma importante en el ámbito económico y en el desarrollo social de las personas al configurar una disminución de la asistencia a instituciones educativas, pérdida de horas laborales al año, pérdida de la independencia de la persona y en algunos casos, incapacidad prolongada. El manejo quirúrgico de estas fracturas permite una rehabilitación más temprana y un pronto

regreso a las actividades cotidianas de las personas, sin embargo, se deben tener en cuenta las indicaciones para realizar este procedimiento ya que, como cualquier cirugía, involucra riesgos y costos. (6,7)

El diagnóstico de fractura de radio distal se realiza mediante imágenes, donde la radiografía tiene un papel fundamental. En la radiografía de muñeca se puede observar el trazo de fractura, el compromiso de la articulación y la presencia o no de fracturas asociadas, permitiendo además la medición de diferentes parámetros que indican la altura y la inclinación de las estructuras óseas, claves en la toma de decisiones terapéuticas. Por otra parte, la tomografía computada de muñeca ayuda a diagnosticar fracturas que no son evidentes en la radiografía, además permite ver y caracterizar de una forma más exacta el compromiso articular, facilitando el planeamiento quirúrgico cuando la cirugía es el manejo a realizar. (5)

Desde hace muchos años se han propuesto diversas clasificaciones basadas en la angulación de la fractura, el compromiso articular y la fractura asociada de otros huesos. Una de las clasificaciones más usadas es la clasificación de Fernández, basada en el mecanismo de la lesión y el tipo de trazo de la fractura. Por otra parte, en 1986 Müller y cols. desarrollaron la clasificación AO, basada en el compromiso articular, el trazo de fractura y la conminución. (5)

El principal objetivo del manejo de una fractura de radio distal es que el paciente recupere su funcionalidad. Existen diferentes opciones de tratamiento las cuales se pueden dividir en dos grandes grupos, el manejo quirúrgico y el manejo ortopédico. La elección depende de las características clínicas del paciente y los hallazgos en las imágenes diagnósticas. En 1989, Lafontaine y cols. identificaron 5 factores predictivos de la inestabilidad de la fractura de radio distal que determinan la necesidad de una intervención quirúrgica: angulación dorsal mayor a 20°, conminución dorsal, extensión articular, fractura del cúbito asociada y edad mayor a 60 años. La conminución de la cortical posterior es un factor predictivo ya conocido, sin embargo, no existe claridad en la literatura sobre cuál es el parámetro para cuantificar esta conminución, dificultando la toma de decisiones para el ortopedista. Los doctores Kim

y Rhee proponen una forma de realizar la medición de la conminución, sin embargo, ni en este trabajo ni en ningún otro se especifica la localización anatómica exacta en la que esta debe ser llevada a cabo. (3,4)

En el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, el departamento de cirugía de mano realiza el manejo integral de las fracturas de radio distal mediante el protocolo de Clínica de Radio Distal, guía que describe de forma estandarizada el enfoque, manejo (quirúrgico y no quirúrgico) y seguimiento de estos pacientes. Mediante el análisis imagenológico de los casos tratados en los últimos años, se propone dar una recomendación sobre la zona anatómica en la que se podría medir la conminución dorsal en las fracturas de radio distal, con el fin de que los profesionales en ortopedia y traumatología tengan una mejor orientación y logren identificar qué pacientes se benefician del manejo quirúrgico, favoreciendo mejores resultados, disminuyendo riesgos en los pacientes y optimizando los recursos de los sistemas de salud.

En estudios radiológicos y biomecánicos se observa que la cortical dorsal falla en compresión especialmente en la fosa del semilunar, mientras que la fosa del escafoides también recibe gran parte de la carga, por tal motivo se espera o se recomienda que la medición sea en alguna de estas localizaciones. (8,9)

1.2 Justificación

Las complicaciones derivadas del mal enfoque de una fractura de radio distal pueden ser evitadas si el ortopedista tiene un adecuado enfoque clínico e imagenológico. Una fractura de radio distal mal tratada puede resultar en artrosis, pérdida de la funcionalidad, disminución de arcos de movilidad y no unión. El desarrollo de artritis postraumática se ha reportado hasta en un 40%. (6,10)

Como se mencionó anteriormente, la frecuencia y los costos del manejo de las fracturas de radio distal son bastante altos. Por otra parte, existen diferentes riesgos y complicaciones al realizar un manejo quirúrgico de este tipo de fracturas, los cuales varían dependiendo del tipo

de abordaje; dentro de los más frecuentes se encuentra la ruptura del tendón del músculo flexor largo del pulgar por prominencia de la placa al realizar un abordaje palmar, la irritación de tendones extensores al realizar un abordaje dorsal, la penetración de tornillos en el espacio articular, la lesión de tendones extensores por prominencia de tornillos en la cortical dorsal, entre otros. (5)

Por las razones expuestas anteriormente, el ortopedista debe tener claro cuáles son las indicaciones de manejo quirúrgico, con el fin de determinar un adecuado tratamiento y evitar desenlaces adversos en el paciente y riesgos y costos innecesarios. Mediante el análisis imagenológico de los casos manejados en los últimos años en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, se propone dar una recomendación sobre la zona anatómica en la que se podría medir la conminución dorsal en las fracturas de radio distal, indicación de manejo quirúrgico conocida desde hace mucho tiempo, pero que no hay claridad en la forma en la que esta debe medirse. El desarrollo del trabajo en mención servirá para que el profesional en ortopedia y traumatología enfoque con mayor seguridad los pacientes con este tipo de fractura, complementará las indicaciones quirúrgicas disminuyendo riesgos en los pacientes y optimizará los recursos económicos de los sistemas de salud.

2. Marco Teórico

La fractura de radio distal es una de las fracturas que se presenta con más frecuencia en el mundo, con una incidencia aproximada de 643.000 casos al año en Estados Unidos y un gasto aproximado de \$385 a \$535 millones de dólares al año. Un estudio que evaluó más de 1.4 millones de consultas en los departamentos de urgencias de Estados Unidos mostró que las fracturas del antebrazo y de la mano corresponden al 1.5% de estas consultas, de las cuales el 44% corresponden a fracturas de radio distal. (5,6)

La incidencia de fractura de radio distal ha incrementado en todos los grupos etarios, la causa de este aumento es desconocida, se proponen algunas teorías asociadas al estilo de vida, la obesidad y la osteoporosis. En la población pediátrica, las fracturas de radio distal suceden con más frecuencia cerca a la pubertad en donde la mineralización ósea es menor, es más frecuente en niños y se estima un costo anual para la población pediátrica de \$2 billones de dólares en Estados Unidos; los principales mecanismos son las actividades deportivas, los accidentes de tránsito y las actividades de juego. En los adultos jóvenes la prevalencia disminuye, es más común en hombres que en mujeres entre los 19 y 49 años, después de los 50 años es más común en las mujeres secundario a los efectos de la osteoporosis; los principales mecanismos en este grupo etario son las actividades deportivas y los accidentes de tránsito. En los ancianos, las fracturas de radio distal ocurren con mayor frecuencia en las mujeres que en los hombres, el principal mecanismo es por caída de su propia altura; las complicaciones derivadas de una fractura de radio distal son mayores en este grupo etario llegando a afectar actividades de la vida diaria. (10)

Las imágenes diagnósticas, en especial la radiografía, siguen siendo el pilar diagnóstico de las fracturas de radio distal. Las proyecciones anteroposterior y lateral con una inclinación de 20° del rayo permiten evaluar la varianza cubital y visualizar la superficie articular, determinando si hay un compromiso o no intraarticular de la fractura. La tomografía axial computarizada permite caracterizar mejor la anatomía de la fractura, facilitando la visualización del compromiso articular. Un alto porcentaje de fracturas clasificadas como extra articulares en la radiografía tienen un compromiso articular en la tomografía. Adicionalmente, los cortes axiales permiten evaluar la articulación radiocubital distal, la

presencia de luxación o subluxación asociado a fragmentos óseos libres hacen sospechar de lesiones por avulsión del ligamento radiocubital. La resonancia magnética se reserva para aquellos casos en donde hay una alta sospecha de lesión de los tejidos blandos adyacentes a la fractura. (11)

Existen múltiples sistemas de clasificación de las fracturas de radio distal que ayudan a orientar el tratamiento de la fractura. En 1814, Colles describió el patrón más común de fractura de radio distal, la fractura extra articular con desplazamiento y angulación dorsal que recibe su epónimo. A partir de esta caracterización se describen otros epónimos para los otros trazos, como lo son Smith, Barton, diepunch y Chauffer. Después de esto, autores como Gartland y Lidstrom hicieron diferentes descripciones con énfasis en el compromiso de la articulación radiocarpal. Estas descripciones fueron ampliadas por Frikman, quien describió además el compromiso de la articulación radiocubital y de la estiloides cubital. Posteriormente, Fernández y Geissler describieron y correlacionaron el mecanismo de las lesiones y el patrón anatómico de las fracturas. La descripción más desarrollada de las fracturas de radio distal fue establecida por Müller y colaboradores, quienes en 1986 describieron el sistema de clasificación de la AO, en donde se describen tres tipos de fracturas basado en el compromiso articular (articular, parcialmente articular y extra articular), se describen además tres subtipos de fracturas basado en el patrón de la fractura, la propagación y la conminución. Se han realizado múltiples estudios evaluando la variabilidad intra e inter observador de todas las clasificaciones, hasta el momento el mejor sistema de clasificación que guíe el manejo clínico sigue siendo controversial y varía entre los profesionales. (5)

Las fracturas de radio distal con frecuencia se asocian a lesión de otras estructuras. Los desgarros del complejo del fibrocartílago triangular es la lesión más asociada y se ha descrito en un 39 a 84% de las fracturas inestables de radio distal. Este tipo de lesión se debe sospechar cuando hay una inestabilidad de la articulación radiocubital distal, la evaluación radiológica debe estar dirigida a evaluar si hay un ensanchamiento en el espacio entre el cúbito y el radio (traslación del radio), y la presencia de fracturas de la base de la estiloides cubital. (5)

Existen diferentes criterios que ayudan a definir cuáles fracturas son de manejo ortopédico y cuáles son de manejo quirúrgico. Lafontaine en 1989 definió los criterios de inestabilidad de

las fracturas de radio distal, estos son: angulación dorsal $>20^\circ$, conminución dorsal, fractura intra articular, fractura de la estiloides cubital y edad >60 años. (3)

La conminución dorsal ha sido descrito por múltiples autores como una indicación de manejo quirúrgico cuando esta es mayor al 50%, sin embargo, no hay una claridad sobre cómo o dónde debe medirse. Rhee y Kim en el 2013 describen una forma en la que ésta puede ser calculada, teniendo como referencia la radio lucidez en la proyección lateral, la cual representa la conminución de la cortical posterior, y el diámetro del radio distal. Sin embargo, no hay claridad en este estudio, ni en el resto de la literatura, sobre el punto anatómico específico donde se debe realizar esta medición, por ejemplo, sobre la fosa del escafoides, la fosa del semilunar o una medición cubital del defecto. El objetivo de este estudio es describir la magnitud (en porcentaje) y evaluar la variabilidad inter observador de la medición de la conminución dorsal del radio distal en radiografía y tomografía, para pacientes con fractura de radio distal en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo 2020 a 2022, con el fin de dar una recomendación sobre la zona anatómica en la que se podría realizar la medición. (4)

3. Pregunta de investigación

¿Cuál es la magnitud en porcentaje de la medición de la conminución dorsal del radio distal, en radiografía y tomografía, para pacientes con fractura de radio distal en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo 2020 a 2022?

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Describir la magnitud (en porcentaje) y evaluar la variabilidad inter observador de la medición de la conminución dorsal del radio distal en radiografía y tomografía, para pacientes con fractura de radio distal en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo 2020 a 2022.

4.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar la población de pacientes con fractura de radio distal en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo 2020 a 2022, de acuerdo a la edad, el género y el tipo y manejo de fractura.
2. Clasificar la fractura de radio distal de cada paciente de acuerdo a la clasificación AO.
3. Caracterizar las mediciones de la conminución dorsal en fracturas de radio distal en radiografía y en tomografía por parte de diferentes investigadores (dos residentes de ortopedia, un ortopedista cirujano de mano, un radiólogo músculo-esquelético).

5. Metodología

5.1 Tipo y diseño de estudio

Observacional, descriptivo, serie de casos.

3.2 Población y muestra

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de fractura de radio distal tratados de forma quirúrgica y no quirúrgica en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2020 y 2022. Se incluyó toda la población en mención, no se realizó un cálculo de tamaño muestral ni se utilizó un método de selección de sujetos, se incluyó un total de 177 pacientes con 181 fracturas.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1 Criterios de inclusión:

Paciente mayor o igual a 18 años con diagnóstico imagenológico de fractura de radio distal tratado de forma quirúrgica o no quirúrgica en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2020 a 2022.

3.3.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes que no hayan sido incluidos en el protocolo de Clínica de Radio Distal de la Fundación Santa Fe de Bogotá.
- Pacientes con inadecuado registro de imágenes diagnósticas en el sistema de la Fundación Santa Fe de Bogotá (imágenes no almacenadas, técnica deficiente para la toma que no permita realizar las mediciones correspondientes).
- Pacientes con inadecuado registro de las variables demográficas y/o clínicas que se desean estudiar en la historia clínica.

3.3.3 Definición de caso:

Paciente mayor o igual a 18 años con diagnóstico imagenológico de fractura de radio distal que haya sido tratado como parte del protocolo de clínica de radio distal en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2020 a 2022 y que cuenten con un adecuado registro de imágenes diagnósticas (radiografía y tomografía axial computarizada).

3.4 Tamaño de muestra

Se analizó toda la población que cumplió los criterios de inclusión y exclusión, se incluyó toda la población en mención, no se realizó un cálculo de tamaño muestral ni se utilizó un método de selección de sujetos, se incluyó un total de 177 pacientes con 181 fracturas.

3.5 Muestreo

No se utilizó técnica de muestreo, se incluyó toda la población de manera consecutiva siempre y cuando cumpliera los criterios de inclusión, desde el año 2020 al año 2022.

3.6 Definición y operacionalización de variables

3.6.1 Definiciones:

- *Variables demográficas*
 - Edad, sexo.
- *Variables clínicas*
 - Lateralidad de la fractura, clasificación de la fractura según la clasificación AO, tipo de tratamiento (quirúrgico vs. conservador), tipo de fijación quirúrgica (si aplica), medición de la conminución de la cortical posterior (en porcentaje) en el sitio anatómico definido en radiografía y tomografía por parte de los 4 investigadores (ver ejemplo de la forma de medición, diagramado al final de este documento como anexo 3).

3.6.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Tabla 1. Definición de variables

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Edad	Tiempo en años que ha vivido una persona reportada en la historia clínica en el momento de la atención.	Cuantitativa	Escala de razón	Número de años
Sexo	Condición biológica, masculina o femenina definido por historia clínica.	Cualitativa	Nominal	Hombre (1) Mujer (2)
Lateralidad de la lesión	Distinción de la mano que tiene la fractura de radio distal en derecha o izquierda a partir de línea sagital, definido por historia clínica.	Cualitativa	Nominal	Derecha (1) Izquierda (2)
Clasificación	Clasificación AO de la fractura de radio distal establecida mediante los patrones imagenológicos.	Cualitativa	Nominal	Extraarticular (A) Parcialmente articular (B) Articular (C)
Tipo de tratamiento	Tipo de manejo quirúrgico o no quirúrgico realizado para la fractura de radio distal, definido por historia clínica.	Cualitativa	Nominal	Manejo quirúrgico (1) Manejo no quirúrgico (2)
Tipo de fijación quirúrgica	Material de osteosíntesis utilizado cuando el	Cualitativa	Nominal	Placa (1) Clavos percutáneos (2)

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
	tratamiento de la fractura de radio distal ha sido quirúrgico, definido por historia clínica.			Otro (3)
Cálculo y registro de la conminución dorsal				
Medición de la distancia entre la cortical palmar y la cortical dorsal del radio distal	Valor obtenido en milímetros al calcular la distancia entre la cortical palmar y la cortical dorsal en el radio distal. En tomografía la medición se realizó en el corte sagital correspondiente a la fosa del escafoides o del semilunar (donde se encontrara la mayor conminución), en radiografía se realizó en la proyección lateral.	Cuantitativa	Continua	<ul style="list-style-type: none"> • Números asignados a cada investigador: 1, 2, 3 y 4
Medición de la conminución dorsal de la fractura de radio distal	Valor obtenido en milímetros al calcular la conminución dorsal (zona radiolúcida) de la fractura de radio distal en radiografía y tomografía. Los cortes y proyecciones corresponden a los mismos del punto anterior.	Cuantitativa	Continua	Igual que el anterior.

Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Cálculo en porcentaje de la conminución dorsal de la fractura de radio distal	Valor obtenido en porcentaje resultado de las dos mediciones anteriores.	Cuantitativa	Continua	Igual que el anterior.

3.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos

Se utilizó la base de datos del centro de cuidado clínico Clínica de Radio Distal y el sistema de historias clínicas del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá ISIS. En estos sistemas se realizó búsqueda de las historias clínicas de pacientes en quienes se haya realizado diagnóstico imagenológico de fractura de radio distal durante los años 2020 a 2022. Se utilizaron los criterios de inclusión y exclusión para determinar qué casos fueron analizados en este estudio.

Forma de obtención de la información:

- El sexo y la edad registrados para cada paciente.
- Motivo de consulta y enfermedad actual: trauma en mano, trauma en muñeca, fractura de radio, fractura de cúbito, dolor según escala visual análoga, lateralidad de la fractura.
- Reporte en historia clínica de radiografías y tomografía según concepto de especialista en cirugía de mano o especialista en radiología e imágenes diagnósticas donde haga referencia a la fractura de radio distal.
- Reporte en la historia clínica de tipo de fractura de radio distal.
- Descripción de la lateralidad de la lesión y la clasificación AO registrada en la historia clínica.
- Descripción del manejo quirúrgico (placa, clavos percutáneos, otros) y no quirúrgico.
- Se realizó la medición por cuatro profesionales diferentes de la Fundación Santa Fe de Bogotá (dos residentes de ortopedia y traumatología, un ortopedista cirujano de mano y un radiólogo músculo-esquelético) de la conminución dorsal de la fractura de

radio distal en radiografía y en tomografía. La información recolectada fue almacenada en una base de datos propia de los investigadores.

3.8 Plan de procesamiento de muestras biológicas

No aplica.

3.9 Plan análisis de datos

Para la medición de la conminución dorsal en radiografía se utilizó la proyección lateral, esta fue medida como el porcentaje que corresponde a la zona más radiolúcida medida en milímetros en relación a la distancia total medida en milímetros desde la cortical palmar hasta la cortical dorsal.

Para la medición de la conminución dorsal en tomografía se utilizó el corte sagital, se tomaron como referencia los cortes localizados a nivel del semilunar y del escafoides donde se encontrara la mayor conminución, 2 milímetros proximal a la línea articular. La medición de la conminución se realizó del mismo modo al ejecutado en la radiografía (porcentaje).

Se desarrolló un análisis univariado, para variables cualitativas se calcularon frecuencias y proporciones con los respectivos intervalos de confianza, para variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y desviación estándar. En cuanto a las mediciones de la conminución de la cortical dorsal, tanto en radiografía como en tomografía, se calculó la variabilidad interobservador a través de coeficiente de correlación interclase. Los resultados se presentarán mediante tablas y gráficas de acuerdo con la naturaleza de las variables.

3.10 Alcances y límites de la investigación

El alcance de este estudio es que sirva para dar una recomendación sobre la zona anatómica en la que podría medirse la conminución dorsal en las fracturas de radio distal, información inexistente en la literatura actual nacional e internacional, lo cual servirá a residentes y profesionales en ortopedia y traumatología a tener una mejor orientación sobre la forma y la localización en la que esta debe medirse.

Los límites de este estudio es que la zona anatómica descrita no servirá para realizar inferencias en otras poblaciones ya que sólo se propone dar una recomendación basada en

las mediciones que se realizarán de forma descriptiva; este estudio no busca modificar una práctica clínica ya que su naturaleza es descriptiva.

6. Aspectos éticos

6.1 Equipo de investigación

- Dr. Jorge Ignacio Quintero:
 - Ortopedista cirujano de Mano.
 - Miembro institucional Departamento de Ortopedia, Fundación Santa Fe de Bogotá.
 - Investigador principal.

- Dra. María Andrea Montiel Fernández:
 - Residente de Ortopedia y Traumatología.
 - Universidad del Rosario.
 - Investigador principal.

- Dr. Juan Pablo Lizarazo Vera:
 - Residente de Ortopedia y Traumatología.
 - Universidad del Rosario.
 - Investigador principal.

- Dr. Oscar Rivero:
 - Radiólogo músculo-esquelético.
 - Miembro institucional Departamento de Imágenes Diagnósticas, Fundación Santa Fe de Bogotá.
 - Investigador principal.

6.2 Categoría de la investigación

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008. (12)

La presente investigación está clasificada dentro de la categoría Investigación sin riesgo.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud. (13)

El estudio se realizó con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

6.3 Población sujeta de investigación

La población que se abordó son los pacientes con diagnóstico de fractura de radio distal que cumplieron los criterios de inclusión y fueron tratados en la Fundación Santa Fe de Bogotá entre los años 2020 y 2022. Se utilizaron las imágenes diagnósticas de estos pacientes y sobre ellas se realizaron las mediciones correspondientes, los otros datos fueron obtenidos de los registros de la historia clínica. Esta población es considerada no vulnerable, se garantizó la no discriminación. El estudio se llevó a cabo en la Fundación Santa Fe de Bogotá.

6.4 Proceso de obtención de consentimiento informado

Teniendo en cuenta que los datos se obtuvo de la historia clínica y de la base de datos de imágenes diagnósticas y de la Clínica de Radio Distal, el desarrollo de este estudio no requirió el diligenciamiento de consentimiento informado. Todos los pacientes que ingresan a la Fundación Santa Fe de Bogotá firman el consentimiento de ingreso en el cual autorizan el uso de su información para estudios de investigación.

6.5 Uso de datos personales

Fue responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

6.6 Riesgos y Beneficios

Dada la naturaleza descriptiva del estudio, no se identifican riesgos que amenacen la integridad física de los participantes del estudio. Existe riesgo de pérdida de la información (por robos, daños en el sistema de almacenamiento, etc.) ya que la base de datos utilizada es propia de los investigadores, lo anterior se pretende evitar mediante contraseñas de seguridad que serán conocimiento exclusivo de los investigadores y no serán divulgadas a personas no pertenecientes al estudio.

Los beneficios de este estudio son dar una recomendación sobre una zona anatómica que se pueda usar para medir la conminución dorsal de las fracturas de radio distal, vacío que existe en la literatura actual; orientar a los profesionales afines al área en la toma de decisiones; usar la información obtenida por parte de los autores en otros escenarios académicos como congresos; permitir obtener el título de ortopedista y traumatólogo a los autores mencionados.

6.7 Titularidad de la información

La información obtenida y sus productos son autoría de los autores y coautores mencionados al inicio del documento, así como de la Fundación Santa Fe de Bogotá, institución de donde se obtuvieron los datos.

6.8 Criterios tenidos en cuenta para definir la autoría de los productos de investigación

Para definir la autoría de los productos de investigación se tuvo en cuenta el cumplimiento de todos los siguientes criterios:

- Participación en el diseño del trabajo o en la adquisición, análisis e interpretación de los datos.
- Participación en la redacción y revisión crítica del contenido.
- Aprobación de la versión final a publicar.
- Aceptación sobre la responsabilidad de todos los aspectos del trabajo con el fin de investigar y resolver todas las preguntas relacionadas.

7. Administración del proyecto

7.1 Presupuesto

Recurso humano:

	<i>Valor hora</i>	<i>Horas</i>	<i>Semanas</i>	<i>Total horas</i>	<i>Costo</i>
	<i>semana</i>				
<i>Investigador 1</i>	25,000	5	40	200	5,000,000
<i>Investigador 2</i>	25,000	5	40	200	5,000,000
<i>Investigador 3</i>	25000	3	20	60	1,500,000
<i>Asesor clínico</i>	80000	2	40	80	6,400,00
<i>Asesor epidemiológico</i>	80000	2	40	80	6,400,00
Total					24,300,000

Equipos/oficina:

Computador personal de cada investigador – trabajo en casa \$0

Internet (mensualidad \$78,000 x 14 meses - 3 conexiones hogar) \$3,276,000

Total \$3,276,000

Papelería

Total \$0

No requiere impresiones, ni uso de papel, toda la información queda digital en Drive de Google.

Bibliografía

Base de datos CRAI Biblioteca Universidad del Rosario \$0

Compra de artículos científicos #10 \$3,000,000

Total \$3,000,000

TOTAL**30,576,000**

Este presupuesto fue financiado por cada investigador.

7.2 Cronograma

Tiempo	2022		2023											2024				
Actividad	Feb	Dic	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Jul	Ago
Realización Protocolo de Investigación																		
Sometimiento del protocolo al comité técnico científico y de ética																		
Piloto de formatos de recolección de información																		
Recolección de información																		
Tabulación de los datos																		
Análisis de los datos																		
Redacción de informe final																		
Entrega de primer borrador de artículo																		

8. Resultados

El estudio incluyó 177 pacientes con un total de 181 fracturas de radio distal medidas, todos incluidos y tratados dentro del centro de cuidado clínico Clínica de Radio Distal de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Del total de pacientes, la edad promedio fue de 55.79 años (edad mínima 22 años, máxima 94 años), 67 fueron hombres (37.9%), 110 fueron mujeres (62.1%). (Anexo 4, tabla de resultados)

Del total de fracturas, 80 fracturas (44.2%) fueron de lateralidad derecha y 101 fracturas (55.8%) de lateralidad izquierda (8 fracturas corresponden a fractura bilateral en 4 pacientes). 53 fracturas (29.3%) fueron tipo A según la clasificación AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen), 33 fracturas (18.2%) tipo B y 95 fracturas (52.5%) tipo C. (Anexo 3, tabla de resultados)

Del total de fracturas, 145 fracturas (80.1%) fueron manejadas de forma quirúrgica, 36 fracturas (19.9%) de forma conservadora. De las fracturas manejadas de forma quirúrgica, 1 (0.7%) fue manejada con reducción cerrada y fijación percutánea, 1 (0.7%) fue manejada con reducción cerrada y fijación con tornillo, 142 (97.9%) fueron manejadas con reducción abierta y fijación interna por abordaje palmar, 1 (0.7%) fue manejada con reducción abierta y fijación interna por abordaje palmar y dorsal. (Anexo 3, tabla de resultados)

Para la medición de la conminución dorsal en radiografía se utilizó la proyección lateral, esta fue medida como el porcentaje que corresponde a la zona más radiolúcida medida en milímetros en relación a la distancia total medida en milímetros desde la cortical palmar hasta la cortical dorsal.

Para la medición de la conminución dorsal en tomografía se utilizó el corte sagital, se tomaron como referencia los cortes localizados a nivel del semilunar y del escafoides donde se encontrara la mayor conminución, 2 milímetros proximal a la línea articular. La medición de la conminución se realizó del mismo modo al ejecutado en la radiografía (porcentaje).

La variabilidad interobservador en radiografía mostró un coeficiente de correlación interclase de 0.592 con un intervalo de confianza del 95% (0.523-0.658), con una correlación moderada a buena entre los 4 observadores; la variabilidad interobservador en tomografía mostró un

coeficiente de correlación interclase de 0.593 con un intervalo de confianza del 95% (0.525-0.66), con una correlación moderada a buena entre los 4 observadores. (Anexo 5, gráficas de variabilidades inter observador)

9. Discusión

El hallazgo más importante de este estudio fue la baja variabilidad interobservador al medir la conminución dorsal en fracturas de radio distal con el método y los parámetros anatómicos propuestos, los cuales hasta el momento no han sido descritos en la literatura con diferentes modalidades diagnósticas, por consiguiente tampoco han sido reportados en una serie de casos como la expuesta en nuestro estudio. La baja variabilidad entre los cuatro investigadores para ambos tipos de imágenes diagnósticas demuestra su robustez.

En 1989, La Fontaine y cols. identificaron 5 factores predictivos de la inestabilidad de la fractura de radio distal y uno de ellos fue la conminución dorsal, la cual, en caso de estar presente, aumenta el riesgo de pérdida de la reducción o posición inicial de la fractura, independiente de la inmovilización. Es por esto que diferentes autores la han descrito como un factor predictivo y una de las indicaciones quirúrgicas relativas cuando esta es al menos del 50%, sin embargo, la literatura hasta el momento no es clara en cómo realizar esta medición. (3,4)

En el 2013, Rhee y cols. propusieron la medición de la conminución dorsal como el porcentaje de la zona más radiolúcida respecto a la distancia total inter cortical entre la cortical palmar y la cortical dorsal, mostrando una baja variabilidad interobservador en una serie de casos de 74 fracturas de radio distal, sin embargo, no tienen en cuenta la tridimensionalidad de la metáfisis distal del radio ni tampoco la zona que biomecánicamente soporta más carga y tiende a fracturarse con mayor conminución. (4)

Por lo anterior, en nuestro estudio no solo analizamos la variabilidad entre diferentes profesionales con diferentes niveles de educación con el método propuesto por Rhee y cols., sino que también analizamos la metáfisis distal del radio como una estructura tridimensional que soporta diferentes cargas biomecánicas en diferentes localizaciones. Es por esto que añadimos al análisis la cuantificación de la conminución con tomografía axial computarizada.

Para definir el punto anatómico a utilizar en la tomografía, nos basamos en estudios biomecánicos como el de Short y cols. quienes en 1987 realizaron mediciones de las presiones de la superficie articular del radio con películas, en donde encontraron que las

principales zonas que soportan carga a nivel de la cortical dorsal son la fosa del escafoides y la fosa del semilunar. En posición neutra de la muñeca, el 80% de las fuerzas del carpo hacia proximal se transmiten hacia el radio, y 60% de estas se transmiten a través de la fosa del escafoides. Berger en 1996 describe la configuración y el movimiento de la primera fila del carpo con los diferentes movimientos de la muñeca, donde ilustra como en dorsiflexión el escafoides se extiende y su cortical dorsal impacta contra la cortical dorsal del radio. Teniendo en cuenta lo anterior, decidimos realizar nuestro análisis tomográfico a nivel de la fosa del escafoides o del semilunar donde se encontrara la mayor conminución, siendo estos los sitios anatómicos que más soportan carga fisiológica y que más se aumentan con el mecanismo más frecuente de las fracturas de radio distal (hiperextensión). (12,13)

La tomografía axial computarizada cada vez viene ganando más importancia en el enfoque y toma de decisiones de las fracturas de radio distal. Entender el radio distal como una estructura tridimensional que soporta diferentes cargas implica el uso de imágenes multi corte que permitan identificar las principales zonas comprometidas y caractericen la anatomía de la fractura, como lo es en este caso la cortical dorsal. Si bien las descripciones iniciales de la conminución dorsal son en radiografía, el mejor entendimiento de cómo se fractura el radio distal en 3d nos orientó a proponer una medición en este tipo de imágenes, tal como lo hemos propuesto en este estudio. (11)

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encuentra la naturaleza únicamente descriptiva del mismo, las mediciones realizadas en el sistema propio de imágenes diagnósticas del Hospital Fundación Santa Fe de Bogotá conllevaron un riesgo de sesgo de información dada la subjetividad para delimitar las zonas radiolúcidas por cada uno de los investigadores, y el adecuado uso de la aplicación. Para el control de lo anterior, se realizaron múltiples reuniones entre los investigadores estandarizando la forma de medición y verificando que todos manejaran el aplicativo con experticia.

Nuestro estudio sugiere una manera fácil y reproducible de cómo medir la conminución dorsal en fracturas de radio distal con radiografía y tomografía, vacío existente en la literatura actual. Sin embargo, por la naturaleza descriptiva del estudio, nuestra técnica no se encuentra validada, se requieren estudios comparativos y/o de validez externa que permitan este fin.

10. Conclusiones

Las fracturas de radio distal es una patología frecuente que viene en aumento. Es indispensable para el médico especialista en ortopedia y traumatología conocer a profundidad el estudio imagenológico de la fractura y con esto definir el tipo de tratamiento a realizar (quirúrgico vs. conservador). Nuestro estudio sugiere una manera fácil y reproducible de cómo medir la conminución dorsal en fracturas de radio distal con radiografía y tomografía, vacío existente en la literatura actual. Se requieren estudios comparativos y/o de validez externa que validen nuestra técnica de medición.

11. Referencias

1. Wadsten M, Buttazzoni G, Sjöden G, Kadum B, Sayed-Noor A. Influence of Cortical Comminution and Intra-articular Involvement in Distal Radius Fractures on Clinical Outcome: A Prospective Multicenter Study. *J Wrist Surg.* 2017 Nov;06(04):285–93.
2. Walenkamp MMJ, Aydin S, Mulders MAM, Goslings JC, Schep NWL. Predictors of unstable distal radius fractures: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hand Surgery: European Volume.* 2016 Jun 1;41(5):501–15.
3. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. Vol. 20, *Injury.* 1989.
4. Rhee SH, Kim J. Distal radius fracture metaphyseal comminution: A new radiographic parameter for quantifying, the metaphyseal collapse ratio (MCR). *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research.* 2013 Oct;99(6):713–8.
5. Mauck BM, Swigler CW. Evidence-Based Review of Distal Radius Fractures. Vol. 49, *Orthopedic Clinics of North America.* W.B. Saunders; 2018. p. 211–22.
6. Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The Epidemiology of Distal Radius Fractures. Vol. 28, *Hand Clinics.* 2012. p. 113–25.
7. Chung KC, Spilson S v. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *Journal of Hand Surgery.* 2001;26(5):908–15.
8. Majima M, Horii E, Matsuki H, Hirata H, Genda E. Load Transmission Through the Wrist in the Extended Position. *Journal of Hand Surgery.* 2008 Feb;33(2):182–8.
9. Mandziak DG, Watts AC, Bain GI. Ligament contribution to patterns of articular fractures of the distal radius. *Journal of Hand Surgery.* 2011 Oct;36(10):1621–5.
10. Porrino JA, Maloney E, Scherer K, Mulcahy H, Ha AS, Allan C. Fracture of the distal radius: Epidemiology and premanagement radiographic characterization. Vol. 203, *American Journal of Roentgenology.* American Roentgen Ray Society; 2014. p. 551–9.
11. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: Current concepts. Vol. 37, *Journal of Hand Surgery.* W.B. Saunders; 2012. p. 1718–25.
12. Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ. A biomechanical study of distal radial fractures. *Journal of Hand Surgery.* 1987;12(4):529–34.

13. Berger RA. The anatomy and basic biomechanics of the wrist joint. *Journal of Hand Therapy*. 1996;9(2):84–93.

12. Anexos

Anexo 1. Formato de recolección de datos

Proyecto de investigación:

Medición de la conminución de la cortical posterior en fractura de radio distal: serie de casos en Fundación Santa Fe de Bogotá de los años 2020 a 2022

- Diagnóstico CIE-10 (marque una de las siguientes):
 - S525: _____
 - S526: _____
- Edad (desde 18 hasta 99 años):
 - _____ años.
- Sexo (marque 1 si es hombre, 2 si es mujer, sin información no marque ninguno):
 - 1: _____
 - 2: _____
- Lateralidad de la lesión (marque 1 si es derecha, 2 si es izquierda, sin información no marque ninguno):
 - 1: _____
 - 2: _____
- Clasificación de la fractura (marque A si fue extra articular, B parcialmente articular, C articular completa, en el último espacio describa la clasificación según las demás características del trazo de fractura):
 - A: _____
 - B: _____
 - C: _____
- Tipo de tratamiento (marque 1 si fue quirúrgico, 2 si fue conservador, sin información no marque ninguno).
 - 1: _____
 - 2: _____
- Tipo de fijación (marque 1 si fue placa, 2 si fueron clavos percutáneos, 3 si fue otro método de fijación, sin información no marque ninguno. En caso de haber usado otro método de fijación especificar cuál en el último espacio):

- 1: _____
- 2: _____
- 3: _____
- Si se usó otro método de fijación especifique cuál a continuación:

- Mediciones de la conminución de la cortical posterior (especifique el porcentaje en frente del lugar correspondiente):
 - Diligencie el primer número de acuerdo a su asignación como investigador: 1 (profesional 1), 2 (profesional 2), 3 (profesional 3), 4 (profesional 4).
 - A continuación especifique la imagen utilizada para la medición: A radiografía, B tomografía.
 - Diligencie el resultado en milímetros de la medición entre cortical palmar y dorsal, el resultado en milímetros de la conminución dorsal, el porcentaje calculado con las dos mediciones anteriores.

Anexo 2. Carta de solicitud a la institución prestadora de salud

Señores

Comité de ética

Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá

Asunto: autorización uso de historias clínicas trabajo de investigación.

Estimado doctores, cordial saludo.

De manera respetuosa nos dirigimos a usted solicitando autorización para el uso de las historias clínicas e imágenes diagnósticas de la institución con el fin de usar la información de los pacientes con CIE-10 S525 (fractura de la epífisis inferior del radio) y S526 (fractura de la epífisis inferior del cúbito y del radio), necesaria para llevar a cabo nuestro trabajo de investigación el cual busca describir una medición de la conminución de la cortical dorsal en fracturas del segmento distal del radio.

Agradecemos la atención prestada a nuestra solicitud.

Atentamente,

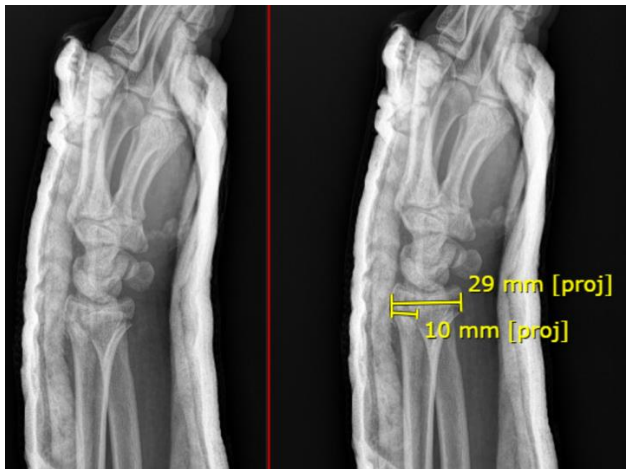
Jorge Ignacio Quintero – investigador principal

María Andrea Montiel – coinvestigador

Juan Pablo Lizarazo – coinvestigador

Anexo 3. Ejemplo de medición, en radiografía y tomografía

Radiografía: se toma la distancia en milímetros desde la cortical dorsal hasta la cortical palmar, esta distancia corresponde al 100%. Posterior a esto, se mide la zona radiolúcida observada en la zona metafisaria del radio distal, que corresponde a la conminución. Una vez identificadas estas dos medidas, se realiza el cálculo correspondiente al porcentaje del valor de la conminución, como se observa a continuación en el siguiente ejemplo.

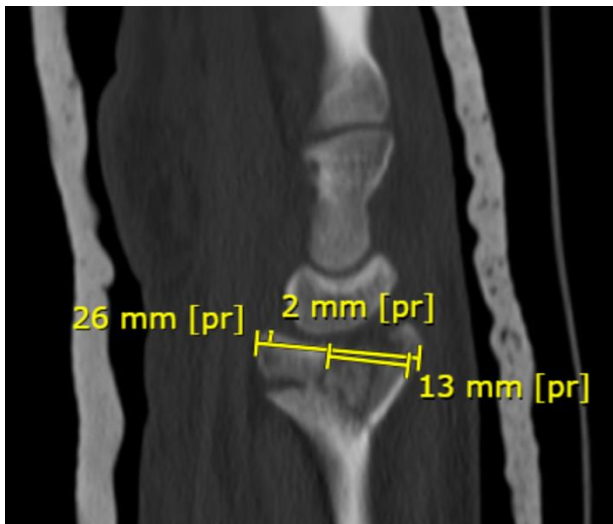


$$29 \rightarrow 100\%$$

$$10 \rightarrow x$$

$$X = 10 \times 100 / 29 = 34.4\%$$

Tomografía: en el plano sagital, se ubica el corte donde se observó la zona más radiolúcida, que corresponde a la zona de mayor conminución, a nivel de la fosa del escafoides o del semilunar. Una vez identificado este punto, el cálculo se realiza igual al descrito en radiografía, como se observa a continuación en el siguiente ejemplo.



$$26 \rightarrow 100\%$$

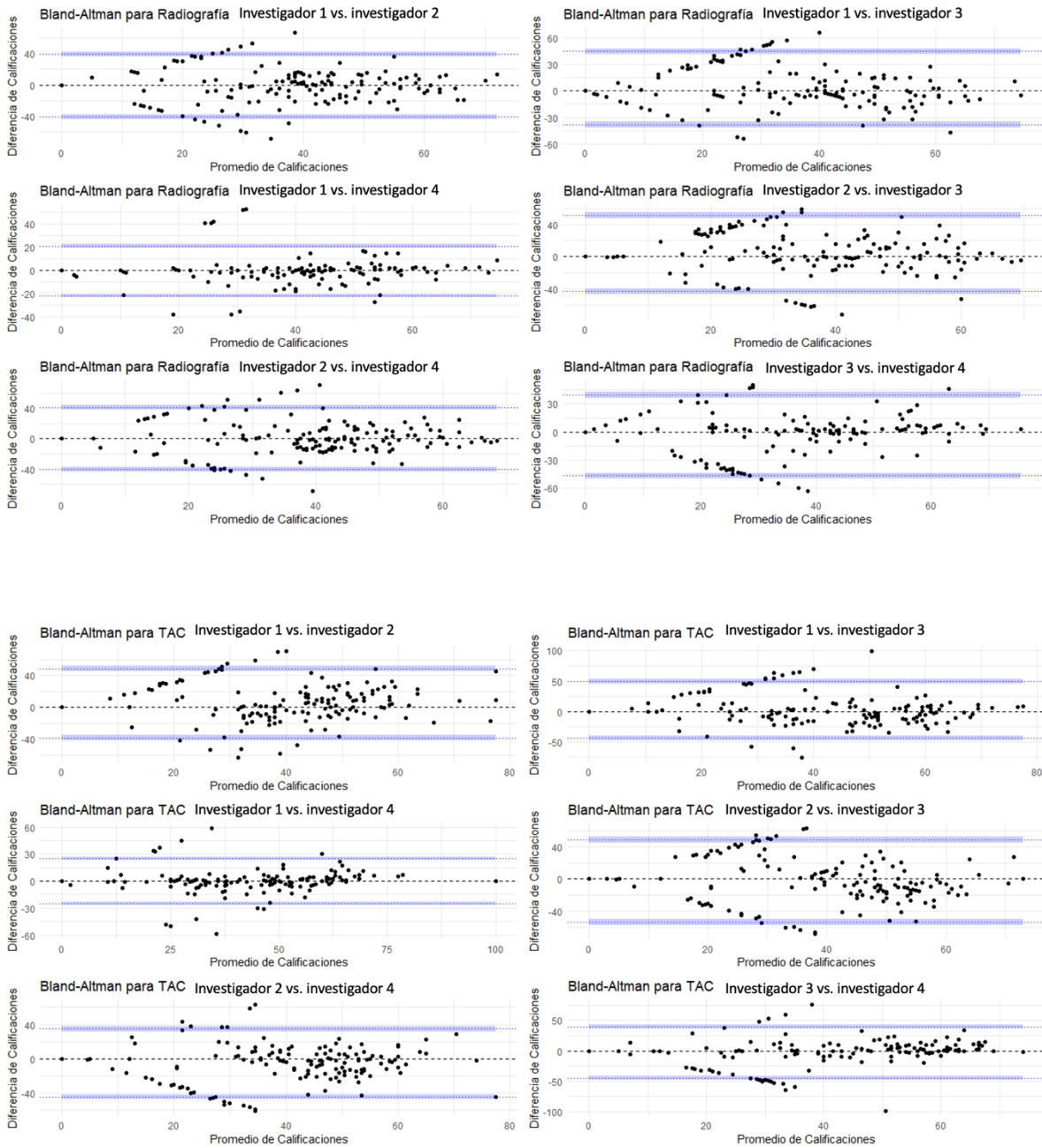
$$13 \rightarrow x$$

$$X = 13 \times 100 / 26 = 50\%$$

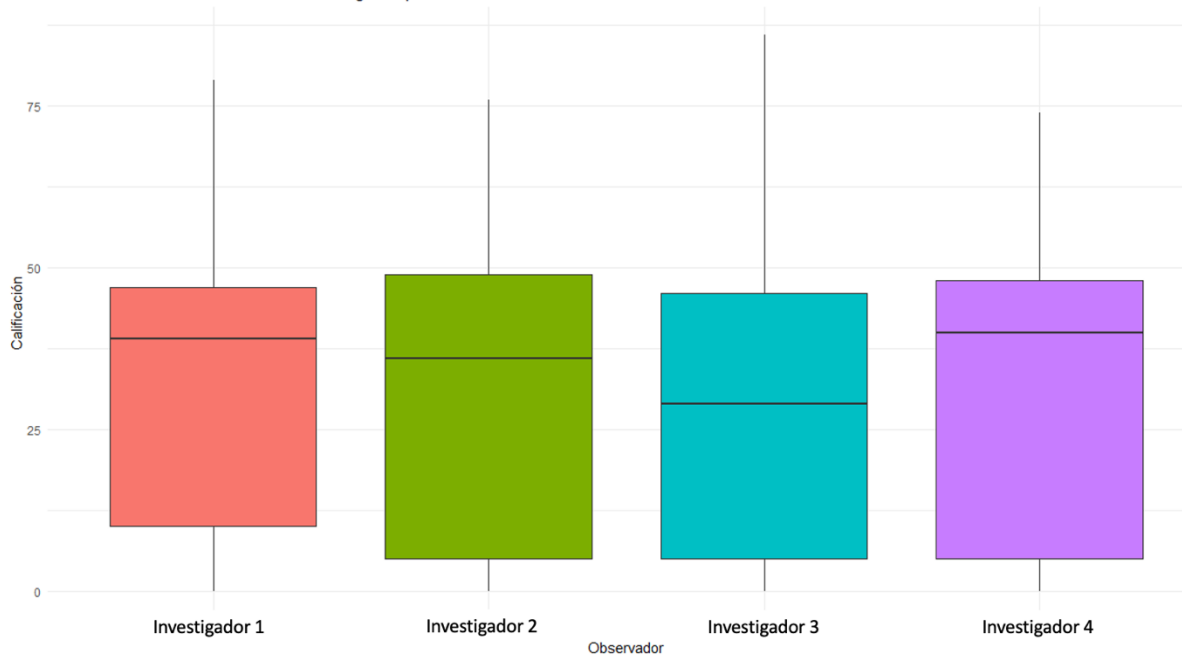
Anexo 4. Tabla de resultados

	H	M
n	67	110
Edad (median (DE))	47.32 (15.91)	60.88 (16.08)
Lateralidad de la lesión (%)		
Derecha	33 (47.1)	47 (38.9)
Izquierda	35 (50.0)	66 (55.8)
Bilaterales	2 (2.9)	6 (5.3)
Clasificación (%)		
A	17 (25.0)	36 (31.9)
B	16 (23.5)	17 (15.0)
C	35 (51.5)	60 (53.1)
Tratamiento (%)		
Ortopédico	12 (17.6)	24 (21.2)
Quirúrgico	56 (82.4)	89 (78.8)
Fijación (%)		
Reducción cerrada + Fijación percutánea	1 (1.5)	0 (0.0)
Reducción cerrada + Fijación con tornillo	1 (1.5)	0 (0.0)
Reducción abierta + fijación interna palmar	53 (77.9)	89 (78.8)
Reducción abierta + fijación interna doble	1 (1.5)	0 (0.0)
NA	12 (17.6)	24 (21.2)

Anexo5. Gráficas de variabilidad interobservador.



Distribución de Calificaciones de Radiografía por Observador



Distribución de Calificaciones de TAC por Observador

